Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет

Матеріали L науково-технічної конференції підрозділів Вінницького національного технічного університету (НТКП ВНТУ–2021)

10-12 березня 2021 року

Збірник доповідей

Електронне мережне наукове видання

Вінниця
ВНТУ
2021

УДК 001
М34

Видається за рішенням Вченої ради Вінницького національного технічного університету Міністерства освіти і науки України

Головний редактор: В. В. Біліченко
Відповідальний за випуск: В. В. Грабко

Робоча група з підготовки конференції:
Голова робочої групи:
проректор з наукової роботи ВНТУ Павлов С. В.;

Члени робочої групи:

заступники деканів факультетів, заступник директора ІнЕБМД з наукової роботи та міжнародного співробітництва, заступник директора ІнСГН, директор Інституту Конфуція ВНТУ;

Власюк А. І., директор ІРВЦ; доц. кафедри ІНВ;

Могила С. Г., інженер 2-ї категорії ІРВЦ.

М34 Матеріали L науково-технічної конференції підрозділів Вінницького національного технічного університету (НТКП ВНТУ–2021) : збірник доповідей. – Вінниця : ВНТУ, 2021.

ISBN 987-966-641-856-5

Збірник містить тексти доповідей L ювілейної регіональної науково-технічної конференції професорсько-викладацького складу, науковців, аспірантів та студентів Вінницького національного технічного університету з участю працівників підприємств м. Вінниці та Вінницької області з загально-інженерних, технічних, гуманітарних та фундаментальних наук.

НТКП ВНТУ проводиться у вигляді конференцій навчальних інститутів, факультетів, конференції Головного центру виховної роботи та конференції гуманітарних підрозділів. Кожна конференція має власну тематику, оргкомітет, строки проведення пленарних та секційних засідань, та складається з однієї або кількох секцій.

УДК 001

ISBN 978-966-641-856-5

© Вінницький національний технічний університет, укладання, оформлення, 2021

Зміст

НТКП ВНТУ. Інститут соціально-гуманітарних наук **1**

Науково-практичний круглий стіл, присвячений 30-річчю Незалежності України

Валерій Олександрович Корнієнко КРЕАТИВНІСТЬ, ЯК ВОНА Є 2

Світлана Георгіївна Денисюк ОСВІТНІЙ ПРОЦЕС І КОРОНАВІРУС: ЗМІНИ ТА НАСЛІДКИ 7

Секція філософії

Ірина Олегівна Головашенко ПО ТОЙ БІК МІФУ ПРО МАРС І ВЕНЕРУ: НАУКОВО-ФІЛОСОФСЬКИЙ КОНТЕКСТ 10

Анатолій Іванович Теклюк МІСЦЕ ФІЛОСОФІЇ В ЧАСИ ЧЕТВЕРТОЇ ПРОМИСЛОВОЇ РЕВОЛЮЦІЇ 14

Євген Миколайович Скопов КОНЦЕПЦІЯ ЧЕСНОТИ PAX EUROPAEA І PAX SINICA 16

Всеволод Григорович Кузнецов КОНЦЕПЦІЯ СУДУ-ЗАКОНУ В БІБЛІЙНІЙ МОДЕЛІ СВІТУ 19

Ельвіра Іванівна Чухрай ПРОБЛЕМА СЕНСУ ЖИТТЯ НА ПЕРЕТИНІ АКАДЕМІЧНОГО І ПУБЛІЧНОГО ФІЛОСОФУВАННЯ 22

Секція етичних, психологічних та педагогічних проблем

Катерина Сергіївна Довгалець, Марина Сергіївна Довгалець, Микола Дем'янович Прищак НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНА СПАДЩИНА В. О. СУХОМЛИНСЬКОГО ТА ЇЇ АКТУАЛЬНІСТЬ У СЬОГОДЕННІ УКРАЇНИ 29

Сергій Миколайович Кравчук, Микола Дем'янович Прищак КЕЙС-МЕТОД У ВИЩІЙ ШКОЛІ 33

Владислава Владиславівна Шолота, Микола Дем'янович Прищак ТЕХНОЛОГІЯ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ 36

Олексій Ігорович Черешнюк, Микола Дем'янович Прищак ПСИХОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА СТУДЕНТСЬКОГО ВІКУ 39

Оксана Володимирівна Куран, Микола Дем'янович Прищак ПСИХОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ БРЕХНІ В СІМЕЙНИХ СТОСУНКАХ 42

Микола Дем`янович Прищак ПРОБЛЕМИ НА ШЛЯХУ СТАНОВЛЕННЯ СУБ'ЄКТНОГО ПІДХОДУ ДО ОСОБИСТОСТІ 46

Микола Дем`янович Прищак ТЕЛЕОЛОГІЧНИЙ АСПЕКТ ГЕНЕЗИ ЯВИЩА ТА ПОНЯТТЯ ДУХОВНОСТІ В ПЕДАГОГІЧНІЙ ДУМЦІ УКРАЇНИ ДРУГОЇ ПОЛОВИНИ ХІХ – ПОЧАТКУ ХХ СТОЛІТТЯ 53

Олександр Сергійович Щиров, Микола Дем'янович Прищак РОЛЬ БОЛОНСЬКОГО ПРОЦЕСУ В РОЗВИТКУ ВИЩОЇ ОСВІТИ УКРАЇНИ 58

Ірина В'ячеславівна Серединська, Олена Василівна Зінько ВПЛИВ МУЗИКИ НА ПСИХОЛОГІЧНИЙ СТАН ДУШІ 62

Оксана Василівна Столяренко, Олена Вікторівна Столяренко, Наталя Миколаївна Кожан, Вероніка Олегівна Луцюк ПРИНЦИПИ ВИХОВНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В ГУМАНІСТИЧНИХ КОНЦЕПЦІЯХ 64

Оксана Василівна Столяренко, Олена Вікторівна Столяренко, Олег Вікторович Барчишин, Віталій Вікторович Терещук МЕТОДОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ В ОСВІТНІХ КОНЦЕПЦІЯХ 67

Світлана Валентинівна Рикова ВПЛИВ МУЗЕЇВ НА РОЗВИТОК ЕТНІЧНОЇ ІДЕНТИФІКАЦІЇ У СТУДЕНТІВ ТЕХНІЧНИХ ЗВО 70

Олена Дмитрівна Ліщун ПРОБЛЕМИ БУЛІНГУ СЕРЕД УЧНІВ ЗАКЛАДІВ ПРОФЕСІЙНОЇ (ПРОФЕСІЙНО-ТЕХНІЧНОЇ) ОСВІТИ 73

Олена Володимирівна Гречановська РОЗДУМИ ЩОДО ІНТЕГРАЦІЇ ГУМАНІТАРНИХ ДИСЦИПЛІН В ОСВІТНІЙ ПРОСТІР ТЕХНІЧНИХ ЗВО 76

Оксана Броніславівна Залюбівська ДО ПИТАННЯ ВІЛЬНОГО ВИБОРУ НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ 79

Оксана Броніславівна Залюбівська, Павло Олегович Зоря, Олександр Олександрович Бєлов, Владислав Володимирович Побережець МАСОВІ ВІДКРИТІ ОНЛАЙН-КУРСИ ЯК СКЛАДОВІ ІНДИВІДУАЛЬНИХ ОСВІТНІХ ТРАЄКТОРІЙ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ 82

Олена Михайлівна Слободянюк ПОЛОЖЕННЯ ПРО АКАДЕМІЧНУ ДОБРОЧЕСНІСТЬ: ПОТРЕБА МОДИФІКАЦІЇ 85

Секція мовознавства

Лариса Євстахіївна Азарова СУБСТАНДАРТНА ЛЕКСИКА В МОВІ СУЧАСНОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ПЕРІОДИКИ 88

Тетяна Миколаївна Пустовіт ЗАСОБИ ВТІЛЕННЯ НАУКОВИХ ПОНЯТЬ У ХУДОЖНЬОМУ ТЕКСТІ 90
Юрій Старовойт ЛІНГВІСТИЧНИЙ АНАЛІЗ ІНДИВІДУАЛЬНО-АВТОРСЬКОГО СТИЛЮ 93
Людмила Анатоліївна Радомська НОМІНАЦІЯ КІЛЬКІСНОГО ВИЯВУ ВЕЛИЧИНИ В ПОЄДНАННІ З ОДИНИЦЯМИ ВИМІРЮВАННЯ 95
Алла Сергіївна Стадній КОНСПЕКТУВАННЯ ЯК ВАЖЛИВА СКЛАДОВА НАВЧАННЯ 97
Тетяна Миколаївна Пустовіт ФРАЗЕОЛОГІЗМИ З ВЛАСНИМИ НАЗВАМИ АНТИЧНОГО ПОХОДЖЕННЯ 100
Лариса Євстахіївна Азарова, Віта Вікторівна Дідик ЖАРГОННІ ФРАЗЕОЛОГІЗМИ В ПУБЛІЦИСТИЧНОМУ СТИЛІ 103
Лариса Євстахіївна Азарова, Сергій В'ячеславович Гурін ЖАРГОННА ФРАЗЕОЛОГІЯ В СУЧАСНІЙ УКРАЇНСЬКІЙ ПРЕСІ 106
Юрій Старовойт КУЛЬТУРА ДАЛЕКОГО МИНУЛОГО У ТВОРАХ ЛЕСІ УКРАЇНКИ 109
Людмила Володимирівна Горчинська ВИКЛАДАННЯ УКРАЇНСЬКОЇ МОВИ ЯК ІНОЗЕМНОЇ НА ПОЧАТКОВОМУ ЕТАПІ. МЕТОДОЛОГІЧНИЙ АСПЕКТ 111
Людмила Володимирівна Горчинська, Абдель Рахман Рашад ЕльТахраві ФРАЗЕОЛОГІЗМИ УКРАЇНСЬКОЇ ТА АРАБСЬКОЇ МОВ. СПІЛЬНЕ ТА ВІДМІННЕ 114
Владислав Віталійович Побідаш, Алла Сергіївна Стадній ОСОБЛИВОСТІ ІНФОРМАЦІЙНОГО СТИЛЮ 117
Людмила Анатоліївна Радомська, Максим Дмитрович Захарчук ВПЛИВ ДІАЛЕКТІВ НА ФОРМУВАННЯ СУЧАСНОЇ УКРАЇНСЬКОЇ МОВИ 119
Людмила Анатоліївна Радомська, Віра Олегівна Воронюк ОСОБЛИВОСТІ АРА-СТИЛЮ ДЛЯ ОФОРМЛЕННЯ ЦИТУВАНЬ У НАУКОВОМУ ТЕКСТІ 123
Несрін Даов, Людмила Анатоліївна Радомська СУЧАСНИЙ СТАН КІБЕРБЕЗПЕКИ В УКРАЇНІ 127

Секція англійської мови

Данило Вікторович Щербатий ВОДЕНЬ - МАСОВЕ ДЖЕРЕЛО ЧИСТІШОЇ ЕНЕРГІЇ 130
Максим Дмитрович Захарчук, Людмила Миколаївна Магас MODERN GRAPHICS CARDS ANALYSIS AND SPHERES OF USE 133
Ірина Сергіївна Степанова FROM THE HISTORY OF LEXICOGRAPHY: V.K.MULLER 135
Руслан Ігорович Білий REVIEW OF MODERN BIONIC PROSTHESES 138
Світлана Олександрівна Медведєва РОЛЬ ПАРАПРОСДОКІАНІВ В АНГЛІЙСЬКІЙ МОВІ 139
Оксана Василівна Столяренко, Олена Вікторівна Столяренко ФОРМУВАННЯ СОЦІОКУЛЬТУРНОЇ КОМПЕТЕНЦІЇ НА ЗАНЯТТЯХ З ІНОЗЕМНОЇ МОВИ 141
Богдан Олегович Ковальчук ОСОБЛИВОСТІ КАНАДСЬКОЇ СИСТЕМИ ВИЩОЇ ОСВІТИ 143
Владислава Сергіївна Ланова, Єгор Сергійович Дремлюга, Людмила Едуардівна Габрійчук ПРАГМОНІМИ ТА ЇХ ВИКОРИСТАННЯ ПРИ ПЕРЕКЛАДІ ФІЛЬМІВ З АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ НА УКРАЇНСЬКУ 145
Олександр Борисович Рогозинський МЕТОДИ ЗАХИСТУ ОС ANDROID ВІД ШПИГУНСЬКИХ ПРОГРАМ 152
Людмила Володимирівна Ібрагімова ENGLISH TEACHING AND LEARNING DURING THE COVID-19 CRISIS 156
Дарина Сергіївна Сугак, Мирослав Сергійович Ярощук, Олеся Дмитрівна Мельник BENEFITS OF USING EDUCATIONAL SYSTEMS DURING DISTANCE LEARNING 158
Людмила Магас HOW COVID-19 QURANTINE CAN MOTIVATE STUDENTS TO STUDY ENGLISH 161
Дмитро Русланович Ільчук ALTERNATIVE WAYS TO LEARN A FOREIGN LANGUAGE 163
Осипенко Ірина Віталіївна, Людмила Володимирівна Ібрагімова COMPUTERS AND IT-TECHNOLOGIES IN OUR LIFE 166
Дарія Олегівна Зелінська, Владислав Аудрісович Гірдвайніс, Олеся Дмитрівна Мельник HISTORICAL BACKGROUND AND ORIGIN OF IT-SLANG 168
Олександр Сергійович Шрейтер ТЕХНОЛОГІЧНІ ДОСЯГНЕННЯ 170
Владислав Побідаш ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ФРЕЙМВОРКІВ REACT ТА VUE 172
Петро Леонідович Палій THE PSYCHOLOGICAL IMPACT OF QUARANTINE 175
Алла Анатоліївна Слободянюк DISTANCE LEARNING OF FOREIGN LANGUAGES 178
Владислав Анатолійович Шмалюх WHY DO BITCOINS HAVE VALUE 180
Ліана Вікторівна Варчук TEACHING STRATEGIES FOR THE RETURN TO CLASSROOMS 183

Артем Володимирович Марущак WHAT IS 5G? BENEFITS. 185
Наталія Миколаївна Гадайчук MOBILE APPLICATIONS AS A MEANS OF ORGANIZING THE INDEPENDENT WORK OF STUDENTS....187
olha vitaiivna Ivatsko БОРОТЬБА ЗА СВОБОДУ В РОБОТАХ ЖУЛЬ ВЕРНА....190
Ліана Вікторівна Варчук VORTEILE UND NACHTEILE EINES FERNSTUDIUMS....192
Сергій Юрійович Лоюк PAYMENT USING A CRYPTOCURRENCY WALLET....194
Юлія Олександрівна Кремінська BIM-TECHNOLOGIEN IN DER BAUBRANCHE 196
Ярослав Юрійович Лужинецький OT UND IT ZUSAMMENBRINGEN....198
Ева Валеріївна Павлюк, Людмила Володимирівна Ібрагімова COMPUTERS AND DESIGN. GRAPHIC DESIGN SOFTWARE 200
Надія Валеріївна Герасименко ЯК ПРАЦЮВАТИ З ХИБНИМИ ДРУЗЯМИ ПЕРЕКЛАДАЧА....201
Людмила Едуардівна Габрійчук NEW METHODS IN TEACHING ENGLISH AND APPS FOR INDEPENDENT STUDY 203
Євген Євгенович Герасімов, Людмила Володимирівна Ібрагімова COMPUTER PARTS 208
Секція технічного перекладу
Іван Сергійович Тримбовецький РОБОТА НА НЕПОВНУ ЗАЙНЯТІСТЬ ПІД ЧАС ОТРИМАННЯ УНІВЕРСИТЕТСЬКОГО СТУПЕНЮ:ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ 210
Карина Русланівна Остапчук SMALL AND MEDIUM-SIZED BUSINESS CHALLENGES IN COVID-19 PANDEMIC QUARANTINE 212
Тетяна Григорівна Рудницька, Крістіна Романівна Желєзняк THE EFFECTS OF RADIOACTIVE SUBSTANCES ON PLANTS: HOW TO REDUCE NEGATIVE IMPACT ON HEALTH....215
Тетяна Григорівна Рудницька TEACHING TECHNIQUES FOR PROMOTING VOCABULARY LEARNING....217
Володимир Іванович Леонтьєв THE PROSPECTS OF GREEN STEELMAKING INDUSTRY....220
Аліна Сергіївна Яцун THE ROLE OF CONFLICT MANAGEMENT IN THE WORKPLACE 222
Нікіта Олександрович Поляруш, Віталіна Гарольдівна Дерун ОПТОВОЛОКОННИЙ СЕНСОР ДЕФОРМАЦІЇ НА ОСНОВІ БРЕГІВСЬКОЇ ДИФРАКЦІЙНОЇ ҐРАТКИ....224
Віталіна Гарольдівна Дерун ПОТЕНЦІАЛ АНДРАГОГІЧНОГО ПІДХОДУ ДО ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ ТЕХНІЧНОГО ПРОФІЛЮ....226
Олена Романівна Липецька, Наталія Вікторівна Рибко AMERICANISMS IN MODERN ENGLISH 229
Максим Євгенович Соколовський ANALYZING APPROACHES IN ROBOTICS ADVERTIZING....231
Секція політології і права
Микола Олександрович Оніщук УКРАЇНА В ЄВРОПЕЙСЬКОМУ СОЮЗІ: ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ 234
Валерій Олександрович Корнієнко МІГРАЦІЙНІ ПРОЦЕСИ Й МІГРАЦІЙНА ПОЛІТИКА В ЄВРОПЕЙСЬКОМУ СОЮЗІ....237
Катерина Віталіївна Литус, Валерій Олександрович Корнієнко «ЗЕЛЕНА СТРАТЕГІЯ» ЄС ЯК ЖИТТЄВА ФІЛОСОФІЯ 241
Катерина Сергіївна Шевчук ЄВРОПЕЙСЬКИЙ ОМБУДСМЕН 245
Сергій Крижанівський, Анатолій Слободянюк АНАЛІЗ ПОЛІТИЧНОЇ ВЛАДИ ТА ЇЇ ЗНАЧЕННЯ У СУСПІЛЬСТВІ....247
Олександр Моцний, Анатолій Слободянюк РИЗИК У ПРИЙНЯТТІ ПОЛІТИЧНОГО РІШЕННЯ....250
Богдан Хаєцький, Анатолій Слободянюк ТЕРОРИЗМ ЯК СУСПІЛЬНО НЕБЕЗПЕЧНЕ ЯВИЩЕ 254
Гліб Балан, Анатолій Слободянюк АНАЛІЗ КОНЦЕПЦІЙ ВЛАДИ....258
Вікторія Сидорук, Анатолій Слободянюк МОЖЛИВІСТЬ РЕАЛІЗАЦІЇ ПОТЕНЦІАЛУ ЕЛЕКТРОННОЇ ДЕМОКРАТІЇ В УКРАЇНІ 262
Віталіна Гарольдівна Дерун ПРОБЛЕМА ОЦІНКИ ПОЛІТИЧНОГО РИЗИКУ....265
Анастасія Валентинівна Денисюк Е-ДЕМОКРАТІЯ В УКРАЇНІ: МЕХАНІЗМ ДІАЛОГУ ЧИ МАНІПУЛЮВАННЯ? 267
Бшер Набіль Рабаді, Валерій Олександрович Корнієнко ІНОЗЕМНИЙ СТУДЕНТ В УКРАЇНІ: КОМУ БІЛЬШЕ НА КОРИСТЬ? 269
Світлана Георгіївна Денисюк ОСОБЛИВОСТІ ПОЛІТИЧНОЇ СОЦІАЛІЗАЦІЇ СТУДЕНТІВ ТЕХНІЧНИХ УНІВЕРСИТЕТІВ....274
Тимофій Юрійович Герасимов, Всеволод Григорович Кузнєцов ПРОБЛЕМИ ПРОВЕДЕННЯ ГРОМАДСЬКИХ ЕКСПЕРТИЗ В УКРАЇНІ....276
Тимофій Юрійович Герасимов, Всеволод Григорович Кузнєцов ОСОБЛИВОСТІ УКЛАДЕННЯ ШЛЮБНИХ ДОГОВОРІВ З ОГЛЯДУ НА СУДОВУ ПРАКТИКУ....278

Секція історії та культури України

Станіслав Володимирович Войтків ІСТОРІЯ ЗЛЕТІВ УКРАЇНСЬКОГО АВТОБУСОБУДУВАННЯ: АВТОБУС "УКРАЇНА-67" 281
Тетяна Миколаївна Князєва КУЛЬТУРОЛОГІЯ ТУРИЗМУ: ОСОБЛИВОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЕКОТУРИЗМУ В СИСТЕМІ РОЗВИТКУ РЕКРЕАЦІЙНОГО ПОТЕНЦІАЛУ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ 286
Олена Василівна Зінько СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ КОНФЛІКТОЛОГІЧНОЇ КУЛЬТУРИ ЗА ДОСЛІДЖЕННЯМ О. В. ГРЕЧАНОВСЬКОЇ. 290
Тетяна Іванівна Сідлецька ЗНАЧЕННЯ І РОЛЬ ДІЯЛЬНОСТІ ВІННИЦЬКОГО ДЕРЖАВНОГО АКАДЕМІЧНОГО МУЗИЧНО-ДРАМАТИЧНОГО ТЕАТРУ ІМЕНІ МИКОЛИ САДОВСЬКОГО У КУЛЬТУРНО-МИСТЕЦЬКОМУ ЖИТТІ МІСТА КІНЦЯ ХХ ПОЧАТКУ ХХІ СТ. 292
Станіслав Володимирович Войтків ІСТОРІЯ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОГО ЦЕНТРУ "АВТОПОЛІПРОМ" 295
Тимофій Юрійович Герасимов ЩУРЯЧИЙ «СЛІД» У ПРОДОВОЛЬЧОМУ ПИТАННІ КИЄВА ДОБИ ПЕРШОЇ СВІТОВОЇ ВІЙНИ: МІЖДИСЦИПЛІНАРНИЙ ПОГЛЯД 301
Євгеній Іванович Фернега, Олена Василівна Зінько УКРАЇНСЬКИЙ ХУДОЖНИК ІВАН СТЕПАНОВИЧ МАРЧУК 303
Анастасія Барановська ЗНАЧЕННЯ ТВОРЧОСТІ ІВАНА КОТЛЯРЕВСЬКОГО ДЛЯ НАЦІОНАЛЬНО-КУЛЬТУРНОГО ВІДРОДЖЕННЯ УКРАЇНИ ХІХ СТ. 305
Сергій Дишкант, Алла Пономаренко РОЛЬ ЗАХІДНИХ КРАЇН В ЗДІЙСНЕННІ ІНДУСТРІАЛІЗАЦІЇ В СРСР 307
Юрій Хайнацький ПОЛІТИЧНЕ ВБИВСТВО ЯК МЕТОД БОРОТЬБИ РАДЯНСЬКОЇ ІМПЕРІЇ ПРОТИ УКРАЇНСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНО-ВИЗ- ВОЛЬНОГО РУХУ 310
Анастасія Чечельницька СТОЛИЦІ УКРАЇНИ У ХХ СТОЛІТТІ 312

Секція соціології

Анатолій Володимирович Слободянюк ОСНОВНІ НАПРЯМКИ ДІЯЛЬНОСТІ ЛАБОРАТОРІЇ СОЦІОЛОГЧНИХ ДОСЛІДЖЕННЯ ВІННИЦЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ПРОТЯГОМ 2019-2020 НАВЧАЛЬНОГО РОКУ 314
Петро Коханко, Анатолій Слободянюк РОЛЬ ЧОЛОВІКА ТА ЖІНКИ В СУЧАСНОМУ СУСПІЛЬСТВІ: ГЕНДЕРНІ ОЧІКУВАННЯ 320
Михайло Берестенко, Анатолій Слободянюк ЗАСОБИ МАСОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ ЯК «ЧЕТВЕРТА ВЛАДА» 323
Марія Ярова, Анатолій Слободянюк ВПЛИВ ЗАСОБІВ МАСОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ ТА ФОРМУВАННЯ СОЦІАЛЬНО-ПОЛІТИЧНОЇ ПОЗИЦІЇ МОЛОДІ УКРАЇНИ 327
Микита Петров, Анатолій Слободянюк СУТНІСТЬ ТА СПРИЙНЯТТЯ РІЗНИХ МОДЕЛЕЙ ВИРІШЕННЯ КОНФЛІКТУ 332
Віталій Манелюк, Анатолій Слободянюк ГЕНДЕРНА ПОЛІТИКА НА СУЧАСНОМУ ЕТАПІ РОЗВИТКУ УКРАЇНСЬКОГО СУСПІЛЬСТВА 335
Сергій Хмарук, Анатолій Слободянюк ТЕРОРИЗМ – ГЛОБАЛЬНА ЗАГРОЗА В СУЧАСНОМУ СВІТІ 339
Іван Мусінкевич, Анатолій Слободянюк ЗАСОБИ МАСОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ ЯК СПОСІБ ФОРМУВАННЯ ГРОМАДСЬКОЇ ДУМКИ 342
Зоряна Римар, Анатолій Слободянюк СПОСОБИ ВИРІШЕННЯ СОЦІАЛЬНО-ПОЛІТИЧНИХ КОНФЛІКТІВ 345

Секція фізичного виховання та спортивного менеджменту

Василь Володимирович Овчарук, Vira Ovcharuk, Bohdan Iskra ВДОСКОНАЛЕННЯ ОСВІТНЬОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ ВНТУ НА ЗАНЯТТЯХ З ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ В УМОВАХ ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ 349
Віра Григорівна Овчарук ОСОБЛИВОСТІ МОТИВАЦІЇ ДО ФАКУЛЬТАТИВНИХ ЗАНЯТЬ З ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ У СТУДЕНТІВ ВНТУ 355
Олександр Іванович Підлужняк, Олена Анатоліївна Колос, Олександр Андрійович Каплунський ВПЛИВ ФІЗИЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ НА РОЗВИТОК СТУДЕНТСЬКОЇ МОЛОДІ 359
Володимир Костянтинович Тихонов СПОРТИВНО-ІНДУСТРІАЛЬНИЙ ПІДХІД В НАСТІЛЬНОМУ ТЕНІСІ ПРИ COVID-19 363
Олена Анатоліївна Колос ПРОФІЛАКТИКА ТРАВМАТИЗМУ ПІД ЧАС ЗАНЯТЬ ФІЗИЧНОЮ КУЛЬТУРОЮ ТА СПОРТОМ 366

Ігор Анатолійович Шемчак РАЦІОНАЛЬНЕ ХАРЧУВАННЯ СТУДЕНТІВ 369
Владислав Анатолійович Столярик, Віра Григорівна Овчарук, Ігор Анатолійович Шемчак ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ СПОРТИВНО-МАСОВОЇ ТА ФІЗКУЛЬТУРНО-ОЗДОРОВЧОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ ЗВО У ПОЗАУРОЧНИЙ ЧАС.....372
Світлана Володимирівна Тихонова НОВІТНІ ВИДИ СПОРТУ ТА ПРИЧИНИ ЇХ ПОПУЛЯРНОСТІ В УКРАЇНІ І СВІТІ 375
Денис Григорович Кулик ТЕХНІКО-ТАКТИЧНА ПІДГОТОВКА ФУТБОЛІСТІВ.....378

НТКП ВНТУ. Факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії 380
Секція обчислювальної техніки
Денис Вячеславович Марценюк, Олена Валеріївна Войцеховська ОСОБЛИВОСТІ РОЗГОРТАННЯ ВЕБ-ДОДАТКІВ У ХМАРНОМУ СЕРЕДОВИЩІ MICROSOFT AZURE 381
Олексій Дмитрович Азаров, Олександр Миколайович Ткаченко РЕЗУЛЬТАТИ НАУКОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ВИКЛАДАЧІВ КАФЕДРИ ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ У 2020 РОЦІ.....384
Олександр Олегович Лукашук, Олексій Дмитрович Азаров МЕТОД ПОБУДОВИ ШИРОКОСМУГОВИХ ДВОТАКТНИХ ПІДСИЛЮВАЧІВ ПОСТІЙНОГО СТРУМУ НА ВІДБИВАЧАХ СТУМУ.....386
Микола Андрійович Очкуров, Владислав Володимирович Плахотнюк РОЗПІЗНАВАННЯ ОСОБИ ЗА ЗОБРАЖЕННЯМ ОБЛИЧЧЯ НА ОСНОВІ ВИДІЛЕННЯ КЛЮЧОВИХ ТОЧОК 390
Леонід Віталійович Крупельницький ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ВИСОКОТОЧНИХ АНАЛОГО-ЦИФРОВИХ СИСТЕМ ОПРАЦЮВАННЯ НИЗЬКОЧАСТОТНИХ СИГНАЛІВ.....392
Олексій Дмитрович Азаров, Леонід Віталійович Крупельницький СУЧАСНИЙ СТАН, НАПРЯМКИ, МЕТА ТА ЗАДАЧІ ДОСЛІДЖЕНЬ БАГАТОКАНАЛЬНИХ САМОКАЛІБРОВАНИХ АЦ-СИСТЕМ 396
Сергій Михайлович Захарченко, Роман Сергійович Гуменюк, Михайло Григорович Захарченко БЛОК КОНТРОЛЮ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЕРЕТВОРЕННЯ ДЛЯ АЦП ПОСЛІДОВНОГО НАБЛИЖЕННЯ З ВАГОВОЮ НАДЛИШКОВІСТЮ.....400
Максим Романович Обертюх, Олексій Дмитрович Азаров ДВОТАКТНІ БАЛАНСНІ БУФЕРИ НАПРУГИ ДЛЯ СИСТЕМ ЦА-НАКОПИЧЕННЯ ІНФОРМАЦІЇ 403
Юліанна Ігорівна Дищук, Леонід Віталійович Крупельницький МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ РОЗПІЗНАВАННЯ ЗВУКОВИХ СИГНАЛІВ В КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМАХ.....408
Олена Валеріївна Бондарук, Леонід Віталійович Крупельницький АКТУАЛЬНІСТЬ ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНИХ СИСТЕМ ЕЛЕКТРОННОЇ ТОРГІВЛІ ПІД ЧАС КАРАНТИНУ 410
Олексій Азаров, Олександр Черняк РОЛЬ ФІБОНАЧЧІЄВИХ ПЕРЕТВОРЕНЬ В ОРГАНІЗАЦІЇ ШВИДКОЇ ЛІЧБИ У Р-СИСТЕМАХ ЧИСЛЕННЯ ФІБОНАЧЧІ.....412
Анна Сергіївна Фігас МЕТОД ПОБУДОВИ ПІДСИЛЮВАЧА ПОСТІЙНОГО СТРУМУ 414
Вікторія Олегівна Руденко, Леонід Віталійович Крупельницький НАПРЯМКИ ДОСЛІДЖЕНЬ ПРОГРАМНО-АПАРАТНИХ ЗАСОБІВ МОНІТОРИНГУ ЯКОСТІ БАГАТОКАНАЛЬНОГО ЦИФРОВОГО ТЕЛЕБАЧЕННЯ.....416
Людмила Ігорівна Рудь, Олена Валеріївна Войцеховська ВИКОРИСТАННЯ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В МЕТОДОЛОГІЇ DEVOPS ТА CI/CD ПРОЦЕСІ 419
Василь Петрович Семеренко, Олександр Юрійович Войналович ІТЕРАТИВНЕ ДЕКОДУВАННЯ КОСМІЧНИХ КОДІВ 423
Олексій Сергійович Бугай, Анатолій Васильович Снігур ПІДСИСТЕМА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯНАВЧАННЯ WEB – СИСТЕМИ ДЛЯ ДИСТАНЦІЙНОГО ВИВЧЕННЯ СЛІВ АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ.....425
Аліна Віталіївна Шкуренко АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ РОЗРОБКИ ІНТЕРАКТИВНИХ ВЕБ-ІНТЕРФЕЙСІВ.....427
Денис Лизогуб, Леонід Крупельницький ОСОБЛИВОСТІ БЕЗКОНТАКТНОЇ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ТА ДОПУСКУ ПЕРСОНАЛУ ОРГАНІЗАЦІЇ 429
Іван Григорович Майданюк, Олександр Іванович Черняк РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО СЕРЕДОВИЩА ДЛЯ ВЕРСТКИ НА ОСНОВІ HTML/SCSS/JS З ВИКОРИСТАННЯМ CSS-МЕТОДОЛОГІЙ.....431
Богдан Сергійович Щенснєвіч РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОГО ВЕБ САЙТУ ДЛЯ ОБ'ЄКТІВ НЕРУХОМОСТІ.....433

Сергій Михайлович Нагорний, Олександр Іванович Черняк ВЕБ-ДОДАТОК ДЛЯ ТЕСТУВАННЯ СТУДЕНТІВ З МОВИ ПРОГРАМУВАННЯ 435
Олексій Ігорович Цуренко, Олександр Іванович Черняк ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ТА ОПТИМІЗАЦІЇ ЧАСУ І ВИРОБНИЧОГО ПРОЦЕССУ НА .NET 5.0 В СЕРЕДОВИЩІ VISUAL STUDIO 2019 436
Олексій Сергійович Бугай, Павло Борисович Супрун, Анатолій Васильович Снігур АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД WEB – СИСТЕМ ДЛЯ ДИСТАНЦІЙНОГО ВИВЧЕННЯ СЛІВ АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ 438
Володимир Олександрович Бучинський, Анатолій Васильович Снігур ПРОГРАМНЕ З АБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ВРАХУВАННЯ ЗМІН У ТЕРМІНАХ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІН ЗА РОЗКЛАДОМ НА ОСНОВІ ДІАГРАМИ ҐАНТА 441
Анатолій Васильович Снігур, Павло Борисович Супрун ПІДСИСТЕМА ТЕСТУВАННЯ ТА ЗБОРУ СТАТИСТИКИ КОРИ-СТУВАЧА WEB-СИСТЕМИ ДЛЯ ДИСТАНЦІЙНОГО ВИВЧЕННЯ СЛІВ АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ 444
Дмитро Віталійович Ткач ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ПОШУКУ ІНФОРМАЦІЇ 446
Ярослав Богданович Приймич, Олена Валеріївна Войцеховська ВІЗУАЛІЗАЦІЇ 3D МОДЕЛЕЙ ЗІ ЗБЕРЕЖЕННЯМ ДЕТАЛІЗАЦІЇ КАРТ НОРМАЛЕЙ 448
Андрій Олегович Слободян СТРУКТУРНІ ЕЛЕМЕНТИ СПЕЦІАЛІЗОВАНИХ МЕРЕЖ КОЛІЙНИХ МАШИННИХ СТАНЦІЙ 451
Сергій Олегович Козяр ОСОБЛИВОСТІ ПОБУДОВИ СПЕЦІАЛІЗОВАНИХ МЕРЕЖ ЕЛЕВАТОРІВ 454
Василь Петрович Семеренко, Олександр Юрійович Войналович, Ілля Ігорович Процевич ЗАВАДОСТІЙКЕ КОДУВАННЯ У ВОЛОКОННО-ОПТИЧНИХ ЛІНІЯХ ЗВ'ЯЗКУ 457
Леонід Віталійович Крупельницький, Олександр Олегович Василевич КРОССПЛАТФОРМЕННА ІНФОРМАЦІЙНО-ПОШУКОВА СИСТЕМА ВИБОРУ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ ДЛЯ АБІТУРІЄНТІВ ФІТКІ 459
Анастасія Олександрівна Артоуз, Оксана Степанівна Городецька ЗАХИСТ БАЗ ДАНИХ В ОПЕРАЦІЙНІЙ СИСТЕМІ ANDROID 461
Богдан Володимирович Кушнір ВИБІР ПРОТОКОЛУ ДИНАМІЧНОЇ МАРШРУТИЗАЦІЇ ДЛЯ ЛОКАЛЬНОЇ МЕРЕЖІ УНІВЕРСИТЕТУ 463
Олександр Никифорович Романюк, Олександр Іванович Черняк, Микола Леонідович Нечипорук АДАПТИВНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ДИФУЗНОЇ ТА СПЕКУЛЯРНОЇ СКАДОВИХ КЛЬОРУ ДЛЯ РЕНДЕРИНГУ ЗОБРАЖЕНЬ ОБЛИЧ ПРИ ПЛАНУВАННІ ПЛАСТИЧНИХ ОПЕРАЦІЙ 465
Олексій Дмитрович Азаров, Сергій Віталійович Богомолов, Олексій Ярославович Стахов БАГАТОКАНАЛЬНА ШВИДКОДІЮЧА СИСТЕМА АЦП-ЦАП НА БАЗІ ВИСОКОЛІНІЙНИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ СТРУМ-СТРУМ 469
Ярослав Ігорович Кривуш, Сергій Віталійович Богомолов РОЗРОБКА АВТОНОМНОГО ПУЛЬСОКСИМЕТРА 474
Олександр Миколайович Ткаченко КЛАСИФІКАЦІЯ АКУСТИЧНИХ СИГНАЛІВ НЕМОВЛЕННЄВОГО ПОХОДЖЕННЯ У СИСТЕМІ РОЗПІЗНАВАННЯ 476
Людмила Анатоліївна Савицька, Богдан Вікторович Прус, Сергій Віталійович Богомолов ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ РОБОТИ СЕРВІСУ З ПРОКАТУ АВТОМОБІЛІВ 477
Владислав Володимирович Туйчев, Олексій Дмитрович Азаров, Олександр Іванович Черняк МЕТОДИ І ЗАСОБИ ДОСТОВІРНОГО ПЕРЕДАВАННЯ ІНФОРМАЦІЇ 479
Людмила Анатоліївна Савицька, Данило Сергійович Пасічник, Тетяна Іванівна Коробейнікова СИСТЕМА КЕРУВАННЯ ЕЛЕКТРОННИМИ ЧЕРГАМИ 481
Людмила Анатоліївна Савицька, Дмитро Миколайович Пірняк, Оксана Степанівна Городецька МІКРОКОНТРОЛЕРНА СИСТЕМА ОХОРОНИ Й ОБСЛУГОВУВАННЯ БУДИНКУ З БЕЗПРОВІДНИМ ІНТЕРФЕЙСОМ 483
Іван Володимирович Гандзюк, Сергій Віталійович Богомолов ПРОЕКТУВАННЯ ЦИФРОВИХ ПРИСТРОЇВ НА ПРОГРАМОВАНИХ ЛОГІЧНИХ ІНТЕГРАЛЬНИХ СХЕМАХ 485
Євгеній Сергійович Генеральницький, Олексій Дмитрович Азаров ДИНАМІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ СТРУМ – СТРУМ НА БАЗІ ДВОТАКТНИХ ПІДСИЛЮВАЧІВ СТРУМУ 487

Артем Олегович Чуманов, Сергій Віталійович Богомолов МІКРОПРОЦЕСОРНІ СИСТЕМИ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ 491
Богдан Ігорович Круківський АСОЦІАТИВНА ОБРОБКА В НЕЙРОМЕРЕЖЕВИХ ТЕХНОЛОГІЯХ....495
Максим Михайлович Станіславенко КЛІЄНТ-СЕРВЕРНА ПЛАТФОРМА НА БАЗІ ARM ПРОЦЕСОРУ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЇ KTOR 496
Богдан Володимирович Смольц, Сергій Віталійович Богомолов МІКРОПРОЦЕСОРНА СИСТЕМА ДОЗИМЕТРА - РАДІОМІРА....498
Діма Володимирович Стригун ПРИСТРІЙ ОПТИЧНОГО КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ПОВЕРХОНЬ ДЕТАЛЕЙ 500
Вікторія Олегівна Кривенька, Оксана Степанівна Городецька, Людмила Анатоліївна Савицька ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВІРТУАЛЬНИХ ІНТЕРФЕЙСІВ ДЛЯ ПІДТРИМКИ ОНЛАЙН ГРИ 503
Дмитро Олександрович Воронюк, Микола Геннадійович Тарновський СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ БЕЗДРОТОВОЇ ПЕРЕДАЧІ ЗВУКУ В МУЛЬТИМЕДІЙНИХ СИСТЕМАХ....505
Микола Володимирович Каневський, Сергій Михайлович Захарченко ОСОБЛИВОСТІ МОНІТОРИНГУ КЛІЄНТСЬКОЇ ЧАСТИНИ В МОБІЛЬНИХ ДОДАТКАХ....507
Данило Вячеславович Куклій, Анатолій Васильович Снігур ОСОБЛИВОСТІ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ....510
Микола Олександрович Зайцев, Леонід Віталійович Крупельницький ОСОБЛИВОСТІ АНАЛІЗУ БАГАТОКАНАЛЬНИХ АУДІОСИГНАЛІВ 512
Петро Ігорович Качур СИСТЕМА ДЛЯ ЕФЕКТИВНОГО ВИВЧЕННЯ МАТЕРІАЛУ ПОБУДОВАНА НА ПЕРВІРЦІ ВИВЧЕНОГО 515
Максим Васильович Микитюк, Тетяна Борисівна Мартинюк ОСОБЛИВОСТІ ПАРАЛЕЛЬНОЇ ОБРОБКИ ДВОВИМІРНИХ МВСИВІВ ДАНИХ....519
Микола Андрійович Очкуров ОСОБЛИВОСТІ ПРОХОДЖЕННЯ ПЕРЕДДИПЛОМНОЇ ПРАКТИКИ СТУДЕНТАМИ В УМОВАХ КАРАНТИННИХ ОБМЕЖЕНЬ....521
Секція комп'ютерних наук
Евгеній Щербіна, Володимир Іванович Месюра МОДЕЛІ ПОДАННЯ МЕРЕЖІ ЛАЙТНІНГ У БІТКОЇН БЛОКЧЕЙНІ 523
Ірина Ігорівна Хазівалієва, Володимир Іванович Месюра ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА ЗБОРУ МІСЬКИХ ВІДХОДІВ 526
Владислава Владиславівна Шевчук, Володимир Іванович Месюра ПРОГРАМНИЙ ДОДАТОК ФОРМУВАННЯ ТУРИСТИЧНИХ МАРШРУТІВ....529
Богдан Андрійович Волинець ЗАСТОСУВАННЯ АЛГОРИТМУ «ШУМ ПЕРЛІНА» В УЧБОВОМУ ДОДАТКУ ДЛЯ ГЕНЕРАЦІЇ ФРАКТАЛЬНИХ ЛАНДШАФТІВ 533
Павло Юрійович Вовчарук, Володимир Сергійович Озеранський, Сергій Іванович Перевозніков ОСОБЛИВОСТІ ТЕСТУВАННЯ ФУНЦІОНАЛУ ВЕБ-ЗАСТОСУНКІВ 535
Ярослав Олександрович Сулима, Сергій Володимирович Барабан РОЗРОБКА СОЦІАЛЬНОЇ МЕРЕЖІ ДЛЯ МАНДРІВНИКІВ З ФУНКЦІЄЮ РОЗПІЗНАВАННЯ ВИЗНАЧНИХ МІСЦЬ....538
Яна Вікторівна Дідик, Людмила Вікторівна Крилик РОЗРОБКА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО ЧАТ-БОТА ІНТЕГРОВАНОГО З МЕСЕНДЖЕРОМ TELEGRAM ДЛЯ ОНЛАЙН КУРСІВ....541
Володимир Володимирович Колодний РЕКОМЕНДАЦІЇ З ПОКРАЩЕННЯ ПРОЦЕДУР, МЕТОДІВ ТА ІНФОМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ 541
Назар Олександрович Лебедь ПРОГРАМНИЙ МОДУЛЬ ВИЯВЛЕННЯ МЕДИЧНИХ МАСОК НА ОБЛИЧЧІ ЛЮДИНИ НА ОСНОВІ ТЕХНОЛОГІЇ DEEP LEARNING 546
Євгеній Олександрович Чоботар ПРОГРАМНИЙ МОДУЛЬ РОЗПІЗНАВАННЯ МУЗИЧНИХ ПАТЕРНІВ НА ОСНОВІ СПАЙКІНГОВОЇ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ 549
Яна Олександрівна Буксир, Людмила Вікторівна Крилик РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ДОДАТКУ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ РОБОТИ СУПЕРМАРКЕТІВ 551
Тарас Миколайович Закусило, Володимир Іванович Месюра РОЗРОБКА НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ВТОМИ....553
Ілля Малініч, Володимир Месюра, Павло Малініч ПРОБЛЕМИ СТВОРЕННЯ СЕРЕДОВИЩ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ТИПУ СКАНУВАЛЬНОЇ АКТИВНОСТІ, ЩО ЗДІЙСНЮЄТЬСЯ ПРИ СКАНУВАННІ МЕРЕЖ 558
Анжеліка Андріївна Козирева, Людмила Вікторівна Крилик ФУНКЦІОНАЛЬНЕ ПРИЗНАЧЕННЯ ТА СТРУКТУРНА ОРГАНІЗАЦІЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ РОЗТАШУВАННЯ ПУНКТІВ ПЕРЕРОБКИ СИРОВИНИ ТА ПРОДАЖУ ЕКО-ТОВАРІВ....561

Інна Василівна Безсмертна, Людмила Вікторівна Крилик ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ GRAPHQL В ІНФОРМАЦІЙНІЙ ТЕХНОЛОГІЇ АВТОМАТІЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ ПОДАННЯ ЗАЯВОК ДО КОМУНАЛЬНИХ ПІДПРИЄМСТВ 563
Володимир Миколайович Борисюк, Марал Аширова, Сергій Володимирович Барабан РОЗПІЗНАВАННЯ ЕМОЦІЙ З ТОЧКИ ЗОРУ МІМІКИ ЛЮДИНИ 561
Денис Ігорович Харчук АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ ПОТОКОВОЇ ОБРОБКИ ДАНИХ ТА СПОСОБІВ ПІДВИЩЕННЯ ЇЇ ПРОДУКТИВНОСТІ 567
Олександр Никифорович Романюк, Максим Дмитрович Захарчук ОСНОВНІ ЕТАПИ РОЗВИТКУ ВІДЕОКАРТ 570
Роман Сервгійович Гульчак, Сергій Володимирович Барабан РОЗРОБКА ТОНІЧНОГО АНАЛІЗАТОРА МУЗИЧНИХ ТВОРІВ 578
Владислав Олександрович Зайчик, Ігор Арсенюк ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ СТВОРЕННЯ РЕКОМЕНДАЦІЙНИХ СИСТЕМ ДЛЯ ПЛАТФОРМИ ОГЛЯДУ КНИГ 580
Тамара Олександрівна Савчук, Вадим Володимирович Мороз УДОСКОНАЛЕНИЙ АЛГОРИТМ АНАЛІЗУ МОДЕЛЕЙ 3D-ВИМІРНОГО ДРУКУ 583
Юрій Олександрович Сопільняк ПРОГРАМНИЙ МОДУЛЬ ОБЛІКУ ОСОБИСТИХ ФІНАНСІВ ПРИ ЗДІЙСНЕНІ ПОКУПОК В ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИНАХ 586
Владислав Аудрісович Гірдвайніс, Володимир Володимирович Колодний РОЗРОБКА КЛІЄНТСЬКОЇ ЧАСТИНИ ВЕРБАЛЬНО-ВІЗУАЛЬНОЇ СИСТЕМИ КОЛЕКТИВНОЇ ЕКСПЕРТИЗИ COLLVVEXP 588
Богдан Миколайович Кісарчук, Володимир Іванович Месюра НЕЧІТКА СИСТЕМА АВТОМАТИЧНОГО ГАЛЬМУВАННЯ ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ 590
Дарія Олегівна Зелінська, Володимир Володимирович Колодний РОЗРОБКА СЕРВЕРНОЇ ЧАСТИНИ ВЕРБАЛЬНО-ВІЗУАЛЬНОЇ СИСТЕМИ КОЛЕКТИВНОЇ ЕКСПЕРТИЗИ COLLVVEXP 596
Владислав Євгенович Зелений ВЕБ-ДОДАТОК ДЛЯ ПЕРСОНАЛІЗОВАНОГО ВІДСТЕЖЕННЯ ПОГОДИ 598
Дмитро Євгенійович Стеблюк, Андрій Анатолійович Яровий ВИКОРИСТАННЯ СЕРВІСІВ AWS ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ ПРОЦЕСУ МАШИННОГО НАВЧАННЯ 601
Володимир Сліпчик, Ігор Арсенюк ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНІСТІ ВИКОРИСТАННЯ ГЛИБИННОГО НАВЧАННЯ ПІД ЧАС РОЗПІЗНАВАННЯ ПРОДУКТОВИХ ТОВАРІВ ДЛЯ ПРОДАЖУ НА ОСНОВІ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ 603
Євгеній Машницький, Ігор Арсенюк ОБГРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ РОЗРОБКИ ВЕБ-ДОДАТКУ ДЛЯ МЕНЕДЖМЕНТУ СТАРТАПІВ 605
Євген Олександрович Шемет, Андрій Анатолійович Яровий, Андрій Андрійович Папа КЛАСИФІКАЦІЯ РЕНТГЕНОГРАМ ЛЕГЕНІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ЗГОРТКОВИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ 608
Андрій Андрійович Папа, Євген Олександрович Шемет, Андрій Анатолійович Яровий ПРОГНОЗУВАННЯ ВІДТОКУ КЛІЄНТІВ НА ОСНОВІ НЕЧІТКОЇ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ 611
Микола Юрійович Демчук, Людмила Вікторівна Крилик ДОСЛІДЖЕННЯ НЕЙРОМЕРЕЖЕВОГО ПІДХОДУ ДЛЯ РОЗПІЗНАВАННЯ ОБ'ЄКТІВ ДОРОЖНЬОГО РУХУ 615
Сергій Миколайович Мельник, Володимир Володимирович Колодний АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ КОЛЕКТИВНИХ ПЕРЕВАЖАНЬ ЕКСПЕРТІВ COLLEXPERT5 618
Олександр Олександрович Бєлов ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ КРОСПЛАТФОРМНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ СТВОРЕННЯ МОБІЛЬНОГО ІНТЕРНЕТ-БАНКІНГУ 620
Мирослав Сергійович Ярощук, Володимир Сергійович Озеранський, Анатолій Михайлович Яровий ОСОБЛИВОСТІ ПРОЦЕСУ ФОРМУВАННЯ ФАХОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙ З ВИКОРИСТАННЯМ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ 623
Владислав Володимирович Побережець ВИКОРИСТАННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНО – РЕАКТИВНОЇ SWIFT БІБЛІОТЕКИ COMBINE ДЛЯ СТВОРЕННЯ МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИНУ 625
Володимир Олегович Василевський, Андрій Анатолійович Яровий СТВОРЕННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО ТЕСТУВАННЯ НА ОСНОВІ ФРЕЙМВОРКУ ЮНІТ-ТЕСТУВАННЯ 627
Юрій Володимирович Горобець, Сергій Іванович Перевозніков, Володимир Сергійович Озеранський ПОРІВНЯННЯ РОЗРОБЛЕНОГО АЛГОРИТМУ НЕЛІНІЙНОГО СТИСНЕННЯ З ІСНУЮЧИМИ АЛГОРИТМАМИ НЕЛІНІЙНОГО СТИСНЕННЯ ДАНИХ 630

Дарина Сергіївна Сугак, Володимир Сергійович Озеранський, Анатолій Михайлович Яровий ДОСЛІДЖЕННЯ РОЗВИТКУ НАВЧАЛЬНИХ СИСТЕМ ТА ЇХ ВИКОРИСТАННЯ ПІД ЧАС ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ 632
Тамара Олександрівна Савчук, Олександр Валерійович Пупко ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ МЕТОДУ РОЗПІЗНАВАННЯ ІНФОРМАЦІЇ В СИСТЕМАХ ГОЛОСОВОГО УПРАВЛІННЯ 635
Діана Сергіївна Король, Андрій Анатолійович Яровий, Ольга Вікторівна Ольшанська ОСОБЛИВОСТІ СТРУКТУРНОЇ ПОБУДОВИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕСТУВАННЯ ЗНАНЬ 638
Олександр Галка, Костянтин Олегович Коваль ПРОГРАМНИЙ БОТ СИМУЛЯЦІЇ РОЛЬОВОГО ІГРОВОГО ПРОСТОРУ 641
Віталій Романович Затковський, Руслан Станіславович Белзецький ПРОГРАМНИЙ МОДУЛЬ СТРАТЕГІЧНОЇ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРИ ІЗ СИСТЕМОЮ ФОРМУВАННЯ ТАКТИКИ В РЕАЛЬНОМУ ЧАСІ 641
Святослав Петрович Вольський, Олександр Дмитрович Манжілевський СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО ОБЛІКУ ЕКОНОМІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ТОРГІВЕЛЬНОГО ПІДПРИЄМСТВА 646
Владислав Валентинович Сабадаш ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В СИСТЕМАХ БУХГАЛТЕРСЬКОГО ОБЛІКУ ПІДПРИЄМСТВ 648
Тамара Олександрівна Савчук, Юрій Андрійович Кучевський УДОСКОНАЛЕНИЙ АЛГОРИТМ ПЕРЕВІРКИ ТЕКСТІВ НА ПОДІБНІСТЬ 650
Богдан Ігорович Гончарук, Володимир Іванович Месюра ФУНКЦІОНАЛЬНЕ ПРИЗНАЧЕННЯ ТА СТРУКТУРНА ОРГАНІЗАЦІЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ АНАЛІЗУ ТА ОБРОБКИ ДАНИХ ДЛЯ МАРКЕТИНГОВОЇ КАМПАНІЇ 653
Анастасія Віталіївна Черниш, Андрій Анатолійович Яровий, Анатолій Михайлович Яровий ТЕХНОЛОГІЇ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В РОЗВАЖАЛЬНО-НАВЧАЛЬНИХ ДОДАТКАХ 655
Владислав Олександрович Андрійчук ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АНАЛІЗУ ЛОЯЛЬНОСТІ КОРИСТУВАЧІВ ДЛЯ РОЗВИТКУ БІЗНЕСУ 658
Володимир Шепель, Ігор Арсенюк АНАЛІЗ МЕТОДІВ РОЗПІЗНАННЯ ОБ'ЄКТІВ ДЛЯ ЗАДАЧ КЕРУВАННЯ МОБІЛЬНИМ РОБОТОМ 660
Олександр Сергійович Бортновський РОЗРОБКА ЧАТ-БОТА ДЛЯ ОНЛАЙН ПРОДАЖУ ТОВАРІВ 663
Тамара Олександрівна Савчук, Віталій Валентинович Магльона УДОСКОНАЛЕНИЙ АЛГОРИТМ РОЗПІЗНАВАННЯ ГОЛОСУ ДЛЯ WEB-ЗАСТОСУНКУ ВИВЧЕННЯ ІНОЗЕМНИХ МОВ 666
Олександр Анатолійович Муляр ДОСЛІДЖЕННЯ ЗГОРТКОВИХ НЕЙРОМЕРЕЖ У ЗАДАЧІ РОЗПІЗНАВАННЯ ДОРОЖНІХ ЗНАКІВ 669
Тамара Олександрівна Савчук, Владислав Ярославович Кміть ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ЕФЕКТИВНОЇ РОБОТИ ПРАЦІВНИКА 671
Кирило Юрійович Крикливий, Анна Олегівна Галяновська, Ярослав Володимирович Іванчук ПРОГРАМНИЙ МОДУЛЬ ІДЕНТИФІКАЦІЇ НЕСАНКЦІОНОВАНИХ ФАСАДНИХ НАПИСІВ НА МУНІЦИПАЛЬНИХ ОБ'ЄКТАХ 673
Дмитро Олександрович Тернавский, Людмила Вікторівна Крилик ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ PHOENIX В РОЗРОБЦІ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ В РЕЖИМІ ОНЛАЙН 676
Павло Олегович Зоря ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВІЗУАЛЬНОГО НЕКРЕТИРІАЛЬНОГО ПОРІВНЯННЯ АЛЬТЕРНАТИВ 678
Олег Олександрович Шинкаренко РОЗРОБКА ДОДАТКУ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛІЗУ ТЕКСТУ НА ВМІСТ ОБРАЗЛИВИХ ВИСЛОВЛЮВАНЬ 681
Ярослав Юрійович Куш, Сергій Іванович Перевозніков, Володимир Сергійович Озеранський ОСОБЛИВОСТІ ПРОВЕДЕННЯ ТЕСТУВАННЯ ПРОГРАМНИХ ПРОДУКТІВ 683
Роман Сергійович Семко ПРОГРАМНИЙ МОДУЛЬ ПОКРОКОВОЇ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРИ ІЗ СИСТЕМОЮ КАРТКОВОГО БОЮ 686
Тамара Олександрівна Савчук, Максим Валентинович Руденко УДОСКОНАЛЕНИЙ АЛГОРИТМ ПРОВЕДЕННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ ПРЕЗЕНТАЦІЙ 688
Владислав Олександрович Продан, Володимир Іванович Месюра, Ігор Ростиславович Арсенюк МАРШРУТИЗАЦІЯ ДОСТАВКИ ТОВАРІВ НА ОСНОВІ МУРАШКОВОГО АЛГОРИТМУ 692

Євгеній Канаєв, Ігор Арсенюк, Володимир Месюра ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ГЕНЕТИЧНОГО АЛГОРИТМУ ДЛЯ ЗАДАЧІ ПРОХОДЖЕННЯ ЛАБІРИНТІВ 696
Павло Олексійович Бузовський, Володимир Іванович Месюра МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ПЛАНУВАННЯ ОПТИМАЛЬНОГО РОЗМІЩЕННЯ ВАНТАЖІВ У ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБАХ 699
Тамара Олександрівна Савчук, Олександр Сергійович Герасик ГЕНЕРАЦІЯ КОМПЛЕКСНИХ КОНТРОЛЬНИХ ЗАВДАНЬ ПРИ ПРОВЕДЕННІ КВАЛІФІКАЦІЙНИХ КОНТРОЛЬНИХ ЗАХОДІВ 704
Володимир Сергійович Озеранський, Анастасія Михайлівна Климчук ПРОГРАМНИЙ МОДУЛЬ ОБЛІКУ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ЗАДАЧІ ЗАКУПІВЛІ КВІТІВ 708
Тамара Олександрівна Савчук, Олесь Васильович Гриценюк ОБРГУНТУВАННЯ ВИБОРУ АЛГОРИТМУ МАШИННОГО ПЕРЕКЛАДУ ПРИ РОЗРОБЦІ ДОДАТКУ ДВОХСТОРОННЬОЇ КОМУНІКАЦІЇ 710
Ольга Криворучко ОРГАНІЗАЦІЯ ДИТЯЧОГО РАЦІОНУ ХАРЧУВАННЯ У ЗАКЛАДАХ ДОШКІЛЬНОЇ ОСВІТИ 713
Роман Ігорович Павлович, Сергій Іванович Перевозніков ВИКОРИСТАННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ЗАДАЧІ РОЗФАРБУВАННЯ ЧОРНО-БІЛИХ ЗОБРАЖЕНЬ 716
Андрій Анатолійович Дідківський РОЗРОБКА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО ДОДАТКУ ДЛЯ АНАЛІЗУ ЕМОЦІЙ ЛЮДИНИ 719
Олександр Дмитрович Замковий, Сергій Іванович Перевозніков ОГЛЯД ДОЦІЛЬНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ РЕЙТИНГОВОЇ МОДЕЛІ ДЛЯ РАНЖУВАННЯ УПОДОБАНЬ КОРИСТУВАЧІВ 721
Богдан Петрович Воловик, Сергій Іванович Перевозніков, Володимир Сергійович Озеранський АКТУАЛЬНІ МЕТОДИ РОЗПІЗНАВАННЯ ОБ'ЄКТІВ У СИСТЕМАХ КОМП'ЮТЕРНОГО ЗОРУ 723
Яна Олександрівна Король, Володимир Сергійович Озеранський, Сергій Іванович Перевозніков АНАЛІЗ ТА РЕАЛІЗАЦІЯ ЗАСОБІВ АВТЕНТИФІКАЦІЇ КОРИСТУВАЧА 726
Олена Шевчук, Володимир Озеранський, Сергій Перевозніков ПРОГРАМНИЙ МОДУЛЬ МУЛЬТИМОДАЛЬНОЇ БІОМЕТРИЧНОЇ АВТЕНТИФІКАЦІЇ 728
Максим Олегович Хібовський, Володимир Володимирович Колодний, Сергій Іванович Перевозніков ОСОБЛИВОСТІ ПРОЦЕСУ ІНТЕРАКТИВНОГО СПІЛКУВАННЯ 730
Владислав Вікторович Каліцінський, Ігор Костянтинович Денисов, Володимир Іванович Месюра РОЗРОБКА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО МОДУЛЮ ЖЕСТОВОГО КЕРУВАННЯ БРАУЗЕРОМ НА ОСНОВІ ЗГОРТКОВИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ 732
Юрій Олександрович Щипський, Андрій Анатолійович Яровий, Олена Петрівна Прозор АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ РОЗРОБКИ МОБІЛЬНОГО ЗАСТОСУНКУ 734
Іван Юрійович Троян, Людмила Вікторівна Крилик РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО МОДУЛЯ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ РІВНЯ ПРОФЕСІЙНИХ ЗНАНЬ 736
Віталій Володимирович Донець, Володимир Іванович Месюра АНАЛІЗ ЗАДАЧІ МАРШРУТИЗАЦІЇ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ТОВАРІВ 738
Ігор Страшнюк ОСОБЛИВОСТІ УПРАВЛІННЯ ВЕБ-КАТАЛОГОМ ДЛЯ ПОШУКУ АБО РОЗМІЩЕННЯ ІНФОРМАЦІЇ ВІДПОВІДНОЇ КАТЕГОРІЇ 744
Юрій Григорович Городецький, Руслан Станіславович Белзецький ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ ЧАТ БОТ ДЛЯ АДМІНІСТРУВАННЯ СЕРВЕРІВ DISCORD 746
Андрій Шевчук, Ігор Арсенюк ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ІНСТРУМЕНТІВ РОЗПІЗНАВАННЯ ЖЕСТІВ ДЛЯ КЕРУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНИМИ ІГРАМИ 749
Юрій Володимирович Горобець, Володимир Іванович Месюра АДАПТИВНИЙ НЕЧІТКИЙ АЛГОРИТМ КЕШУВАННЯ 751
Юрій Володимирович Діденко ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ МОДУЛЬ ЗАМІНИ РЕКЛАМНИХ БАНЕРІВ НА ВІДЕО 755
Сергій Ернстович Агєєв, Андрій Анатолійович Яровий ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ АСИСТЕНТ ДЛЯ ЕЛЕКТРИЧНОГО ІНВАЛІДНОГО ВІЗКА 757
Секція програмного забезпечення
Олена Олексіївна Коваленко РОЗВИТОК ІНФОРМАЦІЙНИХ ЕКОСИСТЕМ 761
Володимир Павлович Майданюк, Андрій Юрійович Наумовський УЩІЛЬНЕННЯ ЗОБРАЖЕНЬ БЕЗ ВТРАТ НА ОСНОВІ КОНТЕКСТНОГО МОДЕЛЮВАННЯ 764

Володимир Павлович Майданюк, Ярослав Володимирович Педченко ВЕКТОРНЕ КВАНТУВАННЯ ЗОБРАЖЕНЬ НА ОСНОВІ ДВОВИМІРНОЇ КАРТИ КОХОНЕНА 767
Володимир Павлович Майданюк, Костянтин Андрійович Чернишов ВЕНДИНГОВІ СИСТЕМИ ТА ЇХ СТРУКТУРНІ РЕАЛІЗАЦІЇ 770
Володимир Павлович Майданюк, Владислав Васильович Білоконь СТЕГАНОГРАФІЧНИЙ ЗАХИСТ ДАНИХ З ВИКОРИСТАННЯМ ФАЙЛІВ ЗОБРАЖЕНЬ 778
Аліна Лє Ванівна Чан, Олександр Никифорович Романюк АНАЛІЗ НОВИХ МОДЕЛЕЙ ВІДБИВНИХ ЗДАТНОСТЕЙ ПОВЕРХОНЬ У КОМП'ЮТЕРНІЙ ГРАФІЦІ 781
Ганна Борисівна Ракитянська РОЗВ'ЯЗАННЯ СИСТЕМ НЕЧІТКИХ ЛОГІЧНИХ РІВНЯНЬ ЗАСОБАМИ ПАРАЛЕЛЬНИХ ОБЧИСЛЕНЬ MATLAB 785
Владислав Богданович Степовий, Людмила Броніславівна Ліщинська БЕЗПЕКА У ХМАРНИХ СЕРВІСАХ 787
Олексій Ігорович Рудаков, Оксана Володимирівна Романюк АНАЛІЗ БІБЛІОТЕКИ КОМП'ЮТЕРНОГО ЗОРУ OPENCV 790
Андрій Вікторович Миргородський, Мирослава Ігорівна Третяк ВИКОРИСТАННЯ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПОТОКІВ ДАНИХ ТА РЕАЛІЗАЦІЇ ПЕРСОНАЛЬНИХ ОПОВІЩЕНЬ 793
Володимир Павлович Майданюк, Володимир Вікторович Слободяник РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧНЕННЯ ДЛЯ РОЗПІЗНАННЯ РУКОПИСНИХ СИМВОЛІВ 797
Владислав Богданович Степовий, Галина Олександрівна Черноволик АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ТЕСТУВАННЯ 799
Дмитро Анатолійович Озерчук, Олександр Никифорович Романюк МЕТОДИ РОЗПАРАЛЕЛЕННЯ РЕНДЕРИНГУ 802
Максим Олегович Шелепало, Оксана Володимирівна Романюк АНАЛІЗ МЕТОДІВ АВТОМАТИЗОВАНОГО ФОРМУВАННЯ НАВЧАЛЬНОГО РОЗКЛАДУ 804
Марія Олександрівна Сікорська, Оксана Володимирівна Романюк ОСОБЛИВОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ПОСТАЧАННЯМ ПИТНОЇ ВОДИ 806
Дмитро Сергійович Храпа, Оксана Володимирівна Романюк ВИКОРИСТАННЯ МУЛЬТИМЕДІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ ЕМОЦІЙНОГО СТАНУ ЛЮДИНИ 809
Іван Анатолійович Роїк, Оксана Володимирівна Романюк ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ДОДАТКУ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ОСОБИСТОГО БЮДЖЕТУ 811
Сергій Михайлович Бурбело, Ганна Борисівна Ракитянська, Алла Василівна Денисюк, Лілі Валеріївна Січінава, Ірина Валеріївна Дем'яник РОЗРОБКА ВЕБ-ПЛАТФОРМИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ ІТ-ФАХІВЦЯМИ 813
Світлана Володимирівна Бевз, Вікторія Володимирівна Войтко, Сергій Михайлович Бурбело, Ганна Борисівна Ракитянська, Роман Михайлович Пархоменко ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ ВАЙБЕР-БОТА ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПОШУКУ ЕЛЕКТРОННИХ РЕСУРСІВ 816
Сергій Михайлович Бурбело, Світлана Володимирівна Бевз, Віктор Миколайович Авдєєв, Владлена Вікторівна Дригіна, Юрій Васильович Кашперський, Святослав Ярославович Колодій РОЗРОБКА TELEGRAM БОТА ДЛЯ ПОШУКУ ЗА IP АДРЕСОЮ 819
Вікторія Володимирівна Войтко, Людмила Михайлівна Круподьорова, Алла Василівна Денисюк, Роман Русланович Голубенко, Тарас Юрійович Кшивак, Ілля Олександрович Кривак ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ ФІТНЕС ДОДАТКУ ДЛЯ КОНТРОЛЮ СПОЖИТИХ КАЛОРІЙ НА ПРИКЛАДІ РЕАЛІЗАЦІЇ ВЕБ-ЗАСТОСУНКУ 823
Вікторія Володимирівна Войтко, Світлана Володимирівна Бевз, Дмитро Андрійович Афанасьєв, Вадим Ігорович Волков, Богдан Ігорович Дудченко, Павло Васильович Криворучко РОЗРОБКА СИСТЕМИ З ВЕБ-ДОДАТКІВ "PICLE", СПРЯМОВАНИХ НА ЕФЕКТИВНИЙ ЗБІР, КЛАСИФІКАЦІЮ ТА ДОСТАВКУ НОВИН КОРИСТУВАЧУ 826
Ігор Богданович Полатайко, Марія Михайлівна Слободян, Володимир Ігорович Винник EDUCATION QUALITY IMPROVEMENT SYSTEM BASED ON ANONYMOUS SURVEYS 831
Вікторія Михайлівна Бажан, Олександр Никифорович Романюк, Леонід Григорович Коваль ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БПЛА 835
Михайло Олексійович Пастух, Оксана Володимирівна Романюк ТЕХНОЛОГІЯ БЛОКЧЕЙН І МОЖЛИВОСТІ ЇЇ ЗАСТОСУВАННЯ 839

Владислав Анатолійович Шмалюх, Артем Володимирович Марущак, Оксана Володимирівна Романюк АНАЛІЗ НАСЛІДКІВ ТА ВТРАТ ВІД НИЗЬКОЇ ЯКОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ДАНИХ В БАЗІ ДАНИХ 842
Владислав Анатолійович Шмалюх, Артем Володимирович Марущак, Олександр Никифорович Романюк РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ПРОДУКТУ «ПОМІЧНИК АГРОНОМА» 846
Владислав Анатолійович Шмалюх, Артем Володимирович Марущак, Олександр Никифорович Романюк, Леонід Григорович Коваль РОЗРОБКА ПРОГРАМ ДЛЯ ТРЕНУВАННЯ ОПЕРАТОРІВ БПЛА 849
Катерина Олександрівна Афанасьєва, Денис Іванович Катєльніков МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ БІБЛІОТЕКИ КОМП'ЮТЕРНОГО ЗОРУ OPENCV ПРИ РОЗРОБЦІ МОБІЛЬНИХ ДОДАТКІВ ДЛЯ ANDROID OS 852
Олександр Мирославович Хошаба LEGISLATIVE BASES OF THE MEDICINES TRADE AND PROBLEMS OF COMPUTERIZATION OF MEDICINES DISTRIBUTION IN UKRAINE AND EUROPE 855
Вікторія Михайлівна Бажан ГАЛУЗІ ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМОВАНИХ БЕЗПІЛОНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ 858
Вікторія Володимирівна Войтко, Ганна Борисівна Ракитянська, Антон Володимирович Грабарчук, Владислав Дмитрович Бодовський, Євгеній Євгенійович Межвінський, Катерина Сергіївна Богач РОЗРОБКА БУДІВЕЛЬНОГО ЧАТ-БОТА В TELEGRAM 862
Сергій Михайлович Бурбело, Олена Віталіївна Гаврилюк, Наталія Євгенівна Барчук, Людмила Іванівна Граб, Ярослав Романович Кучменко, Юрій Васильович Баліцкий, Анастасія Вікторівна Вікарчук РОЗРОБКА СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ПОГОДИ «SWEET WEATHER» 865
Галина Олександрівна Черноволик, Вікторія Володимирівна Войтко, Костянтин Сергійович Левицький, Данило Дмитрович Целіш, Василь Віталійович Слушний, Руслан Юрійович Примчук РОЗРОБКА ВЕБ-СЕРВІСУ ДЛЯ ПОШУКУ УКРАЇНСЬКИХ ФІЛЬМІВ 868
Олександр Мирославович Хошаба, Денис Ярославович Чернега AUTOMATED SYSTEM TO SUPPORT THE PROCESS OF SERVICING MAINTENANCE STATIONS 871
Олександр Никифорович Романюк, Вікторія Володимирівна Войтко ПІДСУМКИ НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ РОБОТИ КАФЕДРИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ В 2020 РОЦІ 874
Сергій Михайлович Бурбело, Галина Олександрівна Черноволик, Людмила Михайлівна Круподьорова, Гаврилюк Олена Віталіївна, Барчук Наталія Євгенівна, Людмила Василівна Райська АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ ЗАСТОСУВАННЯ «ЧИСТОЇ АРХІТЕКТУРИ» ANDROID-ДОДАТКІВ 877
Вікторія Володимирівна Войтко, Світлана Анатоліївна Кирилащук, Галина Олександрівна Черноволик, Людмила Михайлівна Круподьорова, Владислав Олександрович Михайловський, Олексій Олександрович Калінчук РОЗРОБКА ВЕБ-ПРОГРАМИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ ТА МАТЕМАТИКИ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЇ SWIFT 880
Наталія Петрівна Бабюк, Максим Володимирович Козубенко АРХІТЕКТУРА FRONTEND РОЗРОБКИ 883
Олександр Мирославович Хошаба, Олексій Олегович Складенюк SOFTWARE SUPPORT FOR AUTOMATION OF GOODS DELIVERY AND WAREHOUSE MANAGEMENT PROCESS 886
Олена Олексіївна Коваленко, Максим Анатолійович Карпенко, Владислав Олександрович Каспров РОЗРОБКА ДОДАТКУ МОНІТОРИНГУ КУРСУ КРИПТОВАЛЮТ 889
Сергій Михайлович Бурбело, Світлана Володимирівна Бевз, Ганна Борисівна Ракитянська, Алла Василівна Денисюк, Ліза Олександрівна Басько, Андрій Володимирович Кобилянський РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ПРОДУКТУ ДЛЯ ДОДАВАННЯ ЗАМІТОК 892
Вікторія Володимирівна Войтко, Сергій Михайлович Бурбело, Ганна Борисівна Ракитянська, Вадим Павлович Гаврилюк, Сергій Ігорович Ковальчук, Дмитро Романович Музичук АНАЛІЗ ПЕРСПЕКТИВ ВИХОДУ НА РИНОК ПРОГРАМНОГО ПРОЄКТУ «ПОМІЧНИК ФЕРМЕРА» 895
Вікторія Володимирівна Войтко, Світлана Анатоліївна Кирилащук, Катерина Олександрівна Озерова, Діана Олександрівна Корягіна, Руслан Сергійович Луценко, Богдан Васильович Гриньків РОЗРОБКА КОМПЛЕКСНОГО НАВЧАЛЬНОГО ПРОГРАМНОГО ЗАСТОСУНКУ ДЛЯ ОТРИМАННЯ ПОЧАТКОВИХ НАВИЧОК 898

Олена Олексіївна Коваленко, Алла Василівна Денисюк, Вікторія Михайлівна Бажан ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МЕТОДОЛОГІЙ РОЗРОБКИ ІТ-ПРОДУКТУ 901
Артем Володимирович Марущак, Владислав Анатолійович Шмалюх, Олена Олексіївна Коваленко ПРАКТИЧНИЙ КЕЙС "ФОРМУВАННЯ КОМАНДИ ТА ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДОЛОГІЇ SCRUM» 905
Олена Олексіївна Коваленко, Дмитро Володимирович Дяков МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ ПРОГРАМНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ ДЛЯ УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОННОГО УНІВЕРСИТЕТУ 909
Денис Олександрович Роботько, Наталя Петрівна Бабюк АНАЛІЗ СТАНУ ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМНИХ СИСТЕМ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ ЗОБРАЖЕННЯ 912
Максим Власенко, Галина Черноволик ОСОБЛИВОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ВИБОРУ НАЙОПТИМАЛЬНІШОГО КАНДИДАТА ДЛЯ СПІЛЬНОЇ ОРЕНДИ ЖИТЛА 915
Людмила Броніславівна Ліщинська ВПРОВАДЖЕННЯ BUSINESS INTELLIGENCE ДЛЯ ЕФЕКТИВНОГО УПРАВЛІННЯ ПІДПРИМСТВОМ 917
Людмила Броніславівна Ліщинська ПЕРСПЕКТИВИ ЕФЕКТИВНОГО УПРАВЛІННЯ В УМОВАХ ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ 920
Олег Андрійович Білозор, Наталя Петрівна Бабюк АНАЛІЗ СТАНУ ВИКОРИСТАННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ДЛЯ РЕДАГУВАННЯ ФОТОГРАФІЙ ТА ЇХ ЗМІСТУ 923
Анастасія Юріївна Слуковська, Наталя Петрівна Бабюк АЛГОРИТМ ФОРМУВАННЯ ПРОПОЗИЦІЙ АВІАПОДОРОЖЕЙ ДЛЯ ВЕБ-СЕРВІСУ БРОНЮВАННЯ АВІАКВИТКІВ 925
Denys Materna РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ЛОГІЧНОЇ ГРИ З ВИКОРИСТАННЯМ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ 928
Любов Олександрівна Долбіна, Галина Олександрівна Черноволик РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ СИСТЕМИ ОБСЛУГОВУВАННЯ КЛІЄНТІВ САЛОНУ КРАСИ «FRESH» 930
Юлія Панфілова, Олександр Никифорович Романюк ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРИМІТИВІВ НА ГЕКСАГОНАЛЬНОМУ РАСТРІ 932
Олександр Миколайович Рейда, Володимир Сергійович Брюханов ПАРАЛЕЛЬНА ОБРОБКА ЗАПИТІВ У ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ ШВИДКІСНОЇ ОБРОБКИ БАЗ ДАНИХ 935
Олександр Миколайович Рейда, Михайло Михайлович Чухомець АНАЛІЗ СИСТЕМ ОПТИМІЗАЦІЇ ВИКОРИСТАННЯ МЕРЕЖЕВИХ РЕСУРСІВ 937
Олександр Миколайович Рейда, Дмитро Олександрович Круць ІНТЕРАКТИВНА СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЕЛЕКТРООПАЛЕННЯ 939
Олександр Миколайович Рейда МЕТОДИ 3D ВІЗУАЛІЗАЦІЇ КЛАСТЕРНИХ ДАНИХ 941
В'ячеслав Віталійович Урдзік, Денис Іванович Катєльніков ПРИНЦИПИ ПОБУДОВИ МУЛЬТИПЛАТФОРМЕНОЇ БІЗНЕС-ЛОГІКИ ДЛЯ МОБІЛЬНИХ ДОДАТКІВ ЗА ДОПОМОГОЮ KOTLIN MULTIPLATFORM 943
Євгеній Анатолійович Васянович, Денис Іванович Катєльніков ВИКОРИСТАННЯ ШАБЛОНІВ ПРОЕКТУВАННЯ У СУЧАСНОМУ ПІДХОДІ ДО РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ 946
Павло Валерійович Ставицький АНАЛІЗ СТРУКТУРНИХ КОМПОНЕНТІВ СИСТЕМИ РОЗПІЗНАВАННЯ МУЗИЧНИХ КОМПОЗИЦІЙ ДЛЯ СИНТЕЗУ ТА АНАЛІЗУ МУЗИЧНИХ ЗВУКІВ 949
Олександр Миколайович Рейда, Тарас Володимирович Маслянко ПРОГРАМНИЙ ДОДАТОК ДЛЯ АНАЛІЗУ ТА ОПТИМІЗАЦІЇ ЗАПИТІВ MYSQL БАЗИ ДАНИХ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ 951

Секція захисту інформації

Ангеліна Сергіївна Сухоребра МЕТОДИКА АУДИТУ ВІДПОВІДНО ДО NIST SP 800-53 953
Андрій Михайлович Лоборчук ТЕЛЕГРАМ-БОТ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ПОДІЙ СМАРТ-КОНТРАКТУ 955
Степан Вікторович Хилько ІДЕНТИФІКАЦІЯ КОРИСТУВАЧІВ НА ОСНОВІ FINGERPRINTING БРАУЗЕРА 957
Денис Олегович Каракута, Олеся Петрівна Войтович ОСОБЛИВОСТІ СКАНЕРІВ ВРАЗЛИВОСТЕЙ 959
Ірина Олександрівна Маковійчук ЗАСІБ ЗАХИСТУ ФУНКЦІОНАЛУ І БЕЗПЕКИ ВІД НЕСАНКЦІОНОВАНОГО ДОСТУПУ І МОДИФІКАЦІЇ В ПРИСТРОЯХ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ (IOT) 961
Оксана Володимирівна Кухарець ЗАСІБ ДЛЯ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ФІШИНГОВИХ САЙТІВ 963

Андрій Гук СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ МЕРЕЖ НА ОСНОВІ ELK STACK 965
Катерина Медвєдєва, Валентина Каплун ЗАХИСТ ПРОГРАМ З ВИКОРИСТАННЯМ ІДЕНТИФІКАЦІЇ КОРИСТУВАЧА ПО РОБОТІ З МИШЕЮ 967
Дмитро Радзіховський ЗАХИСТ ПРОГРАМ ШЛЯХОМ ПРИВ'ЯЗКИ ДО АРХІТЕКТУРИ КОМП'ЮТЕРА З ВИКОРИСТАННЯМ СЕРВЕРА 970
Олег Нагирняк, Валентина Каплун ЗАСІБ ГЕНЕРУВАННЯ КЛЮЧОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ ДЛЯ ЗАХИСТУ ПРОГРАМ ВІД НЕСАНКЦІОНОВАНОГО КОПІЮВАННЯ 973
Анастасія Радецька, Валентина Каплун ЗАСІБ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ ШКІДЛИВОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ 976
Аліна Василівна Остапенко-Боженова, Вадим Валерійович Лавров АНАЛІЗ ПАРАМЕТРІВ БЕЗПЕКИ MICROSOFT EDGE 979
Аліна Василівна Остапенко-Боженова, Денис Олегович Каракута ПАРАМЕТРИ БЕЗПЕКИ ОС WINDOWS 10 MOBILE 981
Аліна Василівна Остапенко-Боженова, Артур Вячеславович Борусевич МЕТОДИ ВИЯВЛЕННЯ ЗАГРОЗ MICROSOFT WINDOWS DEFENDER 983
Максим Березовський АНАЛІЗ ФАКТОРІВ КІБЕРЗАГРОЗ І ПІДХОДИ ДО ЗАХИСТУ ПРОЦЕСУ ПЕРЕДАВАННЯ І ОБРОБЛЕННЯ ІНФОРМАЦІНИХ ДАНИХ ДЛЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ БІОМЕДИЧНИХСИСТЕМ 985
Артур Вячеславович Борусевич, Леонід Михайлович Куперштейн АНАЛІЗ МЕТОДІВ ТА ЗАСОБІВ ВИЯВЛЕННЯ ТИПУ ОПЕРАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ВІДДАЛЕНОГО ХОСТА 987
Андрій Вікторович Притула, Леонід Михайлович Куперштейн ТЕХНОЛОГІЯ HONEYPOT ЯК АЛЬТЕНАТИВНИЙ ПІДХІД ВИЯВЛЕННЯ ВРАЗЛИВОСТЕЙ 990
Діана Ігорівна Лясковська ПІДХОДИ ТА СПОСОБИ ЗАХИСТУ КЛЮЧОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ В МЕРЕЖАХ БЛОКЧЕЙН 993
Yurii Baryshev, Nicole Hands FACILITATING STUDENT LEARNING OF CYBERSECURITY: ADAPTING US EXPERIENCE 995
Дмитро Наумчак, Леонід Михайлович Куперштейн ОСОБЛИВОСТІ ЗАСОБІВ HONEYPOT У КОНТЕКСТІ ВЗАЄМОДІЇ ЗІ ЗЛОВМИСНИКОМ 997
Вадим Валерійович Лавров, Галина Василівна Крайнічук АНАЛІЗ АТАК НА КРИПТОСИСТЕМУ БЛОКОВОГО ШИФРУ НА ОСНОВІ КВАЗІГРУП 1000
Віталій Михайлович Буняк, Галина Василівна Шелепало АНАЛІЗ КРИПТОСХЕМИ НАД КВАЗІГРУПОВИМИ КІЛЬЦЯМИ 1002
Юлія Орлова Юріївна АНАЛІЗ МОДЕЛЕЙ РОЗМЕЖУВАННЯ ПРАВ ДОСТУПУ ДО ІНФОРМАЦІЙНИХ РЕСУРСІВ 1005
Віталій Віталійович Казміревський АНАЛІЗ МЕТОДІВ КРИПТОАНАЛІЗУ ГЕШ-ФУНКЦІЙ 1007
Руслан Миколайович Мураховський АНАЛІЗ КОДУ ФРОНТЕНДУ НА ВРАЗЛИВОСТІ 1011
Олег Володимирович Новгородський ПІДХОДИ ДО ЗАХИЩЕНОГО ПРОЦЕСУ ПЕРЕДАВАННЯ ДАНИХ У ІНФОРМАЦІЙНИХ КАНАЛАХ ЗВ'ЯЗКУ 1013
Мирослава Юріївна Могила ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МЕТОДИК ОЦІНЮВАННЯ РИЗИКІВ ДЛЯ ПІДПРИЄМСТВ В ГАЛУЗІ ІТ 1016
Михайло Дмитрович Кренцін, Леонід Михайлович Куперштейн АНАЛІЗ АТАК НА МОДЕЛІ МАШИННОГО НАВЧАННЯ 10119
Віктор Русланович Коркошко, Леонід Михайлович Куперштейн ПЛАТФОРМА ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ЗМАГАНЬ З КІБЕРБЕЗПЕКИ 1022
Сергій Олегович Маценко, Олеся Петрівна Войтович ЗАХИСТ ВЕБ-РЕСУРСІВ ВІД НЕСАНКЦІОНОВАНОГО КОПІЮВАННЯ 1025
Мирослава Присяжнюк, Валентина Каплун ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ ЗАХИСТУ ПРОГРАМ ШЛЯХОМ ПРИВ'ЯЗКИ ДО ШВИДКОДІЇ РЕСУРСІВ КОМП'ЮТЕРА 1028
Назарій Гуцуляк, Валентина Каплун ВІДСТЕЖЕЖННЯ СИСТЕМНИХ ПОДІЙ ЗА ДОПОМОГОЮ ХУКІВ 1031
Секція вищої математики
Ігор Абрамчук, Ростислав Стадник, Дана Волошина ПАРАМЕТРИЧНЕ РІВНЯННЯ КОЛА В ПРОСТОРІ 1033
Світлана Кирилащук, Ірина Хом'юк РЕЗУЛЬТАТИ НАУКОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ВИКЛАДАЧІВ ФАКУЛЬТЕТУ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА КОМП'ЮТЕРНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ 1036
Віктор Хом'юк КАФЕДРА ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ ВНТУ: ПРОБЛЕМИ, ДОСВІД І ПЕРСПЕКТИВИ 1039

Наталія Василівна Сачанюк-Кавецька, Анастасія Вячеславівна Кавецька МОДЕЛЮВАННЯ КЛЮЧОВОЇ ЛЧФ БІОРИТМІВ ЛЮДИНИ 1042
Злата Василівна Бондаренко, Світлана Анатоліївна Кирилащук, Тетяна Геннадіївна Кирилащук ВИКОРИСТАННЯ ПРОБЛЕМНИХ СИТУАЦІЙ В ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ ЯК ЧИННИК ФОРМУВАННЯ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ ЗВО 1044
Володимир Маркусович Михалевич, Володимир Олексійович Гнідунець, Владислава Сергіївна Ланова НАВЧАЛЬНИЙ MAPLE-ТРЕНАЖЕР ІЗ ЗАСТОСУВАННЯ ДИФЕРЕНЦІАЛА ФУНКЦІЇ ОДНІЄЇ ЗМІННОЇ ДО НАБЛИЖЕНИХ ОБЧИСЛЕНЬ 1048
Володимир Маркусович Михалевич, Оксана Іванівна Тютюнник, Єгор Сергійович Дремлюга, Катерина Вікторівна Медведєва МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ ТА ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ ГЕНЕРУВАННЯ ПСЕВДОВИПАДКОВИХ ПОСЛІДОВНОСТЕЙ ДЛЯ КРИПТОГРАФІЧНИХ ЗАСТОСУВАНЬ 1054
Альона Анатоліївна Коломієць, Віталій Іванович Клочко ПОБУДОВА МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ ФІЗИЧНИХ ПРОЦЕСІВ ЯК ЗАСІБ ПОГЛИБЛЕННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ЗНАНЬ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ ТЕХНІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ 1067
Данило Вячеславович Куклій, Юрій Ігорович Ушинський, Альона Анатоліївна Коломієць КОМПЛЕКСНЕ ЧИСЛО ТА ЙОГО ГРАФІЧНІ ІНТЕРПРЕТАЦІЇ 1071
Володимир Дмитрович Дереч ПОВНА КЛАСИФІКАЦІЯ СКІНЧЕННИХ НАПІВГРУП, ДЛЯ ЯКИХ ІНВЕРСНИЙ МОНОЇД ЛОКАЛЬНИХ АВТОМОРФІЗМІВ Є ДЕЛЬТА-НАПІВГРУПОЮ 1074

Секція безпеки життєдіяльності та педагогіки безпеки

Софія Віталіївна Дембіцька, Ірина Миколаївна Кобилянська, Наталія Олексіївна Васаженко АКТИВІЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНО-ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ ЕКОНОМІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ 1080
Софія Віталіївна Дембіцька, Ірина Миколаївна Кобилянська, Олександр Володимирович Кобилянський ФОРМУВАННЯ КУЛЬТУРИ ОХОРОНИ ПРАЦІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ З ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ 1083
Інна Вікторівна Віштак ОСОБЛИВОСТІ БЕЗПЕКИ АВТОМАТИЗОВАНИХ ЛІНІЙ ТА РОБОТИЗОВАНИХ КОМПЛЕКСІВ 1086
Олег Володимирович Березюк ПЕРСПЕКТИВИ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ЗА РАХУНОК СПАЛЮВАННЯ ПОПЕРЕДНЬО ЗНЕВОДНЕНИХ ТПВ 1089
Микола Антонович Томчук, Павло Павлович Малініч, Ілля Павлович Малініч СТВОРЕННЯ ЗАХИЩЕНИХ ФАЙЛООБМІННИХ ВЕБ-СЕРЕДОВИЩ ДЛЯ ОПЕРАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ WINDOWS SERVER 1093
Софія Віталіївна Дембіцька, Ірина Миколаївна Кобилянська РОЗВИТОК ПЕДАГОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ФАХІВЦІВ ТЕХНІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ 1096
Людмила Олександрівна Цимбалюк, Микола Антонович Томчук ТРЕНДИ В ПОКРАЩЕННІ ЕКОЛОГІЧНОЇ СИТУАЦІЇ В НАСЛІДОК ЗАСТОСУВАННЯ ПРОГРАМ ПО ЗМЕНШЕННЮ РІВНЯ АТМОСФЕРНИХ ЗАБРУДНЕНЬ 1099
Микола Антонович Томчук, Юрій Ігорович Мушинський, Максим Андрійович Андреєнков КОМПЛЕКСНИЙ ІНДИКАТОР ІНСПЕКТОРА З ОХОРОНИ ПРАЦІ 1102
Олександр Ігорович Гончар PROTECTION AGAINST ELECTROMAGNETIC RADIATION BY SHIELDING 1105
Igor V. Didur MODERN CONDITIONS OF INFORMATION SECURITY AND HUMAN LIFE 1109
Олександр Володимирович Кобилянський, Софія Віталіївна Дембіцька РЕЗУЛЬТАТИ НАУКОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ КАФЕДРИ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДЯЛЬНОСТІ ТА ПЕДАГОГІКИ БЕЗПЕКИ 1112
Наталя Олександрівна Рисинець МАЙНДМЕППІНГ ЯК МЕТОД ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНЦІЙ ФАХІВЦІВ З МІЖНАРОДНОГО ПРАВА 1116
Сергій Сергійович Пугач, Віталіна Миколаївна Пугач ФОРМУВАННЯ ПРАВОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ПІД ЧАС ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ ЕКОНОМІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ 1119

НТКП ВНТУ. Факультет комп'ютерних систем і автоматики 1123

Секція автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій

Володимир Врублевський, Роман Поляков, Владислав Кабачій, Юрій Іванов КОМБІНОВАНИЙ МЕТОД ДЕКОДУВАННЯ ТУРБО-КОДУ 1124

Анастасія Русланівна Дзюба, Єгор Звуздецький, Сергій Кривогубченко, Юрій Іванов ОГЛЯД АЛГОРИТМІВ НАВЧАННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ 1126
Андрій Саєнко, Богдан Грицюк, Вікторія Ярська, Юрій Іванов ДЕЯКІ АСПЕКТИ РОБОТИ БІОІНСПІРОВАНИХ АЛГОРИТМІВ РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧІ ОПТИМІЗАЦІЇ 1128
Олександр Солонина, Віталій Будженко, Василь Присяжнюк, Юрій Іванов ОСОБЛИВОСТІ РОБОТИ АЛГОРИТМІВ НЕЧІТКОГО ЛОГІЧНОГО ВИВЕДЕННЯ 1130
Олексій Ігорович Черешнюк, Ярослав Анатолійович Кулик НАВЧАННЯ НЕЙРОМЕРЕЖІ ДЛЯ РУХУ РОБОТУ В СИМУЛЯТОРІ 1132
Тетяна Юріївна Присяжнюк РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ 2D ГРИ В СЕРЕДОВИЩІ UNITY3D 1134
Євген Анатолійович Паламарчук, Бісікало Олег Володимирович, Квєтний Роман Наумович ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ТА КЕРУВАННЯ НАВЧАЛЬНИМ ПРОЦЕСОМ В УМОВАХ ПАНДЕМІЇ КОРОНАВІРУСУ З ЗАСТОСУВАННЯМ СИСТЕМИ JETIQ. 1136
Павло Сергійович Вуйко МЕТОДИКА ПРОЕКТУВАННЯ ІНТЕРФЕЙСУ КОРИСТУВАЧА ДЛЯ ЛЮДЕЙ ПОХИЛОГО ВІКУ ТА ЛЮДЕЙ ІЗ ВАДАМИ 1139
Олександр Іванович Денесяк ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ВИБОРУ ЕФЕКТИВНОГО МАРШРУТУ З УРАХУВАННЯМ СТАНЦІЙ ПЕРЕСАДОК 1141
Павло Павлович Стрембіцький РОЗРОБКА СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ IOT ДЛЯ ПЕРЕДАЧІ REAL-TIME ДАНИХ ЧЕРЕЗ ЧАТ-БОТ TELEGRAM 1144
Валерій Юрійович Старжинський БАЗА ДАНИХ ДЛЯ ТРАНСПОРТНОГО ПІДПРИЄМСТВА, НА ПРИКЛАДІ КП "ВТК" 1147
Катерина Арменівна Паламарчук АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ІНСТРУМЕНТІВ ДЛЯ АВТОМАТИЗОВАНОГО ТЕСТУВАННЯ WEB-ДОДАТКІВ 1149
Сергій Геннадійович Московко, Ілона Віталіївна Богач АНАЛІЗ АРХІТЕКТУРНИХ ШАБЛОНІВ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ 1151
Анатолій Володимирович Жарков ТЕХНОЛОГІЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ ТЕСТУВАННЯ РОЗГАЛУЖЕНИХ КЛІЄНТ-СЕРВЕРНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ 1155
Тетяна Вікторівна Педоренко, Гозел Бабамурадівна Язмухамедова ПАРАМЕТРИЗАЦІЯ МОВНОГО СИГНАЛУ ДЛЯ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ЛЮДИНИ ЗА ОСОБЛИВОСТЯМИ ГОЛОСУ 1159
Єлизавета Олександрівна Рудич, Сергій Михайлович Довгалець РОЗРОБКА БЕЗПЕЧНОГО ВЕБ-ДОДАТКУ З КЛІЄНТ-СЕРВЕРНОЮ АРХІТЕКТУРОЮ 1162
Олексій Володимирович Кудрик INTELLIGENT INFORMATION SYSTEM FOR PREDICTING THE STA-BILITY OF ORTHOARSENATES SC1–XLNXASO4 AND TBXLN1–XASO4 SOLID SOLUTIONS 1165
Владислава Владиславівна Шолота МОДЕЛЬ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕННЯ ДЛЯ ДІАГНОСТИКИ БІОЛОГІЧНИХ ТКАНИН НА ОСНОВІ АНАЛІЗУ ОРІЄНТАЦІЙНИХ ЗОБРАЖЕНЬ ТА НЕЧІТКОЇ ЛОГІКИ 1167
Дмитро Георійович Писаренко, Ярослав Анатолійович Кулик РОЗРОБКА СИСТЕМИ ОСВІТЛЕННЯ РОЗУМНОГО БУДИНКУ 1171
Максим Сергійович Кулик ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНІК ЗГОРТАННЯ ТА РОЗПОВСЮДЖЕННЯ КОНСТАНТ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ IR 1175
Єлизавета Олександрівна Рудич, Сергій Михайлович Довгалець РОЗРОБКА МІКРОСЕРВІСНИХ ДОДАТКІВ 1177
Володимир Півошенко, Сергій Кривогубченко, Юрій Іванов ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ГІБРИДНОГО МЕТОДУ ФОРМУВАННЯ РЕКОМЕНДАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ 1179
Антон Артурович Пакула РОЗРОБКА МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ-ГРИ З АРХІТЕКТУРОЮ MVVM 1181
Гліб Володимирович Середюк МОБІЛЬНИЙ ДОДАТОК НА ПЛАТФОРМІ IOS З ВИКОРИСТАННЯМ АРХІТЕКТУРНОГО ПАТЕРНУ MVVM 1184
Сергій Миколайович Кравчук, Євген Анатолійович Паламарчук ТРАНЗАКЦІЇ В СУЧАСНИХ СИСТЕМАХ 1187
Руслан Олегович Мощанець МОБІЛЬНИЙ ДОДАТОК СЕРВІСУ ТАКСІ 1191
Вікторія Олександрівна Омельченко РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ ДЛЯ ТРЕНУВАННЯ МОЗКУ 1193

Олександр Михайлович Волковський РОЗРОБКА ВЕБ-САЙТУ ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИНУ НА ОСНОВІ REACT JS 1196
Максим Валерійович Іванченко, Володимир Володимирович Гармаш ВИКОРИСТАННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ДЛЯ РОЗПІЗНАВАННЯ ОБ'ЄКТІВ 1198
Константин Вячеславович Овчинников ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ТВЕРДОПАЛИВНИХ КОТЛІВ МАЛОЇ ПОТУЖНОСТІ 1200
Наталія Олександрівна Іонова СИСТЕМА СТАТИСТИЧНОЇ ОБРОБКИ ДАНИХ СЕРВІСУ КІНОФІЛЬМІВ. 1202
Дмитро Дмитрович Луп'як ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ СЕГМЕНТАЦІЇ ТА МАТУВАННЯ В ЗАДАЧІ ВИЗНАЧЕННЯ ПЕРЕДНЬОГО ПЛАНУ ЗОБРАЖЕННЯ 1204
Богдан Олександрович Боднаренко РОЗРОБКА WEB ДОДАТКУ СОЦІАЛЬНОЇ МЕРЕЖІ З ВБУДОВАНОЮ РЕЄСТРАЦІЮ, ЧАТОМ, ПУБЛІКАЦІЮ ПОСТІВ ТА ПІДПИСОК НА КОРИСТУВАЧІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ФРЕЙМВОРКІВ NESTJS ДЛЯ СЕРВЕРНОЇ ЧАСТИНИ ТА REACT ДЛЯ КЛІЄНТСЬКОЇ, А ТАКОЖ SCIPY ДЛЯ РЕКОМЕНДАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ 1207
Олександр Михайлович Кириленко АНАЛІЗ ПІДХОДІВ ПОВТОРНОЇ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ОБ'ЄКТІВ 1209
Олександр Васильович Захарчук ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ МОНТЕ-КАРЛО ДЛЯ ВИКОНАННЯ СЦЕНАРНОГО СТРЕС-ТЕСТУВАННЯ ІНВЕСТИЦІЙНОГО ПОРТФЕЛЮ 1211
Антон Олександрович Концевой ЗАСТОСУВАННЯ МЕАШИННОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ АНАЛІЗУ ТА КАТЕГОРИЗАЦІЇ ТЕКСТОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ 1215
Артур Висильович Гунько РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ПАРСИНГУ ВЕБ РЕСУРСІВ ТУРИСТИЧНИХ КОМПАНІЙ 1217
Денис Вікторович Сушко РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ЕМУЛЯЦІЇ ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ ПО ДОСЛІДЖЕННЮ ПОВЕРХНЕВОГО НАТЯГУ 1220
Євгеній Вікторович Сакун ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ПРОГРАМНОГО ЗАВАНТАЖЕННЯ ЗОБРАЖЕНЬ НА ПЛАТФОРМІ ANDROID 1223
Денис Анатолійович Ткачик АЛГОРИТМ ДЛЯ АНАЛІЗУ ЕМОЦІЙНОГО ЗАБАРВЛЕННЯ ТЕКСТУ В ПРОГНОЗУВАННІ ДАНИХ НА ФІНАНСОВИХ РИНКАХ 1226
Олег Олегович Кузін АНАЛІЗ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ, CRM-СИСТЕМ ДЛЯ РОБОТИ ТА РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВ 1229
Денис Владиславович Дармалюк, Олександр Миколайович Бевз, Володимир Миколайович Папінов КОМП'ЮТЕРИЗОВАНИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАСІБ ДЛЯ ПРАКТИЧНОГО ВИВЧЕННЯ СИГНАЛЬНИХ ІНТЕРФЕЙСІВ МІКРОПРОЦЕСОРНИХ ЗАСОБІВ АВТОМАТИЗАЦІЇ 1231
Денис Вадимович Головко, Олександ Миколайович Бевз, Володимир Миколайович Папінов КОМП'ЮТЕРИЗОВАНИЙ ЕМУЛЯТОР НА ОСНОВІ ПРОМИСЛОВИХ МІКРОПРОЦЕСОРНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ СВІТЛОФОРАМИ 1236
Дмитро Анатолійович Сідак, Олександ Миколайович Бевз, Володимир Миколайович Папінов КОМП'ЮТЕРИЗОВАНИЙ ЕМУЛЯТОР НА ОСНОВІ ПРОМИСЛОВИХ МІКРОПРОЦЕСОРНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ ОХОРОННОЇ СИГНАЛІЗАЦІЇ 1242
Руслан Віталійович Резніченко РОЗРОБКА WEB-ДОДАТКУ ПОШУКУ ТА ПОКУПКИ ЛІКІВ 1249
Антон Васильович Мусійчук, Володимир Володимирович Гармаш, Володимир Миколайович Папінов АПАРАТНА ЧАСТИНА КОМП'ЮТЕРИЗОВАНОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАСОБУ ДЛЯ ПРАКТИЧНОГО ВИВЧЕННЯ ПРОМИСЛОВОГО НАНОКОНТРОЛЕРА 1250
Вадим Олександрович Юр'єв, Володимир Володимирович Гармаш, Володимир Миколайович Папінов ПРОГРАМНА ЧАСТИНА КОМП'ЮТЕРИЗОВАНОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАСОБУ ДЛЯ ПРАКТИЧНОГО ВИВЧЕННЯ ПРОМИСЛОВОГО НАНОКОНТРОЛЕРА 1256
Михайло Ігорович Проценко, Сергій Григорович Кривогубченко, Володимир Миколайович Папінов МІКРОПРОЦЕСОРНА СИСТЕМА ВИХІДНОГО КОНТРОЛЮ ПРОДУКЦІЇ МЕТАЛОПРОКАТНОГО ВИРОБНИЦТВА 1260
Катерина Олександрівна Кузьменко ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ СЕРВЕРНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ СТВОРЕННЯ РЕСУРСУ РОБОТИ З ГРАФІЧНИМИ ФАЙЛАМИ 1264
Антон Олександрович Ромашкан РОЗРОБКА І ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДУ ВИЗНАЧЕННЯ КІЛЬКОСТІ ВІДВІДУВАЧІВ У ЗАКЛАДІ 1266

Богдан Рябошук РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ З ПЕРСОНАЛЬНИХ ТРЕНУВАНЬ ТА ЗДОРОВОГО ХАРЧУВАННЯ 1267
Amir Hassan Jaber MOBILE APP FOR TRACKING CORONAVIRUS STATUS WORLDWIDE 1269
Іван Юрійович Глєбов, Владислав Володимирович Кабачій ПРОГНОЗУВАННЯ ЧАСОВИХ РЯДІВ ТА ІНТЕГРУВАННЯ ТОРГОВИХ СИГНАЛІВ ЗА ДОПОМОГОЮ PYTHON 1271
Олександр Петрович Клос, Роман Васильович Маслій АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ ПІДХОДІВ ДЛЯ РОЗПІЗНАВАННЯ ОБЛИЧЧЯ 1273
Едуард Конопльов Юрійович СИСТЕМА ПІДБОРУ МУЗИЧНИХ КОМПОЗИЦІЙ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ВПОДОБАНЬ КОРИСТУВАЧА 1275
Максим Олександрович Данилевич РОЗРОБКА НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ РОЗПІЗНАВАННЯ ОБ‘ЄКТІВ НА ФОТО 1277
Володимир Юрійович Коцюбинський, Вадим Олександрович Копиця РОЗРОБКА КЛІЄНТ-СЕРВЕРНОЇ ЧАСТИНИ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ОПЛАТИ СИСТЕМИ ПАРКОВКИ 1280
Фредерік Борисович Гуральник АВТОМАТИЗАЦІЯ РЕГРЕСІЙНОГО ТЕСТУВАННЯ ВЕБ-ДОДАТКІВ ЯК ПІДВИЩЕННЯ ШВИДКОСТІ І ЯКОСТІ ТЕСТУВАННЯ 1282
Дмитро Петрович Курніцький РОЗРОБКА КЛІЄНТ-СЕРВЕРНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ПІДТРИМКИ БАНКІВСЬКИХ ТРАНЗАКЦІЙ 1284
Влад Валерійович Панчук ПРОЦЕСИ ТА ВИДИ ТЕСТУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ 1286
Фредерік Борисович Гуральник, Ілона Віталіївна Богач, Владислав Валерійович Панчук АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСІВ РЕГРЕСІЙНОГО ТЕСТУВАННЯ ВЕБ-ДОДАТКІВ ЯК ПІДВИЩЕННЯ ШВИДКОСТІ І ЯКОСТІ ТЕСТУВАННЯ 1289

Секція комп’ютерних систем управління

Анастасія Володимирівна Галущак РОЗРОБКА НЕЧІТКОГО КЛАСИФІКАТОРА РІВНЯ САЖІ У ВІДПРАЦЬОВАНИХ ГАЗАХ АВТОМОБІЛЯ 1291
Юлія Юріївна Нестюк, Анастасія Костянтинівна Латанська МАРКОВСЬКИЙ ПІДХІД ДО ОПИСУ МОВНОЇ ІНФОРМАЦІЇ 1293
Микола Володимирович Петричко, Сергій Дмитрович Штовба МОДИФІКОВАНА МЕТРИКА ЧЕКАНОВСЬКОГО ДЛЯ ОЦІНКИ СХОЖОСТІ НАУКОВЦІВ З ВРАХУВАННЯМ СПОРІДНЕНОСТІ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ 1299
Сергій Василович Саранчук РОЗРОБКА WEB-ОРІЄНТОВАНОЇ ІНФОРМАЦІЙНО-ПОРАДНОЇ СИСТЕМИ ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИНУ. 1302
Марія Сергіївна Юхимчук, Владислав Сергійович Поліщук РОЗРОБКА АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ РЕЄСТРАЦІЇ МЕШКАНЦІВ ГОТЕЛЮ 1304
Натан Дмитрович Бакалєйнік РОЗРОБКА WEB-ДОДАТКУ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСОМ ВІДСЛІДКОВУВАННЯ ПОМИЛОК В ПРОГРАМНОМУ ЗАБЕЗПЕЧЕННІ 1307
Анатолій Поліщук, Максим Романюк КЛІЄНТ-СЕРВЕРНА СИСТЕМА КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ 1308
Володимир Романович Панасюк, Наталія Сергіївна Іжаківська, Андрій Русланович Яцолт, Сергій Олександрович Жуков РОЗРОБКА ЕЛЕКТРОННОГО ПОМІЧНИКА ПО КОРИСТУВАННЮ КОМП'ЮТЕРОМ З ВИКОРИСТАННЯМ ОБ'ЄКТНО-ОРІЄНТОВАНОГО ПРОГРАМУВАННЯ 1312
Дмитро Сергійович Драчук, Владислав Кривешко РОЗРОБКА КОМП’ЮТЕРНОГО ПРОГРАМНОГО ІНТЕРФЕЙСУ ДОСЛІДЖЕННЯ МОВЛЕННЄВИХ СИГНАЛІВ 1315
Андрій Романович Ліщук, Сергій Дмитрович Штовба ОБГРУНТУВАННЯ НАБОРУ ДАНИХ ДЛЯ НЕЙРОМЕРЕЖЕВОЇ ЛОКАЛІЗАЦІЇ ЧАСТИН ТІЛА ЛЮДИНИ НА ФОТОЗНІМКАХ 1321
Микола Максимович Биков, Андрій Сергійович Задачін РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КЛАСТЕРИЗАЦІЇ ДАНИХ В ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМАХ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ 1324
Михайло Олександрович Щербань, Олена Дмитрівна Никитенко АНАЛІЗ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ДОСТАВКОЮ 1328
Євгеній Вікторович Яворовенко, Олена Дмитрівна Никитенко АНАЛІЗ МЕТОДІВ КЛАСТЕРИЗАЦІЇ КЛІЄНТСЬКОЇ БАЗИ В ЗАКЛАДІ ГРОМАДСЬКОГО ХАРЧУВАННЯ (КАФЕ) 1331
Андрій Ігорович Булига, Микола Максимович Биков АНАЛІЗ ПРОБЛЕМИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПОДАННЯ І ОБРОБЛЕННЯ ІНФОРМАЦІЇ В ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ КОМП’ЮТЕРНИХ СИСТЕМАХ 1333

Евеліна Олександрівна Горбачова, Олег Олександрович Ковалюк РОЗРОБКА ЧАТ-БОТУ З ВИКОРИСТАННЯМ ХМАРНИХ СЕРВІСІВ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ 1335
Андрій Іванович Топольський, Олег Олександрович Ковалюк ПРОЕКТУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ОСВІТЛЕННЯМ 1338
Антон Віталійович Шаматієнко, Олег Олександрович Ковалюк РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ФІТНЕС-ЦЕНТРУ....1341
Максим Смірнов РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ АНАЛІТИЧНОЇ ВЕБ-СИСТЕМИ ДЛЯ ЕФЕКТИВНОГО ПЛАНУВАННЯ ТА УПРАВЛІННЯ ЗАДАЧАМИ....1343
Іван Сергійович Пешко, Таїса Миколаївна Боровська, Олександр Ігоревич Демчуков РОЗРОБКА І ДОСЛІДЖЕННЯ МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ І ПРОГРАМ ОПТИМАЛЬНОГО УПРАВЛІННЯ РОЗВИТКОМ ДЛЯ ОБ'ЄКТІВ З УЗАГАЛЬНЕНИМИ ПОСЛІДОВНИМИ СТРУКТУРАМИ 1345
Таїса Миколаївна Боровська, Дмитро Ігорович Гришин РОЗРОБКА І ДОСЛІДЖЕННЯ УПРАВЛІННЯ РОЗВИТКОМ НА БАЗІ ОПЕРАТОРА ОПТИМАЛЬНОГО АГРЕГУВАННЯ «ВИРОБНИЦТВО, РОЗВИТОК»....1349
Мар'яна Василівна Рябокінь, Таїса Миколаївна Боровська, Ірина Сергіївна Колесник ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ РОЗРОБКИ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ СИСТЕМАМИ «ВИРОБНИЦТВО, РОЗВИТОК, РІТЕЙЛ»....1354
Микола Максимович Биков, Вадим Ігорович Дзюбенко РОЗРОБКА СТРУКТУРИ ПІДСИСТЕМИ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ПЕРСОНАЛУ ЗА ГОЛОСОМ В АСУ....1359
Олександр Ігорович Демчуков, Таїса Миколаївна Боровська, Іван Сергійович Пешко РОЗРОБКА І ДОСЛІДЖЕННЯ МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ І ПРОГРАМ ОПТИМАЛЬНОГО УПРАВЛІННЯ РОЗВИТКОМ ДЛЯ ОБ'ЄКТІВ З УЗАГАЛЬНЕНИМИ ПАРАЛЕЛЬНИМИ СТРУКТУРАМИ 1361
Денис Ігорович Шаповал, Таїса Миколаївна Боровська, Віктор Андрійович Северілов РОЗРОБКА НОВИХ МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ І МЕТОДІВ ОПТИМАЛЬНОГО УПРАВЛІННЯ ВИРОБНИЦТВОМ В ГЛОБАЛІЗОВАНОМУ ОТОЧЕННІ 1365
Дем'ян Сергійович Сембрат, Володимир Михайлович Дубовой, Марія Сергіївна Юхимчук ПІДХІД ДО АНАЛІЗУ СТІЙКОСТІ ДЕЦЕНТРАЛІЗОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ РОЗПОДІЛЕНИМИ ОБ'ЄКТАМИ НА ХМАРНИХ СЕРВІСАХ 1370
Богдан Вікторович Рябошук, Таїса Миколаївна Боровська РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ З ПЕРСОНАЛЬНИХ ТРЕНУВАНЬ ТА ЗДОРОВОГО ХАРЧУВАННЯ 1372
Таїса Миколаївна Боровська, Ірина Сергіївна Колесник СИСТЕМА ОПТИМАЛЬНОГО УПРАВЛІННЯ РОЗВИТКОМ ПІДПРИЄМСТВА З УРАХУВАННЯМ ОБМЕЖЕНЬ ПОПИТУ НА ПРОДУКТИ ВИРОБНИЦТВА 1374
Таїса Миколаївна Боровська, Дмитро Ігорович Гришин, Ірина Сергіївна Колесник, Мар'яна Василівна Рябокінь, Віктор Андрійович Северілов, Денис Ігорович Шаповал БЕЗПОШУКОВІ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ВИРОБНИЦТВОМ 1377

Секція лазерної та оптоелектронної техніки

Олексій Анатолійович Орловський, Наталія Іванівна Заболотна, Георгій Геннадійович Окарський МЕТОД ТА АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА ДВОХВИЛЬОВОЇ ПОЛЯРИЗАЦІЙНОЇ ДІАГНОСТИКИ БІОЛОГІЧНИХ ТКАНИН ЗА АНАЛІЗОМ ЇХ ОРІЄНТАЦІЙНИХ ЗОБРАЖЕНЬ 1382
Наталія Іванівна Заболотна, Георгій Геннадійович Окарський МЕТОД ТА КОМП'ЮТЕРИЗОВАНА СИСТЕМА ДВОХВИЛЬОВОЇ ПОЛЯРИМЕТРИЧНОЇ ДІАГНОСТИКИ БІОЛОГІЧНИХ ШАРІВ ЗА АНАЛІЗОМ ЇХ ФАЗОВИХ ЗОБРАЖЕНЬ....1385
Єлизавета Андріївна Стародуб, Нікіта Сергійович Нємков АНАЛІЗ ЗАСОБІВ ЛАЗЕРНОЇ ЕПІЛЯЦІЇ 1388
Владислав Андрійович Кузьмін АНАЛІЗ ЗАСТОСУВАННЯ ПРОГРАМ МОДЕЛЮВАННЯ НЕЙРОМЕРЕЖ 1391
Олександр Сергійович Безкревний, Андрій Вікторович Кожем`яко АВТОМАТИЗОВАНА ОБРОБКА ЗОБРАЖЕННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ПАРАЛЕЛІЗМУ ПЛІС 1395
Антон Ігорович Колівошко РОЗРОБКА АЛГОРИТМУ ДЛЯ АВТОМАТИЧНОГО БЛОКУ КЕРУВАННЯ ЛАЗЕРНОГО ПОЛЯРИМЕТРА....1397

Олександр Андрійович М'якішев КЛАСИФІКАТОР У СКЛАДІ СИСТЕМИ МЕДИЧНОГО ДІАГНОСТУВАННЯ 1400
Геннадій Сергійович Колесник БАГАТОРІВНЕВА ОПТИЧНА ОЦІНКА ПОТОКУ ЗА ДОПОМОГОЮ ГЛИБОКОЇ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ З МАСКОЮ РОЗПОДІЛУ ПОТОКУ 1401
Вадим Сергійович Купренюк ОПТИКО-ЕЛЕКТРОННИЙ ЗАСІБ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ВМІСТУ ХЛОРОФІЛУ 1404
Діма Володимирович Стригун ПРИСТРІЙ ОПТИЧНОГО КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ПОВЕРХОНЬ ДЕТАЛЕЙ 1407
Аріна Олегівна Кузіна ОСВІТЛЮВАЛЬНИЙ ПРИСТРІЙ 1410
Юрій Віталійович Павленко ФОТОМЕТРИЧНИЙ МЕТОД І ПРИЛАД ДЛЯ МОНІТОРИНГУ РІВНЯ ГЛЮКОЗИ ХВОРИХ НА ЦУКРОВИЙ ДІАБЕТ 1413

Секція метрології та промислової автоматики

Володимир Юрійович Кучерук, Павло Ігоревич Кулаков, Анна Павлівна Кулакова ЗАСІБ КОНТРОЛЮ ВАКУУММЕТРИЧНОГО ТИСКУ У ВАКУУМПРОВОДІ ДОЇЛЬНОЇ УСТАНОВКИ 1416
Катерина Сергіївна Бондарець РОЗВИТОК МЕТОДІВ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ЛІКІВ В ПРОЦЕСІ ЇХ ВИРОБНИЦТВА 1419
Владислав Сергійович Ксенчук ДО ПИТАННЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПОВІРКИ МАНОМЕТРІВ 1420
Андрій Юрійович Гронський, Володимир Миколайович Севастьянов АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА КОНТРОЛЮ ПАРАМЕТРІВ ВОДИ В РИБОВОДНИХ БАСЕЙНАХ 1421
Дарина Сергіївна Кунець ЗАСІБ ВИМІРЮВАННЯ ПОТУЖНОСТІ УЛЬТРАФІОЛЕТОВОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ 1423
Володимир Юрійович Кучерук, Михайло Васильович Глушко МЕТОДИ ОЦІНКИ ЯКОСТІ РЕКОМЕНДАЦІЙНИХ СИСТЕМ 1425
Аліна Вікторівна Безверхня ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ ЕТАЛОНУВАННЯ ВИПРОМІНЮВАЛЬНОЇ ЗДАТНОСТІ ВИПРОМІНЮВАЧА ТА ДАТЧИКА СОНЯЧНОЇ РАДІАЦІЇ 1429
Яна Сергіївна Гордієнко АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА КОНТРОЛЮ ПАРАМЕТРІВ ЗБЕРІГАННЯ ЯБЛУК 1432
Дмитро Миколайович Компанець, Олександр Миколайович Василевський ПАРАМЕТРИ ПОТОКУ НАФТОПРОДУКТІВ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ТОЧНІСТЬ ВИМІРЮВАННЯ ВИТРАТОМІРУ КОРІОЛІСА 1433

Секція системного аналізу та інформаційних технологій

Ольга Олександрівна Войцеховська, Борис Іванович Мокін, Олександр Борисович Мокін, Богдан Володимирович Пасєка МЕТОДИКА ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ЗНАНЬ, ОТРИМАНИХ В ОНЛАЙН-РЕЖИМІ 1436
Олена Бурдейна ОСОБЛИВОСТІ СИНТЕЗУ КОГНІТИВНИХ КАРТ ВИЩОГО ПОРЯДКУ 1440
Ярослав Олександрович Ісаєнков, Олександр Борисович Мокін ПРОБЛЕМА ОЦІНЮВАННЯ ГЕНЕРАТИВНИХ ЗМАГАЛЬНИХ МЕРЕЖ 1443
Олексій Миколайович Козачко, Сергій Федотов, Сергій Олександрович Жуков СИСТЕМА ПРОГНОЗУВАННЯ ВІДГУКУ КЛІЄНТА НА МАРКЕТИНГОВУ ПРОПОЗИЦІЮ КЛІЄНТІВ БАНКА 1445
Євгеній Миколайович Крижановський, Андрій Русланович Богачук ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНА СИСТЕМА ІНТЕРНЕТ-ПРОДАЖУ 1448
Віталій Борисович Мокін, Євгеній Миколайович Крижановський, Сергій Михайлович Хмарук ФОРМУВАННЯ БАЗОВОЇ МНОЖИНИ СУТНОСТЕЙ ДЛЯ АВТОМАТИЧНОЇ ГЕОПРИВ'ЯЗКИ ТЕКСТОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ ПРО МАСИВИ ВОД 1454
Євгеній Миколайович Крижановський, Богдан Володимирович Пасєка СИСТЕМА АНАЛІЗУ ДИНАМІКИ ГЕОГРАФІЧНОЇ СТРУКТУРИ ЗОВНІШНЬОЇ ТОРГІВЛІ ТОВАРАМИ УКРАЇНИ 1458
Андрій Анатолійович Хіміч, Вадим Васильович Рудик, Ярослав Юрійович Гненний, Андрій Дмитрович Пянкевич, Андрій Русланович Яцолт, Ольга Олександрівна Войцеховська ПРОЕКТУВАННЯ МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ «ВІННИЦЯ ДЛЯ ТУРИСТА» 1463
Віталій Борисович Мокін, Андрій Михайлович Лучко, Оксана Миколаївна Давидюк РОЗРОБЛЕННЯ ЕКСПЕРТНОЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ВЕБ-СИСТЕМИ ВИЯВЛЕННЯ ТА ВЕРИФІКАЦІЇ ПРІОРИТЕТНИХ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ У МАСИВАХ ВОД БАСЕЙНУ РІЧКИ 1466

Віталій Борисович Мокін, Олег Вікторович Коменчук ОГЛЯД СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ КЛАСИФІКАЦІЇ ЗОБРАЖЕНЬ ЗА МАТЕРІАЛАМИ КОНКУРСІВ KAGGLE 2019-2020 РОКІВ 1469
Віталій Борисович Мокін, Арсен Володимирович Лосенко КАРТУВАННЯ ТРЕНДУ ТИЖНЕВИХ ПРОГНОЗІВ ЗА МОДЕЛЛЮ FACEBOOK PROPHET ЗМІНИ КІЛЬКОСТІ НОВИХ ХВОРИХ НА КОРОНАВІРУС У КРАЇНАХ ЄВРОПИ ПРОТЯГОМ СІЧНЯ-БЕРЕЗНЯ 2021 РОКУ 1472
Олексій Миколайович Козачко, Артем Васильович Бурденюк ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ЦИФРОВИХ ВАЛЮТ 1476
Олександр Сергійович Литвинюк, Марина Василівна Григорчук, Тарас Сергійович Тарасовський, Артем Віталійович Бурлаченко, Андрій Русланович Ящолт, Сергій Олександрович Жуков ПОБУДОВА ОПТИМАЛЬНИХ АЛГОРИТМІВ ЗДІЙСНЕННЯ КУПІВЛІ ТОВАРІВ В МАГАЗИНАХ 1478
Володимир Романович Панасюк, Наталія Сергіївна Іжаківська, Андрій Ящолт, Сергій Жуков РОЗРОБКА ЕЛЕКТРОННОГО ПОМІЧНИКА ПО КОРИСТУВАННЮ КОМП'ЮТЕРОМ З ВИКОРИСТАННЯМ ОБ'ЄКТНО-ОРІЄНТОВАНОГО ПРОГРАМУВАННЯ 1481
Олексій Миколайович Козачко, Олександр Васильович Грищук, Богдан Леонідович Лопухов СИСТЕМА ПРОГНОЗУВАННЯ КІЛЬКОСТІ ГОСПІТАЛІЗОВАНИХ ХВОРИХ НА COVID-19 У ВІННИЦЬКІЙ ОБЛАСТІ 1484
Олексій Миколайович Козачко, Артем Васильович Бурденюк ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ЦИФРОВИХ ВАЛЮТ 1486
Віталій Борисович Мокін, Микола Анатолійович Гораш, Євгеній Миколайович Крижановський ІНФОРМАЦІЙНА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА ТЕХНОЛОГІЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ ОБРОБКИ ТЕКСТОВОЇ ПРИРОДНО-МОВНОЇ ІНФОРМАЦІЇ 1488

Секція інтеграції навчання з виробництвом

Руслан Станіславович Белзецький МІКРОПРОЦЕСОРНА СИСТЕМА ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ФАКТИЧНОЇ ЄМНОСТІ АКУМУЛЯТОРНОЇ БАТАРЕЇ МЕТОДОМ КОНТРОЛЬНОГО РОЗРЯДЖАННЯ 1490
Олена Бурдейна СУБД «ВИРОБНИЧА ПРАКТИКА» У ПРОЦЕСІ ПІДГОТОВКИ СПЕЦІАЛІСТІВ У ВІННИЦЬКОМУ НАЦІОНАЛЬНОМУ ТЕХНІЧНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ 1493
Руслан Станіславович Белзецький, Ярослав Володимирович Іванчук, Костянтин Олегович Коваль КОМП'ЮТЕРНА ПРОГРАМА ДЛЯ РОЗРАХУНКУ ГІДРОІМПУЛЬСНОГО ПРИВОДУ ВІБРОУДАРНОГО ПРИСТРОЮ ДЛЯ РОЗВАНТАЖЕННЯ ВТОМОБІЛІВ – САМОСКИДІВ 1497
Наталія Володимирівна Ляховченко ВАЖЛИВІСТЬ РОЗВИТКУ SOFT SKILLS ДЛЯ ПРОФЕСІЙНОГО СТАНОВЛЕННЯ СТУДІЮЮЧОЇ МОЛОДІ 1501
Олена Миколаївна Косарук, Юрій Володимирович Булига, Валентина Василівна Кравчук SOFT SKILLS ЧИ HARD SKILLS: ЩО ВАЖЛИВІШЕ ПРИ ПРАЦЕВЛАШТУВАННІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ? 1503
Анатолій Іванович Теклюк РОЗВИТОК КРЕАТИВНОСТІ В СТУДЕНТІВ ТЕХНІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ ЗА ДОПОМОГОЮ ДРУДЛІВ 1506

НТКП ВНТУ. Інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля 1509

Пленарне засідання

Василь Григорович Петрук, Сергій Михайлович Кватернюк РОЗРОБЛЕННЯ ЗАХОДІВ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ У СФЕРІ ПОВОДЖЕННЯ З НЕБЕЗПЕЧНИМИ ВІДХОДАМИ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ЇХ ВПЛИВУ НА ВОДНІ ОБ'ЄКТИ 1510

Секція екології та екологічної безпеки

Вадим Максимович Романюк РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ 1516
Вікторія Руславнівна Несса ПРОБЛЕМИ ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТІВ НА РІЗНИХ ГЕОМОРФОЛОГІЧНИХ РІВНЯХ 1518
Наталія Михайлівна Кравець ВПЛИВ АВТОМОБІЛЬНИХ ВИКИДІВ НА ДОВКІЛЛЯ 1520
Наталія Михайлівна Кравець ЗАБРУДНЕННЯ ПОВІТРЯ ЯК ЕКОЛОГІЧНА ПРОБЛЕМА 1522
Віталій Анатолійович Іщенко ОБСЯГИ УТВОРЕННЯ ВІДПРАЦЬОВАНИХ БАТАРЕЙ В УКРАЇНІ 1524
Наталія Михайлівна Кравець ОСНОВНІ ЗАХОДИ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ВОДИ 1526
Наталія Михайлівна Кравець МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ НІТРАТІВ У ПИТНІЙ ВОДІ 1528

Наталія Михайлівна Кравець ТИПИ ЗАБРУДНЕННЯ ВОДОЙМ І ЇХ НАСЛІДКИ 1530
Наталія Михайлівна Кравець ОЦІНКА ВПЛИВУ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ В УКРАЇНІ: ВИКЛИКИ СЬОГОДЕННЯ 1532
Наталія Михайлівна Кравець ЗАБРУДНЕННЯ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД УКРАЇНИ 1534
Наталія Михайлівна Кравець ІНТЕГРАЦІЯ ВИКОРИСТАННЯ БАГАТОТОННАЖНИХ ПРОМИСЛОВИХ ВІДХОДІВ НА ВІННИЧИНІ 1536
Галина Володимирівна Сакалова ПЕРСПЕКТИВНИЙ МЕТОД УТИЛІЗАЦІІ ВІДПРАЦЬОВАНИХ ГЛИНИСТИХ СОРБЕНТІВ 1538
Іван Андрійович Іванов CF ПРОБЛЕМА І ПЕРСПКТИВИ УТИЛІЗАЦІЇ НЕБЕЗПЕЧНИХ МЕДИЧНИХ ВІДХОДІВ 1540
Ірина Анатоліївна Трач ВПЛИВ ТЕХНОГЕННИХ ЗАГРОЗ НА ЕКОЛОГІЧНУ БЕЗПЕКУ МИСЛИВСЬКОЇ ТЕРІОФАУНИ 1542
Олександр Юрійович Потьомов АГРОТЕХНІЧНІ ЗАХОДИ БОРОТЬБИ З ЕРОЗІЙНИМИ ПРОЦЕСАМИ 1544
Роман Васильович Петрук ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ МІСТА МОГИЛІВ- ПОДІЛЬСЬКИЙ 1547
Роман Васильович Петрук, Ольга Олександрівна Слободяник РОЗРОБКА ЗАХОДІВ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКА ПТАХОФАБ-РИКИ НА ПРИКЛАДІ ТОВ "ВІННИЦЬКА ПТАХОФАБРИКА" 1549
Роман Васильович Петрук, Віталіна Віталіївна Томчук ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ТОВ “ВІННИЦЬКА НАФТО-БІТУМНА КОМПАНІЯ 1551
Олександр Іванович Накул ЕКОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ РИБНОГО ГОСПОДАРСТВА УКРАЇНИ 1553
Вероніка Русланівна Новосельцева ВПРОВАДЖННЯ НАЙКРАЩИХ ДОСТУПНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПІДПРИЄСТВАХ ЦУКРОВОЇ ГАЛУЗІ 1555
Денис Григорович Кулик ТЕХНІКО-ТАКТИЧНА ПІДГОТОВКА ФУТБОЛІСТІВ 1558
Валерій Інокентійович Кульматицький ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ПЕРЕРОБКИ ВІДХОДІВ ЯДЕРНОГО СИНТЕЗУ І ЗБЕРЕЖЕННЯ ДОВКІЛЛЯ 1560
Катерина Олександрівна Повстянко, Сергій Михайлович Кватернюк ЕЛЕКТРОМАГНІТНІ ПОЛЯ І ЇХ ВПЛИВ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ 1563
Олеся Олександрівна Ткачук ВПЛИВ СТИМУЛЯТОРІВ РОСТУ НА УРОЖАЙНІСТЬ КАРТОПЛІ 1566
Вікторія Руславнівна Несса ПРОБЛЕМИ ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТІВ НА РІЗНИХ ГЕОМОРФОЛОГІЧНИХ РІВНЯХ 1569
Вікторія Русланівна Цимбалюк ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ПЕРЕСУВНИМИ ДЖЕРЕЛАМИ 1571
Ілона Павлівна Назаренко ГЛОБАЛЬНЕ ПОТЕПЛІННЯ 1573
Дарія Володимирівна Руденко ПРОЕКТ «SMART-WINDOW» 1576
Ганна Володимирівна Стащук БІОРОЗКЛАД ПОЛІМЕРНОГО ПОЛІУРИТАНУ ЗА ДОПОМОГОЮ ЦВІЛЕВИХ ГРИБІВ ASPERGILLUS TUBINGENSIS 1578
Дарія Володимирівна Руденко ДОСЛІДЖЕННЯ ОЗОНОВОЇ ДІРИ: ГІПОТЕЗИ ТА НЕБЕЗПЕКА 1580
Валерія Віталіївна Хрептієвська, Сергій Михайлович Кватернюк ВИВЧЕННЯ БІОЛОГІЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ БІЛОГО ЛЕЛЕКИ 1583
Олексій Володимирович Хмара СУЧАСНІ ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ: НАРКОМАНІЯ ТА АЛКОГОЛІЗМ 1583
Ірина Вячеславівна Серединська, Сергій Михайлович Кватернюк ОБҐРУНТУВАННЯ ПРИРОДООХОРОННИХ ЗАХОДІВ ДЛЯ ЗМЕНШЕННЯ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ У МІСТІ ВІННИЦЯ 1887
Назар Дмитрович Левчук, Анна Андріївна Зінченко, Сергій Михайлович Кватернюк ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ БІОПОЛІМЕРНИХ МАТЕРІАЛІВ 1592
Аліна Ігорівна Руда ЕКОЛОГІЧНИЙ РИЗИК ТА ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА 1596
Олена Олександрівна Сірачова ДОСЛІДЖЕННЯ ГАЗОВИХ ТА АЕРОЗОЛЬНИХ ВИКИДІВ НА ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ 1599
Людмила Олександрівна Цимбалюк, Роман Васильович Петрук, Сергій Михайлович Кватернюк РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ В НАФТОГАЗОВІЙ ГАЛУЗІ 1602
Дмитро Вікторович Гарник ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ 1605
Дмитро Вікторович Гарник ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ТРАНСПОРТУ 1607
Наталія Михайлівна Кравець ОЦІНКА СТУПЕНЯ ЗАБРУДНЕННЯ РІЧКИ ЗГАР 1610

Секція хімії та хімічної технології
Тетяна Іванівна Сидорук, Марія Василівна Євсєєва ФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ М-ІЗОПРОПОКСО(КУПРУМ (II), БІСМУТ(III))АЦЕТИЛАЦЕТОНАТУ 1612
Тарас Сергійович Тітов, Артем Артурович Сидоренко, Марина Василівна Хутько ОЦІНКА ВПЛИВУ АВТОТРАНСПОРТУ НА ЛЮДИНУ ТА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ 1615
Тарас Сергійович Тітов, Ольга Анатоліївна Гордієнко, Тетяна Вікторівна Красій РЕГЕНЕРАЦІЯ ВІДПРАЦЬОВАНИХ ІНДУСТРІАЛЬНИХ ОЛИВ СУМІШЕВИМИ СОРБЕНТАМИ 1619
Ольга Степанівна Худоярова, Марина Василівна Хутько, Анатолій Петрович Ранський АДСОРБЦІЙНЕ ОЧИЩЕННЯ ПРОМИСЛОВИХ СТОКІВ ВІД СУЛЬФІД- ТА ГІДРОСУЛЬФІД-ІОНІВ 1623
Анатолій Петрович Ранський, Богдан Валерійович Коріненко ТЕРМОДЕСТРУКЦІЯ ВТОРИННОЇ ПОЛІМЕРНОЇ СИРОВИНИ 1627
Анатолій Петрович Ранський, Роксолана В'ячеславівна Коріненко ОТРИМАННЯ ВИСОКОЯКІСНОГО КИСНЮ КАТАЛІТИЧНИМ РОЗКЛАДАННЯМ МЕДИЧНОГО ПЕРГІДРОЛЮ 1630
Зоряна Ігорівна Римар, Ольга Анатоліївна Гордієнко ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ФІЗІОЛОГІЧНОЇ ПОВНОЦІННОСТІ МІНЕРАЛЬНОГО СКЛАДУ ПИТНОЇ ВОДИ 1632

НТКП ВНТУ. Факультет інфокомунікацій, радіоелектроніки та наносистем.....1634
Секція біомедичної інженерії
Інна Вікторівна Віштак ДОСЛІДЖЕННЯ БІОТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ МЕДИЧНОЇ АПАРАТУРИ 1635
Олександр Пільганчук, Дмитро Гаврілов СИСТЕМИ ОБРОБКИ МЕДИЧНИХ ЗОБРАЖЕНЬ НА БАЗІ FPGA 1637
Дмитро Хуанович Штофель НАУКОВІ ФАХОВІ ВИДАННЯ УКРАЇНИ ЗА СПЕЦІАЛЬНІСТЮ 163 БІОМЕДИЧНА ІНЖЕНЕРІЯ 1640
Секція телекомунікації
Анна Леонідівна Антонюк ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ НАДШИРОКОСМУГОВИХ РАДІОСИСТЕМ ДОСТУПУ 1645
Анна Леонідівна Антонюк МОДЕЛЮВАННЯ НАДШИРОКОСМУГОВИХ СИСТЕМ РАДІОДОСТУПУ 1651
Олександр Васильович Ремінський, Олена Олександрівна Семенова ПЕРСПЕКТИВИ ТЕХНОЛОГІЇ 5G 1656
Василь Мартинович Кичак, Інна Олександрівна Барабан РОЗРОБКА РАДІОВИСОТОМІРА З АВТОПІДСТРОЮВАННЯМ ЧАСТОТИ 1658
Юрій Юрійович Юрченко, Сергій Павлович Кононов СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ ЦИФРОВОГО РАДІОМОВЛЕННЯ В УКРАЇНІ 1660
Сергій Павлович Кононов, Олександр Борисович Білик УНІВЕРСАЛЬНИЙ ВИСОКОЧАСТОТНИЙ ГЕНЕРАТОР 1662
Віктор Леонідович Вовк, Інна Олександрівна Барабан, Василь Мартинович Кичак ОЦІНЮВАННЯ ЗАЛЕЖНОСТІ ЧАСУ ЗАТРИМКИ ПЕРЕМИКАННЯ НА БАЗІ АМОРФНИХ НАПІВПРОВІДНИКІВ 1664
Геннадій Григорович Бортник ІМПУЛЬСНО-КОДОВИЙ МОДУЛЯТОР З ПЕРЕДБАЧЕННЯМ СИГНАЛУ 1666
Геннадій Григорович Бортник, Сергій Олександрович Кирилюк АНАЛОГО-ЦИФРОВИЙ ПЕРЕТВОРЮВАЧ ВИСОКОЧАСТОТНИХ СИГНАЛІВ З ПОКРАЩЕНИМИ ДИНАМІЧНИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ 1668
Анна Леонідівна Антонюк СИСТЕМА ДОСТУПУ З КВАНТОВИМ КАНАЛОМ 1670
Анна Леонідівна Антонюк МЕРЕЖА П'ЯТОГО ПОКОЛІННЯ З НИЗЬКОЮ ЗАТРИМКОЮ СИГНАЛІВ 1672
Анна Леонідівна Антонюк МУЛЬТИСЕРВІСНІ ПАСИВНІ ОПТИЧНІ СИСТЕМИ OFDM 1676
Секція радіотехніки
Дмитро Русланович Ільчук ОПТИЧНІ ПРИСТРОЇ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ВИТРАТ РЕЧОВИН В ТЕКУЧИХ СЕРЕДОВИЩАХ 1678
Олександр Донський, Олександр Звягін РОЗРОБКА ПРИСТРОЮ РАДІОЗВ'ЯЗКУ 1682
Євгеній Кропив'янський, Олександр Звягін РОЗРОБКА ЦИФРОВОГО ГОДИННИКА ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ МІКРОКЛІМАТУ 1686

Олександр Володимирович Осадчук, Ярослав Олександрович Осадчук, Володимир Степанович Осадчук, Ганна Олександрівна Пастушенко РАДІОВИМІРЮВАЛЬНИЙ МАГНІТНИЙ СЕНСОР КИСНЮ 1689
Володимир Степанович Осадчук, Олександир Володимирович Осадчук, Ярослав Олександрович Осадчук, Денис Олегович Думенко АНАЛІЗ ОСНОВНИХ ПАРАМЕТРІВ ТРАНЗИСТОРНИХ АНАЛОГІВ ІНДУКТИВНОСТІ 1693
Олександр Володимирович Осадчук, Ярослав Олександрович Осадчук, Валентин Костянтинович Скощук БАГАТОКАНАЛЬНА РАДІОВИМІРЮВАЛЬНА СИСТЕМА НА ПЛІС ДЛЯ ЧАСТОТНИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ ФІЗИЧНИХ ВЕЛИЧИН 1698
Олександр Володимирович Осадчук, Неоніла Іванівна Осадчук, Ярослав Олександрович Осадчук ОПТИКО-ЧАСТОТНИЙ СЕНСОР ГАЗУ ДЛЯ СКРИНІНГ ТЕСТУ ШТАМІВ БАКТЕРІЇ HELICOBACTER PYLORI 1702
Антон Савицький КЕРОВАНИЙ СВІТЛО-МУЗИЧНИЙ ПРИСТРІЙ НА ARDUINO 1705
Роман Васильович Поворознюк, Дмитро Володимирович Гаврілов, Сергій Володимирович Барабан МІКРОКОНТРОЛЕРНА СИСТЕМИ СТЕЖЕННЯ ЗА РУХОМИМИ ОБ'ЄКТАМИ 1707
Сергій Володимирович Барабан, Дмитро Володимирович Гаврілов РОЗРОБКА ВИМІРЮВАЧА ЧАСТОТИ З ЦИФРОВИМ ВІДОБРАЖЕННЯМ СИГНАЛУ 1710
Андрій Юрійович Воловик МОДЕЛЬНО-ОРІЄНТОВАНІ ПРОЦЕДУРИ ВИЯВЛЕННЯ НЕСПРАВНОСТЕЙ 1712
Андрій Юрійович Воловик, Оксана Петрівна Червак, Микола Артемович Шутило ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ ОПТИМАЛЬНОЇ ОБРОБКИ СИГНАЛІВ В ІНФОРМАЦІЙНО – ВИМІРЮВАЛЬНИХ СИСТЕМАХ ЗА УМОВ АПРІОРНОЇ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ 1716
Андрій Олександрович Семенов, Олексій Сергійович Гота, Андрій Валерійович Кристофоров ОГЛЯД СТРУКТУРНИХ СХЕМ МАЛОПОТУЖНИХ ІМПУЛЬСНИХ БЛОКІВ ЖИВЛЕННЯ 1720
Андрій Олександрович Семенов, Андрій Юрійович Гнатенко, Олександр Олександрович Загоруйко ОГЛЯД ОСНОВНИХ СХЕМ КЛЮЧОВИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ ЗАРЯДНИХ ПРИСТРОЇВ 1723

Секція електроніки і наносистем

Богдан Петрович Книш ДОСЛІДЖЕННЯ МУЛЬТИСПЕКТРАЛЬНИХ ЗОБРАЖЕНЬ В АГРОМОНІТОРИНГУ 1727
Степан Михайлович Животівський АНАЛІЗ МЕТОДІВ КОНТРОЛЮ ГЕОМЕТРИЧНИХ РОЗМІРІВ ДЕТАЛЕЙ 1730
Марина Олегівна Скалецька, Йосип Йосипович Білинський КЛАСИФІКАЦІЯ МЕТОДІВ ВИМІРЮВАННЯ ВОЛОГОСТІ СИПУЧИХ ПРОДУКТІВ 1732
Юрій Ігорович Мушинський, Богдан Петрович Книш ОПТИЧНІ МЕТОДИ АНАЛІЗУ ВОДНОГО СЕРЕДОВИЩА 1736
Назірій Максимович Орлов СТЕНД ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ЄМНОСТІ КОНДЕНСАТОРІВ 1738
Володимир В'ячеславович Сорокопуд, Йосип Йосипович Білинський АНАЛІЗ МЕТОДІВ КОНТРОЛЮ СТАНУ ВОЛОГОСТІ ҐРУНТУ 1740
Віталій Валерійович Красносєльський, Йосип Йосипович Білинський ЗАСІБ ВИМІРЮВАЛЬНОГО КОНТРОЛЮ ВОЛОГОСТІ ПРИРОДНОГО ГАЗУ 1743
Дмитро Сергійович Єпур МАЛОПОТУЖНИЙ ІНВЕРТОР СОНЯЧНОЇ БАТАРЕЇ 1748
Дмитро Олександрович Воловіковський РОЗРОБКА МІКРОПРОЦЕСОРНОГО ПРИСТРОЮ ДЛЯ КЕРУВАННЯ РОБОТОЮ ЕЛЕКТРОКОВДРИ 1750
Ярослав Вікторович Мудрак ПОБУТОВИЙ ТЕРМОРЕГУЛЯТОР НА МІКРОКОНТРОЛЕРІ 1752
Андрій Миколайович Кожухарь ВДОСКОНАЛЕННЯ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ПРИСТРОЮ ДОСЛІДЖЕННЯ ФІЗИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ГАЗІВ 1752
Євгеній Вікторович Лугініч СИСТЕМА ВИМІРЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ МІКРОКЛІМАТУ З БЕЗДРОТОВИМ ІНТЕРФЕЙСОМ 1756
Валентин Борисович Бурдейний ВИМІРЮВАННЯ РІЗНИЦІ ФАЗ МІЖ ДВОМА СИГНАЛАМИ 1758
Михайло Козюк WIFI ГОДИННИК З МЕТЕОСТАНЦІЄЮ 1760

НТКП ВНТУ. Факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання 1763

Секція теплогазопостачання

Ольга Ігорівна Ободянська, Олександр Олександрович Мазур ВИКОРИСТАННЯ ПОПЕРЕДНЬО ТЕПЛОІЗОЛЬОВАНИХ ТРУБОПРОВОДІВ ПРИ МОДЕРНІЗАЦІЇ ТЕПЛОВИХ МЕРЕЖ 1764
Катерина Володимирівна Анохіна, Ростислав Володимирович Сторожук ОПТИМАЛЬНІ ЗАСОБИ ГЕНЕРАЦІЇ ОТРИМАННЯ ТЕПЛОТИ 1767

Ольга Ігорівна Ободянська, Артем Сергійович Бровко ОСОБЛИВОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ТЕПЛОВИХ НАСОСІВ В СИСТЕМАХ ТЕПЛО- ТА ХОЛОДОПОСТАЧАННЯ 1770
Катерина Володимирівна Анохіна, Олег Володимирович Гладун ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ВЛАШТУВАННЯ ПРИБУДОВАНОЇ КОТЕЛЬНІ 1773
Катерина Володимирівна Анохіна, Владислав Анатолійович Лященко АВТОМАТИЧНЕ РЕГУЛЮВАННЯ ТЕПЛОВОГО ПОТОКУ В СИСТЕМАХ ОПАЛЕННЯ 1775
Наталія Михайлівна Слободян, Олександр Сергійович Баран АНАЛІЗ СИСТЕМ ОПАЛЕННЯ БУДІВЕЛЬ 1778
Наталія Михайлівна Слободян, Ярослав Олегович Пазечко ІНДИВІДУАЛЬНА СИСТЕМА ОПАЛЕННЯ ТА ЇЇ РЕГУЛЮВАННЯ 1781
Катерина Володимирівна Анохіна, Дмитро Сергійович Ткач АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ТИПІВ СИСТЕМ ОПАЛЕННЯ 1784
Катерина Володимирівна Анохіна, Георгій Сергійович Ратушняк, Олена Георгіївна Лялюк, Андрій Олександрович Лялюк ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ТЕРМОКАТАЛІТИЧНИХ РЕАКТОРІВ ПРИ ОЧИЩЕННІ ГАЗОВИХ ВИКИДІВ 1787
Ольга Ігорівна Ободянська, Руслан Іванович Пономаров ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ТА ЗАГАЛЬНА КОНЦЕПЦІЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОГО БУДІВНИЦТВА 1789
В'ячеслав Васильович Джеджула ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ГІДРАВЛІЧНИХ РЕЖИМІВ СИСТЕМ ХОЛОДОПОСТАЧАННЯ ФАНКОЙЛІВ ТА ЦЕНТРАЛЬНИХ КОНДИЦІОНЕРІВ 1792
Наталія Михайлівна Слободян, Уміт Ходжаназаров, Максим Андрійович Семенко СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО РЕГУЛЮВАННЯ СИСТЕМ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ 1795
Микола Миколайович Попович, Сергій Петрович Бойко ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ОЧИСНИХ СПОРУД КАНАЛІЗАЦІЇ 1799
Ольга Ігорівна Ободянська, Олександр Анатолійович Іванов, Костянтин Романович Войновський КОНЦЕПЦІЯ ВПРОВАДЖЕННЯ BIM-ТЕХНОЛОГІЙ В БУДІВЕЛЬНІЙ ГАЛУЗІ УКРАЇНИ 1802
Ольга Ігорівна Ободянська, Ігор Олександрович Забіяка, Валерія Вікторівна Грибик ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ ВНУТРІШНЬОГО УТЕПЛЕННЯ БУДІВЕЛЬ 1805
Георгій Сергійович Ратушняк, Дмитро Анатолійович Шпіта КОМБІНОВАНІ СИСТЕМИ ТЕПЛОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕПЛОНАСОСНИХ УСТАНОВОК 1808
Олег Олегович Горюн АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ФАКТОРІВ НАДІЙНОСТІ УСТАТКУВАННЯ ДЛЯ ІМПУЛЬСНОГО ГІДРОТЕРМІЧНОГО ІМПРЕГНУВАННЯ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ 1811
Оксана Юріївна Материнська МОДЕЛЮВАННЯ ОЦІНЮВАННЯ НАДІЙНОСТІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ВУЗЛІВ ПРИМИКАННЯ ОГОРОДЖУВАЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ БУДІВЕЛЬ 1813
Олег Володимирович Бадяка, Ольга Дмитрівна Панкевич СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ТА КЛІМАТ-КОНТРОЛЮ БУДІВЕЛЬ ТЕПЛИЧНИХ ГОСПОДАРСТВ 1815
В'ячеслав Ігорович Дацюк, Георгій Сергійович Ратушняк ЕНЕРГОЕФЕКТИВНА СИСТЕМА ВЕНТИЛЯЦІЇ ТОРГОВОГО ЦЕНТРУ 1819
Ігор Анатолійович Пономарчук ОПТИМІЗАІЯ ПАРАМЕТРІВ ТЕПЛОВИХ АКУМУЛЯТОРІВ КОМБІНОВАНИХ СОНЯЧНИХ СИСТЕМ ТЕПЛОХОЛОДОПОСТАЧАННЯ 1822
Артем Вікторович Дем'янчук ОСОБЛИВОСТІ РОЗРАХУНКУ ВЕНТИЛЯЦІЙНИХ СИСТЕМ ЗІ ЗМІНОЮ ВИТРАТОЮ ПОВІТРЯ 1824
Іван Васильович Коц ВЕРТИКАЛЬНО-ОСЬОВА ВІТРОЕНЕРГЕТИЧНА УСТАНОВКА 1826
Іван Васильович Коц, Андрій Анатолійович Трубаєнко НОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА УСТАТКУВАННЯ ДЛЯ ГІДРОІМПУЛЬСНОГО НАГНІТАННЯ СКРІПНИХ РОЗЧИНІВ У ҐРУНТОВИЙ МАСИВ ПРИ ІН'ЄКЦІЙНОМУ ПІДСИЛЕННІ НЕСУЧИХ ОСНОВ І ФУНДАМЕНТІВ 1829
Юрій Петрович Куриленко, Іван Васильович Коц ЗАНУРЮВАЛЬНИЙ ВІБРОУЩІЛЬНЮВАЧ БЕТОННИХ СУМІШЕЙ 1832
Олександр Михайлович Паламарчук АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ РОТОРНОГО РЕКУПЕРАТОРА ДЛЯ ЕФЕКТИВНОЇ РОБОТИ ПРИПЛИВНО-ВИТЯЖНОЇ ВЕНТИЛЯЦІЇ 1835
Володимир Вячеславович Панкевич, Георгій Сергійович Ратушняк ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ СВІТЛОПРОЗОРИХ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНОЇ ОБОЛОНКИ БУДІВЛІ 1837
Марія Романівна Тимощук, Іван Васильович Коц КОМБІНОВАНІ СИСТЕМИ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ З ГЕЛІОПОКРІВЛЕЮ ДЛЯ ЖИТЛОВИХ БУДІВЕЛЬ КОТЕДЖНОГО ТИПУ 1840

Наталя Миколаївна Осадчук, Іван Васильович Коц ЕФЕКТИВНА СИСТЕМА ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ ОФІСНИХ ТА ВИРОБНИЧИХ ПРИМІЩЕНЬ ВІННИЦЬКОГО ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО МЕХАНІЧНОГО ЗАВОДУ 1843
Георгій Сергійович Ратушняк, Єлизавета Платонівна Юзькова ПЕРЕВАГИ Й НЕДОЛІКИ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦІЇ ТА ШЛЯХИ ЇХ ВДОСКОНАЛЕННЯ 1845
Ольга Дмитрівна Панкевич, Ігор Олегович Літвінов ВПЛИВ МІСТКІВ ХОЛОДУ НА ТЕПЛОВИЙ ЗАХИСТ БУДІВЕЛЬ 1848
Георгій Сергійович Ратушняк, Анастасія Павлівна Оленюк УТЕПЛЕННЯ ЗОВНІШНІХ ТА ВНУТРІШНІХ СТІН БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ 1850
Секція технічної теплофізики та промислової теплоенергетики
Станіслав Йоипович Ткаченко, Ольга Володимирівна Власенко, Дмитро Вікторович Степанов НЕРІВНОМІРНИЙ РОЗПОДІЛ ТЕМПЕРАТУР В ЦИЛІНДРИЧНОМУ РІДИННОМУ ОБ'ЄМІ 1852
Станіслав Йосипович Ткаченко, Наталія Дмитрівна Степанова, Ольга Володимирівна Власенко ТЕПЛОВІДДАЧА ЗІ СТОРОНИ ЗОВНІШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА В ПРОЦЕСІ НЕСТАЦІОНАРНОГО ТЕПЛООБМІНУ 1855
Дмитро Вікторович Степанов, Денис Ярославович Лисюк, Олег Вікторович Войтко ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ВІДНОВЛЮВАНИХ ЕНЕРГОРЕСУРСІВ НА ТЕЦ ЦУКРОВОГО ЗАВОДУ 1858
Олександр Юрійович Співак, Володимир Іванович Мазур, Вадим Вячеславович Задорожний ПРОЦЕС КОНВЕКТИВНОГО СУШІННЯ В АПАРАТАХ ПРОТОЧНОГО ТИПУ 1861
Станіслав Йосипович Ткаченко, Ольга Володимирівна Власенко, Наталія Володимирівна Резидент ТЕМП ОХОЛОДЖЕННЯ (НАГРІВАННЯ) РІДИННИХ СЕРЕДОВИЩ З РІЗНИМИ ЗНАЧЕННЯМИ КОЕФІЦІЄНТІВ ТЕПЛОПРОВІДНОСТІ І ТЕПЛОЄМНОСТІ 1864
Станіслав Йосипович Ткаченко, Ольга Володимирівна Власенко, Владислав Олегович Задоян ТЕМП ОХОЛОДЖЕННЯ (НАГРІВАННЯ) СОНЯШНИКОВОЇ ОЛІЇ В РІЗНИХ ШАРАХ ПО ВИСОТІ ЦИЛІНДРИЧНОГО ОБ'ЄМУ 1866
Дмитро Вікторович Степанов, Іван Юрійович Дуднік, Денис Олегович Мєтла ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІ ЗАХОДИ ДЛЯ ЗМЕНШЕННЯ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ СИСТЕМИ ОХОЛОДЖЕННЯ АДМІНІСТРАТИВНОЇ БУДІВЛІ 1869
Наталія Володимирівна Резидент, Станіслав Йосипович Ткаченко, Владислав Сергійович Ткачук ПРОБЛЕМИ І МЕТОДИ ЇХ ВИРІШЕННЯ ЗА УМОВ СИНТЕЗУ ТЕПЛОТЕХНОЛОГІЧНОЇ СИСТЕМИ БІОГАЗОВОЇ УСТАНОВКИ 1873
Наталія Дмитрівна Степанова, Іван Олегович Коломієць ЕНЕРГЕТИЧНЕ, ЕКОНОМІЧНЕ ТА ЕКОЛОГІЧНЕ ПІДГРУНТЯ ВИБОРУ ПАЛИВА ДЛЯ ТВЕРДОПАЛИВНОГО КОТЛА 1876
Olga Ostapenko FEATURES OF RESEARCH AND EVALUATION OF EFFICIENCY OF HEAT PUMP CYCLES WITH USING THE SOLKANE® PROGRAMS 1879
Ольга Павлівна Остапенко, Євгеній Русланович Кирилюк ПЕРЕВЕДЕННЯ КОТЕЛЬНІ ФЕРМЕРСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА «УКРАЇНА» НА АЛЬТЕРНАТИВНІ ВИДИ ПАЛИВА ..1886
Ольга Павлівна Остапенко, Андрій Олегович Горбанчук КОТЕЛЬНЯ НА АЛЬТЕРНАТИВНИХ ВИДАХ ПАЛИВА В СЕЛІ ПИСАРІВКА 1889
Ольга Павлівна Остапенко, Владислав Олександрович Кохан ТЕПЛОНАСОСНА УСТАНОВКА В ТЕПЛОВІЙ СХЕМІ КОТЕЛЬНІ ДЕРАЖНЯНСЬКОГО МОЛОКОЗАВОДУ 1892
Станіслав Йосипович Ткаченко, Євгеній Олексійович Павлович БЛОЧНИЙ МЕТОД ПОБУДОВИ БІОГАЗОВИХ УСТАНОВОК 1897
Секція промислового та цивільного будівництва
Микола Миколайович Попович, Олег Валерійович Слободянюк ЕФЕКТИВНІСТЬ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ОГОРОДЖУЮЧИХ КОНСТРУКЦІЙ ПЛОСКОЇ ПОКРІВЛІ 1900
Микола Миколайович Попович, Дмитро Володимирович Парньовий ФУНДАМЕНТИ В КОТЛОВАНАХ З УЩІЛЬНЕНИМИ СТІНКАМИ 1903
Микола Миколайович Попович, Сергій Петрович Бойко ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ОЧИСНИХ СПОРУД КАНАЛІЗАЦІЇ 1905
Микола Миколайович Попович, Анатолій Павлович Скорбач, Валерій Васильович Пилявець, Віталій Олександрович Завадський ПРОГРЕСИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВЛАШТУВАННЯ ПАРКЕТНИХ ПІДЛОГ 1908
Юлія Олександрівна Кремінська РІЗНИЦЯ В РОБОТІ КОРОТКИХ І ДОВГИХ ПАЛЬ У СКЛАДІ СТОВПЧАСТОГО ПАЛЬОВОГО ФУНДАМЕНТУ 1912

Алла Серафимівна Моргун, Іван Миколайович Меть НЕЛІНІЙНЕ ПРУЖНО-ПЛАСТИЧНЕ ДЕФОРМУВАННЯ ПІРАМІДАЛЬНИХ ПАЛЬ ЗА МГЕ 1922
Дмитро Володимирович Деркач ПІДСИЛЕННЯ ОСНОВИ ПІД ФУНДАМЕНТОМ У ВИГЛЯДІ ШПАЛЬНОГО РОЗПОДІЛЮВАЧА 1924
Ірина Вікторівна Маєвська, Наталя Вікторівна Блащук ВПЛИВ СПОСОБУ ВЛАШТУВАННЯ ПАЛЬ НА ГРАНИЧНИЙ ОПІР ПАЛЬОВОГО КУЩА 1933
Лілія Анатоліївна Городнік МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПІДСИЛЕННЯ ФУНДАМЕНТУ МІЛКОГО ЗАКЛАДАННЯ КОРОТКИМИ ПАЛЯМИ У ПРОГРАМНОМУ КОМПЛЕКСІ PLAXIS 3D FOUNDATION 1940
Богдан Олександрович Бурлаченко ЧИСЕЛЬНЕ МОДЕЛЮВАННЯ РОБОТИ СТРІЧКОВОГО ПАЛЬОВОГО ФУНДАМЕНТУ З ЗАБИВНИХ ТА БУРОВИХ ПАЛЬ 1951
Петро Петрович Гордійчук, Валерій Михайлович Андрухов ВИКОРИСТАННЯ БІОЛОГІЧНОЇ ТЕПЛОВОЇ РЕАКЦІЇ ЯК АЛЬТЕРНАТИВНОГО ДЖЕРЕЛА ОБІГРІВУ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ БУДІВЕЛЬ 1962
Євгенія Дмитрівна Гончарук ДОСЛІДЖЕННЯ СТІЙКОСТІ ФАСАДНИХ СВІТЛОПРОЗОРИХ КОНСТРУКЦІЙ ПРИ ПОЖЕЖІ 1971
Альона Василівна Бондар, Володимир Михайлович Загіка АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЗБІРНО-МОНОЛІТНИХ ПЕРЕКРИТТІВ ДЛЯ РЕКОНСТРУКЦІЇ ІСНУЮЧОЇ БУДІВЛІ ШКОЛИ У М. ХМІЛЬНИК 1973
Raimondas Šadzevičius, Vincas Gurskis, Dainius Ramukevičius MECHANICAL PROPERTIES AND THERMAL CONDUCTIVITY OF LIME–HEMP CONCRETE 1980
Юрій Семенович Бікс, Ольга Георгіївна Ратушняк ASSESSMENT OF ENVELOPE'S THERMAL PERFORMANCE BY DIFFERENT MCDA TECHNIQUES 1985
Остап Олександрович Кашоїда, Віктор Сергійович Носенко ЧИСЛОВЕ МОДЕЛЮВАННЯ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ ПАЛЬОВОГО ФУНДАМЕНТУ З ВИКОРИСТАННЯМ РІЗНИХ МОДЕЛЕЙ ОСНОВИ 1988

Секція містобудівництва та архітектури

Дар'я Олександрівна Цибуля, Віктор Павлович Ковальський ПРИНЦИПИ ФОРМУВАННЯ АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНИХ РІШЕНЬ ОЗДОРОВЧО-РЕАБІЛІТАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ 1990
Олександр Анатолійович Олійник, Олена Георгіївна Лялюк ВПЛИВ ПРИНЦИПІВ ФУТУРОЛОГІЧНИХ КОНЦЕПЦІЙ НА МІСТОБУДІВНЕ ПЛАНУВАННЯ XX-XXI СТ. 1994
Олена Георгіївна Лялюк, Андрій Олександрович Лялюк ОСОБЛИВОСТІ ВИЗНАЧЕННЯ ВАРТОСТІ РОБІТ З ОЦІНКИ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ТА МАЙБУТНЬОЇ ЕКСПЛУАТАЦІ БУДИНКІВ ПЕРШОЇ МАСОВОЇ ЗАБУДОВИ 1998
Світлана Павлівна Жук, Світлана Володимирівна Риндюк ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА МІСЬКА СИСТЕМА «SMART CITY» 2000
Світлана Володимирівна Риндюк, Роман Валерійович Стасюк АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНЕ РІШЕННЯ ДИТЯЧИХ ТАБОРІВ 2003
Maksym Stadniychuk, Mykhailo Lemeshev INDUSTRIAL WASTE RECYCLING 2007
Альона Василівна Бондар, Дмитро Євгенович Осаулко ПЕРСПЕКТИВИ РЕКОНСТРУКЦІЇ КВАРТАЛУ, ОБМЕЖЕНОГО ВУЛИЦЯМИ ВАТУТІНА-МОСКАЛЕНКА, З БЛАГОУСТРОЄМ ТЕРИТОРІЇ 2010
Михайло Федорович Друкований, Юлія Григорівна Олійник, Віктор Павлович Ковальський СПОСОБИ СТВОРЕННЯ РАДІАЦІЙНО-БЕЗПЕЧНОГО БУДІВЕЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ 2015
Олександр Іванович Клепач, Володимир Петрович Очеретний, Віктор Павлович Ковальський КОНСТРУКЦІЇ ПОКРИТТЯ СТАДІОНІВ ІЗ СЕРЕДНЬОЮ КІЛЬКІСТЮ ГЛЯДАЦЬКИХ МІСЦЬ 2018
Світлана Володимирівна Риндюк, Дмитро Олександрович Остапчук КОНЦЕПЦІЯ ТРАНСФОРМАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ ДИТЯЧОГО ТАБОРУ 2021
Юлія Сергіївна Соколан, Лілія Василівна Кучеренко, Олена Георгіївна Лялюк ОСОБЛИВОСТІ ДЕРЖАВНОГО РЕГУЛЮВАННЯ СИСТЕМИ БЛАГОУСТРОЮ ЖИТЛОВИХ ТЕРИТОРІЇ У КРАЇНАХ СВІТУ 2024
Kateryna Sivak USE OF COMPLEX TECHNOLOGY OF ACTIVATION OF TECHNOGENIC INDUSTRIAL WASTE 2028
Андрій Довгань, Олександр Христич РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧА ТЕХНОЛОГІЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ЗБІРНИХ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ 2031

Дмитро Володимирович Мороз, Валерія В'ячеславівна Мороз Валерія В'ячеславівна, Віктор Павлович Ковальський УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ ПРОЕКТУВАННЯ ОБ'ЄКТІВ ТОРГОВО-РОЗВАЖАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ 2034
Анастасія Олександрівна Бурлак, Віктор Павлович Ковальський, Альона Василівна Бондар ПРИНЦИПИ ПРОЕКТУВАННЯ АРХІТЕКТУРНОГО ПРОСТОРУ ХУДОЖНЬОЇ ШКОЛИ МИСТЕЦТВ 2039
Guo Mingjun, Viktor Kovalskiy REVIEW OF ROAD GEOTHERMAL SNOW MELTING TECHNOLOGY 2044
Олег Вікторович Куленко, Богдан Олександрович Хаєцький, Оксана Іванівна Хороша ОСНОВНІ ПРОБЛЕМИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТА ЗМІНИ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ РЕКУЛЬТИВОВАНИХ КАР'ЄРІВ 2047
Маріанна Михайлівна Кушнір, Віктор Павлович Ковальський, Олена Олегівна Червінська ЗАЛЕЖНІСТЬ ОБ'ЄМНО-ПЛАНУВАЛЬНИХ СХЕМ ВІДПОВІДНО ДО ПРИЗНАЧЕННЯ ГРОМАДСЬКИХ БУДІВЕЛЬ 2051
Богдан Олександрович Хаєцький, Олег Вікторович Куленко, Оксана Іванівна Хороша ТЕНДЕНЦІЇ ВІДНОВЛЕННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ ТЕРИТОРІЇ РЕКУЛЬТИВОВАНИХ КАР'ЄРІВ 2056
Богдан Іванович Проданець, Віктор Павлович Ковальський ОСОБЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ САДОВО-ПАРКОВИХ КОМПОЗИЦІЙ 2060
Ярослава Володимирович Гурман, Віктор Павлович Ковальський, Ігор Михайлович Вознюк ПРИНЦИПИ ТА ПРИЙОМИ РОЗМІЩЕННЯ ВНУТРІШНІХ ПРИМІЩЕНЬ В ОФІСНИХ ЦЕНТРАХ ЗА ЧАСІВ ПАНДЕМІЇ 2062
Володимир Петрович Очеретний, Олександр В'ячеславович Ковальський, Віктор Павлович Ковальський, Роман Васильович Сівак ЧИННИКИ КОМФОРТНОСТІ БАГАТОКВАРТИРНОГО ЖИТЛА, ЩО ЗАЛЕЖАТЬ ВІД ЙОГО ПОВЕРХОВОСТІ 2064
Маріанна Олександрівна Постолатій, Віктор Павлович Ковальський ВИКОРИСТАННЯ ПРОМИСЛОВИХ ВІДХОДІВ ДЛЯ ПОКРА-ЩЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ 2069
Mykhaylo Drukovanyy, Volodymyr Ocheretnyi, Viktor Kovalskiy ACTIVATION OF GOLD-CEMENT BINDING SYSTEMS 2071
Василь Романович Сердюк, Геннадій Дмітрович Рудченко СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ЗРОСТАННЯ НОРМАТИВНИХ ВИМОГ ТЕРМІЧНОГО ОПОРУ ОГРОДЖУВАЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ БУДІВЕЛЬ 2074
Тетяна Василівна Сердюк ЗАКОНОДАВЧИЙ РОЗВИТОК ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГОСЕРВІСНИХ КОМПАНІЙ В УКРАЇНІ 2077
Roman Sivak, Mykhailo Lemeshev PECULIARITIES OF USING INDUSTRIAL WASTE IN THE CONSTRUCTION INDUSTRY 2080
Олена Олегівна Червінська, Віктор Павлович Ковальський, Марина Михайлівна Кушнір АНАЛІТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ПЛОСКОЇ ПОКРІВЛІ 2084
Олександр Христич, Володимир Сич РАЦІОНАЛЬНІ ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНІ РІШЕННЯ В РЕКОНСТРУКЦІЇ ПЛОСКИХ ПОКРІВЕЛЬ 2087
Секція інженерної та комп'ютерної графіки
Яніна Германівна Скорюкова, Артем Васильович Бурденюк ОСОБЛИВОСТІ 3D-МОДЕЛЮВАННЯ, РЕНДЕРИНГУ ОБ'ЄКТІВ ТА ПІДГОТОВКИ МОДЕЛЕЙ ДО ДРУКУ 2090
Антоніна Героніївна Буда, Денис Олегович Олійник, Іван Сергійович Мицик ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ – ГОЛОВНА ОРГАНІЗУЮЧА СКЛАДОВА АВТОМАТИЗАЦІЇ ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ 2103
Антоніна Героніївна Буда, Максим Євгенович Соколовський РОБОТИ-АВАТАРИ В УМОВАХ ПЕРЕШКОД 2105
Антоніна Героніївна Буда, Назар Олександрович Тихонов СТВОРЕННЯ ВІЗИТОК ТА ЗАПРОШЕНЬ В ГРАФІЧНОМУ РЕДАКТОРІ FIGMA 2106
Яніна Германівна Скорюкова, Олександр Валерійович Грищук ОСОБЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ 3D-МОДЕЛЕЙ СТИЛІЗОВАНИХ ПЕРСОНАЖІВ ТА ПІДГОТОВКА ЇХ ДО АНІМАЦІЇ 2108
Анастасія Павлівна Оленюк, Богдан Болеславович Корчевський, Алла Володимирівна Шевченко ЗНАХОДЖЕННЯ ІНТЕГРАЛЬНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ГАЗОСТАТИЧНИХ ПІДП'ЯТНИКІВ ІЗ ДВОМА СТЕПЕНЯМИ СВОБОДИ 2120

Олена Валеріївна Слободянюк, Олексій Дмитрович Ковальчук ОСНОВНІ МЕТОДИ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ІНЖЕНЕРНОЇ ГРАФІКИ 2122
Яніна Германівна Скорюкова, Сергій Михайлович Хмарук КРИТЕРІЇ ОЦІНКИ МЕТОДІВ СЕГМЕНТАЦІЇ 2125
Олена Валеріївна Слободянюк, Денис Ярославович Лисюк РОЗРОБКА ТЕХНІЧНИХ КРЕСЛЕНИКІВ З ВИКОРИСТАННЯМ СИСТЕМИ AUTOCAD 2128
Богдан Болеславович Корчевський, Владислав Богданович Корчевський АНАЛІТИЧНИЙ СПОСІБ СТВОРЕННЯ ГЕОМЕТРИЧНИХ СХЕМ ПОВЕРХОНЬ 2132
Богдан Болеславович Корчевський, Артем Ярославович Панченко ВИКОРИСТАННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ «ARCHICAD» ПРИ ВИКОНАННІ АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИХ КРЕСЛЕНЬ 2134
Олександр Леонідович Жадан, Богдан Болиславович Корчевський, Алла Володимирівна Шевченко З РІВНЯННЯ ГАЗОВОГО ЗМАЩЕННЯ І ЗАГАЛЬНОПРИЙНЯТІ ТЕОРЕТИЧНІ ПРИПУЩЕННЯ 2136
Діана Олександрівна Валько, Богдан Болеславович Корчевський, Алла Володимирівна Шевченко СТАН РОБІТ З ДОСЛІДЖЕННЯ ГАЗОСТАТИЧНИХ ПІДШИПНИКІВ З ДРОСЕЛЮВАЛЬНИМИ ЩІЛИНАМИ 2138

НТКП ВНТУ. Факультет електроенергетики та електромеханіки 2140
Секція електричних станцій і систем
Олександр Борисович Бурикін, Артур Валерійович Ситник ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ КОНТРОЛЮ СЕС ТА ВЕС ДЛЯ БАЛАНСУВАННЯ РЕЖИМІВ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМ 2141
Віра Володимирівна Тептя, Владислав Володимирович Гасич ДОСЛІДЖЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ РЕМОНТУ ВИСОКОВОЛЬТНИХ ТРАНСФОРМАТОРІВ СТРУМУ 2145
Віра Володимирівна Тептя, Євгеній Андрійович Тептя ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАХИСТУ СИЛОВИХ ТРАНСФОРМАТОРІВ НА ОСНОВІ ЦИФРОВОГО ТЕРМІНАЛУ RET670 2148
Андрій Володимирович Поліщук, Юлія Володимирівна Малогулко, Владислав Олександрович Лесько ДОСЛІДЖЕННЯ УМОВ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЕЛЕГАЗОВОГО ВИСОКОВОЛЬТНОГО ОБЛАДНАННЯ 2151
Тетяна Іванівна Головко, Ірина Олександрівна Гунько, Олена Олександрівна Рубаненко ПРОГНОЗУВАННЯ ПОТУЖНОСТІ ГЕНЕРУВАННЯ ФЕС НА ОДИН ДЕНЬ ВПЕРЕД З ВИКОРИСТАННЯМ 3D-ВЕЙВЛЕТ РОЗКЛАДАННЯ 2157
Максим Вікторович Затхей, Юлія Володимирівна Малогулко, Катерина Олександрівна Повстянко SMART METERING ЯК СКЛАДОВА ТЕХНОЛОГІЇ SMART GRID 2159
Олена Олександрівна Рубаненко КОМПЕНСАЦІЯ НЕСТАБІЛЬНОСТІ НЕГАРАНТОВАНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ В ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМАХ 2162
Віра Володимирівна Тептя, Петро Дем'янович Лежнюк, Анна Вікторівна Зелінська ЗАСОБИ КОМПЕНСАЦІЇ НЕСТАБІЛЬНОСТІ ГЕНЕРУВАННЯ ФОТОЕЛЕКТРИЧНИХ СТАНЦІЙ 2165
Андрій Володимирович Поліщук, Владислав Олександрович Лесько, Юлія Володимирівна Малогулко ДОСЛІДЖЕННЯ ПОШКОДЖЕНЬ ТА ВІДМОВ У ПОВІТРЯ-НИХ ТА ЕЛЕГАЗОВИХ ВИСОКОВОЛЬТНИХ ВИМИКАЧІВ НАПРУГОЮ 220-750 КВ 2168
Владислав Володимирович Гасич, Олександр Євгенійович Рубаненко, Олена Олександрівна Рубаненко ДОСЛІДЖЕННЯ ПОШКОДЖУВАНОСТІ ТУРБОГЕНЕРАТОРІВ 2172
Владислав Олександрович Лесько, Колотило Дмитро Вячеславович, Володимир Васильович Нетребський ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАПРОВАДЖЕННЯ ШВИДКОДІЮЧИХ МАНЕВРОВИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ В ЕНЕРГОСИСТЕМУ В УМОВАХ АКТИВНОГО РОЗВИТКУ ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ 2177
Максим Олександрович Грищук АНАЛІЗ АМПЛІТУДО-ЧАСТОТНИХ ХАРАКТЕРИСТИК СИЛОВИХ ТРАНСФОРМАТОРІВ ТА ІНТЕРПРЕТАЦІЯ ЙОГО ТЕХНІЧНОГО СТАНУ З ДОПОМОГОЮ НИХ 2183
Олександр Євгенійович Рубаненко, Ірина Олександрівна Гунько, Олександр Анатолійович Цимбалюк АНАЛІЗ ПОШКОДЖЕНЬ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ 10-110 КВ 2185

Юлія Володимирівна Малогулко, Тетяна Іванівна Головко АНАЛІЗ СТАНУ ТА ПРОБЛЕМ КЕРУВАННЯ НОРМАЛЬНИМИ ТА АВАРІЙНИМИ РЕЖИМАМИ РОЗПОДІЛЬНИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ З ОБ'ЄКТАМИ РОЗОСЕРЕДЖЕНОГО ГЕНЕРУВАННЯ.....2190
Іван Федорович Кириченко, Володимир Володимирович Кулик ОПТИМІЗАЦІЯ СХЕМ ПРИЄДНАННЯ ПРОМИСЛОВИХ СЕС ДО РОЗПОДІЛЬЧИХ МЕРЕЖ.....2195
Владислав Анатолійович Гриник, Володимир Володимирович Кулик, Олександр Борисович Бурикін ВИКОРИСТАННЯ ТИПОВИХ ГРАФІКІВ ЕЛЕКТРИЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ СПОСТЕРЕЖНОСТІ РОЗПОДІЛЬНОЇ ЕЛЕКТРИЧНОЇ МЕРЕЖІ 2198
Владислав Олександрович Лесько, Володимир Васильович Нетребський, Дмитро Русланович Солодкий АТОМНО-ВОДНЕВА ЕНЕРГЕТИКА 2202
Максим Ігорович Мовчанюк, Петро Дем`янович Лежнюк ДОСЛІДЖЕННЯ ПИТАНЬ БАЛАНСУВАННЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ В ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНІЙ СИСТЕМІ З ВІДНОВЛЮВАНИМИ ДЖЕРЕЛАМИ ЕНЕРГІЇ.....2207
Наталья Валеріївна Собчук, Олексій Дмитрович Ковальчук ВИКОРИСТАННЯ ІНДИКАТОРІВ ПОДІБНОСТІ ДЛЯ ФОРМУ-ВАННЯ ЗАКОНІВ ОПТИМАЛЬНОГО КЕРУВАННЯ.....2211
Володимир Нетребський, Владислав Лесько, Андрій Грогуль, Володимир Кочмарук ОСОБЛИВОСТІ БЛИСКАВКОЗАХИСТУ ЛІНІЙ ЕЛЕКТРОПЕРЕДАЧІ.....2213
Євгеній Аркадійович Бондаренко, Артем Євгенійович Бондаренко, Владислав Олександрович Лесько МОДЕЛЬ ОЦІНЮВАННЯ СТАНІВ СИСТЕМИ ЗАХИСТУ ПЕРСОНАЛА В ЕЛЕКТРОУСТАНОВКАХ НАДВИСОКИХ КЛАСІВ НАПРУГИ ВІД ДІЇ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ПОЛЯ.....2217
Євгеній Аркадійович Бондаренко, Олена Вікторівна Сікорська, Артем Євгенійович Бондаренко МЕНЕДЖМЕНТ СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОБЕЗПЕКИ ЩОДО МІНІМІЗАЦІЇ РИЗИКУ ДІЇ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ВИПРОМІНЕННЯ НА ПЕРСОНАЛ ПІДСТАНЦІЇ В ЕЛЕКТРОУСТАНОВКАХ НАДВИСОКИХ КЛАСІВ НАПРУГИ.....2219
Світлана Володимирівна Бевз РОЗРОБКА МЕТОДУ РІВНОВАЖНОГО БАЛАНСУВАННЯ ДЛЯ РОЗРАХУНКУ УСТАЛЕНОГО РЕЖИМУ ЕЛЕКТРИЧНОЇ МЕРЕЖІ 2221
Дмитро Олександрович Греськов, Ірина Олександрівна Гунько, Олена Олександрівна Рубаненко АНАЛІЗ ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ РЕЖИМІВ РОБОТИ ЕЛЕКТРИЧНИХ СИСТЕМ 2224
Владислав Лесько, Андрій Поліщук, Олег Казьмірук, Данило Щербатий ІНВЕСТИЦІЙНА ПІДТРИМКА ЗЕЛЕНОГО ВОДНЮ.....2227
Святослав Янович Вишневський, Іван Олексійович Підгорець ВИКОРИСТАННЯ ДІАЛОГОВОГО АВТОМАТИЗОВАНОГО КОМПЛЕКСУ АНАЛІЗУ РЕЖИМІВ (ДАКАР) В ДОСЛІДЖЕН-НЯХ ПИТАНЬ СТІЙКОСТІ РОБОТИ ЕЕС.....2233
Юлія Володимирівна Малогулко, Валерія Олегівна Войцехівська ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ ВОДНЕВОЇ ЕНЕРГЕТИКИ В УКРАЇНІ.....2237
Валентин Володимирович Урсуленко, Ірина Олександрівна Гунько, Олена Олександрівна Рубаненко АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ВОДНЕВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ КОМПЕНСАЦІЇ НЕСТАБІЛЬНОСТІ НЕГАРАНТОВАНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ.....2240
Олександр Євгенійович Рубаненко, Ірина Олександрівна Гунько, Дмитро Олександрович Мельничук ДОСЛІДЖЕННЯ ПОШКОДЖУВАНОСТІ ПОТУЖНИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ ДВИГУНІВ ЕЛЕКТРИЧНИХ СТАНЦІЙ.....2244
Наталя Вікторівна Остра, Олександр Васильович Атаманчук АНАЛІЗ КОНСТРУКТИВНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ТА УМОВ ЕКСПЛУАТАЦІЇ СУЧАСНИХ ЕЛЕГАЗОВИХ ВИМИКАЧІВ.....2248
Петро Дем'янович Лежнюк, Наталя Вікторівна Остра, Олександр Євгенійович Рубаненко АНАЛІЗ ЧУТЛИВОСТІ КРИТЕРІЇВ ОПТИМАЛЬНОСТІ ПІД ЧАС РОЗВ'ЯЗКУ ЗАДАЧ ВЕЛИКОЇ МІРИ СКЛАДНОСТІ.....2251
Юрій Васильович Семенюк, В'ячеслав Олександрович Комар ЗАСТОСУВАННЯ КЛАСИФІКАЦІЇ В ЗАДАЧАХ ПРОГНОЗУВАННЯ ПОГОДИННОГО ВИРОБІТКУ ФОТОЕЛЕКТРИЧНИХ СТАНЦІЙ.....2254
Ілля Поліщук, Володимир Нетребський, Владислав Лесько ВИКОРИСТАННЯ ВАКУУМНИХ ВИМИКАЧІВ У ПРОГРАМІ РЕТРОФІТ.....2257

Владислав Лесько, Поліщук Андрій, Олег Казьмірук, Наталія Німа АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ ПОКАЗНИКІВ ОЦІНЮВАННЯ НАДІЙНОСТІ РОБОТИ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ З ВРАХУВАННЯМ ВДЕ 2260
Вячеслав Комар МОДЕЛЮВАННЯ ФОТОЕЛЕКТРИЧНИХ СТАНЦІЙ ЗАСОБАМИ MATLAB R2018B 2266
Світлана Володимирівна Бевз, Сергій Михайлович Бурбело, Віталій Володимирович Кравець, Євгеній Анатолійович Піскунічев, Ярослав Ігоревич Грабенко АВТОМАТИЗАЦІЯ РЕКУРСИВНОГО МЕТОДУ ВИЗНАЧЕННЯ ХОРД У КОНТУРАХ СХЕМ ЕЛЕКТРИЧНОЇ СИСТЕМИ 2269
Секція електротехнічних систем електроспоживання та енергетичного менеджменту
Олексій Вікторович Бабенко, Назарій Сергійович Мовчан СОНЯЧНІ ФОТОЕЛЕКТРИЧНІ МОДУЛІ В ЕНЕРГЕТИЦІ 2273
Олексій Вікторович Бабенко, Андрій Миколайович Найдюк ВИБІР ОПТИМАЛЬНОГО ВАРІАНТУ ІНВЕРТОРА ДЛЯ СОНЯЧНОЇ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ 2275
Олексій Вікторович Бабенко, Яна Анатоліївна Ясько ХАРАКТЕРИСТИКИ НАПРУГИ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ В ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖАХ ЗАГАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ НА ОСНОВІ ДСТУ EN 50160 2014 2277
Юрій Петрович Войтюк, Анна Костянтинівна Рикова ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМИ БЛИСКАВКОЗАХИСТУ ІНЖЕНЕРНИХ СПОРУД 2279
Олександр Дмитрович Демов, Денис Романович Верестюк ДЕКОМПОЗИЦІЯ МОДЕЛІ ВТРАТ АКТИВНОЇ ПОТУЖНОСТІ ПРИ УПРАВЛІННІ КОМПЕНСУЮЧИМИ УСТАНОВКАМИ 2281
Леонід Борисович Терешкевич, Андрій Іванович Боберський КРИТЕРІЙ ЕФЕКТИВНОСТІ ДЛЯ ПОРІВНЯННЯ ВАРІАНТІВ КЕРУВАННЯ НЕСИМЕТРИЧНИМ РЕЖИМОМ, ЯКИЙ ЗМІНЮЄТЬСЯ В ЧАСІ 2283
Леонід Борисович Терешкевич, Руслан Вікторович Дворецький ПОХИБКИ РОЗРАХУНКУ ДОДАТКОВИХ ВТРАТ АКТИВНОЇ ПОТУЖНОСТІ В СИСТЕМІ СИМЕТРИЧНИХ СКЛАДОВИХ 2285
Юлія Андріївна Шуллє, Надія Олександрівна Манжак СИСТЕМИ АСКОЕ ТА ЛУЗОД: СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ, РІЗНИЦЯ ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ 2288
Юлія Андріївна Шуллє, Тетяна Олегівна Стискал ПОКАЗНИКИ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА 2290
Юлія Андріївна Шуллє, Людмила Олександрівна Проценко ШЛЯХИ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ 2292
Юлія Андріївна Шуллє, Володимир Сергійович Кравець СТАНДАРТ ISO 50001 – СТРАТЕГІЧНИЙ ПІДХІД ДО ЕНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТУ 2294
Олексій Вікторович Бабенко, Валентина Костянтинівна Могила АКУМУЛЯТНІ БАТАРЕЇ ДЛЯ СОНЯЧНИХ ЕЛЕКТРОСТАЦІЙ 2298
Олексій Вікторович Бабенко, Даниїл Павлович Станіславов ВПЛИВ АСКОЕ НА РОБОТУ ПІДПРИЄМСТВ 2300
Юлія Андріївна Шуллє, Дмитро Олегович Гнатюк СИСТЕМНИЙ ПІДХІД У ВПРОВАДЖЕННІ ЕНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТУ НА ПІДПРИЄМСТВАХ 2303
Нікіта Євгенович Глухенький, Олександр Миколайович Кравець ОЦІНКА ВАРТОСТІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ НАСОСІВ ТА ВЕНТИЛЯТОРІВ ПРОТЯГОМ ЇХ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ 2305
Максим Романович Джерук, Олександр Миколайович Кравець ДОСЛІДЖЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ СВІТЛОДІОДНИХ ДЖЕРЕЛ СВІТЛА ПРОТЯГОМ ЇХ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ В РІЗНИХ УМОВАХ ЕКСПЛУАТАЦІЇ 2307
Данило Іванович Белза, Олександр Миколайович Кравець ОЦІНКА ВПЛИВУ НЕЛІНІЙНИХ НАВАНТАЖЕНЬ НА ВТРАТИ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ В МЕРЕЖІ ТА ОГЛЯД ПРИСТРОЇВ ЗАХИСТУ ВІД ГАРМОНІЙНИХ СПОТВОРЕНЬ 2309
Юрій Петрович Войтюк, Валерій Віталійович Тимощук ДОСЛІДЖЕННЯ СХЕМ КЕРУВННЯ ТА ПІДКЛЮЧЕННЯ ФОТОВОЛЬТАЇЧНИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ СТАНЦІЙ 2311
Юрій Петрович Войтюк, Владислав Володимирович Лазюк ДОСЛІДЖЕННЯ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ УКРАЇНИ 2313
Юрій Петрович Войтюк, Дмитро Олегович Василюк ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ СОНЯЧНИХ ПАНЕЛЕЙ, ФОТОВОЛЬТАЇЧНХ ЕЛЕКТРИЧНИХ СТАНЦІЙ 2315

Олексій Вікторович Бабенко, Наталія Михайлівна Кравенська СИСТЕМА ЕНЕРГЕТИЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА 2317
Олександр Дмитрович Демов, Володимир Кирилович Кирилін ГРАЛЬНІ МОДЕЛІ КОМПЕНСАЦІЇ РЕАКТИВНОЇ ПОТУЖНОСТІ В РОЗПОДІЛЬНИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖАХ 2320
Юрій Васильович Лобода, Володимир Сергійович Бажура ПОРІВНЯННЯ СПЕКТРУ ВИЩИХ ГАРМОНІК ВИПРЯМЛЯЧІВ 2322
Юрій Васильович Лобода, Олександр Русланович Лещенко СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ СИЛОВИМИ АКТИВНИМИ ФІЛЬТРАМИ 2324
Юлія Андріївна Шуллє, Роман Юрійович Войтюк ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРИСТРОЇВ ЗАХИСТУ ВІД ІМПУЛЬСНИХ ПЕРЕНАПРУГ 2326
Юрій Петрович Войтюк, Аліна Олександрівна Матвійчук СУЧАСНІ МЕТОДИ БЛИСКАВКОЗАХИСТУ НА БУДІВЛЯХ ТА СПОРУДАХ 2327
Олексій Вікторович Бабенко, Владислав Володимирович Юрчук ВИБІР ОПТИМАЛЬНИХ СОНЯЧНИХ ПАНЕЛЕЙ ДЛЯ ДАХОВИХ ФОТОЕЛЕКТРИЧНИХ СТАНЦІЙ 2329
Олексій Вікторович Бабенко, Дар'я Юріївна Гавриліна ШЛЯХИ ОПТИМІЗАЦІЇ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ 2331

Секція теоретичної електротехніки та електричних вимірювань

Самоїл Шулімович Кацив, Вячеслав Губейович Мадьяров ОПТИМІЗАЦІЯ ПАРАМЕТРІВ ТРИФАЗНИХ МАГНІТОЗВ'ЯЗАНИХ LCL-ФІЛЬТРІВ ДЛЯ СОНЯЧНИХ ІНВЕРТОРІВ 2333
Самоїл Шулімович Кацив, Валерій Федорович Граняк ПОБУДОВА БАЗИС-ВЕКТОРІВ ВИСОКОЇ РОЗДІЛЬНОЇ ЗДАТНОСТІ ДЛЯ МАТЕРИНСЬКИХ ВЕЙВЛЕТІВ ДОБЕШІ 2335
Самоїл Шулімович Кацив, Валерій Федорович Граняк ПОБУДОВА БАЗИС-ВЕКТОРІВ ВИСОКОЇ РОЗДІЛЬНОЇ ЗДАТНОСТІ ДЛЯ МАТЕРИНСЬКИХ ВЕЙВЛЕТІВ ШЕННОНА-КОТЕЛЬНІКОВА 2337
Юрій Григорович Ведміцький СПЕКТРАЛЬНА ФОРМА СТРУКТУРНО-ТОПОЛОГІЧНИХ РІВНЯНЬ В ДРУГІЙ СИСТЕМІ УЗАГАЛЬНЕНИХ КООРДИНАТ БЕЗ УРАХУВАННЯ ЯВИЩА ГІПЕРСИЛОВОЇ ВЗАЄМОДІЇ 2339
Юрій Григорович Ведміцький СПЕКТРАЛЬНА ФОРМА СТРУКТУРНО-ТОПОЛОГІЧНИХ РІВНЯНЬ В ПЕРШІЙ СИСТЕМІ УЗАГАЛЬНЕНИХ КООРДИНАТ БЕЗ УРАХУВАННЯ ЯВИЩА ГІПЕРСИЛОВОЇ ВЗАЄМОДІЇ 2343
Юрій Григорович Ведміцький СПЕКТРАЛЬНА ФОРМА СТРУКТУРНО-ТОПОЛОГІЧНИХ РІВНЯНЬ В ПЕРШІЙ СИСТЕМІ УЗАГАЛЬНЕНИХ КООРДИНАТ З УРАХУВАННЯМ ЯВИЩА ГІПЕРСИЛОВОЇ ВЗАЄМОДІЇ 2347
Юрій Григорович Ведміцький ОПЕРАТОРНА ФОРМА СТРУКТУРНО-ТОПОЛОГІЧНИХ РІВНЯНЬ В ПЕРШІЙ СИСТЕМІ УЗАГАЛЬНЕНИХ КООРДИНАТ З УРАХУВАННЯМ ЯВИЩА ГІПЕРСИЛОВОЇ ВЗАЄМОДІЇ 2352
Юрій Григорович Ведміцький ОПЕРАТОРНА ФОРМА СТРУКТУРНО-ТОПОЛОГІЧНИХ РІВНЯНЬ В ПЕРШІЙ СИСТЕМІ УЗАГАЛЬНЕНИХ КООРДИНАТ БЕЗ УРАХУВАННЯ ЯВИЩА 2ГІПЕРСИЛОВОЇ ВЗАЄМОДІЇ 2357
Юрій Григорович Ведміцький ОПЕРАТОРНА ФОРМА СТРУКТУРНО-ТОПОЛОГІЧНИХ РІВНЯНЬ В ДРУГІЙ СИСТЕМІ УЗАГАЛЬНЕНИХ КООРДИНАТ БЕЗ УРАХУВАННЯ ЯВИЩА ГІПЕРСИЛОВОЇ ВЗАЄМОДІЇ 2362
Юрій Григорович Ведміцький СУБПОТЕНЦІАЛЬНІ ТА НАДІНЕРЦІЙНІ ГІПЕРВАЛЕНТНІ СИЛИ В СТРУКТУРНО-ТОПОЛОГІЧНИХ РІВНЯННЯХ ДИНАМІЧНИХ СИСТЕМ 2367
Володимир Сергійович Голодюк ДИНАМІЧНІ ВИМІРЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ОБЕРТАЛЬНОГО РУХУ ЕЛЕКТРИЧНИХ МАШИН В УМОВАХ ПЕРЕХІДНИХ ПРОЦЕСІВ 2373
Андрій Миколайович Коваль ПРИСТРІЙ ДИФЕРЕНЦІЙНОГО ЗАХИСТУ ПОХИЛОГО ДИФУЗІЙНОГО АПАРАТА ЗА МЕХАНІЧНИМИ ПАРАМЕТРАМИ 2375

Секція електромеханічних систем автоматизації

Михайло Петрович Розводюк, Катерина Михайлівна Розводюк, Станіслав Валерійович Кушнір ВИМІРЮВАННЯ ЗНОШЕННЯ ЩІТОК ТА ІНТЕНСИВНОСТІ ІСКРІННЯ КОЛЕКТОРНИХ ЕЛЕКТРОДВИГУНІВ 2378
Вадим Вікторович Горенюк, Борис Іванович Мокін, Олександр Борисович Мокін КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ РУХУ ЕЛЕКТРОМОБІЛЯ З АСИНХРОННИМ ЕЛЕКТРОПРИВОДОМ З МЕТОЮ ОЦІНЮВАННЯ АДЕКВАТНОСТІ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ЗАДАЧ ОПТИМІЗАЦІЇ 2382
Василь Михайлович Кутін, Артем Іванович Ковальов ВПЛИВ РЕЖИМУ НЕЙТРАЛІ НА ТЕХНІЧНИЙ СТАН ІЗОЛЯЦІЇ В РОЗПОДІЛЬНИХ МЕРЕЖАХ 2385

Артем Миколайович Артеменко, Олексій Петрович Чорний МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТЯГОВОГО ЕЛЕКТРОПРИВОДА КАР'ЄРНОГО ЕЛЕКТРОВОЗА З УРАХУВАННЯМ ЗМІН УМОВ ЗЧЕПЛЕННЯ....2389
Олексій Михайлович Головченко, Олена Миколаївна Нанака СТАТИЧНЕ ТА ДИНАМІЧНЕ ТЕСТУВАННЯ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ....2392
Михайло Петрович Розводюк, Катерина Михайлівна Розводюк, Віталій Євгенійович Вдовиченко, Назар Анатолійович Гудзевич ПРИСТРІЙ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ СИЛОВОГО МАСЛЯНОГО ТРАНСФОРМАТОРА....2395
Сергій Миколайович Бабій, Захар Олександрович Толстий ДО ПИТАННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ДІАГНОСТУВАННЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДІВ....2399
Олексій Михайлович Головченко, Олена Миколаївна Нанака ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ В ДИСТАНЦІЙНОМУ НАВЧАННІ ЕНЕРГЕТИКІВ....2402
Вадим Сергійович Бомбик РОЗРОБКА ПРОГРАМИ КЕРУВАННЯ СКІПОВОЮ ЛЕБІДКОЮ З ВИКОРИСТАННЯМ ОБЛАДНАННЯ MITSUBISHI ELECTRIC....2409
Сергій Миколайович Бабій, Андрій Вікторович Горкун ДО ПИТАННЯ ГЕНЕРАЦІЇ ЕНЕРГІЇ НА СОНЯЧНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЯХ....2412
Володимир Віталійович Грабко, Валентин Володимирович Грабко, Вікторія Олександрівна Хонич ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ РОБОТИ ПОВІТРЯНИХ ВИСОКОВОЛЬТНИХ ВИМИКАЧІВ....2414
Олександр Анатолійович Паянок, Володимир Валентинович Микитченко ЕЛЕКТРОПРИВОД КОМБІНОВАНОГО ДЕРЕВООБРОБНОГО ВЕРСТАТА ТИПУ 691С....2416
Олександр Анатолійович Паянок ДО ПИТАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ НАКОПИЧУВАЧІВ ЕНЕРГІЇ В СИСТЕМІ ТЯГОВОГО ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ....2419
Дмитро Петрович Проценко МЕТОД ПОКРИТТЯ ГРАФІКА НАВАНТАЖЕННЯ ПРИ АВТОНОМНОМУ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННІ НА БАЗІ БІОГАЗОВИХ УСТАНОВОК....2423
Валентин Володимирович Грабко, Сергій Володимирович Осадчий, Марина Олександрівна Хонич ПРО ОДИН ПІДХІД ДО ДІАГНОСТУВАННЯ МЕХАНІЧНОГО ТРАКТУ, ЩО ЗАБЕЗПЕЧУЄ КОМУТАЦІЮ ВИСОКОВОЛЬТНИХ ВИМИКАЧІВ....2426
Олена Миколаївна Нанака, Олексій Михайлович Головченко КУРСОВЕ ПРОЕКТУВАННЯ ТА ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ В ДИСТАНІЙНОМУ НАВЧАННІ ЕНЕРГЕТИКІВ....2428
Дмитро Петрович Проценко, Роман Сергійович Димидюк ОСОБЛИВОСТІ АВТОНОМНОГО ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ....2434
Людмила Мельничук ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ РОЗПОДІЛЕНОЇ ГЕНЕРАЦІЇ В УКРАЇНІ....2437
Михайло Петрович Розводюк, Владислав Сергійович Жук ВИКОРИСТАННЯ НАКОПИЧУВАЧІВ ЕНЕРГІЇ В МІСЬКОМУ ЕЛЕКТРОТРАНСПОРТІ....2440
Олексій Анатолійович Жуков СИНТЕЗ РЕГУЛЯТОРА СТРУМУ ЗБУДЖЕННЯ ГЕНЕРАТОРА ВІТРОВОЇ ЕЛЕКТРИЧНОЇ УСТАНОВКИ....2442
Микола Миколайович Мошноріз, Богдан Олександрович Клименко, Богдан Олександрович Клименко РЕЖИМНА НАДІЙНІСТЬ В ЕЛЕКТРОПРИВОДАХ НАСОСНИХ АГРЕГАТІВ....2445
Микола Миколайович Мошноріз, Святослав Анатолійович Карпенко СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ОБ'ЄКТАМИ ВОДОПОСТАЧАННЯ З НЕЧІТКОЮ ЛОГІКОЮ....2448
Микола Миколайович Мошноріз, Олексій Олександрович Державець ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ СИСТЕМ ВОДОПОСТАЧАННЯ ЗАСОБАМИ РЕГУЛЬОВАНОГО ЕЛЕКТРОПРИВОДА....2451
Володимир Віталійович Грабко, Валентн Володимирович Грабко ДО ПИТАННЯ ПОШУКУ ДОДАТКОВИХ ЧИСТИХ ДЖЕРЕЛ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ....2454
Валентин Володимирович Грабко, Юрій Михайлович Остапюк ЛАБОРАТОРНИЙ СТЕНД «АВТОМАТИЧНИЙ ШЛАГБАУМ»....2456
Віталійович Володимир Грабко, Олександр В'ячеславович Паланюк ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОЇ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ ДЛЯ ПОБУДОВИ РЕСУРСНИХ ХАРАКТЕРИСТИК СИЛОВОГО ТРАНСФОРМАТОРА, ЯКИЙ ПРАЦЮЄ В РЕЖИМІ ПЕРЕВАНТАЖЕННЯ....2457

Секція загальної фізики

Василь Харитонович Касіяненко ЕЛЕКТРОННА БУДОВА І ВЛАСТИВОСТІ БАГАТОКОМПОНЕНТНИХ АПАТИТОПОДІБНИХ СТРУКТУР КАЛЬЦІЯ....2461

Олександр Станіславович Камінський МЕТОД ФЛУОРЕСЦЕНТНОЇ СПЕКТРОСКОПІЇ В МЕДИЧНІЙ ДІАГНОСТИЦІ 2463
Анатолій Дмитрович Слободяник, Віктор Михайлович Сайчук, Ігор Дмитрович Рябоконь АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ВІДКАЧУВАННЯ МЕДУ В БДЖОЛЯРСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ 2366
Volodymyr Mefodiyovuch Byrdeynyy, Volodymyr Burdeynyy, Olena Burdeyna, Mykola Skrypnick МИТТЄВЕ РОЗШИРЕННЯ ДВОМІРНОГО ГАРМОНІЧНОГО ОСЦИЛЯТОРА 2468
Михайло Вікторович Лисий, Віктор Михайлович Сайчук ВПЛИВ ТЕРМОЦИКЛІЧНИХ ОБРОБОК ПІД НАВАНТАЖЕННЯМ НА ФІЗИКО-МЕХАНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ МАТРИЦІ ВОЛОКНИСТОГО КОМПОЗИЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ 2472
Volodymyr Mefodiyovuch Byrdeynyy, Volodymyr Burdeynyy, Vasul Kassianenko ОПЕРАТОР ЕВОЛЮЦІЇ ЕЛЕКТРОНІВ У ОДНІЙ МОДЕЛІ КВАНТОВОЇ ТОЧКИ З КОНТУРОМ БЛИЗЬКИМ ДО КОЛОВОГО 2474
Володимир Валерійович Мартинюк, Олександр Володимирович Осадчук, Марія Василівна Евсеева ФІЗИЧНІ ПАРАМЕТРИ СИНТЕЗОВАНОЇ ГЕТЕРОМЕТАЛІЧНОЇ КОМПЛЕКСНОЇ СПОЛУКИ 2478

НТКП ВНТУ. Факультет менеджменту та інформаційної безпеки 2481
Секція менеджменту, маркетингу та економіки
Ярослав Юрійович Остапчук, Лілія Миколаївна Благодир ТЕОРІЯ МІЖНАРОДНОЇ ТОРГІВЛІ ТА ПРОБЛЕМИ КРАЇН, ЩО РОЗВИВАЮТЬСЯ, THEORY OF INTERNATIONAL TRADE AND PROBLEMS OF DEVELOPING COUNTRIES 2482
Любов Сергіївна Філатова, Владислава Олегівна Пилипенко ВИЗНАЧЕННЯ АСОЦІАТИВНОГО КОЛЬОРОВОГО СПРИЙНЯТТЯ СПОЖИВАЧЕМ ТА ЙОГО ВПЛИВУ НА ПОДАЛЬШУ СПОЖИВЧУ ПОВЕДІНКУ ТА МАРКЕТИНГОВІ РІШЕННЯ КОМПАНІЙ 2484
Любов Сергіївна Філатова, Лілія Миколаївна Благодир ТРЕНДИ У ДОСЛІДЖЕННІ ПОВЕДІНКИ СПОЖИВАЧА В ЦИФРОВОМУ МАРКЕТИНГОВОМУ СЕРЕДОВИЩІ 2489
Вікторія Володимирівна Мосійчук ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОТИ З ПЕРСОНАЛОМ В АДМІНІСТРАТИВНОМУ МЕНЕДЖМЕНТІ 2491
Олег Мороз, Володимир Семцов, Ольга Капура ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТІЙКОГО СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ АГРАРНИХ ТЕРИТОРІЙ: НОВІ ВИКЛИКИ ДЛЯ УКРАЇНИ 2493
Анна Валеріївна Вітюк ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ УПРАВЛІННЯ АКТИВАМИ ПІДПРИЄМСТВА 2495
Анна Валеріївна Вітюк, Оксана Володимирівна Куран ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ОСВІТИ В ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ 2498
Аліна Бондарчук, Олена Анатоліївна Сметанюк ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ПРОЕКТНОГО АНАЛІЗУ ТА ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЕКТІВ 2503
Леонід Миколаевич Несен, Віталій Сергійович Котенко, Катерина Віталіївна Литус РОЗРОБКА СИСТЕМИ МОТИВАЦІЇ ПЕРСОНАЛУ ПРИВАТНОГО ПІДПРИЄМСТВА «ДЕКОРБЕТОН»: ПРАКТИЧНА МЕТОДИКА 2506
Вікторія Сидорук, Олена Сметанюк МАРКЕТИНГОВА СТРАТЕГІЯ В СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВОМ «KNESS» 2510
Наталія Карачина, Віталіна Брянська ЕКОНОМІЧНА БЕЗПЕКА ПОВЕДІНКИ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ: ПРИКЛАДНИЙ АСПЕКТ 2513
Секція підприємництва, логістики та менеджменту
Олена Омелянівна Мороз, Світлана Омелянівна Белінська, Марина Миколаївна Бубенко СИР ТА СИРНІ ПРОДУКТИ: РІЗНІ ТА СПІЛЬНІ ОЗНАКИ 2516
Алла Станіславівна Краєвська, Зоряна Василівна Павлович СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ МАЛОГО ПІДПРИЄМНИЦТВА В УКРАЇНІ 2519
Ольга Петрівна Черевата ФІНАНСОВА ДЕРЖАВНА ПІДТРИМКА СУБ'ЄКТІВ МАЛОГО ТА СЕРЕДНЬОГО ПІДПРИЄМНИЦТВА 2522
Олександра Олегівна Чмир ІНТЕРНЕТ-РЕКЛАМА ЯК ОСНОВНИЙ СПОСІБ ПРОСУВАННЯ ПРОДУКТУ В СУЧАСНИХ УМОВАХ ГОСПОДАРЮВАННЯ 2524
Оксана Владиславівна Безсмертна, Петро Олегович Коханко ВИРОБНИЧА ЛОГІСТИКА НА ПРОМИСЛОВОМУ ПІДПРИЄМСТВІ 2528

Андрій Віталійович Маценко, Оксана Владиславівна Безсмертна ОСОБЛИВОСТІ ТРАНСПОРТНОЇ ЛОГІСТИКИ НА ПІДПРИЄМСТВІ 2532
Оксана Володимирівна Кухарець СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ В СФЕРІ УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ 2536
Андрій Сергійович Вергелес ТОВАРНІ БІРЖІ НА РИНКУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ 2539
Ірина Володимирівна Шварц, Ольга Петрівна Черевата РОЗВИТОК ЕЛЕКТРОННОЇ КОМЕРЦІЇ В УКРАЇНІ 2541
Олена Омелянівна Мороз, Оксана Владиславівна Безсмертна, Дмитро Юрійович Кушнір ЛОГІСТИЧНИЙ СЕРВІС ТА ПОКАЗНИКИ ЙОГО ЕФЕКТИВНОСТІ 2544
Тетяна Миколаївна Пілявоз СУЧАСНИЙ СТАН ЗОВНІШНЬОЇ ТОРГІВЛІ УКРАЇНИ 2548
Секція управління безпекою інформаційних систем та технологій
Anatolii Shyian, Liliia Nikiforova MODELING THE INFLUENCE OF UNIVERSITIES TO SOCIETY DEVELOPMENT 2551
Анжеліка Олексіївна Азарова, Людмила Миколаївна Ткачук ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ УПРАВЛІННЯ СТРАТЕГІЧНИМ ПОТЕНЦІАЛОМ ПІДПРИЄМСТВА 2553
Юлія Юріївна Нестюк АНАЛІЗ НЕДОЛІКІВ ТА ПЕРЕВАГ ІСНУЮЧИХ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ 2555
Анатолій Володимирович Жарков ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ В УПРАВЛІННІ ПЕРСОНАЛОМ 2559
Андрій Васильович Приймак АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТЕЙ ЗАХИСТУ ДОДАТКІВ ВІД ШКІДЛИВОГО КОДУ ОТРИМАНОГО З МЕНЕДЖЕРА ПАКУНКІВ NPM 2561
Тетяна Вікторівна Педоренко СПЕЦИФІКА РОБОТИ HR-МЕНЕДЖЕРА З ВИКОРИСТАННЯМ ПРОГРАМНИХ ПРОДУКТІВ 2563
Гозел Язмухамедова АВТОМАТИЗОВАНІ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ 2565
Марія Сергіївна Ярова УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ КОМПАНІЇ В ГАЛУЗІ ЗАХИСТУ КОМЕРЦІЙНОЇ ТАЄМНИЦІ 2567
Евеліна Олександрівна Горбачова, Анжеліка Олексіївна Азарова АНАЛІЗ ПРОБЛЕМ ХЕДХАНТИНГУ В УКРАЇНСЬКИХ ІТ-КОМПАНІЯХ 2569
Роман Миколайович Поляков, Анастасія Русланівна Галунко МОТИВАЦІЯ ТА СТИМУЛЮВАННЯ ПЕРСОНАЛУ В ІТ-КОМПАНІЯХ 2571
Марія Сергіївна Ярова МЕТОДИКА ЗАХИСТУ ВИХІДНОГО ПРОГРАМНОГО КОДУ ВІД НЕСАНКЦІОНОВАНОГО КОПІЮВАННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ЛЕВЕНШТЕЙНА 2573
Єлизавета Андріївна Стародуб УПРАВЛІННЯ РОЗВИТКОМ ПЕРСОНАЛУ ІТ-КОМПАНІЙ В СУЧАСНИХ УМОВАХ 2575
Аліна Віталіївна Шкуренко ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В HR-МЕНЕДЖМЕНТІ 2577
Діана Козак СОЦІАЛЬНИЙ ФАКТОР У ПРОБЛЕМІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ 2579
Володимир Сергійович Пугач, Анжеліка Олексіївна Азарова РОЛЬ ЕКОНОМЕТРИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ У РОЗРОБЛЕННІ РАЦІОНАЛЬНИХ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ 2582
Ірина Оксентіївна Дьогтєва, Людмила Ігорівна Рудь АВТОМАТИЗАЦІЯ HR-ПРОЦЕСІВ В HRM-СИСТЕМАХ 2584
Валерій Юрійович Старжинський КОРПОРАТИВНЕ УПРАВЛІННЯ КОМПАНІЄЮ 2588
Віктор Іванович Дигодій, Ірина Оксентіївна Дьогтєва РОЗВИТОК ТА ТРЕНДИ ЦИФРОВІЗАЦІЇ УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ 2591
Ростислав Віталійович Чорнобай МОТИВАЦІЯ ПРАЦІ ЯК ІНСТРУМЕНТ ЕФЕКТИВНОГО УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ СУЧАСНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ 2594
Олексій Сергійович Бугай, Анжеліка Олексіївна Азарова ШЛЯХИ ВИРІЩЕННЯ ПРОБЛЕМ В УПРАВЛІННІ ПЕРСОНАЛОМ ТА АНАЛІЗ КОНФЛІКТНИХ СИТУАЦІЙ В ІТ-СФЕРІ 2596
Артем Олегович Чуманов УПРАВЛІННЯ ВІДДАЛЕНИМИ КОМАНДАМИ В ІТ КОМПАНІЇ ТА ІНСТРУМЕНТИ РЕСУРСНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ 2599
Катерина Арменівна Паламарчук ЗАСОБИ ПЛАНУВАННЯ ТА УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ 2601
Анатолій Володимирович Жарков, Тетяна Вікторівна Педоренко, Гозел Язмухамедова УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ В УМОВАХ ПАНДЕМІЇ 2603

Степан Вікторович Хилько ПРОБЛЕМИ МОТИВАЦІЇ ПРАЦІВНИКІВ В ІТ СФЕРІ 2605
Сергійович Моцний Олександр КОНЦЕПТУАЛІЗАЦІЯ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ІНФОРМАЦІЙНОЇ ПІДТРИМКИ ФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ ЗНАНЬ КОМПАНІЇ 2607
Віталій Віталійович Казміревський СПОСОБИ ПОКРАЩЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ ПІДПРИЄМСТВА. МОТИВАЦІЯ ПЕРСОНАЛУ. 2609
Ірина Оксентіївна Дьогтєва, Павло Борисович Супрун СПЕЦИФІКА ВИКОРИСТАННЯ НЕМАТЕРІАЛЬНОЇ МОТИВАЦІЇ ІТ-ПЕРСОНАЛУ 2611
Єлизавета Олександрівна Рудич ІНСТРУМЕНТ ПЛАНУВАННЯ ТА УПРАВІННЯ ПРОЕКТАМИ З РІЗНИМИ МЕТОДОЛОГІЯМИ РОЗРОБКИ 2615
Ангеліна Сергіївна Сухоребра, Анжеліка Олексіївна Азарова ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ КЛЮЧОВИХ АСПЕКТІВ КОРПОРАТИВНОЇ КУЛЬТУРИ В ЗАКОРДОННИХ ТА ВІТЧИЗНЯНИХ ІТ-КОМПАНІЯХ 2617
Віталій Манелюк ВИВЧЕННЯ ДОСВІДУ МІЖНАРОДНИХ ІТ-КОМПАНІЙ В ОБЛАСТІ УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ 2619
Пугач Володимир Сергійович, Анжеліка Олексіївна Азарова РОЛЬ ЕКОНОМЕТРИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ У РОЗРОБЛЕННІ РАЦІОНАЛЬНИХ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ *2622*
Артур Вячеславович Борусевич СИСТЕМА «БОНУСІВ» ТА ТЕОРІЇ ПОКОЛІНЬ ЯК ЧИННИКИ ФОРМУВАННЯ СТРАТЕГІЙ ПОШУКУ ТА УТРИМАННЯ ПЕРСОНАЛУ В СФЕРІ ІТ 2624
Дмитро Миколайович Поворозник ПСИХОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ УПРАВЛІННЯ В ІТ-ПІДРОЗДІЛІ 2626
Олексій Анатолійович Орловський ОСОБЛИВОСТІ УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ В ІТ-СФЕРІ 2628
Антон Віталійович Шаматієнко ОСНОВНІ ВИМОГИ ДО СИСТЕМ ПІДБОРУ ПЕРСОНАЛУ 2630
Олег Сергійович Капличний ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА ЗА ДОПОМОГОЮ СУЧАСНИХ ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ МЕНЕДЖМЕНТУ 2632
Орест Олегович Корнелюк ОСОБЛИВОСТІ УПРАВЛІННЯ ІТ-ПЕРСОНАЛОМ 2634
Володимир Олександрович Бучинський, Анжеліка Олексіївна Азарова ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ АДАПТАЦІЇ ПЕРСОНАЛУ НА ПІДПРИЄМСТВІ 2636
Андрій Гук ПРОБЛЕМИ У РОЗВИТКУ HR ТА РЕКРУТИНГУ 2638
Андрій Романович Ліщук ОСНОВНІ МЕТОДИ МОТИВАЦІЇ ІТ ПЕРСОНАЛУ 2640
Євгеній Іванович Фернега КІБЕРБУЛІНГ ТА МЕТОДИ ПРОТИДІЇ ЙОМУ 2642
Ярослав Ігорович Кривуш, Ірина Оксентіївна Дьогтєва АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ МОДЕЛІ ОПТИМАЛЬНОЇ СИСТЕМИ МОТИВАЦІЇ ІТ-ПЕРСОНАЛУ 2645
Єлизавета Олександрівна Рудич, Антон Артурович Пакула АДАПТАЦІЯ ПЕРСОНАЛУ В ІТ-КОМПАНІЯХ 2647
Денис Лизогуб БЕЗКОНТАКТНА ІДЕНТИФІКАЦІЯ ТА УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ ОРГАНІЗАЦІЇ 2649
Діана Олегівна Козак, Ольга Володимирівна Салієва ЗАХИСТ АВТОРСЬКОГО ПРАВА НА ВІДЕОФАЙЛИ З ВИКОРИСТАННЯМ ЦИФРОВОГО ВОДЯНОГО ЗНАКА 2651
Даніїл Андрійович Брухнов, Анжеліка Олексіївна Азарова ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАХИЩЕНОЇ АВТОРИЗАЦІІ НА ОСНОВІ ДВОФАКТОРНОЇ АВТЕНТИФІКАЦІЇ ЗІ ЗМІННИМ КЛЮЧЕМ ТА ЗАХИСТОМ ВІД BRUTE FORCE 2655
Назарій Олександрович Курінний ЗАХИСТ СЕРВЕРІВ ВІД АТАКИ ТИПУ DDOS 2657
Дмитро Дмитрович Олександренко КОНЦЕПТУАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ РОЗВИТКУ КОМПАНІЇ ТА ПЕРСОНАЛУ 2659

Секція економіки підприємства та виробничого менеджменту

Володимир Олександрович Козловський АЛГОРИТМ УПРАВЛІННЯ КАДРОВИМ ПОТЕНЦІАЛОМ СУЧАСНОГО ПІДПРИЄМСТВА 2661
Оксана Олександрівна Адлер ОРГАНІЗАЦІЙНО-ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АНАЛІЗУ ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА. АКТУАЛЬНІСТЬ ТА ОСОБЛИВЛСТІ 2664
Ольга Георгіївна Ратушняк, Аліна Віталіївна Бондарчук ВИКОРИСТАННЯ SMART ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ПОСТАНОВЦІ ЦІЛЕЙ В УПРАВЛІННІ ПІДПРИЄМСТВОМ 2667
Наталія Вікторівна Бурєннікова, Олександр Йосипович Лесько РЕЗУЛЬТАТИВНІСТЬ ІНВЕСТИЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ: ПІДХОДИ ДО ВИМІРЮВАННЯ 2670

Лілія Олександрівна Нікіфорова МІСЦЕ ВІДКРИТИХ ДАНИХ В ДІДЖІТАЛІЗАЦІЇ УКРАЇНСЬКОЇ ЕКОНОМІКИ 2672
Вячеслав Валерійович Кавецький СТРАТЕГІЯ УПРАВЛІННЯ ІНВЕСТИЦІЯМИ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ З УРАХУВАННЯМ ЗАЦІКАВЛЕНИХ СТОРІН 2674
Ірина Валеріївна Причепа РЕАЛІЇ ТА ПЕРСПЕКТИВИ УКРАЇНО-ПОЛЬСЬКОЇ ДВОСТОРОННЬОЇ СПІВПРАЦІ ЗА УМОВ ПОГЛИБЛЕННЯ ЄВРОІНТЕГРАЦІЙНИХ ВІДНОСИН 2678
Ольга Георгіївна Ратушняк, Аліна Олександрівна, Кособуцька ТАЙМ-МЕНЕДЖМЕНТ ЯК ЕФЕКТИВНИЙ ІНСТРУМЕНТ В РОБОТІ МЕНЕДЖЕРА 2681
Ірина Ігорівна Хазівалієва, Світлана Стасисівна Мацкевічус МЕНЕДЖМЕНТ КОНФЛІКТНИХ СИТУАЦІЙ 2683
Ольга Георгіївна Ратушняк, Вікторія Дмитрівна Клопська ЗБУТОВА СТРАТЕГІЯ УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВОМ 2686
Павло Юрійович Вовчарук, Світлана Стасисівна Мацкевічус РОЛЬ AGILE-ПІДХОДУ В ПІДВИЩЕННІ ЕФЕКТИВНОСТІ УПРАВЛІННЯ ІТ-ПРОЕКТАМИ 2688
Олександр Йосипович Лесько, Ірина Валеріївна Причепа, Ірина Леонідівна Соломонюк ДО ПИТАННЯ ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМИ МЕНЕДЖМЕНТУ ПІДПРИЄМСТВА 2691
Лариса Глущенко, Аліна Кособуцька СТРАТЕГІЇ РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВА ТА ІННОВАЦІЙНИЙ РОЗВИТОК 2695
Лілія Петрівна Руда КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІСТЬ ПІДПРИЄМСТВ АГРАРНОГО РИНКУ 2697
Володимир Олександрович Козловський, Олена Миколаївна Коцюбинська COVID-19 ТА ЙОГО ВПЛИВ НА СТАН ЗОВНІШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА, В ЯКОМУ ПРАЦЮЮТЬ СУЧАСНІ ПІДПРИЄМСТВА 2699
Лариса Глущенко СУЧАСНІ АСПЕКТИ ТА ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ІНТЕРНЕТ-ТОРГІВЛІ 2703
Секція фінансів та інноваційного менеджменту
Ірина Юріївна Єпіфанова, Катерина Сергіївна Коваль ФАКТОРИ ВПЛИВУ НА ІНВЕСТИЦІЙНУ ПРИВАБЛИВІСТЬ ПІДПРИЄМСТВ МАШИНОБУДУВАННЯ 2705
Діана Олександрівна Гладка РОЛЬ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО КАПІТАЛУ В УПРАВЛІННІ ІННОВАЦІЙНИМ ПОТЕНЦІАЛОМ ПІДПРИЄМСТВ 2707
Валерія Денисівна Панкова МЕТОДИКИ ОЦІНКИ ПЕРСОНАЛУ ПІДПРИЄМСТВА 2711
Ірина Юріївна Єпіфанова, Олег Володимирович Надольний МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО АНАЛІЗУ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМИ ПЛАНУВАННЯ НА ПІДПРИЄМСТВІ 2714
В'ячеслав Васильович Джеджула, Віталія Валеріївна Супрун ОСОБЛИВОСТІ ТА НЕОБХІДНІСТЬ УПРАВЛІННЯ КАПІТАЛОМ ПІДПРИЄМСТВ 2717
Інна В'ячеславівна Швидка НАПРЯМИ ПІДВИЩЕННЯ ПЛАТОСПРОМОЖНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА 2720
Вікторія Сергіївна Гуменюк ФАКТОРИ ВПЛИВУ НА КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІСТЬ ПІДПРИЄМСТВ МАШИНОБУДУВАННЯ 2722
Владислав Олександрович Слюсар ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ПОНЯТТЯ ОБФУСКАЦІЇ У РОЗРІЗІ ПІДПРИЄМСТВ ГАЛУЗІ МІНЕРАЛЬНИХ ВОД 2726
Вікторія Вадимівна Сідлецька ЗАВДАННЯ УПРАВЛІННЯ ОБОРОТНИМИ АКТИВАМИ ПІДПРИЄМСТВА 2729
Лілія Анатолівна Гаврилюк ОСНОВНІ ПРИЧИНИ БАНКРУТСТВА ПІДПРИЄМСТВА ТА ЗАСОБИ ЇХ ПОДОЛАННЯ 2731
Людмила Миколаївна Ткачук, Владислав Володимирович Скомаровський АНАЛІЗ РИЗИКІВ ІНВЕСТИЦІЙНИХ ПРОЕКТІВ 2733
Вікторія Володимирівна Кульчицька ІННОВАЦІЙНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ЯК ОСНОВА КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА 2737
Анастасія Олексіївна Чубарук УПРАВЛІННЯ ФОРМУВАННЯМ ФІНАНСОВОГО КАПІТАЛУ ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА 2739
Наталія Олегівна Коваль ОСОБЛИВОСТІ СИСТЕМИ РОЗВИТКУ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ В СУЧАСНИХ ЕКОНОМІЧНИХ УМОВАХ 2741
Вікторія Ігорівна Литвинюк ОСОБЛИВОСТІ ФІНАНСУВАННЯ ОСНОВНИХ ЗАСОБІВ 2744
Денис Анатолійович Мотрук, Ірина Василівна Юзвенко ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ФУНКЦІОНУВАННЯ ПІДПРИЄМСТВА В СУЧАСНИХ УМОВАХ 2747

Юлія Олександрівна Беркатюк СУТНІСТЬ КАПІТАЛУ ПІДПРИЄМСТВА 2751
Наталія Олегівна Коваль, Богдан Ігорович Посвалюк ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ЗАХІДНИХ МОДЕЛЕЙ ДІАГНОСТИКИ БАНКРУТСТВА НА УКРАЇНСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВАХ 2754
Назар Олександрович Соківський ЕФЕКТИВНІСТЬ РЕСУРСНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДПРИЄМСТВА В УМОВАХ ТРАНСФОРМАЦІЙНОЇ КРИЗИ 2756

НТКП ВНТУ. Факультет машинобудування та транспорту 2758
Секція автомобілів та транспортного менеджменту
Станіслав Володимирович Войтків СИСТЕМА ПОЗНАЧННЯ ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ МАЛОЇ ВАНТАЖОПІДЙОМНОСТІ 2759
Станіслав Володимирович Войтків УДОСКОНАЛЕНА СИСТЕМА ПОЗНАЧЕННЯ ПАСАЖИРСЬКИХ КОЛІСНИХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ГРОМАДСЬКОГО КОРИСТУВАННЯ 2765
Андрій Альбертович Кашканов, Анастасія Андріївна Кашканова, Ярослав Миколайович Козачишин ОЦІНЮВАННЯ ВІДСТАНІ ВІД АВТОМОБІЛЯ ДО МІСЦЯ ДТП В МОМЕНТ ВИНИКНЕННЯ НЕБЕЗПЕКИ ДЛЯ РУХУ 2771
Віталій Альбертович Кашканов ПОКРАЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ДОРОЖНЬОГО РУХУ В МІСЬКИХ УМОВАХ 2776
Володимир Кужель ВАГОМІСТЬ ФАКТОРІВ ВПЛИВУ ПРИ ВИЗНАЧЕННІ ДАЛЬНОСТІ ВИДИМОСТІ В ТЕМНУ ПОРУ ДОБИ 2780
Віталій Олександрович Огневий, Євгеній Валерійович Смирнов, Василь Васильович Яремчук, Владислав Юрійович Процюк МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ МОТОРНОГО МАСТИЛА 2784
Віталій Огневий, Володимир Крещенецький, Констянтин Бойко МЕТОДИКА ОПЕРАТИВНОГО ПЛАНУВАННЯ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ВАНТАЖІВ НА АВТОТРАНСПОРТНОМУ ПІДПРИЄМСТВІ З УРАХУВАННЯМ НЕРІВНОМІРНОСТІ РОБОТИ АВТОТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ 2786
Віталій Огневий, Гліб Балан МАЙБУТНІ ТЕНДЕНЦІЇ У ЛАНЦЮГІ ПОСТАЧАННЯ ТА ЛОГІСТИЦІ 2788
Володимир Андрійович Макаров, Тамара Володимирівна Макарова ДО ВИСВІТЛЕННЯ СУКУПНОСТІ НЕОБХІДНИХ ТА МОЖЛИВИХ АСПЕКТІВ РОЗВИТКУ ОСВІТИ ЗА СПЕЦІАЛЬНІСТЮ «АВТОМОБІЛЬНИЙ ТРАНСПОРТ» 2791
Юрій Юрійович Кукурудзяк, Олексій Віталійович Печенюк, Володимир Васильович Смашнюк РОЗРОБКА ДІАГНОСТИЧНОЇ МОДЕЛІ МЕХАТРОННОЇ СИСТЕМИ АВТОМОБІЛЯ 2793
Олександр Олександрович Галущак, Валентин Леонідович Щербатюк ПІДВИЩЕННЯ ГАЛЬМІВНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ВДОСКОНАЛЕННЯМ РОБОТИ АНТИБЛОКУВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ 2795
Роман Ігорович Московчук, Дмитро Олександрович Галущак СТАН ТЕОРІЇ ВАНТАЖНИХ АВТОМОБІЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ПО ЗАСТОСУВАННЮ АВТОТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ В МІСТАХ 2798
Володимир Кужель ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ГРОМАДСЬКОГО ТРАНСПОРТУ ЗА РАХУНОК ВПРОВАДЖЕННЯ СПЕЦІАЛЬНИХ СМУГ РУХУ 2800
Вікторія Ігорівна Котенко ФАКТОРИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА СТРУКТУРУ ЛОГІСТИЧНОГО ЛАНЦЮГА ПОСТАЧАННЯ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР 2804
Антонюк Олег Павлович, Вячеслав Йосипович Зелінський ФОРМУВАННЯ ВИМОГ, ДОТРИМАННЯ ЯКИХ Є НЕОБХІДНИМ ПРИ ПРОГНОЗУВАННІ ПОТРЕБИ РУХОМОГО СКЛАДУ АВТОТРАНСПОРТНОГО ПІДПРИЄМСТВА В ЗАПАСНИХ ЧАСТИНАХ 2807
Дмитро Вікторович Борисюк МЕТОД ДОСЛІДЖЕННЯ АКУСТИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ЕЛЕМЕНТІВ СИСТЕМ ОБРОБКИ ВІДПРАЦЬОВАНИХ ГАЗІВ ВАНТАЖНИХ АВТОМОБІЛІВ 2810
Світлана Олександрівна Романюк, Антон Романович Коваленко, Олександр Олександрович Єромін РОЗРОБКА НОВИХ БІЗНЕС-МОДЕЛЕЙ СТАНЦІЙ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ 2813
Віктор Вікторович Біліченко, Сергій Сергійович Аданніков АНАЛІЗ МЕТОДІВ ДОСЛІДЖЕННЯ ДОРОЖНЬОГО РУХУ 2816

Віктор Вікторович Біліченко, Сергій Володимирович Цимбал, Антон Васильович Свершок ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКА РІВНЯ ЯКОСТІ ТА АНАЛІЗ СТУПЕНЮ ВАГОМОСТІ ПОКАЗНИКА НАДІЙНОСТІ ПРИ ВИКОНАННІ МІСЬКИХ ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ 2819
Віктор Вікторович Біліченко, Сергій Володимирович Цимбал, Ольга Василівна Цимбал МОДЕЛЮВАННЯ МІСЬКОЇ МАРШРУТНОЇ СИСТЕМИ 2825
Віктор Вікторович Біліченко, Сергій Володимирович Цимбал, Владислав Анатолійович Зиза АНАЛІЗ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ АВТОМОБІЛЬНИХ ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ 2829
Сергій Володимирович Цимбал, Микита В'ячеславович Петров ПРИЧИНИ ТРАНСПОРТНИХ ЗАТОРІВ В МІСТІ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ПО ВИРІШЕННЮ ПРОБЛЕМИ 2833
Олександр Петрович Терещенко, Вячеслав Йосипович Зелінський, Олександр Юрійович Педосенко БЕЗПЕЧНЕ ВИКОНАННЯ СКЛАДНИХ ЛОГІСТИЧНИХ ЗАДАЧ 2836
Володимир Леонідович Крещенецький, Андрій Юрійович Базиль, Костянтин Володимирович Бойко ХАРАКТЕРИСТИКА ПОКАЗНИКІВ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОНАННЯ ОБОРОТНОГО РЕЙСУ 2838
Олександр Петрович Терещенко, Вячеслав Йосипович Зелінський, Дмитро Олегович Хрипун САНІТАРНО-ЗАХИСНІ ЗОНИ ТА ЗОНИ ОБМЕЖЕННЯ ЗАБУДОВИ БАЗОВИХ СТАНЦІЙ МОБІЛЬНОГО ЗВ'ЯЗКУ З ВРАХУВАННЯМ ЗМІН НОРМ 2840
Тамара Володимирівна Макарова, Святослав Володимирович Мартинюк АНАЛІЗ ІЄРАРХІЇ ФОРМУВАННЯ ТРАНСПОРТНО - ЛОГІСТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ 2843
Юрій Юрійович Бурєнніков, Ярослав Романович Пасека, Андрій Олегович Волинов, Василь Анатолійович Шафар ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ПРОГРЕСИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ АВТОТРАНСПОРТНОЇ ТЕХНІКИ 2846
Любомир Васильович Крайник, Ігор Гнатович Дуфанець ДОРОЖНІ ВИПРОБУВАННЯ ОБРАНОЇ СХЕМИ РОЗДІЛЕННЯ ПНЕВМОПРИВОДУ ГАЛЬМ НАДВЕЛИКОГО ТРИВІСНОГО АВТОБУСА. 2850
Микола Васильович Митко РЕЗУЛЬТАТИ ВПРОВАДЖЕННЯ РЕКОМЕНДАЦІЙ ДОСЛІДЖЕННЯ ДЛЯ ПРИВАТНОГО ПІДПРИЄМСТВА «АТП КРИВЕШКО» 2853
Володимир Андрійович Макаров, Вадим Володимирович Гречанюк ДО ПИТАННЯ РАЦІОНАЛЬНОГО ВИБОРУ СПЕЦІАЛЬНИХ ШИН ДЛЯ ЕЛЕКТРИЧНИХ ВАНТАЖНИХ АВТОМОБІЛІВ 2856

Секція галузевого машинобудування та матеріалознавства

Олександр Дмитрович Манжілевський РОЗРОБКА КОНСТРУКЦІЇ ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНОГО ПРОТЕЗУ ПЕРЕДПЛІЧЧЯ 2858
Олександр Дмитрович Манжілевський РОЗРОБКА СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ МАЛОГАБАРИТНОГО РОЗВІДУВАЛЬНОГО РОБОТУ 2860
Олексій Сергійович Приймаченко АНАЛІЗ НАПРЯМІВ МОДЕРНІЗАЦІЇ ВИПРОБУВАЛЬНИХ МАШИН 2862
Валерій Шенфельд АНАЛІЗ ПРОЦЕСІВ СТРУКТУРОУТВОРЕННЯ НАПЛАВЛЕНОГО ПОКРИТТЯ ІЗ РІЗНОЮ КІЛЬКІСТЮ ВАЛИКІВ 2864
Дмитро Віталійович Бакалець, Владислав Олександрович Глушко ТЕХНОЛОГІЯ ОТРИМАННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПОКРИТТІВ НАПЛАВЛЕННЯМ У ВОДЯНІЙ ВАННІ З ДОДАВАННЯМ ВУГЛЕЦЮ 2867
Шиліна Олена Павлівна МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ ПОРОШКОВОГО ДРОТУ ДЛЯ ЗНОСОСТІЙКОЇ НАПЛАВКИ 2870
Шиліна Олена Павлівна, Дмитро Васильович Герець НЕРУЙНІВНІ МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ПОВЕРХНІ 2872
Владислав Леонідович Луцик, Леонід Клавдійович Поліщук, Денис Олександрович Продан ГІДРОСИСТЕМА ПРИВОДУ КОНВЕЄРА ІЗ ЗМІННИМИ ВАНТАЖОПОТОКОМИ 2875
Максим Сергійович Дмитрієв МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ВПЛИВУ ПЛАЗМИ ГРАФІТОВОГО ЕЛЕКТРОДА КРІЗЬ ЛЕГУВАЛЬНИЙ ШАР НА СТАЛЕВУ ЗАГОТОВКУ 2878
Андрій Валентинович Слабкий ГІДРОІМПУЛЬСНИЙ ПЛОСКОПРИТИРАЛЬНИЙ ВЕРСТАТ 2880
Євгеній Іванович Івашко, Ростислав Дмитрович Іскович-Лотоцький ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ЗОНДУВАННЯ ҐРУНТІВ З ГІДРОІМПУЛЬСНИМ ПРИВОДОМ 2883

Андрій Андрійович Осадчук, Валерій Іванович Савуляк, Олена Павлівна Шиліна, Роман Леонідович Депутат УСТАНОВКА З ЧИСЛОВИМ ПРОГРАМНИМ КЕРУВАННЯМ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ ФОРМУВАННЯ ІМПЛАНТАНТІВ 2885
Костянтин Шаргородський, Валерій Савуляк, Владислав Глушко ДОСЛІДЖЕННЯ СХОПЛЮВАННЯ МАТЕРІАЛІВ ПІД ЧАС ТЕРТЯ КОВЗАННЯ 2888
Олександр Янченко ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ЗАКОНОМІРНОСТІ МОДИФІКУВАННЯ РОЗПЛАВІВ ВИСОКОВУГЛЕЦЕВИХ СПЛАВІВ ПОРОШКОВИМИ МОДИФІКАТОРАМИ 2890
Дмитро Віталійович Бакалець, Олександр Вячеславович Бабій АНАЛІЗ СПОСОБІВ НАПЛАВЛЕННЯ ПОКРИТТІВ НА МІДНІЙ ОСНОВІ 2892
Віталій Олександрович Кудраш АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЙ АВТОМОБІЛЬНИХ АМОРТИЗАТОРІВ 2895
Леонід Клавдійович Поліщук, Олег Володимирович Хмара, Олег Володимирович Піонткевич, Вололимир Васильович Бронзов ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ГІДРОПРИВОДУ В КОНВЕЄРАХ МОБІЛЬНИХ КОМПЛЕКСІВ ПІДЙОМНО-ТРАНСПОРТНИХ МАШИН 2898
Василь Васильович Шевченко РОЗРОБКА МІНІРОБОТА ДЛЯ ПОТРЕБ ГАЛУЗЕВОГО МАШИНОБУДУВАННЯ 2901
Валерій Йосипович Шенфельд, Михайло Віталійович Власов ВПЛИВ РЕЖИМІВ НАПЛАВЛЮВАННЯ НА ІНТЕНСИВНІСТЬ ЗНОШУВАННЯ ВИСОКОВУГЛЕЦЕВОГО ПОКРИТТЯ В УМОВАХ СУХОГО ТЕРТЯ 2903
Микола Сергійович Бурдейний ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ВМОНТОВАНИХ ГІДРОПРИВОДІВ У МАШИНАХ РІЗНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ 2906
Євгеній Олександрович Кобилянський ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЦЕСУ СУШКИ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР ЗА РАХУНОК ВИКОРИСТАННЯ ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ 2909

Секція прикладної механіки

Оксана Віталіївна Паславська, Леонід Геннадійович Козлов, Сергій Володимирович Репінський МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ГАЛЬМІВНОГО КЛАПАНА В МЕХАТРОННОМУ ГІДРОПРИВОДІ МАНІПУЛЯТОРА З ЧАСТОТНО-КЕРОВАНИМ ЕЛЕКТРОДВИГУНОМ 2912
Ольга Валентинівна Сердюк ДОСЛІДЖЕННЯ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ ПОВЕРХНЕВОГО ШАРУ ДЕТАЛІ ПРИ ОБКОЧУВАНІ РОЛИКОМ 2917
Олег Володимирович Піонткевич, Сергій Іванович Сухоруков, Артем Дмитрович Барановський, Ігор Іванович Віштак ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ЛАЗЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В МАШИНОБУДУВАННІ 2920
Леонід Геннадійович Козлов, Юрій Анатолійович Бурєнніков, Володимир Георгійович Пилявець, Антон Костянтинович Снігур АЛГОРИТМ КЕРУВАННЯ АДАПТИВНОЮ ГІДРОСИСТЕМОЮ МОБІЛЬНОЇ МАШИНИ 2923
Леонід Геннадійович Козлов, Юрій Анатолійович Бурєнніков, Володимир Георгійович Пилявець, Сергій Іванович Котик ОПТИМІЗАЦІЯ ПАРАМЕТРІВ АДАПТИВНОЇ ГІДРОСИСТЕМИ МОБІЛЬНОЇ МАШИНИ 2925
Сергій Іванович Котик, Дмитро Олександрович Лозінський ДОСЛІДЖЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ДВОСТОРОННЬОГО КЕРУВАННЯ РОБОЧИМ ОРГАНОМ В ГІДРОПРИВОДІ МОБІЛЬНИХ МАШИН 2927
Леонід Ігорович Наточій, Дмитро Олександрович Лозінський ЗАСТОСУВАННЯ CAD/CAM-СИСТЕМ ДЛЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ ВИГОТОВЛЕННЯ ДЕТАЛІ ФЛАНЕЦЬ 2929
Олександр Володимирович Дерібо ДО ПИТАННЯ ВПЛИВУ СХЕМИ БАЗУВАННЯ НА ВЕЛИЧИНУ ПОХИБКИ БАЗУВАННЯ, ЯК СКЛАДОВОЇ МІНІМАЛЬНОГО ПРИПУСКУ ДЛЯ МЕХАНІЧНОЇ ОБРОБКИ ОТВОРІВ В ЗАГОТОВКАХ ДЕТАЛЕЙ ТИПУ «ВАЖІЛЬ» 2931
Микола Петрович Коріненко, Леонід Геннадійович Козлов ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ЛАЗЕРНОГО ВЕРСТАТУ РІЗКИ МЕТАЛУ GWEIKE LF3015GAR 1500BT IPG В НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ 2935
В'ячеслав Ігорович Перепелиця АНАЛІЗ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ЗАГОТОВОК СИРОЇ ЦЕГЛИ МЕТОДОМ ПЛАСТИЧНОГО ФОРМУВАННЯ 2937
Олег Макарович Мироненко, Сергій Іванович Сухоруков ТЕХНОЛОГІЇ ВИГОТОВЛЕННЯ ГВИНТОПОДІБНИХ ТОНКОСТІННИХ ТРУБ З ВЕЛИКОЮ ГЛИБИНОЮ ДЕФОРМАЦІЇ 2939

Артем Олегович Товкач, Леонід Геннадійович Козлов, Володимир Валерійович Бродський, Дмитро Іванович Грабовський ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ГІДРОСИСТЕМИ З РЕГУЛЬОВАНИМ НАСОСОМ 2941
Олег Володимирович Піонткевич, Леонід Геннадійович Козлов, Роман Васильович Медвєдєв, Максим Володимирович Паламарчук ВПЛИВ ПАРАМЕТРІВ ВРІВНОВАЖУВАЛЬНОГО КЛАПАНА НА ПОТУЖНІСТЬ НАСОСА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ЗРАЗКА ГІДРОПРИВОДУ СТРІЛИ 2944
Віктор Валерійович Савуляк, Вадим Васильович Василишен, Дмитро Олександрович Салін, Ярослав Вячеславович Гіньковський, Анастасія Ігорівна Вороніна ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ВИГОТОВЛЕННЯ ХОЛОДНОЮ ПЛАСТИЧНОЮ ДЕФОРМАЦІЄЮ НА ПРИКЛАДІ ВІСЕСИМЕТРИЧНОЇ ДЕТАЛІ "ВТУЛКА" 2947
Олександр Васильович Петров, Ольга Олександрівна Завальнюк, В'ячеслав Михайлович Розгон, В'ячеслав Дмитрович Осадчук ЛАНЦЮГОВІ ЗУБЧАСТІ ПЕРЕДАЧІ 2958
Сергій Володимирович Репінський, Владислав Юрійович Губницький, Андрій Олександрович Подолян, Олександр Юрійович Ткачук АНАЛІЗ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ ПРИВОДОМ БАРАБАНА АВТОБЕТОНОЗМІШУВАЧА 2961
Наталія Степанівна Семічаснова, Богдан Олексійович Михальський ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВІДОБРАЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЇ НА БАЗІ МІКРОКОНТРОЛЕРА 2965
Наталія Степанівна Семічаснова, Сергій Іванович Сухоруков, Олександр Володимирович Калінніков СТВОРЕННЯ ПАРАМЕТРИЧНОЇ ТРИВИМІРНОЇ МОДЕЛІ ДЕТАЛІ КРИШКА У CAD-СИСТЕМІ 2967
Наталія Степанівна Семічаснова, Олександр Володимирович Калінніков РОЗРОБКА ARDUINO-ПРОЕКТІВ У FRITZING 2969
Наталія Степанівна Семічаснова, Олександр Дмитрович Метельний ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ РОЗРАХУНКУ ВИКОНАВЧИХ РОЗМІРІВ КАЛІБРІВ-ПРОБОК ДЛЯ ГЛАДКИХ З'ЄДНАНЬ 2971
Наталія Степанівна Семічаснова, Сергій Іванович Сухоруков, Артем Вікторович Таранік АВТОМАТИЗАЦІЯ РОЗРАХУНКІВ ПАРАМЕТРІВ РЕЖИМІВ РІЗАННЯ ПРИ СВЕРДЛІННІ 2973
Олександр Васильович Петров, Наталія Степанівна Семічаснова, Максим Іванович Котик СТВОРЕННЯ БІБЛІОТЕК ТРИВИМІРНИХ МОДЕЛЕЙ ГЛАДКИХ ДВОСТОРОННІХ КАЛІБРІВ-ПРОБОК 2975
Петро Андрійович Мельничук, Андрій Романович Чумак, Олександр Володимирович Дерібо ЗАСТОСУВАННЯ РІЗАЛЬНИХ ІНСТРУМЕНТІВ З НАДТВЕРДИХ МАТЕРІАЛІВ І КЕРАМІКИ ДЛЯ ЛЕЗОВОЇ МЕХАНІЧНОЇ ОБРОБКИ 2977

Секція опору матеріалів та обробки тиском

Олександр Володимирович Грушко МОДЕЛЮВАННЯ НАПРУЖЕНОГО СТАНУ ПРИ ВІСЕСИМЕТРИЧНОМУ ПЛАСТИЧНОМУ ФОРМОЗМІНЮВАННІ НА ОСНОВІ КАРТИ МАТЕРІАЛУ 2980
Наталія Грудкіна АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ ВБУДОВУВАНОСТІ КІНЕМАТИЧНИХ МОДУЛІВ СКЛАДНОЇ КОНФІГУРАЦІЇ В РАМКАХ ПРОЕКТУВАННЯ ПРОЦЕСІВ ТОЧНОГО ОБ'ЄМНОГО ШТАМПУВАННЯ ВИДАВЛЮВАННЯМ 2983
Андрій Васильович Губанов ВИКОРИСТАННЯ КОМПОЗИЦІЙНИХ ПОКРИТТІВ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЗНОСОСТІЙКОСТІ ПІДШИПНИКІВ КОВЗАННЯ 2986
Мицик Іван Сергійович, Інна Юріївна Кириця ПІДЙОМНИЙ МЕХАНІЗМ ДЛЯ ФРЕЗЕРНОГО СТОЛА 2988
Інна Юріївна Кириця ОСОБЛИВОСТІ ПОБУДОВИ ДІАГРАМ ПЛАСТИЧНОСТІ ТА ФАКТОРИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА АНОМАЛЬНЕ ПІДВИЩЕННЯ ПЛАСТИЧНОСТІ В ЗОНІ ЛОКАЛІЗАЦІЇ ДЕФОРМАЦІЇ 2991
Віктор Євгенійович Перлов ОСОБЛИВОСТІ ВИЗНАЧЕННЯ ЕНЕРГІЇ ПЛАСТИЧНОГО ДЕФОРМУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ КОНСТРУКЦІЙ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ПРИ РІЗНИХ ТИПАХ ДТП 2995
Тетяна Федорівна Архіпова МЕХАНІКА ПРОЦЕСУ ШИЙКОУТВОРЕННЯ В УМОВАХ ОДНООСНОГО ДЕФОРМУВАННЯ 2998
Тетяна Федорівна Архіпова ОЦІНКА ТА ПРОГНОЗУВАННЯ ПЛАСТИЧНОСТІ В ЗАДАЧАХ ОБРОБКИ МЕТАЛІВ ТИСКОМ 2999

Тетяна Ігорівна Молодецька ОСОБЛИВОСТІ МЕХАНІКИ ЗГИНУ ЛИСТОВИХ МАТЕРІАЛІВ З ПОКРИТТЯМ 3002
Секція озброєння та військової техніки
Станіслав Володимирович Войтків НАПРЯМКИ СТВОРЕННЯ УНІФІКОВАНИХ АВТОМОБІЛЬНИХ ШАСІ ДЛЯ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ 3004
Владислав Богданович Степовий, Андрій Олександрович Семенов, Лариса Василівна Мороз КЛАСИФІКАЦІЯ РАДІОЛОКАЦІЙНИХ ЦІЛЕЙ 3010
Лариса Василівна Мороз, Ігор Ігорович Садич АНАЛІЗ ШЛЯХІВ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПІДГОТОВКИ ТА ПЕРЕПІДГОТОВКИ ЕКІПАЖІВ ІНЖЕНЕРНИХ МАШИН РОЗГОРОДЖЕННЯ 3013
Микола Олександрович Оніщук, Андрій Олександрович Семенов, Лариса Василівна Мороз ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАДІОЛОКАЦІЙНИХ СТАНЦІЙ 3015
Іван Павлович Кулібабчук, Андрій Олександрович Семенов, Лариса Василівна Мороз МАСКУВАЛЬНИЙ ЕФЕКТ ПАСИВНИХ ЗАВАД РАДІОЛОКАЦІЙНОГО ВИЯВЛЕННЯ ПОВІТРЯНИХ ОБ'ЄКТІВ 3018
Сергій Вікторович Каковкін ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ БЕЗПІЛОТНИХ АВІАЦІЙНИХ СИСТЕМ 3021
Владислав Юрійович Чубенко ПРАВОВИЙ АСПЕКТ ОБІГУ ЗБРОЇ В УКРАЇНІ 3023
Сергій Вікторович Каковкін НОВА ЗБРОЯ ДЛЯ БУНДЕСФЕРУ 3026
Тарас Васильович Нечепоренко, Григорій Васильович Табачук СУТНІСТЬ ВІЙСЬКОВО-ПРАВОВОГО ВИХОВАННЯ МАЙБУТНІХ ВІЙСЬКОВИХ ФАХІВЦІВ В УМОВАХ СЬОГОДЕННЯ 3028
Тарас Васильович Нечепоренко, Григорій Васильович Табачук ЗАПОБІГАННЯ КОРУПЦІЇ ТА ВИХОВАННЯ ДОБРОЧЕСНОСТІ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ 3030
Ярослав Андрійович Мельник, Григорій Васильович Табачук ТАКТИЧНА МЕДИЦИНА - СКЛАДОВА ДИСЦИПЛІНА У ПІДГОТОВЦІ ГРОМАДЯН УКРАЇНИ, ЯКІ ПРОХОДЯТЬ ВІЙСЬКОВУ ПІДГОТОВКУ ЗА ПРОГРАМОЮ ПІДГОТОВКИ ОФІЦЕРІВ ЗАПАСУ НА КАФЕДРІ ВІЙСЬКОВОЇ ПІДГОТОВКИ ВНТУ 3032
Андрій Павлович Поляков, Дмитро Олександрович Огороднік АНАЛІЗ ШЛЯХІВ УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ І РЕМОНТУ ВІЙСЬКОВОЇ ІНЖЕНЕРНОЇ ТЕХНІКИ НА ГУСЕНИЧНІЙ БАЗІ 3034
Андрій Павлович Поляков, Дмитро Олександрович Огороднік ПОРІВНЯННЯ СИСТЕМИ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ І РЕМОНТУ ВІЙСЬКОВОЇ ІНЖЕНЕРНОЇ ТЕХНІКИ В ЗАРУБІЖНИХ КРАЇНАХ 3036
Андрій Павлович Поляков, Дмитро Олександрович Огороднік ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ВІЙСЬКОВОЇ ІНЖЕНЕРНОЇ ТЕХНІКИ 3038
Лариса Василівна Мороз, Дмитро Олександрович Огороднік ОСОБЛИВОСТІ МЕТОДИКИ РОБОТИ З ОСОБОВИМ СКЛАДОМ. ВАЖЛИВІ АСПЕКТИ 3040
Максим Олександрович Данилевич, Андрій Олександрович Семенов, Лариса Василівна Мороз ФІЗИЧНІ ЯВИЩА ПРИ ПОШИРЕННЯ РАДІОХВИЛЬ РЛС У НАВКОЛИШНЬОМУ СЕРЕДОВИЩІ 3043
Павло Якович Бондаренко ПЕРСПЕКТИВИ ТА НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ СИСТЕМИ РАДІОТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОЛЬОТІВ АВІАЦІЇ 3046
Павло Якович Бондаренко ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ ТА ЗБРОЄЮ 3049

НТКП ВНТУ. Інститут Конфуція 3051
Освіта та традиції Китаю в контексті процесів глобалізації
Юлія Володимирівна Малогулко, Тетяна Іванівна Головко ПРАВОВІ ОБМЕЖЕННЯ ДОСТУПУ ДО СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖ ІНТЕРНЕТУ В КИТАЇ 3052
Олена Михайлівна Слободянюк ПЛАГІАТ: МІЖКУЛЬТУРНИЙ КОНТЕКСТ 3056
Анатолій Іванович Теклюк КОНФУЦІАНСЬКИЙ ПРИНЦИП СЯО ЯК ОСНОВА КИТАЙСЬКОЇ ЦИВІЛІЗАЦІЇ 3059

V Науково-технічна конференція Інституту соціально-гуманітарних наук

Оргкомітет

Голова оргкомітету

С. Г. Денисюк, ВНТУ, Україна
О. В. Зінько, ВНТУ, Україна

Члени оргкомітету

О. І. Хома, ВНТУ, Україна
М. Г. Прадівлянний, ВНТУ, Україна
А. В. Слободянюк, ВНТУ, Україна
О. В. Столяренко, ВНТУ, Україна
Т. М. Пустовіт, ВНТУ, Україна
В. В. Овчарук, ВНТУ, Україна
О. В. Гречановська, ВНТУ, Україна
І. О. Головашенко, ВНТУ, Україна
М. Д. Прищак, ВНТУ, Україна
В. О. Корнієнко, ВНТУ, Україна
Л. Є. Азарова, ВНТУ, Україна
І. С. Степанова, ВНТУ, Україна
А. Б. Пономаренко, ВНТУ, Україна
Т. Г. Рудницька, ВНТУ, Україна
Т. Ю. Герасимов, ВНТУ, Україна

Секції

Науково-практичний круглий стіл, присвячений 30-річчю Незалежності України
Секція філософії
Секція етичних, психологічних та педагогічних проблем
Секція мовознавства
Секція англійської мови
Секція технічного перекладу
Секція політології і права
Секція історії та культури України
Секція соціології
Секція фізичного виховання та спортивного менеджменту

УДК 159.954

В. О. Корнієнко

КРЕАТИВНІСТЬ, ЯК ВОНА Є

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розкривається сутність поняття «креативність». Виділено основні підходи до розуміння креативності. Підтверджено провідні тенденції та принципи, зміст, умови розвитку соціальної креативності молоді. Підкреслюється детермінованість ефективності процесу розвитку соціальної креативності студентів наявністю в навчальному закладі відповідних соціальних і організаційно-педагогічних умов.

Ключові слова: креативність, креативне мислення, інноваційність

Abstract

The essence of the concept of "creativity" is revealed. The main approaches to understanding creativity are highlighted. Leading tendencies and principles, content, conditions of development of social creativity of youth are confirmed. The determinism of the effectiveness of the process of development of social creativity of students by the presence of appropriate social and organizational and pedagogical conditions in the educational institution is emphasized.

Keywords: creativity, creative thinking, innovation

Існує притча про сліпого. Він благав милостині, приколовши відповідно на груди папірець із підписом «Сліпий». Однак капелюх його був практично порожній — майже ніхто не кидав туди монет. Та ось один із перехожих зглянувся над ним, дописавши на цьому папірцеві лише декілька слів. Але через короткий час капелюх сліпого просто ломився від грошей. Тими словами були… Та це немає особливого значення, якщо ви допишете свої із упевненістю, що цього капелюха також наповнили б грошима! Це — прояв креативності. А креативність буває різною: комусь дарує добро, а хтось від неї страждає (до речі, кому особливо кортить знати,— що це були за слова, — той може подивитися відразу у кінець цього тексту, взагалі не читаючи його. А от це вже буде не креативно!)

Тим не менш, сьогодні саме категорія «кративність» виступає актуальним і сенсоутворювальним чинником в найширших аспектах. Саме вона стала тією рушійною силою, яка дозволила багатьом суспільствам минулого подолати труднощі зростання і кризи самоідентифікації, переосмислити власну культурну спадщину і виявити інноваційний потенціал. Наприклад, сьогодні креативний клас становить близько третини робочої сили в Ірландії, Бельгії, Австралії, Нідерландах та приблизно чверть робочої сили в шести інших країнах: Новій Зеландії, Естонії, Великобританії, Канаді, Фінляндії та Ісландії. Основа креативного класу — вчені, інженери, архітектори, дизайнери, педагоги, артисти, музиканти та виконавці, чия економічна функція полягає у створенні нових ідей, технологій, або нового змісту. Згідно науковим дослідженням, частка креативного класу із 90-х років минулого століття зросла майже на 40%[1].

Отже, *«к*реативність*»* (англ. create – створювати, creative – творчий) – ***це здатність створювати і знаходити нові оригінальні ідеї, що відхиляються від прийнятих схем мислення, успішно розв'язувати поставлені завдання нестандартним чином, а також здатність вирішувати проблеми, що виникають всередині статичних систем. Це бачення проблем під іншим кутом і їх розв'язання унікальним способом.***

Самий термін «креатив» увів до обігу в 1950 р. автор моделі структури інтелекту, американський психолог Дж. Гілфорд. У своїй статті «Creativity» він констатував наявність двох типів розумових актів — конвергенції та дивергенції. Конвергентне мислення діє при лінійному пошуку єдино вірних рішень (тобто правильних рішень теоретично може бути досить багато, але, у будь-якому випадку, їх буде обмежена кількість). Дивергентне мислення можна визначити як «тип мислення, який стосується різних напрямів» [2].

Креативне мислення цілком можна вважати мисленням не лише творчим, але й революційним. А. Осборн, якого вважають батьком креативних технологій, стверджував: «чим більше ідей породжує людина, тим більше шансів, що серед них будуть хороші. Причому найкращі ідеї приходять в голову не відразу» [3, с. 67]. Саме він увів до ужитку найважливішу креативну технологію — «мозковий

штурм». Цей термін часто вживається в якості загального найменування для всіх сучасних креативних технологій незалежно від їх ментальної специфіки. Та як це часто буває щодо успішних проектів, пізніше фахівці знайшли масу аналогів техніки «мозкового штурму» в різні епохи й у різних народів.

Деякі науковці вважають, що творчий процес — це форма діяльності в проблемному пошуку, свідома та цілеспрямована спроба розширити наявні межі знань, усунути обмеження (Ф. Баррон, Д. Харрінгтон, М. Шикшентмихалий, Х. Гарднер,Х. Грубер, С. Девіс, Д. Перкінс). Згідно іншої точки зору — творчі продукти є результатом випадкових змін стадій креативного процесу (Д. Фелдман, П. Ленглі, Р. Джонс, С. Тейлор). Нарешті, деякі дослідники вважають що самий по собі креативний процес є спробою прорватися за допомогою самоорганізації крізь наявний хаос (Ф. Баррон, Д. Фелдман, Х. Гарднер, П. Торранс, Р. Візберг).

Попри досить широке розмаїття трактувань терміну «креативність», пропоную розуміти його в конкретно-спрощеному значенні — як природну «діяльнісно-евристичну» особливість мислення суб'єкта, яке (мислення) спрямоване на подолання «ситуацій розриву», розв’язання завдань, коли не спрацьовують традиційні способи. Вираз «здатність створювати… вирішувати» видається не зовсім зрозумілим, з огляду на те, що й сама категорія «здатність» чіткого ні філософського, ні практичного пояснення не має (здатність — це як? завдяки чому? кому? якому інструментарію? тощо). Але це вже предмет окремого наукового дискурсу. Коротко підсумовуючи різні позиції науковців, слід підкреслити що існує також тісний зв’язок між креативністю та соціальним середовищем. Він є трибічним:

1) концепція креативності є культурно зумовленою (причому, якщо на Заході креативність традиційно вважалась богоподібною якістю, то на Сході її розуміли як наслідування і відкриття) [4,. с 13];

2) оцінка креативності завжди здійснюється на основі досвіду;

3) певні середовища притягують креативних людей [5].

І до цього додам ще три важливих моменти.

По-перше, як видається, саме творче середовище сприяє проявам свободи і високої вимогливості до себе.

По-друге, ефективне використання результатів креативного мислення, як вдалої комбінації знань в різноманітних сферах життєдіяльності, сприяє розв'язанню абсолютно всього спектру тих важливих проблем, які стоять сьогодні перед суспільством.

По-третє, використовуючи поняття середовища, слід мати на увазі не лише практичне значення таких термінів як «умови», «вплив», «чинники», а й активність суб'єкта, який «опановує» життєве середовище за допомогою таких чеснот, як ініціативність, прагнення до прогресивного, завзятість, чутливість до проблем, гнучкість, новизна, здатність до перетворень тощо.

Авторові, як політологу, навіть дещо приємно усвідомлювати, що у світовій практиці розуміння креативності досить часто пов'язане із політикою.

В царині функціонування політичної влади креативність застосовується у розробці політичних рішень. Якщо влада безпосередньо бере в цьому участь, то вона може проявляти креативність самостійно. Якщо вона є замовником рішення (а за сучасних умов найчастіше саме так і відбувається), то така креативність зазвичай проявляється евристично, в межах якого політичний креатив можна вважати самостійною сферою діяльності.

Наведемо такий показовий історичний приклад, коли одного разу грецький посол Ісменій з’явився до перського царя Артаксеркса І. За традицією персів йому слід було низько вклонитися «царю усіх царів», але це не було в традиціях гордовитих греків. Однак, результати перемовин були дуже важливими для греків, бо на шальки терезів було покладено питання війни чи миру. Ісменій розв’язав проблему вельми креативно: наближаючись до трону, він непомітно стягнув перстень зі свого пальця й випустив його на підлогу. Природно, Ісменій зупинився, низько нахилившись, щоб підняти його...[6].

Але в цілому право на прийняття рішення у стародавніх державах, таких як Індія, Єгипет, Китай й інші, а також «право на креативність» мали лише певні елітні групи. Причому, ця креативність була зовсім іншою, виходячи із сучасного розуміння. Віщун, медіум, володар, наділений недемократичною владою, формулював свої рішення як йому «радили» зірки, або, принаймні, печінка кролика, яку використовували для ворожіння [7, с. 90–104]. У разі, якщо він вважав інакше, то вступав у злочинне протиріччя із існуючою у суспільстві культурою і свідомістю.

А вже сьогодні ми постійно є свідками того, як політичні технології (читай— інтелектуальні креативні комплекси) буквально «упаковують» кандидатів у масову суспільну свідомість задля перемоги на виборах, забезпечуючи їх соціально-очікуваними рисами. Але вибори як такі, є забезпеченням наступності влади через демократичні процедури, вони є однією з найважливіших

управлінських державних функцій, а використання політичних технологій — невід'ємною частиною вже сучасної політичної культури. Цей процес є дійсно глибоко креативним за своєю суттю. У тісній співпраці із соціологами й аналітиками вибудовується імідж кандидата, визначаються смисли (ключові повідомлення), які він повинен транслювати, набір його дій із метою донесення цих ключових смислів до цільової аудиторії.

Наприклад, вибори Президента України 2019 р. Вважаю, що попередньо продемонстрований телебаченням серіал «Слуга народу» — є показовим прикладом політичної креативності, яскравим зразком політичної технології щодо «упаковування» політичного діяча під очікування більшості від трансформованого у реальність образу Голобородька. Відповідно, політична партія «Слуга народу» отримала безпрецедентну «монобільшість» на парламентських виборах 2019 р. завдяки креативно сформованому іміджу і репутації її лідера у масовій свідомості громадян через цей відповідний назві телевізійний серіал.

Будь-яка стратегія виходу з кризи, реформування галузі, або реалізація концепції припускають креативні технології. Це і зрозуміло: стратегія націлена на майбутнє, є його конструкцією, а конструювання віртуального простору, створення моделі, ідеї, ешелонування віртуальних смислів — процес глибоко креативний.

Крім стратегічних розробок, креативність використовується також і в законотворчості. Показовим є приклад із застосуванням лобістського законодавства в США і у Великобританії. У США законодавство контролює тих, хто лобіює, у Великобританії — тих, на кого лобіювання націлене. При цьому і та, й інша законодавчі системи відрізняються витонченістю і винахідливістю. Але наш вітчизняний, український креатив їм в цьому не перевершити! Пересічні громадяни давно звикли до того, що в українській політиці щось лобіюється, чи хтось постійно лобіює. Термін «лобіювання» сприймається як дещо само собою зрозуміле і реально існуюче. Воно буцім-то є, та насправді його немає, тому що відсутня законодавча основа для лобіювання, адже попри чотирьох зафіксованих законопроектів у Верховній Раді, закону про лобіювання так і не прийнято [8; 9]. Отже, і відповідальності як такої за «лобіювання» (яке, нажаль, у нашому суспільстві зазвичай ототожнюють із корупцією, бо для цього є підстави) ніхто не несе. Креативно.

Креативні технології дуже затребувані і при конструюванні ідеологій. У суспільстві ідеологія, і це широко відомо, є однією з управлінських функцій. Якщо ідеології не існує — то невідомі шляхи та лінії колективної творчості, що «цементує» усе суспільство, або його частину принаймні. У свій час Муссоліні, розробивши ідеологію фашизму, заклав в її основу ідею відтворення на території Італії колишньої римської величі і, прийшовши до влади, використовував чимало креативних рішень в найрізноманітніших областях: від управління ландшафтом (відомі проекти осушення Понтійских болот) до управління раціоном харчування (Муссоліні вів боротьбу із пристрастю італійців до традиційної в їх раціоні пастою) [10].

Але сьогодні, як не парадоксально, однією із управлінських функцій точно так є і відсутність ідеології … Як відомо, переважна більшість українських політичних партій (а їх сьогодні більше 360) є фактично безідеологічними. Внаслідок цього кордони між ними стираються і стають розпливчастими і важко обумовленими навіть для фахівців-політологів, а не тільки для пересічних громадян України [11]. Сьогодні ніяка ідеологія в нашому суспільстві «не цементує». Але це працює на так званих «статусних акторів» а, простіше, політичних лідерів. Партії у своїй «ідеологічній творчості», стали орієнтуватися перш за все на них. Так званий «синдром персоніфікації» політичних партій вже давно став вирішальним чинником політичної перемоги в Україні. Фактично всі виборчі кампанії останніх років в Україні були «лідерськими», а велика кількість політичних партій власну безідеологічність прикриває ім'ям лідера партії. Хіба не креативно?

Нарешті останнє. Чи можливо навчити (чи навчитись) креативно мислити, або креативність сьогодні є цілком природним об'єктивним явищем, витребуваним сучасним інформаційним середовищем, яке постійно прагне до інновацій? «Креативність–інноваційність» — це своєрідна «кореспондуюча парочка», яка, без перебільшення, визначає тренд розвитку сучасного суспільства.

Логіка такої постановки питання продиктована тим, що, наприклад, відповідно до компетенцій, визначених експертами у 2017 р. на Світовому економічному форумі в Давосі, креативне мислення включене до ТОП-5 компетенцій найближчого десятиліття. За словами Джиммі Уейлса — одного із засновників ресурсу Wikipedia, креативне мислення — спосіб мислення, коли людина здатна відрізняти інформацію від фактів, а з урахуванням нових реалій, дана компетенція стає особливо затребуваною [1]. Згідно із Лісабонською декларацією про європейські університети (від 2010 р.), основна мета — створити нові та удосконалити існуючі університети Європи, як інституційне середовище, що сприяє розвитку творчості, креативного мислення та інновацій.

Відповідно до рейтингу 2018 року про інноваційні університети світу, до першої десятки потрапили: Льовенський католицький університет, Бельгія; Лондонський королівський коледж, Велика Британія; Кембриджський університет, Велика Британія; Федеральна політехнічна школа Лозанни, Швейцарія; Університет Ерлангена-Нюрнберга, Німеччина; Мюнхенський технічний університет, Німеччина; Манчестерський університет, Велика Британія; Мюнхенський університет імені Людвіга Максиміліана, Німеччина; Данський технічний університет, Данія; Федеральна вища технічна школа Цюріха, Швейцарія [12].

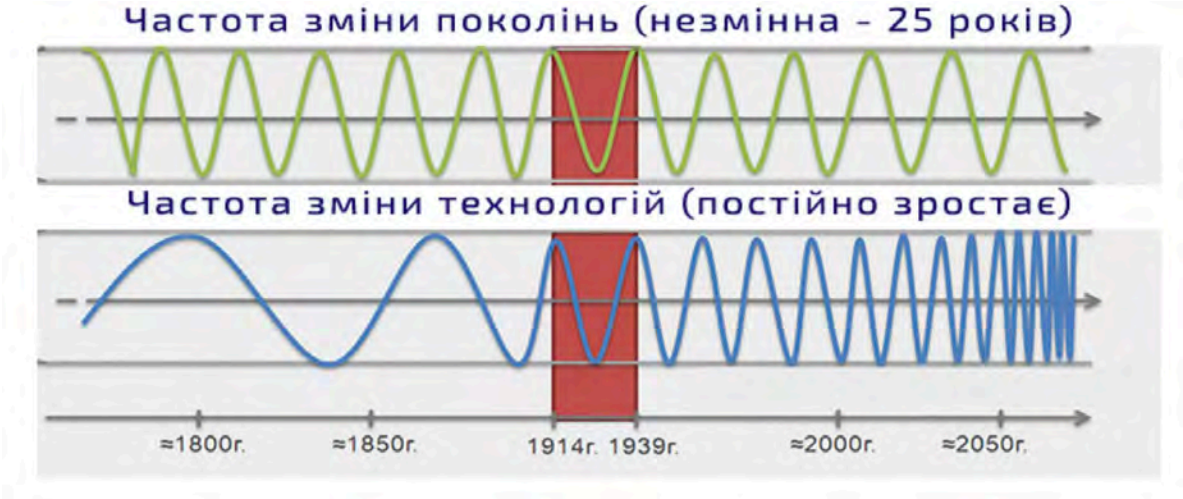
Одним із базових компонентів вітчизняних стратегічних освітніх документів також є розвиток креативності особистості (Державна національна програма «Освіта» («Україна XXI століття»)). Влітку 2018 Верховна Рада України вписала «креативні індустрії» в законодавство [13].

Так, не є відкриттям, що освіта в сучасній Україні не мислима без впровадження інновацій. У свою чергу, модернізація вищої освіти із необхідністю передбачає появу конкурентоспроможних фахівців, які володіють певною мірою нестандартним, мисленням, спроможних не тільки генерувати знання, а й творчо їх застосовувати. Разом із тим, в процесі навчання студентів у вищих навчальних закладах як і раніше мають місце замкнутість системи освіти на традиційних умовах, які не завжди відповідають вимогам часу, динаміці соціокультурних змін в суспільстві.

Але слід погодитися із очевидним: для подальшого розвитку суспільства виникає необхідність у нових формах взаємодії – колективних формах освіти, бізнес-інкубаторах, об’єднань за інтересами, побудові соціальних мереж в реальному житті. Почасти це пов'язано зі стрімким зростанням значимості комунікацій. Інформаційні потреби громадян сьогодні значно зросли. Інформація перетворилася на масовий продукт. При цьому, що прикметно, особиста довіра до людини стала визначати ступінь довіри і до інформації! І слід припустити, що це відбувається тому, що сьогодні громадяни мають потребу більше навіть не в об'єктах, а саме в комунікаціях, які здатні принести їм користь через набуття досвіду.

Якщо раніше важливим було «донести меседж (повідомлення)», зазвичай у вигляді зображення чи тексту, то сьогодні виникла необхідність конкурувати за увагу із усім контентом у світі. «Виграти» можна лише в один спосіб — створити цінність (інтелектуальну, емоційну, політичну тощо) самої комунікації в актуальному контексті.

«Прагнення» суспільства до інформатизації, комунікації викликає зміни і в формах, і в змісті вищої освіти, що безпосередньо впливає на формування і розвиток нинішньої студіюючої молоді в процесі соціалізації. Все це безумовно сприятиме подальшому розвитку громадянського суспільства в Україні, ядром якого повинна стати *креативна високотехнологічна молодь*. Чи «цифрове покоління» — як її сьогодні називають. Об'єктивність цього процесу відображена на рисунку [14].



Сьогодні креативність актуальна саме як діяльна здатність суб'єкта освітнього процесу, пов'язана з виробництвом нового знання — контенту. Соціальний запит на креативне освіту, з одного боку, формується державними освітніми установами через ряд компетенцій, які визначені в стандартах. На додаток до позначених характеристик суб'єкта освітнього процесу можна навести такі, як швидкість актуалізації інформації, швидке переключення уваги, розумова працездатність, розвинене почуття інтуїції, готовність піти на ризик, високий рівень толерантності до невизначеного або неясного, допитливість розуму, високий ступінь стійкості до змін, інтерес до новизни реалізованих проектів —

все це видається необхідним контексті трактування креативності як поняття. Навчання цьому також повинно бути безумовною компетенцією і прерогативою закладів освіти.

Нарешті, до основних закономірностей розвитку соціальної креативності студентів слід віднести не тільки обумовленість процесу розвитку креативності соціально-економічними та політичними перетвореннями, що відбуваються в Україні, але рівень креативності, професіоналізму і педагогічної майстерності самих викладачів вишу.

Чи може не креативний викладач сприяти розвитку креативного мислення у студента? Тут також можна плідно подискутувати. Та як би там не було, нажаль, у документі ВНТУ «Компетенції науково-педагогічного працівника ВНТУ» щодо особистості викладача, категорія «креативність» взагалі не згадується [15].

Таким чином, креативність слід розглядається як інтегративну якість, засновану на цілісному процесі розвитку особистості, що включає формування здібностей, спрямованих на більш ефективне і творче освоєння знань, підвищення конкурентоспроможності майбутніх фахівців, генерацію їх нових нестандартних думок, вчинків, дій, гіпотез, образів, підвищення комунікативних можливостей по відношенню до соціуму. Щодо методологічного контексту, — вимір запиту на креативну освіту, як представляється, вимагає детального і поглибленого вивчення, де найважливішими характеристиками дослідницької процедури повинні стати об'єктивність і точність.

P.S.

Тими словами були: «прийшла весна, але мені її не бачити»

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Креативність та освіта: чому це має значення? URL: http://gohigher.org/creativity_and_education (дата звернення: 07.03.2021).
2. Guilford J.P. Creativity // American Psychologist. 1950. № 15. P. 444-454.
3. Osborn Alex F. Wake Up Your Mind: 101 ways to develop creativeness. New York, London : Charles Scribner's Sons, 1952. 256 p.
4. European Commission. Innovation and Creativity in Education and Training in the EU Member States: Fostering Creative Learning and Supporting Innovative Teaching. Literature review / Anusca Ferrari, Romina Cachia and Yves Punie. Luxembourg : Office for Official Publications of the EC, 2009. 55 p.
5. Каракатсаніс Т. В. Сутність креативності особистості у сучасній європейській педагогічній теорії. *Педагогічна освіта: теорія і практика. Психологія. Педагогіка.* 2013. № 19. С. 24–28.
6. Викентьев И. Л. Система "ТРИЗ-ШАНС". Санкт-Петербург, 1992. 230 с. URL: http://www.triz-chance.ru/contradiction2.html (дата обращения: 07.03.2021).
7. Иванов В. В. Избранные труды по семиотике и истории культуры. В 7 т. Т. 4. Москва : Языки славянских культур, 2007. 792 с.
8. Корнієнко В. О., Годний С. П. Лобіювання як засіб реалізації політичних інтересів. Innovative solutions in modern science. Dubai : TK Meganom, 2017. № 1(10). С. 19–25.
9. Корнієнко В. О., Годний С. П. Політичне лобіювання в Україні: теоретична підойма та практичні реалії. *Політичне життя* (загальнополітичний, навчальний, науковий, науково-популярний журнал). Донецький Національний університет, 2016. № 1. С. 29–34.
10. Беніто Мусоліні. Доктрина фашизму. Львів : Друкарня «Обрії», 1937. 31 с.
11. Корнієнко В. О. Партійна ідеологія: система цінностей, або синдром «суспільної кататонії»? / В. О. Корнієнко, С. Г. Денисюк, О. В. Буряченко. *Гілея : збірник наукових праць* [гол. ред. В. М. Вашкевич]. Київ : ВІР УАН, 2017. Вип. 117. С. 253–269.
12. Оголошено рейтинг топ-100 найбільш інноваційних університетів Європи. URL: https://www.unn.com.ua/uk/news/1727366-ogolosheno-reyting-top-100-naybilsh-innovatsiynikh-universitetiv-yevropi (дата звернення: 07.03.2021).
13. Про внесення змін до Закону України «Про культуру» щодо визначення поняття «креативні індустрії». *Відомості Верховної Ради (ВВР)*, 2018, № 34, ст.257. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2458-19#Text (дата звернення: 07.03.2021).
14. Креативність – головна якість людини в 21 столітті. URL: https://creativecountry.org/aboutcreate/ (дата звернення: 07.03.2021).
15. Документи ВНТУ. URL: https://iq.vntu.edu.ua/repository/blist.php?page=1&lang=uk&id=49&search_str=&list_type=1&title=%D0%94%D0%BE%D0%BA%D1%83%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B8&search_str=%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%B5%D1%82%D0%B5%D0%BD%D1%86 (дата звернення: 07.03.2021).

Корнієнко Валерій Олександрович – доктор політичних наук, професор, завідувач кафедри соціально-політичних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: valkorney1958@gmail.com

Korniienko Valerii – Dr. of Political Sciences, Professor, Head of the Department of Social and Political Sciences, Vinnytsia National Technical University, Vinnitsa, e-mail: valkorney1958@gmail.com

УДК 32

С. Г. Денисюк

ОСВІТНІЙ ПРОЦЕС І КОРОНАВІРУС: ЗМІНИ ТА НАСЛІДКИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Аналізуються наслідки карантину для учасників освітнього процесу. Розглядається ризики для психічного стану людей.

Ключові слова: освітній процес, COVID-19, дистанційна освіта, адаптація.

Abstract

The consequences of quarantine for participants in the educational process are analyzed. Risks to the mental state of people are considered.

Key words: educational process, COVID-19, distance education, adaptation.

Ситуація із COVID-19, карантин змінили життя людей, освітній процес, прискорили розвиток технологій. Освіта, бізнес перейшли в онлайн, робота стала дистанційною. ЗВО почали активно використовувати Meet, Zoom для проведення занять, JetIq, Moodle для організації освітнього процесу, підвищився рівень технічної грамотності викладачів і студентів. Поза сумнівів, пандемія сприяла розвитку технічного прогресу, інтернет-ресурсів, частково оптимізації освітнього процесу тощо.

Проте, зворотнім боком цього процесу є самотні, розгублені та вразливі люди, замкнені в квартирі без впевненості у завтрашньому дні. Ізоляція під час карантину нагадує обмеження волі. Так, сидячи ізольовано у себе в квартирі, багато хто є самотім. У низці країн одиночне ув'язнення прирівнюють до тортур - справа навіть не в обмеженому просторі, а в соціальній ізоляції. У в'язнів в одиночній камері ризик ранньої смерті вище на 26%. Серед причин - високий рівень стресу, підвищений тиск, ішемічна хвороба серця та інсульти [1].

Справа в тому, що мозок людини запрограмований на соціальність. Ці процеси вивчає соціальна нейронаука, яка описує ізоляцію як самотність, що є на кшталт відчуття голоду, спраги або болю. Без близьких людей ми страждаємо фізично, точніше, нейробіологічно. Тому у людини в ізоляції мозок входить, у так званий, «режим самозбереження»:

Мозок починає всюди вбачати соціальну загрозу. Відповідно, спілкування з іншими людьми, якого і так не вистачає, стає більш проблемним. На вас не так дивляться, про вас не так думають, і взагалі люди якісь не ті.

Ми змушені ніби тримати оборону, а тому менш схильні зрозуміти іншу людину.

Вранці підвищується рівень кортизолу – гормону стресу. Люди готуються до чергового дня, повного погроз. Відповідно, збільшується схильність до імпульсивної поведінки.

В умовах ізоляції поведінка змінюється, але людьми не усвідомлюється.

Дослідження епідемій і карантинів за останні 20 років свідчать, що найсильніше на нас впливають такі події: розлука з близькими і коханими; випадання зі звичного кола спілкування; обмеження або позбавлення волі; позбавлення рутини (наприклад, поїздки в офіс або похід в тренажерний зал щоранку); позбавлення доступу до базових товарів, якщо трапилися перебої з поставками продуктів і медикаментів; фінансові втрати, коли люди втрачають роботу або накопичення. Якщо виникає фінансова залежність від членів родини, це може провокувати конфлікти тощо.

Як на це реагує людська психіка:

- підвищена тривога, особливо коли знаходишся навколо хворих людей;
- гострий стресовий розлад зустрічається втричі частіше: у 34% замість 12% осіб;

- безсоння;
- стомлюваність і низька концентрація уваги;
- дратівливість і злість;
- нерішучість;
- люди гірше працюють і частіше думають про звільнення тощо.

Вище згадувалось, що коронавірус прискорює багато технологічних трендів. Те, на що йшло близько 10 років, тепер відбувається прямо зараз. Освіта переключилася на онлайн, робота стала віддаленою, а багатьох співробітників замінюють алгоритми. З'являються стріми, ігри, що доповнюють віртуальну реальність. Проте людська природа змінюється набагато повільніше, ніж технологічні тренди.

Чим більше часу люди, особливо молодь, проводять перед екраном і в соцмережах, тим вище рівень тривоги, депресивні симптоми і ризик суїциду. В умовах ізоляції і кризи ці тенденції можуть тільки посилитися. Тому критично важливо фільтрувати інформацію, не витрачати багато часу на читання новин і соцмережі, пам'ятати про цифрову гігієну і цифровий детокс.

Проте більшість студентів сьогодні є представниками покоління Z, яке виросло у справді глобалізованому світі. Це покоління, найстаршому з яких зараз 25 років, швидше за все, замислюється про свою освіту в умовах пандемії, причому багатьох чекають скасовані іспити, спортивні змагання і випускний. Це покоління визначається технологією, де терміни FOBA (Страх бути самотніми) та FOMO (Страх зникнути) висловлюють сподівання на миттєвий зв’язок та зворотній зв’язок через такі програми, як Instant Messenger, Snapchat та WhatsApp.

Покоління Альфа є найрізноманітнішим поколінням і таким, у якому технології є просто продовженням їхньої власної свідомості та ідентичності, а соціальні медіа є способом життя. Ці дошкільнята також є поколінням з найбільш нетрадиційними сімейними традиціями, досить часто з «батьками-бульдозерами», які усувають перешкоди, створюючи вільний шлях для своїх дітей. Хоча на цьому етапі покоління Альфа, можливо, не відчуває впливу глобальної пандемії на їх освіту. Проте вплив, безумовно, проявиться [2].

У розпал кризи COVID-19 викладачі задаються питанням, до чого потрібно готувати студентів? Згідно з доповіддю Dell Technologies , 85% робочих місць у 2030 році, на які будуть виходити покоління Z та Alpha, ще не з’явились. Згідно із звітом Всесвітнього економічного форуму, 65% дітей молодшого шкільного віку працюватимуть на тих робочих місцях, які нині ще не існують [2].

Враховуючи, що сьогодні, а тим більше у майбутньому, студенти зможуть отримати доступ до знань і набути технічних навичок за допомогою кількох рухів на своїх телефонах, планшетах та комп’ютерах, нам доведеться знову визначити роль викладача. Це може означати, що найважливішим буде саме сприяння розвитку молодих людей як членів суспільства, їх комунікативних навичок.

У цьому глобальному середовищі, яке постійно змінюється, молодь потребує стійкості та адаптивності. Йдеться про навички, які є найважливішими для виживання під час пандемії. Заглядаючи у майбутнє, одними з найважливіших будуть креативність, спілкування та співпраця, емпатія та емоційний інтелект. Крім того, можливість та уміння використовувати силу колективу, лідерські навички через ефективну командну роботу.

Повертаючись до ризиків і наслідків карантину та дистанційної освіти, варто звернути увагу на психічне здоров’я людей. Коли епідемія закінчиться, можна очікувати зростання телемедичних платформ, алгоритмів діагностики, а разом з ними - сервісів з підбору психологів і психотерапевтів.

Крім того, за умов зростання інформаційного споживання, знижується фізичне навантаження людини. Це ще один тренд, який гостро відчувається в ізоляції. Наш мозок просто не розрахований на такий пасивний спосіб життя і починає погано працювати через нестачу кровопостачання. Навіть 15 хвилин фізичної активності дає позитивний результат. А,

в цілому, рекомендацією ВООЗ є 150 хвилинне помірне фізичне навантаження на тиждень, або 75 хвилинні інтенсивні вправи.

Ще один сегмент, який може допомогти пережити важкий період – це додатки для розслаблення, медитації. У таких практик є певний шлейф з езотерики, який приваблює далеко не всіх. Сьогодні більше популярним став майндфулнес, або світська медитація. В середині лютого додаток Headspace залучив майже $ 100 млн. інвестицій, щоб не відставати від свого головного конкурента – Calm [3].

Отже, ізоляція є стресом для психіки, ймовірно, більшиль сильним, ніж ми це собі уявляємо. Навіть у спокійні часи самотність повільно нас вбиває, адже люди біологічно запрограмовані бути серед людей. Від влади очікують не примусу, а розробки механізмів, які оптимізують освітній процес. Людям потрібна оперативна і несуперечлива інформація.

Після епідемії буде більше депресивних симптомів і тривоги. Чим довше карантин, тим вище ризики. Важливо прислухатися до свого стану і з розумінням ставитеся до людей навколо. Чим краще ми будемо розуміти, як працюють мозок і психіка, тим більше шансів повернутися до нормального життя з мінімальними втратами.

Технології можуть допомогти пережити ізоляцію. Чати і месенджери – для спілкування з близькими. Додатки для фітнесу і медитації, щоб тримати себе у формі. Онлайн-консультації з лікарями або психологами повинні стати звичними у разі потреби.

Освітній процес ймовірно буде реалізовуватись у поєднанні офлайн і онлайн форматів, що зробить університет як гнучким на випадок таких криз, так і відкриє нові можливості. Бюджети країн на освіту будуть скорочуватися, що змусить освітян працювати з меншими фінансовими ресурсами, ніж було раніше.

Викладач більше не може дозволити собі бути просто знавцем свого предмета, а повинен стати фасилітатором, який заохочує, координує командну роботу. На додачу до цього викладачі повинні будуть пройти ґрунтовні тренінги з користування цифровими технологіями, щоб їхні віртуальні заняття були якомога більш інтерактивними, ефективними із залученням всіх до роботи. Зміняться методи тестування і перевірки студентів: з онлайн-інструментами буде значно більше свободи вибору форм моніторингу навичок і оцінювання студентів.

Світ після пандемії потребує людей, що будуть глобально освіченими, які будуть усвідомлювати взаємопов’язаність усього у світі, умовність кордонів і вразливість кожної людини.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Самотність збільшує ризик передчасної смерті. BBC News. 26 березня 2013. Режим доступу: https://www.bbc.com/ukrainian/health/2013/03/130326_loneliness_death_risk_it

2. Лутра П., Маккензі Е. 4 способи COVID-19 можуть змінити спосіб виховання майбутніх поколінь. Режим доступу: https://www.weforum.org/agenda/2020/03/4-ways-covid-19-education-future-generations/

3. Мир после коронавируса: ждет ли нас эпидемия тревоги и депрессии? Режим доступу: https://trends.rbc.ru/trends/industry/5e9b19459a794782089aac96

Денисюк Світлана Георгіївна – доктор політичних наук, професор, професор кафедри суспільнополітичних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: svetadenisiyk@gmail.com

Svitlana G. Denysiuk – Doctor of Politician science (Eng.), professor, professor of social and political sciences department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: svetadenisiyk@gmail.com

УДК 159.992.1+316.346.2

Головашенко І. О.

ПО ТОЙ БІК МІФУ ПРО МАРС І ВЕНЕРУ: НАУКОВО-ФІЛОСОФСЬКИЙ КОНТЕКСТ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В статті акценти розставлені на користь критики відомих міфів про ґендерні відмінності, що мають назву «Чоловіки з Марсу, жінки з Венери». В роботі наведено аргументи проти міфологічного розуміння ґендерних стосунків в суспільстві, новітні дослідження в філософії, лінгвістиці та культурології. В дослідженні представлені аргументи на користь ґендерної теорії та критика передсудів в масовій свідомості та міфологізованій суспільній думці

Ключові слова

ґендер, міф, передсуди, ґендерна група, мовна поведінка, статус

Abstract

The article emphasizes the critique of well-known myths about gender differences, called "Men from Mars, women from Venus." The paper presents arguments against the mythological understanding of gender relations in society, the latest research in philosophy, linguistics and culturology. The study presents arguments in favor of gender theory and criticism of prejudice in the mass consciousness and mythologized public opinion

Keywords

gender, myth, prejudice, gender group, language behavior, status

Вступ

Дослідження артикулює ідеї, що мають за мету уникнути міфів про стосунки жінок і чоловіків з позиції їх принципових розрізнень, відомих під назвою «Чоловіки з Марсу, жінки з Венери» [2]. Сучасна теорія і практика ґендеру багато в чому спростовує усталені міфи. Зокрема йдеться про концепцію Дебори Кемерон [9], яка заохочує до сприйняття ґендеру, статі та взаємодії між ними крізь оптику новітніх наукових досліджень, уникаючи передсудів міфологічного світосприйняття.

Результати дослідження

Причини, що спонукали це дослідження. По-перше, ця тема цікава і заслуговує на поширення Друга причина носить явний політичний відтінок, якщо використовувати слово «міф» у двох значеннях. Думка про те, що чоловіки і жінки значно різняться по стилям спілкування, - міф в загальноприйнятому сенсі слова: поширене помилкове переконання. Але

міфом є також історія, яку люди розповідають, аби пояснити, хто вони такі, звідки з'явилися і чому живуть саме таким чином. Правдиві ці історії з історичної або наукової точки зору чи ні, - вони в будь-якому випадку мають наслідки в реальному світі. Вони формують наші уявлення і таким чином впливають на наші дії. Міф про Марс і Венеру [2], відповідно до якого жінки і чоловіки повністю різні, не є винятком.

Уявлення про те, що чоловіки і жінки метафорічно розмовляють різними мовами, що вони використовуть мову в різний спосіб і для різних цілей, - один з найбільших міфів нашого часу [2]. Завданням нашого дослідження є розвіяти різноманітні міфи, з яких складається весь міф про Марсі і Венері. Наприклад, згідно з ним, жінки говорять більше, ніж чоловіки, а дослідження показали, що насправді чоловіки говорять більше за жінок. Якщо вірити міфу, розмови жінок спрямовані на співпрацю, а підтекст розмов чоловіків має на меті суперництво. Дослідження стверджують, що представникам обох статей властива і та й інша спрямованість розмов [5, 32]. Також міф закликає нас вірити, що чоловіки і жінки не розуміють один одного. Проте наукові дослідження продемонстрували зворотне.

Автори літератури про міф Марс і Венера воліють замовчувати (або в кращому випадку зачіпати їх лише частково, а потім забувати). Між чоловіками і жінками існує безліч подібного, а відмінності всередині кожної ґендерної групи зазвичай такі ж, як відмінності між групами, причому іноді вони перевищують їх як за обсягом, так і за значенням [5, 15-16]. Багато з відмінностей залежать від контексту. Ті моделі мовної поведінки, які легко відстежити в одній ситуації, заперечуються, зникають або змінюють місця в іншій ситуації [6]. Напрошується висновок про те, що вони не є прямими відбитками рис, незмінно притаманних представникам різних статей.

Якби ці спостереження отримали визнання, заголовки наукових статей звучали б як «Дослідження показало, що чоловіки і жінки багато в чому схожі», а книги мали б назви «Протилежна стать - не така вже й загадка» або «В більшості випадків ми прекрасно розуміємо один одного ». Звісно, такі назви не схожі на назви бестселерів, тому що існує стара і перевірена формула: «чоловіки і жінки з'явилися з різних планет» [7, 65]. Чим допомагає нам міф про Марс і Венеру, через що ми повертаємося до нього знову і знову?

Ґендерні відмінності під таким кутом зору стають несуттєвими, чоловіки і жінки тепер рівні в усіх відношеннях. Вулф підкреслює, що за межами освіченої еліти економічна нерівність залишається досить помітною [6, 77]. Інші дослідники пишуть, що деякі проблеми, що зачіпають жінок в цілому, такі як поширення статевого насильства, швидше посилюються, ніж слабшають. Однак гострота відмінностей між статями, яка раніше була помітна у всіх шарах суспільства, значно зменшилася. У прагненнях і можливостях, способі життя і поглядах освічені чоловіки і жінки тепер швидше схожі один на одного, ніж різні.

Такого роду зміни ніколи не проходять непомітно. Наші думки, почуття, наше відчуття того, хто ми такі, і наші уявлення про правильну поведінку не завжди йдуть в ногу з технологічним прогресом і змінами в економічних умовах. І причина зосереджена не в тому, що образ наших думок запрограмований в з часів кам'яного віку. Так відбувається тому, що насправді культура не є зовнішнім і тимчасовим фактором. Навпаки, біологічні особливості не є чимось незмінним, як стверджується в книгах на кшталт «Why Men Do not Iron» [6]. Зміни в культурі проходять важко: вони викликають занепокоєння, конфлікти, а в деяких випадках і активний опір. Саме тому міф про Марс і Венеру в сучасному технологічному світі має піддатись критиці.

Міф про Марс і Венеру з властивою йому геніальністю визнає, що проблеми і конфлікти багатьох людей - наслідок соціальних змін, але пояснює їх таким чином, як ніби вони не мають ніякого відношення до соціальних змін. Міф говорить, що ці проблеми старі як світ (в деяких версіях це твердження буквальне), а їх коріння криються в непереборних природних відмінностях між статями [8]. Звідси випливає, що з проблемами нічого не потрібно робити: слід прийняти те, що неможливо змінити, і придушити прагнення шукати винних.

Дослідження лінгвістів, антропологів та інших вчених, на сьогоднішній день становлять значну частину матеріалів [3, 4, 8], заслуговують більше уваги, ніж їм зазвичай дістається. Те, що в них йдеться про мову, про чоловіків і жінок, про інших епохах і країнах і про зміни, які зачіпають нас, набагато цікавіше і спонукає до більш глибоким розмислів, ніж всім відомі банальності міфу про Марс і Венеру.

Якщо ми хочемо, аби розуміння реальної ситуації замінило міфологію, нам слід відкинути звичні формули і твердження про мову чоловіків і жінок. Їх підтримує народна віра, але факти їх спростовують. Факти більше відповідають напису на листівці: «Чоловіки з Землі. Жінки з Землі. Навчися з цим жити» [9]. Чи варто жити, чіпляючись за міфи про спілкування чоловіків і жінок. Задля того аби розібратися з проблемами і можливостями сучасних чоловіків і жінок, ми повинні заглянути за межі міфу про Марс і Венеру.

Думка про те, що чоловіки і жінки, образно кажучи, розмовляють різними мовами, зрозуміло, не нова. Міф про Марс і Венеру повернув їй популярність і надав достовірності. Те, що колись було образним виразом, набуло значення повноцінної наукової істини [7, 78]. Сьогодні багато хто вірить, що нерозуміння між чоловіками і жінками поширена і серйозна проблема. Підтверджена наша зорієнтованість на факти або непорозуміння між чоловіками і жінками - міф?

Результатами багатьох порівняльних досліджень чоловіків і жінок, при зіставленні побудови їх мозку став факт, що в них більше подібностей, ніж відмінностей. Проте деякі відмінності спостерігаються. Вони містяться як в анатомічній будові, так і в принципах обробки різних завдань, зокрема мовних [7].

Докази існування відмінностей надходять з двох основних джерел. Один з них - дослідження людей, чий мозок піддався пошкодженням внаслідок травм, пухлин або інсультів. Відстежуючи, які здібності втрачає людина з ушкодженнями тих чи інших ділянок мозку, можна припустити, які функції виконують відповідні ділянки мозку в нормальному стані. Інше джерело - спостереження за допомогою технологій: томографія, функціональне дослідження магнітного резонансу [8]. Ці методики зазвичай відзначають приплив крові до окремих ділянок мозку в той час, коли його володар займається тією чи іншою діяльністю. Збільшення кровотоку, що має убезпечує збільшення активності, передається у вигляді зображення, на якому видно активні частини мозку.

Обидва джерела стверджують, що в мозку чоловіка мову більш латералізовано, ніж в мозку жінки. Термін «латералізованість» використовується тут тому, що мозок складається з двох півкуль, і кожне з них відповідає за свої функції [3]. Зазвичай за мову відповідає ліва півкуля, яка більше розвинена у чоловіків. Спостереження жінок показують, що вони більш рівномірно використовують обидві півкулі.

Тісний зв'язок простежується зі статусом чоловіка чи жінки, особливо в обставинах офіційного спілкування, де він проявляється більш чітко. Згідно тенденції, властивої контексту офіційного і публічного спілкування, коли люди з більш високим статусом вимовляють більше слів, ніж ті, у кого статус нижчий. Модель ґендерних відмінностей пояснюється тим, що в більшості контекстів, в яких має значення статус, чоловіки частіше за все займають більш високий рівень ніж жінки. Якщо ж всі інші обставини рівні, ґендер проявляє себе як ієрархічна система, в якій чоловікам приписується вищий статус, ніж жінкам.

Питання про те, наскільки більш сумнівним є біологічне пояснення відмінностей між чоловіками і жінками в порівнянні з культурологічними, є вічним.

В описаних ситуаціях люди займаються явно не тим, що закладено в них від природи, і тому на підставі саме таких випадків легше виявити особливості системи, що стоїть за ними, якою користується кожен з нас, щоб повідомляти оточуючим про свою стать. Хоча більшість з нас займається цим неусвідомлено, цей процес все ж залежить від культурних кодів, що формують певну манеру говорити. І це констатує далеко не окремі випадки. Мова - частина того сирого матеріалу, з якого ми робимо свою особистість. Багато дрібних, але значущих відмінностей в мовних стилях чоловіків і жінок - не результат початкових відмінностей між статями, а наслідок безперервних спроб представників цих статей створити відмінності. Обсяг зусиль, вкладених в цей процес, красномовно свідчить про значення, яке ми надаємо ґендеру. Ґендерно забарвлена поведінка не може бути цілком природною. Адже якби це було так, всі зусилля соціалізації були б зайві.

Висновки

В цій статті розглянуто аргументи проти усталеного міфу про «Чоловіків з Марсу, жінок з Венери» [2]. Піддається сумніву суто біологічне пояснення відмінностей між чоловіками та жінками в порівнянні з культурологічними та соціальними. Модель ґендерних відмінностей пояснюється тим, що в більшості контекстів, в яких має значення статус, чоловіки частіше за все займають більш високий рівень ніж жінки. Якщо ж всі інші обставини рівні, ґендер проявляє себе як ієрархічна система, в якій чоловікам приписується вищий статус, ніж жінкам. Просувається ідея про те, що ґендер – це соціальний конструкт. Було проаналізовано критику поширеного розуміння статі та ґендеру на прикладі творчого доробку Дебори Кемерон [7,9]. В роботі розглянуто мовний аспект формування ґендерних стосунків в сучасному суспільстві як комплекс. А також проілюстровано, що результатами багатьох порівняльних досліджень чоловіків і жінок, при зіставленні побудови їх мозку став факт, що в них більше подібностей, ніж відмінностей.

Питання ґендеру і статі актуальні як в методологічному, так і в політичному та соціальному контексті. Міфом є також історія, яку люди розповідають, аби пояснити, хто вони такі, звідки з'явилися і чому живуть саме так : коли приймають на віру, не корегують уявлення про стосунки між жінками і чоловіками з просуванням науково-технологічного прогресу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ / REFERECES

1. Deborah Tannen, You Just Don't Understand: Men and Women in Con versation (New York: Morrow, 1990)
2. John Gray, Men Are from Mars, Women Are from Venus (New York: HarperCollins, 1992)
3. Anne Moir and David Jessel, Brain Sex: The Real Difference between Men and Women (New York: Delta Books, 1991)
4. Deborah Blum, Sex on the Brain: The Biological Differences between Men and Women (New York: Penguin, 1997)
5. Simon Baron-Cohen The Essential Difference: Men, Women and the Extreme Male Brain (London: Allen Lane, 2003)
6. Anne Moir and Bill Moir, Why Men Don't Iron: The Fascinating and Unalterable Differences between Men and Women (New York: Citadel, 1999)
7. Deborah Cameron, 'Dreaming of Genie: Language, Gender Difference and Identity on the Web', in Sally Johnson and Astrid Ensslin (eds.), Language in the Media 2007
8. Left-Handers Think More Quickly', BBC News Online, 6 December 2006
9. Deborah Cameron ‘The Myth of Mars and Venus’ Oxford University Press. 2007

Головашенко Ірина Олегівна — канд. філос. наук, доцент кафедри філософії та гуманітарних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Україна

Holovashenko Iryna — PhD, Assosiated professor of the Department of Philosophy and Humanities, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : irolho@gmail.com

УДК 101

А. І. Теклюк

МІСЦЕ ФІЛОСОФІЇ В ЧАСИ ЧЕТВЕРТОЇ ПРОМИСЛОВОЇ РЕВОЛЮЦІЇ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі розглянуто ключові зміни, які привносить четверта промислова революція в сферу безпосереднього виробництва, політику, міжособистісні стосунки людей. Окреслено можливі загрози при розгортанні четвертої промислової революції та шляхи їх нейтралізації, місце філософії в цих процесах.

Ключові слова: четверта промислова революція, філософія, цінності, мислення, мораль.

Abstract

The paper considers the key changes that the fourth industrial revolution brings to the sphere of direct production, politics, interpersonal relations of people. Possible threats in the development of the fourth industrial revolution and ways to neutralize them, the place of philosophy in these processes are outlined.

Keywords*: fourth industrial revolution, philosophy, values, thinking, morality.*

Вступ

Термін «революція» використовується для позначення радикальних змін в певній сфері, це може стосуватись світу природи, може стосуватись соціальних змін в тому чи іншому людському суспільстві або в якійсь вужчій царині, наприклад, науці, а може навіть в якійсь дуже конкретній науковій дисципліні. Відповідно революційні зміни будуть мати істотний вплив на якусь локалізовану частину природи чи людського буття або всеохопний вплив, який призводить до планетарної трансформації як в житті людських спільнот, так і самій природі. Такою за силою впливу можна вважати й промислову революцію, точніше промислові революції бо їх вже було кілька.

Сьогодні вже ведуть мову про четверту промислову революцію [1], про подібні зміни є чимало робіт, див.: [2, 3, 4, 5] та інші. Чого ж чекати людству від цієї революції, як мінімізувати можливі ризики та загрози? На подібного роду запитання намагаються дати відповіді представники з різних галузей, і політики, і економісти, і фахівці технічної сфери, і екологи. Але оскільки ця революція стосується всієї планети загалом, як людства, так і природи, то неминуче подібні питання постають і в філософському середовищі. Чи спроможна філософія стати тут у пригоді?!

Результати дослідження

Перша промислова революція призвела до широкого використання машин, що в основному базувалися на роботі парового двигуна, друга промислова революція тісно пов’язана з електрикою та конвеєрним виробництвом, третя з автоматизацією виробництва та процесами цифровізації, як виробництва, так і повсякденного життя людини.

Є значна частина представників науки з різних галузей, які вважають процеси, що ми спостерігаємо в промисловості, бізнесі початку XXI століття лише продовженням, поглибленням тих змін, які були започатковані третьою промисловою революцією. На наш погляд це не так і ми тут погоджуємося з Швабом К., який вважає, що в основі четвертої промислової революції лежить масове поширення певних технологій, в-першу чергу таких: штучний інтелект, робототехніка, виробництво за допомогою 3Д-друку, нейротехнології, біотехнології, віртуальна й доповнена реальність, передові матеріали та енергетичні технології [1, с. 8-9]. Але найголовніше, те, що всі ці технології надзвичайно швидко поширюються практично на всі людські спільноти, глибоко проникають в сам уклад виробництва й призводять до зміни нас самих (людей), ми отримуємо новий формат не просто виробництва, а загалом способу життя людини [1, с. 9]. Можемо справді говорити, використовуючи слова Володимира Вернадського, що людство стало геологічною силою, яка настільки потужно впливає на планету, що змінює не лише окремі її ділянки, а визначає кліматичні

параметри Землі. Видатний український вчений сподівався на настання епохи ноосфери, коли планета буде жити на засадах розуму, який пізнавши закономірності влаштування природи буде існувати з нею в гармонії. Поки такого спостерігати не доводиться, розумність в діях людства часто поєднується з необдуманістю й безвідповідальністю.

Коли заводимо розмову про розум, то неминуче вступаємо в царину філософії, яка намагається уже кілька тисяч років осягнути, що ж таке розум і як ним можна безпечно користуватися. Сьогодні маємо чималі успіхи в розвитку штучного інтелекту й ближчими роками вони будуть лише зростати. Людство досить добре опанувало математику, розробило чимало алгоритмів, які успішно використовуються в різноманітних комп'ютерних програмах, але ж розум це не лише розрахунок. Розумність передбачає зваженість дій не лише у вигляді математичних розрахунків, а й зважання на інтереси інших, співставлення тих чи інших наших дій з уявленнями про добро, справедливість. Тож на наш погляд розумність має своїм невід'ємним компонентом і моральний компонент і коли ми говоримо про четверту промислову революцію, то маємо говорити й про відповідний стиль мислення.

В останній доповіді Римського клубу «Come On!» зазначається, що завдання освіти є формування у молоді «грамотності щодо майбутнього» (futures literacy) [7]. Йдеться не стільки про конкретний набір знань з тієї чи іншої галузі знань, скільки про певне налаштування розуму щодо цілісного сприйняття світу, співзалежність його складових одна від одної. Лише такий інтегральний погляд на світ може забезпечити обережне поводження з самим світом і самою людиною. Філософія, яка за своєю природою є поліфонічною (має багато різних поглядів і тлумачень) і разом з тим намагається осягнути світ в цілому на відмінну від дисциплінарно подрібненої науки в часи глобальних трансформацій четвертої промислової революції, й має виконати функцію критичного осмислення й застереження щодо нових викликів, які постають перед людством.

Висновок

Величезний масив знань, що продукується різними науковими дисциплінами, а з ними й нові технології виробництва потребують широкого узагальненого погляду, не просто системного, а інтегрального бачення світу. Філософія в часи четвертої промислової революції не виконає функцію безпосереднього розв'язання тієї чи іншої технічної, економічної чи екологічної проблеми. Але вона повинна й має забезпечувати формування відповідного стилю мислення, таких світоглядних установок, які передбачають у пізнавального й перетворюючого суб'єкта обережно стримане ставлення до світу та самої людини, таким чином убезпечивши людство від серйозних еколого-соціальних загроз, а то й самознищення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Шваб К. Четверта промислова революція. Формуючи четверту промислову революцію. – Харків: Клуб сімейного дозвілля, 2019. – 416 с.
2. Кайку М. Візії; як наука змінить XXI сторіччя. – Львів: Літопис, 2004. – 544 с.
3. Кайку М. Фізика майбутнього. – Львів: Літопис, 2004. – 432 с.
4. Тоффлер Е. Третя хвиля. – К.: Вид. дім «Всесвіт», 2000. – 480 с.
5. Шмідт Е., Коен Дж. Новий цифровий світ: як технології змінюють державу, бізнес і наше життя. – Львів: Літопис, 2015. – 368 с.
6. Вайцзекер Е., Віймкман А. Come on! Капіталізм, недалекоглядність, населення і руйнування планети. – К.: Саміт-книга, 2019. – 276 с.

Теклюк Анатолій Іванович — кандидат філософських наук, доцент кафедри філософії та гуманітарних наук, директор Центру соціальних комунікацій і лідерства ВНТУ, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: gcvr216@gmail.com.

Tekliuk Anatolii Ivanovich **-** Candidate of Philosophy, Associate Professor, Department of Philosophy and Humanities, Director of the a center for social communication and leadership VNTU, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail gcvr216@gmail.com.

УДК 091.9

Є. М. Скопов

Концепція чесноти: Pax Europaea і Pax Sinica

Анотація

Автор відстежує культурні паралелі між європейською і китайською моделлями політичних спільнот на прикладі концепції чесноти. Визначення і змістовне напонення якої є настановою до залучення у політичний вимір.

Ключові слова: чеснота, шляхетність, політика, спільнота, Інший.

Abstract

The author traces the cultural parallels between the European and Chinese models of political communities on the example of the concept of virtue. The definition and content of which is a guide to involvement in the political dimension.

Keywords: **vrtue, nobility, politics, community, Other.**

Проблема комунікації і порозуміння (співжиття)в глобальному, мультикультуральному світі незмінно нагадує про необхіднсть з'ясування витоків світоглядних і ціннісних засад культурних ідентичностей, соціальних практик, політичних моделей. Позаяк міжкультурний діалог варто розпочинати не із визначення «кращості» чи «гіршості» культурної моделі чи-то її дивакуватості чи несхожості(разючої відмінності) від усталених норм «культурного центру» цивілізованого світу Порозуміння досягається шляхом визначення культурних паралелей чи точок дотику, фіксація яких дозволяє налагоджувати (окреслювати) межі позитивних цінностей і простір дозволеного, а заразом і порозуміння.

Вельми показовим є приклад наявності схожих рис у таких здавалося б принципово відмінних культурно-цивілізаціних моделей чи радше концептів як Pax Europaea і Pax Sinica.

Ідейні витоки окреслених культурних витворів відстежуються до епохи «осьового часу» і обумовленні соціальною, політичною і, першочергово, ідейно-інтелектуальною кризою.

Криза античного полісу і втрата традиційного ідеалу – громадянина в елінському світі подібна до періоду Чжаньго (战国) в історії Китаю позначеного втратою центру сили із подальшим вкрай драматичним перебігом подій.

Показово вже те, що попри світоглядну прірву, відмінність політичних процесів і відсутність культурних контактів на протилежних полюсах Ойкумени спільноти опинились перед необхідністю розв'язання досить-таки подібних злободенних питаннь, і що найцікавіше – запропонували відповіді істотно подібні.

Звісно проводити чіткі аналогії вкрай небезпечно, і доречно завважити, що істотні подібності опосередковуються разючими відмінностями обумовленими акцентами визначеними культурним контекстом.

Однак, проблема залагодження соціальних конфліктів і встановлення політичних практик задля уникнення їх і надалі була розв'язана у вельми специфічний спосіб – встановлення ідеалу належного. Етос про який йдеться містить в своїх засадах концепцію чесноти і заразом ідеал доброчесної людини чи то людини-громадянина.

Зокрема у Арістотеля доброчесність (благородство) це певна життєва практика чеснот зведена у систему засобами (практикою) якої людська істота здатна зреалізувати власну природу. Адже визначаючи людину як тварину політичну за природою Арістотель проторовує шлях до розуміння єдиного гідного людської істоти існування виключно в політичному вимірі. (Політичність людської природи слід розуміти в арістотелівському сенсі природи-мети). Відповідно чеснота - це інструмент реалізації власної природи у її виключно політичному розумінні. І це в свою чергу налаштованість до агонального дискурсу політичної спільноти на засадах свободи і рівності, зрештою – визнання Іншого.

Комплекс ідей щодо політичної практики і чеснот сформованих в Китаї традиційно пов'язують із Конфуцієм, серед доробку якого міститься концепція цзюньцзи (君子), зазвичай перекладеного як шляхетний муж, осердям якої є категорія жень (仁).

Усталений переклад якої як людинолюбство чи гуманність навряд чи є вичерпним, задля позначення усього спектру значень(явищ) позначуваних даним поняттям. Промовистим прикладом мінливості і складності фіксації змісту даного поняття слугує відсутність чіткого розуміння даної категорії навіть серед перших послідовників Конфуція (надмірна допитливість Янь Хуэйя (颜回) обумовлена відсутністю чіткого розуміння,: https://ctext.org/analects/yong-ye/zh?en=on). І це цілком зрозуміло, позаяк в епоху Конфуція була відсутня традиція його чіткого визначення(схоплення) в графічний – письмовий спосіб. Адже логограма 仁 взагалі відсутня як у класичних доконфуціанських текстах так і в текстах перших послідовників Конфуція. І це, певна річ, для китайської традиції вельми показово.

Полісемія даного поняття очевидна , однак серед усього спектру значень варто зосередити увагу на його соціальній складовій. Оскільки логограма 仁 утворена внаслідок об'єднання 人 (ren-людина) та 二(er-два).

На загал слід відзначити що еволюція категорії *жень* демонструє тривалу рефлексію над проблемою чесноти людинолюбства, від 上身下心 (Shàngshēn xiàxīn) і 忎 (Rén) із чітко підкресленою людяністю серця(心), до свого завершення і ствердження логограми 仁. Позначивши в такий спосіб шлях серця виключно як практику переживання Іншого.

Себто шляхетність постає як досвід переживання Іншого в своєму серці. Визначення категорії жень 仁 як чесноти певна річ є способом конституювання себе в спосіб визнання Іншого. Відтак категорія жень 仁 як засадничий аспект конфуціанської традиції є деякою мірою настановою для шляхетного мужа потребувати Іншого, зрештою, потребувати соціального. Оскільки шляхетсво це першочергово спосіб існування, а не результат, це безупинний процес щохвилинного осягнення себе і самовдосконалення котре потребує Іншого як мірила самого себе. Перетворюючи в такий спосіб цзюньцзи (君子) в істоту політичну на кшталт арістотелівського zoon politikon. Позаяк шлях шляхетності це шлях благородства зактуалізованого виключно у соціальному вимірі.

Факт наявності культурного паралелелізму при спробі розв'язання соціально-політичних проблем, різними, на перший погляд спільнотами, демонструє наявність проблем загальнолюдського масштабу. Понад те спосіб їх розв'язання шляхом етичних настанов серед яких чільне місце відведено проблемі політичного і іншого засвідчує існування загальнолюдських культурних універсалій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ / REFERENCES

Малявин, В. (2010). Конфуций. Москва: Молодая гвардия, 2010. – 357 с.

Gang Xu (2019). On the Origin of Ren: A Practice of Human Sacrifice and Martyrdom in Early Chinese History "仁"字探源："仁"系中國早期歷史人祭與殉道乩一種習俗. Archives of Boston Society of Confucius, 1(1). Retrieved from : https://www.researchgate.net/publication/333268933_On_the_Origin_of_Ren_A_Practice_of_Human_Sacrifice_and_Martyrdom_in_Early_Chinese_History_renzitanyuanrenxizhongguozaoqilishirenjiyuxundaoqieyizhongxisu

Скопов Євген Миколайович, викладач кафедри Філософії та гуманітарних наук Вінницького національного технічного університету e-mail: scopoff@gmail.com

Skopov Evgen Mykolayovych, lecturer, Department of Philosophy and Humanities, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: scopoff@gmail.comСкопов Є. М.

Кузнєцов В. Г.

Концепція суду-закону в біблійній моделі світу

Анотація

У цих тезах йтиметься про систему уявлень, яка стисло виражена одним словом – *мішпат* (מִשְׁפָּט), що означає *суд*; *правосуддя*, *справедливість*, *правда*; *закон*, *статут*; *вирок*, *постанова (суду)*, *засудження.*

Ключові слова:

суд; *правосуддя*, *справедливість*, *правда*; *закон*, *статут*; *вирок*, *постанова (суду)*, *засудження*.

У цих тезах йтиметься про систему уявлень, яка стисло виражена одним словом – *мішпат* (מִשְׁפָּט), що означає *суд*; *правосуддя*, *справедливість*, *правда*; *закон*, *статут*; *вирок*, *постанова (суду)*, *засудження*. У Старому завіті воно зустрічається досить регулярно (наприклад, Бут. 18: 19; Вих. 21: 1; Вих. 24: 3; Лев. 20: 22; Втор. 10: 18; Пс. 1: 5; Пс. 9: 17; Пс. 18/19: 10; Пс. 35/36: 7; Пс. 88/89: 15, Пс. 96/97: 2; Пс. 118/119: 20, 52, 91, 102).

Мішпат є фундаментальним поняттям, що виражає концепцію божественного управління світом. Дана концепція представлена в багатьох біблійних текстах, але своє концентроване вираження знайшла саме в цьому слові.

Перш за все, це діяльний прояв божественної правди і справедливості, провідний принцип Божого керівництва універсумом і тому основа престолу Господнього (Пс. 88/89: 15; 96/97: 2). Це закони світобудови, дані для людей і тварин (Пс. 35/36: 7; 118/119: 91). На них мають бути засновані всі людські правила, людські суд і справедливість. Перебування людського серця в праведності – то проходження шляхом справедливого Бога (Втор. 10: 16–18). Творіння правди і суду входить в обітниці, дані Аврааму (Бут. 18: 17–19).

Закон, що був даний вибраному народу, є частковим проявом загальних принципів. І оскільки він – частина космічних законів, він вкорінює людину у всесвіті, дає їй певне місце, а також регулює відносини між людьми і природою. Про космічність закону говорить і симетричність висловів Бога, які дають початок всесвіту та закону вибраного народу [Аверинцев, 1983: с. 279].

Дотримання закону – умова для перебування Ізраїля на землі обітованій. По-перше, тому, що за відступ від нього Бог відбере у людей Свій дар (Лев. 26: 14–15; 32–33). По-друге, Бог ініціює війну між людьми і природою (Лев. 26: 22). Повстане на беззаконних і сама земля (Лев. 20: 22). І звільнення від невірного народу стане її великої суботою (Лев. 26: 34–35).

Взагалі оволодіння обітованою землею передбачало встановлення певних договірних відносин між вибраним народом і природою. В рамках цих відносин Бог передбачив спеціальні суботи для землі (суботні роки), а також спільні для землі та людини [Щедровицкий, 2008: с. 725]. Саме недотримання ізраїльтянами останніх і має бути компенсовано землі: «<...> мається на увазі число суботніх днів, що вважаються “невідсвяткованими”» [там само, с. 744]. Тут перед нами особлива система уявлень, заснованих на специфічному розумінні роботи і відпочинку. Робота при цьому розуміється як втручання людини в порядок природи, а відпочинок – як відмова від такого втручання, як перемир’я між природою та людиною [Фромм, 1992: с. 289–290].

Через суди-закони людина пізнає Бога (Пс. 9: 17), через суди-закони Бог виховує і навчає людину (Пс. 118/119: 102). Навіть запитування про них стає наближенням до Господа (Іс. 58: 2). Ті, хто не знає судів-законів, перебувають у темряві і подібні мертвим (Іс. 59: 8–10).

У *Іов. 34: 1–6* виявляється зв’язок законів-судів з пізнанням в ширшому контексті. Тут ми бачимо, що суд – це також міркування про добро і зло з винесенням певного вердикту. Причому добро і зло тут не абстрактні категорії, а певні шляхи, певні практичні правила. Второзаконня пояснює, що мова йде про шляхи, що ведуть до життя і смерті, до набуття

благословення або прокляття, до можливості зайняти своє місце в Божественному порядку або до втрати такого місця (Втор. 30: 15-20). Пов'язує суди-закони з життям і Книга Левіт (Лев. 18: 5).

Суди-закони виступають як цінність і навіть коштовність (Пс. 18/19: 10–12), як об'єкт пристрасних прагнень людини (Пс. 118/119: 20). Вони дають людині втіху (Пс. 118/119: 52), охороняють і оберігають її (Пс. 18/19: 10–12). Життя, яке відповідає їм, увінчується нагородою (Пс. 18/19: 10–12). Взагалі закони також є і правилами життя, а слідувати цим правилам належним чином можна лише постійно відчуваючи любов Бога до вибраного народу і до окремих його представників [Дрейн, 2003: с. 367–368].

Божественне право – це прецедентальне право. Кожна божественна постанова – якийсь вирок, ухвала суду. Тут варто згадати, що той світовий порядок, який нам відомий, є здійснення вироку у справі про гріхопадіння. І змінений він буде за вироком Останнього суду. Відповідно, Бог вільний переглядати ті чи інші Свої вироки.

В промовах Бога на Синай-горі звучить тон безумовності, але він не є абсолютним. Закон єдиний з заповітом, а заповіт включає в себе умови і умовність (Вих. 34: 24). Виконання обітниці ставиться тут в залежності від наслідування положень закону якраз за формулою «якщо ... то ...».

За тією ж формулою найчастіше побудовані вислови, що передаються Господом через пророків. Наприклад, в *Іс. 1: 15–20*. До речі, тут сказано *«ходіть же й розсудимось»*. Інакше кажучи, рішення буде винесено на підставі аналізу наявного стану речей в судовому засіданні.

Сам по собі закон нібито безумовний. Але лише частково. В рамках, які визначені ситуацією гріхопадіння. Втім, навіть в цих рамках він уже зазнав змін, оскільки втілення Христа і Його жертва знову змінили ситуацію. Відбувся новий суд і був винесений новий вирок. Серце колишніх судів-законів збережено, але дуже багато змінилося.

Більш того. Закон в принципі може і повинен змінюватися. Бог змінював його ще до Христа. Так, наприклад, на Синаї Господь сказав: «Не робитимеш собі ніякого тесаного кумира, ані подобини того, що вгорі, на небі, ні того, що внизу, на землі, ні того, що попід землею, в водах. Не падатимеш перед ними ниць і не служитимеш їм, бо я Господь, Бог твій, Бог ревнивий, що караю беззаконня батьків на дітях до третього й четвертого покоління тих, хто ненавидять мене, і творю милосердя до тисячного покоління тим, хто люблять мене і бережуть заповіді мої» (Вих. 20: 4–6).

Але через пророка Єремію Бог відкриває вже інше: «Ось прийдуть дні, – слово Господнє, – і я засію дім Ізраїля і дім Юди насінням людським і насінням скоту. І як пильно я назирав за ними, щоб викорінити й зруйнувати, щоб розвалити й погубити та засмутити, так пильнуватиму, щоб їх відбудувати й насадити, – слово Господнє. За тих часів не говоритимуть більше: Батьки їли зелений виноград, а на зубах у синів оскома! Ні, кожний вмиратиме за свою провину. Кожен, хто їстиме зелений виноград, той й оскому на зубах матиме» (Єр. 31: 27–30). У вірші 31, однак, сказано: «Ось прийдуть дні, – слово Господнє, – і я створю з домом Ізраїля та з домом Юди новий завіт». Тому дані слова можна віднести і до месіанського часу. Але те ж саме знаходимо у Єзекиїла (Єз. 18: 1–4, 20–24, 30). І тут вже явно йдеться про зміну, яка відбувається за часів пророка. Хоча зв'язок з приходом месії тут, звичайно ж, є. Людям відкриваються нові суди-закони, дані як передвістя месіанської епохи в передмесіанскі часи.

Крім того, в ситуації, коли єдність Бога і людини буде відновлено, суди-закони будуть позбавлені функції богопізнання, бо говорити про бого*пізнання* як про процес стане вже неможливо, – але тільки про бого*знання* (Єр. 31: 31–34).

Корекція судів-законів також буде пов'язана з відновленням єдності між людьми і природою та єдності між людьми (Іс. 11: 1–9; Мих. 4: 3) До речі, в Ісаї зв'язок *вирок суду месії – нові закони* простежується дуже чітко.

Взагалі в Біблії суд виступає як фундаментальний принцип стосунків між людьми з Богом, наявність якого обумовлена пошкодженням людської природи в результаті гріхопадіння. Прояви цього принципу мають два аспекти: по-перше, Бог прямо і безпосередньо судить людину протягом усього його життя; по-друге, людина перед обличчям Бога сама судить себе власним життям.

Можна говорити також про суд як про принцип взаємовідносин людини з самою собою. Тут теж є два аспекти.

Перший – об'єктивний. Знову-таки мова йде про самоосуд власним життям через реалізацію гріховних установок по відношенню до самого себе і до інших людей. У другому випадку слід особливо виділити такий гріховний і збочений принцип взаємовідносин між людьми, як *осуд*. Засудження теж стає самоосудом того, хто засуджує (Мт. 7: 1–2; Рим. 2: 1).

Другий – суб'єктивний. Людина судить сама себе судом совісті. Начебто тут все правильно. Але ось апостол Павло пише: «Для мене то найменша річ, щоб ви мене судили чи якийсь суд людський; ба й сам себе я не суджу. Бо я не почуваю себе винним ні в чому, але я тим не виправданий. Хто мене судить – це Господь. Тож не судіть нічого перед часом, поки Господь не прийде й не освітить те, що скрите в темряві, та виявить задуми сердець, і тоді кожному хвала буде від Бога» (1 Кор. 4: 3–5). Роздуми над цими словами призводять до однозначного висновку: суд – Божа справа, але не людська. Коли людина засуджує себе своїми справами, бажаннями, думками та ін., вона робить це не зі своєї волі. Процес є цілком об'єктивований. Внесення ж суб'єктивного елемента є гріхом і помилкою. Коли людина судить інших або себе, вона зазіхає на прерогативи Бога. І вирішуючи справу з самою собою, вона повинна за вказівками совісті відкинути свій гріх, але не судити себе, не виносити вирок, повністю надавши це останнє Богу.

Оскільки взаємини Бога і занепалого людства є перманентним судом, судом стає і всяка теофанія. Бог приходить як Суддя, виявляючи найважливіший аспект Своєї Сутності. Єврейський коментар до книги Вихід говорить, що саме ім'я *Б-г* означає *Суддя* [Книга Шмот].

Підведемо підсумок. С. С. Аверинцев писав, що всесвіт в Біблії – це *олам*, тобто світ, який розуміється як час, як історія, світ, який безперервно перебуває в русі і може перейти в нову якість, змінитися іншим оламом [Аверинцев, 2004: с. 94, 269, прим. 24]. Можна стверджувати, що біблійний всесвіт робить таким, яким він є, саме *мішпат*.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ / REFERENCES

Аверинцев С. С. Древнееврейская литература // История всемирной литературы в девяти томах. – Т. 1. – М.: Наука, 1983.

Аверинцев С. С. Поэтика ранневизантийской литературы. – СПб.: Азбука-классика, 2004.

Дрейн Дж. Путеводитель по Ветхому Завету / Пер. с англ. Л. Сумм. – М: Триада, 2003.

Книга Шмот с комментариями РаШИ / пер. Фримы Гурфинкель. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа к тексту: http://www.twirpx.com/file/1482939/

Фромм Э. Душа человека / сост. и общ. ред. П. С. Гуревича, пер. с нем. В. А. Закса, Э. М. Телятниковой, пер. с англ. Т. В. Панфиловой, Т. И. Перепеловой. – М.: Республика, 1992.

Щедровицкий Д. В. Введение в Ветхий Завет. Пятикнижие Моисеево. – М.: Оклик, 2008.

УДК 1 (091)

Е.І. Чухрай

ПРОБЛЕМА СЕНСУ ЖИТТЯ НА ПЕРЕТИНІ АКАДЕМІЧНОГО І ПУБЛІЧНОГО ФІЛОСОФУВАННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Концепція публічної філософії М. Сендела була застосована до сучасних популяризацій проблеми сенсу життя (на прикладі книги М. Хаузкелера «Сенс життя та смерті: десять класичних мислителів з остаточного питання»). Доведено, що неодмінними умовами позитивного впливу публічної філософії на суспільство є висока академічна кваліфікація публічних філософів та їхні комунікативні таланти. Обґрунтовано «принцип невтручання»: якість як академічної, так і публічної філософії залежить від чіткого розрізнення мисленнєвих стандартів, що застосовуються в цих сферах.

Ключові слова: сенс у житті, мета життя, вічні питання, публічна філософія.

Abstract

M. Sandel's concept of public philosophy was applied to the contemporary popularizations of meaning of life problem (on the example of M. Hauskeller's book ―The Meaning of Life and Death: Ten Classic Thinkers on the Ultimate Question"). It is proved that the indispensable conditions for the positive influence of public philosophy on society are the high academic qualifications of public philosophers and their communicative talents. The ―principle of non-interference" is substantiated: the quality of both academic and public philosophy depends on the clear distinction between the standards of thinking applied in these areas.

Keywords: meaning in life, purpose of life, eternal questions, public philosophy.

Цей текст є результатом розвитку ідей, викладених мною в нещодавній публікації в журналі *Sententiae* [Чухрай 2020].

Останніми роками не лише в Україні, але й у світі, ми спостерігаємо увиразнення феномену, що дістав назву «публічної філософії». У фахових колах цей феномен нині намамагаються активно обговорювати, осмислювати й навіть досліджувати. 2016 року «Філософська думка» присвятила публічній філософії спеціальний круглий стіл, матеріали якого були оприлюднені в №1 2017-го. На мій погляд, загальне пожвавлення інтересу до сучасних вилазок філософії в публічний простір зумовило деяку надмірність інтерпретацій. Наприклад, ставиться питання ледь не про вироблення «релевантного методу публічного філософування» чи адекватної мови, придатної «для "перекладу" філософського знання для непрофесійних авдиторій» [Ясна 2017: 40]. Чи, скажімо, про легітимацію «місця публічної філософії в академічному дискурсі, де вона досі залишається на марґінесі, утвердження її як значущої складової діяльності науковця» [ibid.]. У чому надмірність цих вимог? На мій погляд, вони не враховують індивідуального виміру публічного філософування: публіка завжди приймає того артиста, який справляє на неї вплив. «Розробка адекватної мови» – справа успішного публічного філософа, а не проблема спільноти (так само як «методологія викладання філософії» – справа кожного окремого викладача, що має певні успіхи, а не «методиста», що пише «адекватні», проте практично безплідні «методики»). Легітимація ж публічної філософії «в академічному дискурсі» взагалі видається суперечністю: публічній філософії, як на мене, досить і публічного дискурсу. Який сенс вводити породження продуктивних спрощень і компромісів у середовище фахівців – загадка для мене. Науковець має залишатися науковцем, а його здатність опанувати публічний простір залежить не від його спекулятивної здатності, а від зовсім інших талантів. В особі Сократа теоретичне й публічне щасливо поєднувалися, але таке (вельми бажане, звісно) поєднання не може бути ні вимогою, ні нормою. Тому найоптимальнішим у цій царині видається свого роду принцип «невтручання»: у публічний царині філософ має дотримуватися одних правил, в академічній – інших. Власні стандарти кожної з цих цпарин мають залишатися у «власних кордонах». Академічна царина має бути надійним фундаментом для публічної, публічна – специфічним полем застосування для академічної, але межі між ними не мають бути порушені!

Визнаючи на словах тяглість традиції публічного філософування й навіть наголошуючи на деяких його «розкручених» сюжетах (Сократ, просвітники, філософи-нобеліати з літератури тощо), учасники вітчизняних дискусій, здається, не помітили того очевидного факту, що «публічний» вимір філософії є середовищем самого її виникнення! Довгий час філософія на Заході існувала саме як «публічна», «полісна» активність. Звісно, я не наважилася б виводити цю активність від «Гомера з Гесіодом», проте відомі нам публічні «перформенси» Піфагора, Геракліта чи Анаксагора свідчать про давність феномену. Навіть якщо йдеться про «анекдоти», останні все одно є свідченням впливу філософської «тематики», філософських «жестів» на масову свідомість. Тобто – про той самий публічний вимір філософування. «Академічний» формат з'явився дещо згодом (хоч і, припускаю, раніше за Платонову «Академію») і аж ніяк не витіснив «публічного». Тому наше акцентування на «яскравих» прикладах публічного філософування в той чи інший час, ризикну припустити, зумовлене лише нашим поганим знанням реальної історії філософії. Ми просто переживаємо час зустрічі цілком традиційного публічного виміру філософії з новими технологічними можливостями нашої епохи й кількісним зростанням «освіченої публіки» за умов деградації «академічної» освіти.

Чому є сенс говорити саме про «традиційність»? Виникнувши в середовищі приватного спілкування вільних громадян, філософія зверталася передовсім до світоглядно-інтелектуальних потреб цих громадян. Згадаймо сюжети деяких діалогів Платона. Сократа в них запитують: «Кому віддати сина в науку?», «Як ставитися до смерті?», «Що таке справедливість?» тощо. Глибоке розмірковування про природу «ідей», що може бути популяризоване лише до певної міри (й тому доступне іноді фахівцям, іноді ж – лише геніям), ніколи не заступало практично-світоглядної рефлексії. Остання зазвичай зводиться до проблематизації конкретних умов існування, тому цілком сумісна і з «простою» мовою, і з природною кмітливістю. Тож будь-який фахівець, здатний добре комунікувати з аудиторією, має шанс знайти себе в публічній філософії. Причому, на мій погляд, комунікативні навички тут вочевидь домінують над власне кваліфікованістю. Адже інтелектуальна й світоглядна неоднорідність «публіки» породжує виразний «спектр» запитів, у якому, скажімо, графоман чи носій «надцінних» ідей з ораторськими здібностями (або й просто з деякими іміджевими особливостями) завжди знайде собі достатню «область». Зрештою, якщо в публічному просторі чудово ведеться різного штибу астрологам, магам, шарлатанам від історії чи психології тощо, чим філософські шарлатани за них гірші? У публічній сфері закон попиту і пропозиції діє невмолимо. Але слід визнати, що лідери публічної філософії зазвичай є добрими фахівцями й вельми позитивно впливають на інтелектуальний рівень своєї публіки.

Сформульована вище теза про публічне походження філософії справедлива не лише для античності, але й для нашого часу. Можу послатися на тезу Сергія Пролеєва: свою роль у суспільстві філософія «відіграє через свою значущість для особистості та справи особистого самовизначення кожного. Не буде перебільшенням сказати, що сьогоднішня людина знаходиться у стані ціннісно-світоглядної безпорадності. І навіть тоді, коли їй здається, що вона цілком певна своїх життєвих орієнтирів, при ближчому розгляді стає ясно, що насправді їх роль відіграють доволі примітивні стереотипи та недоброякісні світоглядні ерзаци» [Кебуладзе et al. 2017: 7-8]. Отже, «поле світоглядного самовизначення» було й залишається тим простором, у якому незмінно присутня філософія: змінюються форми присутності, але не сама потреба у граничній світоглядній рефлексії.

Я згодна з тезою, що «…філософія існує не для фахових філософів в першу чергу. Вона існує, … щоб люди були свідомішими того, що вони роблять і як живуть, і взагалі мали більшу певність щодо світу, в якому існують» [ibid.: 8]. Філософія має унікальні засоби для того, «щоб ціннісно-світоглядний вибір і вироблення життєвих сценаріїв відбувалися на основі кращих надбань світової культури» [ibid.]. Цілком зрозуміло, що така мета до снаги лише справжнім фахівцям, які поєднують у собі таланти мислителя й комунікатора.

У цьому контексті варто згадати Майкла Сендела. Викладаючи в Гарварді з 1981 року, привернувши увагу своєю влучною критикою Ролзової концепції справедливості, найбільшу славу він здобув саме як талановитий лектор. Настільки талановитий, що, перейшовши межі студентської аудиторії, став однією з найпопулярніших постатей інтелектуального інтернету. У сучасному розмаїтті дискусій про природу публічної філософії (як на мене, часто порожніх), Сендел вказує два істотних аспекти. Публічна філософія, на його думку, покликана (а) «знайти

у політичних і законодавчих суперечках сьогодення нагоду для філософії», (б) «спонукати моральну і політичну філософію долучитися до сучасного публічного дискурсу» [Sandel 2005: 5]. Цей підхід мені імпонує найбільше.

Отже, ідеться про, так би мовити, двосторонній рух: філософія знаходить для себе нові сюжети, а широка палітра публічного дискурсу отримує новий елемент, у вигляді фундаментальніших рефлексій. Отже, ідеться не про «місце публічної філософії в академічному дискурсі», а про раціональні правила взаємодії обох сфер, які б отримали взаємну вигоду, не переходячи «червоних ліній». «Публічний» філософ, входячи в університетську аудиторію, має перетворюватися на філософа «академічного». Утім, саме поняття «академічного філософа» є досить широким, свідченням чого є, наприклад, постать згаданого щойно Сендела.

Слід зазначити, що далеко не кожна філософська проблема має публічну перспективу. Тут можна говорити про деяку ієрархію публічних потенціалів, у якій провідні позиції належать темам практичної філософії. Досить поглянути на «хіти» сучасного публічного філософування: стоїцизм, свобода, справедливість, чесноти, міра у вчинках і житті – ось далеко не повний перелік провідних тем, що обговорюються. Прикметно, що проблеми нейронаук, штучного інтелекту чи біотехнологій є предметом широких дискусій лише остільки, оскільки вони перетинаються з темами практичної філософії. Проблема сенсу життя належить до найбільш обговорюваних і, на мій погляд, саме суспільний запит постійно стимулює активний науковий інтерес до неї. Протягом останніх десятиліть цей інтерес є стабільним навіть у англо-саксонській традиції, вельми схильній до аналітичності й викорінення «псевдопроблем». Принаймні останні публікації свідчать, що сенсожиттєва проблематика в університетах США, Великої Британії, Австралії, ПАР та ін. англомовних країн активно розвивається (з останніх праць, що привернули мою увагу, див.: [Klemke 2018], [Millgram 2019], [Moser 2019], [Schnell
2020].).

Цей інтерес підживлюється суспільством, запитами схильної до послуговування своїм розумом публіки, що прагне осмисленості у світі, який накидає лише «ідеал» споживання. *На цьому перетині академічного і публічного виникають цікаві книжкові артефакти*, які варто осмислити як явище. Публічна лекція і публічна книга є природними каналами зв'язку між академічним і публічним просторами. І якщо перший з цих каналів у нас більш-менш опрацьований, то культура другого в Україні поки не напрацьована достатньою мірою. У цьому контексті я пропоную розглянути книгу Майкла Хаузкелера «Сенс життя і смерті: десять класичних мислителів про Граничне Питання», яку не можна, на мій погляд, вважати науковою. Зрештою, вона й не претендує на цей статус, про що красномовно свідчить вже передмова, яку автор свідомо називає Прелюдією. Там немає бодай робочої гіпотези, яку прагне перевірити автор, не те що тези, яку він збирається обґрунтувати. І, звісно, немає співвіднесення з творами дослідників, що вже писали на цю тему. Однак ця книга, як на мене, є доволі прикметним явищем, що заслуговує на увагу як філософської спільноти в цілому, так і історико-філософської зокрема.

Аналіз слід розпочати з видавництва. Bloomsbury Academic, спеціалізований підрозділ холдингу Bloomsbury, має солідну репутацію в наукових і освітніх колах. Інтегрованість у структуру з максимально широкими видавничими інтересами, мабуть накладає деякий відбиток на цей підрозділ. Поряд з типово науковими виданнями, Bloomsbury Academic публікує й різноманітні довідково-просвітницькі видання, на кшталт серії *A Guide for the Perplexed*. Для популяризації філософії ця серія є особливо цінною, оскільки всі її численні томи мають неодмінну структурну особливість: вони містять спеціальний розділ, в якому пояснюються основні труднощі, пов'язані з тими чи тими філософськими вченнями, проблемами, а виклад максимально спрямовано на розв'язання цих труднощів на рівні, доступному нефахівцям. Подібну мету переслідують і книги серії *Starting with*…, присвячені видатним мислителями минулого й сучасності. До того ж, відбір публікаційної тематики в Bloomsbury Academic свідчить про виразний інтерес до проблем, найрезонансніших і найобговорюваніших у медіапросторі: сучасні кризи, друга світова війна, великі імперії (Римська, Британська інш.)і їхній занепад тощо. Отже, орієнтованість на максимально широку читацьку аудиторію є фірмовим стилем Bloomsbury навіть в галузі академічного книговидання. Проте здебільшого слова Bloomsbury Academic на обкладинці свідчать, усе ж, про традиційні академічні видання.

Професор Майкл Хаузкелер, автор книги, є професійним філософом, нині очолює кафедру філософії Ліверпульського університету. Цікавою є вже його самопрезентація на офіційному університетському сайті: у далекому від академічної сухості стилі там зазначається, що автор є «генералістом», тобто людиною, що зробила багато різних речей і при цьому «не є експертом у жодній з них зокрема». Етиком він себе згоден визнати лише «в дуже широкому сенсі», філософію розуміє не як науку, а радше як терапію, як з'ясування таємниці того, «що насправді відбувається і що ми тут робимо» (див.: https://www.liverpool.ac.uk/philosophy/staff/michael-hauskeller/research/).

Цілком зрозуміло, що така непересічна особистість у поєднанні з особливостями редакційної політики Bloomsbury Academic мала призвести до якогось непересічного результату. Як на мене, книга «Сенс життя і смерті: десять класичних мислителів про Граничне Питання» (останнє словосполучення – пряма алюзія на широко популярний фантастичний роман «Путівник по галактиці»), є саме таким результатом. Помилиться той, хто сприйме її за іституриково-філософську працю. Автор уже в Предюдії чесно попереджає, що кожен з розділів книги є «дослідницьким, а не критичним» [Hauskeller 2019: xiv] (надалі всі посилання на це джерело подаються в круглих дужках із зазначенням лише номера сторінки після скорочення р., без прізвища автора й року видання книги.).

Це дивне протиставлення, неможливе в історико-філософському досліджені, як ми звикли його розуміти. Ба більше, наш автор запевняє, що не мав стосунку до «наявної неозорої літератури» про тих мислителів, яких він представляє публіці й із якими дискутує (ibid.). Хаузкелер хоче таким чином усунути все, що відволікало би його розум від відкритості щодо цих авторів, дозволивши останнім самим «говорити про себе» (p. xv). Така наївна «методологія» завершується відповідною ж демонстрацією інтересу до того, що ті автори «казали, а не до того, "праві" вони чи ―не праві"» (ibid.).

Тому не дивно, що Постлюдія постає як свого роду маніфест відсутності підсумків: не тільки загального, але й навіть підсумків розділів! Ба навіть резюме сказаного раніше, прикінцевих оцінок, компактних формулювань суті справи, завершення (p. 223)! Усе це – заради читача. Тобто читачу пропонується самому робити висновки, натомість автор сприймає весь свій твір у цілому й кожен його розділ зокрема як свого роду «музичні композиції», від яких читач має отримувати «почуття естетичного задоволення» (ibid.). Книга в такий спосіб уподібнюється життю, яке теж «відмовляється надавати нам короткі висновки» (ibid.). Отже, настанова на екзистенційне переживання, щастя тощо зображується значно продуктивнішою щодо проблеми сенсу життя, ніж настанова пізнавальна.

Тому десять мислителів, чиї вчення про сенс життя і смерті викладені в книзі, зображені радше засобами філософської есеїстки, а не історико-філософського аналізу. Але я не вважаю, що перед нами закордонний аналог гірших зразків українських «наукових праць», чиї автори фактично не володіють провідною дослідницькою літературою і називають свої інтелектуальні пригоди при першому читанні тих чи тих творів «науковими відкриттями». На мій погляд, Хаузкелер є кваліфікованим фаховим філософом і вдавання до есеїстки є радше жанровою вимогою, ніж ознакою наукової некомпетентності.

Хоча авторська манера Хаузкелера є доволі розкутою й вільною від багатьох академічних «умовностей», проте його філософська кваліфікація не викликає сумнівів. Його праці свідчать про знайомство з дуже широким колом літератури, хоч він і практикує вельми «авторську» манеру філософувати. Звісно, ми давно звикли до більш академічних форматів. Однак яскраво виражена «авторська» стилістика має глибоке історичне коріння, а в деяких випадках (коли йдеться, наприклад, про продуктивний розрив традиції або про популяризацію ідей) виявляється незамінною. Утім, якщо ознайомитися з усім масивом Хаузкелерових публікацій, то ми знайдемо цілком прийнятний академічний виклад (посилання на численні публікації колег, формулювання дослідницьких цілей тощо). Прикладом може слугувати його нещодавня монографія «Міфології трансгуманізму», скомпонована зі статей різних років [Hauskeller 2016].

Показовою є участь Хаузкелера в журналі *Think*, спеціально заснованому «для встановлення прямого зв'язку між сучасною філософією та якомога ширшим читацьким колом». Серед цілей журналу: удоступнення складних філософських творів широкій публіці та протидія «загальному враженню, що філософія безглузда й цілком відірвана від повсякденного життя».

Надрукована у *Think* Хаузкелерова стаття «Машина досвіду» [Hauskeller 2004] присвячена роз'ясненню суті знаного мисленнєвого експерименту Роберта Нозіка. Показово, що в цій статті автор теж не посилається на критичну літературу, проте надає дуже ґрунтовну бібліографію. Натомість власне академічні праці Хайхкелера, попри деяку своєрідність, у цілому не виходять за межі наукового канону (якщо розуміти ці межі не догматично). Зрештою, ознайомившись із приміткаами цього автора до розділів рецензованої тут книги, можна легко побачити внутрішній діалог з великою кількістю важливих сучасних досліджень. Показово, що подібні (хоч поки й різні за масштабом) суспільні настрої й активності мають місце в країнах із відверто різним соціальним рівнем: що в США чи Великій Британії, що в Україні.

Отже, Хаузкелер написав цю книгу для неакадемічних читачів, що прагнуть знайти у філософських вченнях минулого відповіді на *власні* екзистенційні питання. Тож у цьому випадку відсутність посилань на критичну літературу, неврахування попередніх досліджень і, узагалі, сучасного дослідницького контексту, виглядають до якоїсь міри виправданими.

З іншого боку, ця книга, усе ж, може вважатися позитивним викликом для істориків філософії. Справа у тому, що кожна наука змушена доводити суспільству свою корисність. І не можна не визнати, що рефлексія над екзистенційними питаннями забезпечує дуже вагому частину суспільного інтересу до філософії. Суспільство вочевидь потребує такої рефлексії (див., наприклад: [Мирошник 2020: 200-204]), і цю потребу неможливо ігнорувати. Імовірно, фахівець, що не є істориком філософії, іноді навіть краще підходить на роль популяризатора великих філософських вчень минулого: він може, наприклад, не врахувати всіх нюансів, проте чітко роз'яснити свій «простий» погляд. Одне слово, ми живемо за часів, коли найпопулярнішими тлумачами стоїцизму стають автори, на кшталт Массімо Пільюччі, професора біології, що здобув PhD з філософії у 49 років, а зараз є помітною постаттю саме у філософському світі.

Мабуть, ця обставина дає привід замислитися над деякими не надто втішними особливостями українського академічного середовища. Аналіз публікацій Хаузкелера свідчить про серйозну спеціалізацію на проблемах транс гуманізму й біоетики. Відповідно, проблема сенсу життя осмислюється цим автором у дуже сучасному контексті, а колег для обговорення йому не бракує. Натомість українське академічне середовище є занадто консервативним (хоча помірний консерватизм, на мій погляд, це чеснота, а не вада університетського інтелектуала). Ми надто повільно налаштовуємося на сучасні дискусії, надто довго опановуємо закордонну літературу, аж поки вона не застаріє. Відтак не встигаємо долучитися до актуальних дискусій. У цьому сенсі постать Хаузкелера теж може бути для нас прикладом здорового динамізму.

Отже, Хаузкелер намагається знайти вдалу форму популяризації, тому його нехтування деякими академічними вимогами принаймні не є фатальним. У таких випадках перевантаженість «сенсами» – значно істотніша вада, ніж брак академічності.

Книга містить Прелюдію, десять розділів, Постлюдію, а також Примітки і Список літератури, увідповіднений всім попереднім підрозділам. Кожен розділ, присвячений якомусь із філософів чи письменників, що міркували про сенс життя та виявилися відповідними «екзистенційному» критерієві нашого автора: Розділ 1. Найгірший з усіх можливих світів: Артур Шопенгавер (1788–1860); Розділ 2. Відчай не бути самим собою: Сьорен К'єркегор (1813–1855); Розділ 3. Взаємозв'язані жахи і дива Бога: Герман Мелвіл (1819–1891); Розділ 4. Пекло бути нездатним кохати: Федір Достоєвський (1821–1881); Розділ 5. Неминучий кінець усього: Лев Толстой (1828–1910); Розділ 6. Радість жити небезпечно: Фрідріх Ніцше (1844–1900); Розділ 7. Драматичне багатство конкретного світу: Вільям Джеймс (1842–1910); Розділ 8. Єдине життя, яке проживаєш насправді: Марсель Пруст (1871–1922); Розділ 9. Наша безнадійна битва проти меж мови: Людвіг Вітґенштайн (1889–1951); Розділ 10. Тиха байдужість світу: Альбер Камю (1913–1960).

Не думаю, що є сенс докладно розбирати спосіб викладу, застосований нашим автором. Зрештою, книжка здобулася на низку піднесених рецензій, у яких її оцінено як безумовний успіх. Мені здається більш продуктивним простежити кілька методологічних моментів. Передовсім тезу про те, що «просто» викладаючи, не опосередкований наявними дослідницькими інтерпретаціями, ми даємо самим інтерпретованим авторам самим «говорити про себе» (p. xv). Ця теза виглядає як риторичний прийом, покликаний встановити свого роду «довірливі» стосунки між читачем і автором (мовляв, поглянь, між нами немає посередників,

тільки ти і я, отже, давай щиро розмірковувати про болючі для нас екзистенцій ні питання, а не вправлятися в ерудиції). В академічному сенсі вона видається мені слабкою, принаймні за наших часів, позначених потужним впливом філософської герменевтики. Наша інтерпретація нерозривно вплетена в інші (тим більше, якщо ми безпосередньо з ними знайомі!), які впливають на нас і прямо чи не прямо змінюють наш підхід. Отже, я не бачу іншого контексту, окрім суто риторичного, в якому мало б сенс когось переконувати, що ми даємо Шопенгаверові чи Камю самим «говорити за себе». Адже це виглядало б як претензія на відкриття «справжніх» Шопенгавера чи Камю. До такої претензії важко поставитися із серйозністю.

Зрештою, Хаузкелер дотримується тези, яку я давно піддаю послідовній критиці (див., наприклад: [Чухрай 2019: 122]). Наш автор стверджує: «…Чи можемо ми бути смертними й усе ж проживати життя, сповнене сенсу? Такі питання не нові, їх порушують віддавна. Вони – частина, або версії, того, що іноді називають “граничним” питанням. Граничне питання стосується сенсу життя і смерті, і граничне воно не тільки в тому значенні, що це – найфундаментальніше з питань, яке сягає самої серцевини нашого існування, а також і в тому, що на нього найважче відповісти» (p. x). Доволі популярно викладені нетривіальні розмірковування про сенс, що закінчуються ототожненням останнього з винятково «внутрішньою метою» (intrinsic purpose), «самоціллю», що не становить блага «для чогось» іншого, але все одно є безсумнівним благом (p. xiii), виглядають як позаісторичне узагальнення. Адже такі міркування є авторським синтезом старих і нових ідей, що часто виявляються несумісними. Принаймні далеко не факт, що концепції «сенсу життя», відколи вони виникли у своєму специфічному контексті, можна легко ототожнити з концепціями внутрішнього блага, метафізичними по своїй суті.

Але, хай там як, а мені здається незаперечним настрій, буквально «розлитий» у сучасному інтелектуальному повітрі: історія філософії, та й філософія взагалі, мають приділяти більше уваги популярному жанрові. Окрім усього іншого, це ще й деякий страховий поліс для філософії в суспільстві.

Хаузкелер, безперечно, вдається у своїй книзі до «канонічних» вчень, пов’язаних із традицією розмірковувань про сенс життя. Його мета – не фахова критична рефлексія щодо цього канону, а застосування історико-філософських загальників на службу широкій публіці. Ідеться про книгу, яка має донести до читача, зацікавленого сенсожиттєвими проблемами, деякий набір драматичних мисленнєвих сюжетів. Останні, випливаючи із «граничного» запитування великих мислителів, проєктуються на життєву ситуацію сучасного нефахового читача філософської літератури. Попри низку спрощень і наївностей, що є ціною за таке застосування «канонічного» матеріалу, я вважаю підхід Хаузкелера в цілому виправданим. Адже його філософська «терапія» явно досягає своєї мети. Історія філософії для «масового читача», мабуть, повинна виглядати саме так.

Також книга Хаузкелера чітко засвідчує, що якісна публічна філософія неодмінно потребує якісного академічного фундаменту. Доволі легко зв’язати докупи кілька банальностей і з глибокодумним виглядом назвати це якимось «сенсожиттєвим» одкровенням. Але значно складніше втілити в популярну форму непересічний рівень фахової кваліфікованості, виклавши нетривіальні ідеї з належною глибиною, але у формі, доступній широкій публіці. У другому випадку ця публіка інтелектуально зросте, у першому погіршить свою необізнаність контрабандно «підсунутим» їй примітивом.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Кебуладзе, В., et al. (2017). Філософія в публічному просторі: Між академічністю й популярністю. Круглий стіл «Філософської думки». *Філософська думка*, (1), 6-27.

Мирошник, К. (2020). Філософія внутрішньої свободи. Long, A. A. (2018). How to be free. An Ancient Guide to the Stoic Life. Epictetus. Encheiridion and Selections from Discourses. Princeton: Princeton University Press. *Sententiae*, *39*(2), 197-206. https://doi.org/10.31649/sent39.02.197

Чухрай, Е. (2019). Сенс життя і великі філософи. Leach, S., & Tartaglia, J. (2018). The Meaning of Life and the Great Philosophers. Routledge: London, & New York. *Sententiae*, *38*(2), 122-123. https://doi.org/10.22240/sent38.02.122

Чухрай, Е. (2020). Формування історико-філософського канону і проблема сенсу життя. Hauskeller, M. (2019). The Meaning of Life and Death: Ten Classic Thinkers on the Ultimate Question. London, & New York, NY: Bloomsbury. *Sententiae*, *39*(2), 210-212. https://doi.org/10.31649/sent39.02.210

Ясна, І. (2017). Public turn: філософія в публічному просторі. *Філософська думка*, (1), 28-41.
Hauskeller, M. (2004). The Experience Machine. *Think, 3*(8): 35-40. https://doi.org/10.1017/S1477175600000993 Hauskeller, M. (2016). *Mythologies of Transhumanism*. Cham: Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1007/978-3-319-39741-2
Hauskeller, M. (2019). *The Meaning of Life and Death: Ten Classic Thinkers on the Ultimate Question*. London, & New York, NY: Bloomsbury. https://doi.org/10.5040/9781350073678
Klemke, E. D., & Cahn, S. M. (2018). *The meaning of life: a reader*. New York, NY : Oxford University Press.
Millgram, E. (2019). *John Stuart Mill and the Meaning of Life*. New York: Oxford University Press. https://doi.org/10.1093/oso/9780190873240.001.0001
Moser, P. K. (2019). *Understanding Religious Experience From Conviction to Life's Meaning*. Cambridge : Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/9781108558785
Schnell, T. (2020). *The Psychology of Meaning in Life*. London. & New York: Routledge. https://doi.org/10.4324/9780367823160
Sandel, M. (2005). *Public Philosophy: Essays on Morality in Politics*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press. p. 5

Чухрай Ельвіра Іванівна — старший викладач кафедри філософії та гуманітарних наук, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail : elvica888@gmail.com

Chukhray Elvira I — Senior lecturer of Philosophy& Humanities Department at Vinnitsia National Technical University, Vinnitsia, e-mail : elvica888@gmail.com

УДК 37.013.73(477)

К. С. Довгалець[1]
М. С. Довгалець[2]
М. Д. Прищак[1]

НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНА СПАДЩИНА В. О. СУХОМЛИНСЬКОГО ТА ЇЇ АКТУАЛЬНІСТЬ У СЬОГОДЕННІ УКРАЇНИ

[1] Вінницький національний технічний університет
[2] Вінницький державний педагогічний університет

Анотація
У статті досліджено новаторські ідеї науково-педагогічної спадщини В. Сухомлинського, зокрема комунікативні аспекти його педагогічної теорії. Обґрунтовано необхідність розвитку та виховання розумових, моральних, естетичних та фізичних якостей особистості учня та посилення в цьому процесі ролі педагогічної взаємодії «учень – природа», «учень – суспільство», «учень – вчитель» та «учень – батьки». Доведено актуальність застосування педагогічних ідей вченого в сучасному освітньому процесі.
Ключові слова: педагогіка, гуманізм, комунікація, освітній процес, Нова українська школа.

Abstract
The article explores the innovative ideas of the scientific and pedagogical heritage of V. Sukhomlinsky, in particular the communicative aspects of his pedagogical theory. In the article it is sustained the necessity of development mental, moral, aesthetic and physical qualities of the student's personality and strengthening and the role of pedagogical interaction "student - nature", "student - society", "student - teacher" and "student - parents". Also the relevance of the application of pedagogical ideas of the scientist in the modern educational process is proved.
Key words: pedagogy, humanism, communication, the process of education, New Ukrainian School.

Вступ

Одним із основних завдань української освіти було і залишається виховання всебічно розвиненої особистості, що включає в себе єдність розумових, моральних, фізичних та естетичних складових людини. Відомо, що без збалансованості цих аспектів людина не буде цілісною особистістю, здатною до самореалізації та готовою віддано та чесно робити свою справу на благо суспільства.

Останніми роками педагоги акцентують увагу на важливості комунікативного чинника сутності та розвитку особистості та комунікативного підходу до навчання та виховання дітей. Комунікативний підхід в освіті визначається як універсальна ідея, яка визначає, актуалізує комунікацію (комунікативність) як онтологічну, телеологічну, аксіологічну основу розвитку особистості та методологічну основу освіти (педагогіки) [1].

Людиною, яка наголошувала на необхідності єдності всіх цих аспектів сутності та розвитку особистості, рівнозначному вихованню всіх сторін особистості, був Василь Олександрович Сухомлинський. Він був впевнений у необхідності бачити в дитині особистість та індивідуальність, а комунікативні чинники навчання та виховання вважав невід'ємною частиною освітнього процесу.

Постановка проблеми

Особистість В. Сухомлинського, окремі аспекти його педагогічної спадщини стали предметом вивчення науковців як в Україні (М. Антонець, І. Бех, А. Богуш, Л. Бондар, І. Зязюн, В. Кузь, О. Савченко, М. Сметанський та ін.), так і поза її межами (А. Борисовський, Б. Кваша, М. Мухін, В. Риндак, С. Соловейчик та ін.). Роботи нашого видатного земляка також досліджують Х. Франчос і М. Ціандзі (Греція), В. Іфферт, Р. Штайник, Е. Гартман (Німеччина), М. Библюк, С. Лашин (Польща), Л. Мілков (Болгарія), Ван Ігао (Китай), А. Кокеріль (Австралія) та ін. Історіографічний аналіз наукового доробку В. Сухомлинського в контексті вивчення проблеми педагогічних персоналій в історико-педагогічній науці зробив Н. Гупан, а порівняльний аналіз систем

В. Сухомлинського та А. Макаренка в англомовних дослідженнях здійснила Н. Дічек [2].

Незважаючи на широке коло досліджень спадщини великого педагога, гуманістичні та комунікативні ідеї, особистісне ставлення до учня, яке знаходило яскраве відображення у педагогічній практиці Василя Сухомлинського, потребують подальшого дослідження. Важливим аспектом є практичне застосування цих ідей в сучасній освіті України.

Основна частина

Василь Олександрович Сухомлинський – український радянський педагог, публіцист, письменник, поет. Кандидат педагогічних наук. Заслужений вчитель УРСР. Член-кореспондент Академії педагогічних наук СРСР.

Василь Сухомлинський є засновником «Нової української школи» (НУШ), яка базується на таких основних положеннях [3]:

– *Новий зміст освіти заснований на формуванні компетентностей, необхідних для успішної самореалізації в суспільстві*. Мета цього положення в тому, щоб знання, які даються учневі, були по'вязані один із одним та із реальним життям. В. Сухомлинський був впевнений в необхідності інтеграції навчального процесу та знань із життям, що збільшує прагнення учнів до пізнання.

– *Системний підхід до процесу виховання, який формує цінності.* В. Сухомлинський наголошує на необхідності індивідуального підходу до кожної особистості та багатогранного підходу до її сприйняття. Педагог впевнений у необхідності ставлення до учня, як до особистості, гідної підтримки, поваги та розуміння.

– *Педагогіка, що ґрунтується на партнерстві між учнем, вчителем і батьками.* Василь Сухомлинський розумів необхідність спільної праці дітей, батьків та вчителів для досягнення найкращого результату у вихованні цілісної особистості.

– *Орієнтація на потреби учня* в освітньому процесі.

– *Сучасне освітнє середовище,* яке забезпечить необхідні умови, засоби і технології для навчання учнів, освітян, батьків не лише в приміщенні закладу освіти.

Сучасній українській школі необхідно виховувати у своїх учнів повагу, чесність та патріотизм, а також вміння виважено підходити до опанування нової інформації, критично ставитись до оточуючого світу та сучасних подій та вміти гідно та достойно відстоювати свою точку зору, не принижуючи свого опонента. Ці ідеї були одними із основних у ідеології В. Сухомлинського, які він намагався передати своїм учням.

Робота і спадщина Василя Сухомлинського пронизана гуманним ставленням до дитини, повагою до неї, прагненням зрозуміти її інтереси, почуття та позицію. У своїй книзі «Серце віддаю дітям» педагог писав: «Дитячий світ – це особливий світ. Діти живуть своїми уявленнями про добро й зло, честь і безчестя, людську гідність. ...Я завжди вважав за необхідне стати деякою мірою дитиною. Тільки за цієї умови діти не будуть дивитися на вас як на людину, що випадково потрапила за ворота їхнього казкового світу і якій байдуже, що діється всередині цього світу» [4]. В. Сухомлинський прагне до гармонії у стосунках з дітьми, яке може буде досягнуте взаємною любов'ю та довірою. У кожній дитині він бачить особистість, для нього не існує поганих дітей. Він прагнув познайомитись із внутрішнім світом кожного, посіяти там зернятка добра та любові. Педагог радив учителеві не перекроювати душу дитини на свій лад, а придивлятись і аналізувати розвиток кожної дитини, її здібності та нахили, та знаходити до кожного свій підхід.

Кожна особа потребує власного індивідуального ставлення до неї. У сучасній освіті нерідким є явище, коли через надмірну уніфікованість шкільної чи університетської програми учні відчувають огиду до предметів, які вивчають. Це стається не через те, що їм вони не цікаві, а через відсутність індивідуально підходу до учнів, адже кожен учень повинен написати певну кількість творів, вирішити певну кількість прикладів з математики та вивчити найвищі географічні точки. При цьому забувається, що коли особа перенаситилась певним видом діяльності, вона не захоче його повторювати. Можливо, через надмірну кількість необхідних есе школа губить майбутнього великого письменника, який пишучи твори на нецікаві йому теми, вирішить, що переситився творчістю.

В. Сухомлинський надзвичайно любив природу і надавав їй велике виховне значення та пропагував вивчення природи, як важливий виховний фактор. Але він наголошував на тому, що природа сама по собі не виховує і не навчає. Виховує лише активна взаємодія людини із природою. Мозок дитини найбільш вразливим до всього, що є у природі. Одним із основних форм

розумового виховання він вважав уроки мислення серед природи. Дитина найкраще розвивається коли сприймає навколишній світ. Уроки мислення передбачали походи на природу декілька разів на тиждень для спостерігання за об'єктами та явищами природи, їх зв'язками та наслідками для людини, та навчання відчувати і бачити красу.

Педагог писав: «Діти повинні жити у світі краси, гри, казки, музики, малюнка, фантазії, творчості» [5], а також: «Якщо Ви бажаєте, щоб діти творили, створювали художні образи, перенесіть з вогника своєї творчості хоча б одну іскру в свідомість дитини. Якщо Ви не вмієте творити, або вам здається пустою забавою спуститися до світу дитячих інтересів, – нічого не вийде» [5], і ще: «Роки дитинства – це перш за все виховання серця. Виховання – це не поєднання заходів і прийомів, а мудре спілкування дорослого з живою душею дитини» [4]. Видно, яку велику роль В. Сухомлинський віддавав розвитку креативності, вмінню бачити прекрасне та творити, а також, довірливому спілкуванню дорослого з дитиною, вмінню слухати дитину, прислуховуватись до її відчуттів, думок, тривог, питань тощо.

Основні гуманістичні ідеї, які розвинув В. Сухомлинський у своїх працях, і сьогодні є засадничими для розвитку професіоналізму вчителя, а саме:

– любов до дитини, пройнята турботою до її блага;

– розвиток творчих сил кожної окремої особистості в умовах колективної співдружності на основі етико-естетичних цінностей, інтересів, потреб, який спрямований у кінцевому підсумку на творчу сумісну працю;

– культ природи як найважливіший засіб виховання почуття прекрасного і гармонії у ставленні до людини і природи;

– розробка демократичних засобів і педагогічних методів навчання й виховання (повага, заохочення, опора на позитивне, моральне покарання, моральні права, земне щастя);

– звернення до внутрішнього світу дитини, опора на її сили, внутрішні потенції, підтримка і розвиток того здорового, що є в кожній особистості;

– розвиток ідеї «радості пізнання», тобто емоційне сприйняття процесу навчання та виховання на основі гуманного ставлення до дитини та її гідності;

– демократизація структури управління навчально-виховним процесом у школі (психологічний і педагогічний семінари, школа для батьків тощо) [6].

Надзвичайно велику увагу Василь Сухомлинський приділяв комунікації (комунікативності) та розвитку мовленнєвих навичок. Наголошуючи на необхідності розвивати мислення і вміння оперувати словами, великий педагог писав: «Азбучною істиною є те, що праця – могутня виховна сила. Але й ця сила буде сплячим велетнем, якщо найчутливіших куточків людської душі не торкається найтонший інструмент людського виховання – слово. Неповага до слова, невіра в слово породжує педагогічне безкультур'я і примітивізм» [4].

Важливим в теорії та практиці комунікативного підходу в освіті педагога є те, що:

1) в його основі не інформаційно-технологічна парадигма комунікації, а – онтологічно-духовна (смислова, глибинна);

2) спілкування базується не на монологічній, а на діалогічній стратегії комунікації [1].

В. Сухомлинський бачив мету освіти не в практичній застосовності знань, а у вмінні учня цікавитись навколишнім світом. Педагог вчив комунікувати із навколишнім середовищем, ставити питання усьому, що особа бачить, та знаходити відповіді в природі, в спілкуванні з людьми. Адже «Природа – благодатне джерело виховання людини. Але з пізнання природи лише починається становлення розуму, почуттів, поглядів, переконань. Людина живе в суспільстві, і, по суті, все її життя – це ті стосунки, в які вона входить з іншими людьми» [4].

Важливим елементом комунікативного підходу педагога є акцент та комунікативній ролі вчителя. Вона розкривається ним на основі двох педагогічно-комунікативних функцій:

1) опосередковуючо-комунікативна (модеративна) функція вчителя в системах: "учень – учитель – природа", "учень – учитель – суспільство", "учень – учитель – людина", "Я (учень) – учитель – Я (учень)";

2) безпосередньо-комунікативна (особистісно-комунікативна) функція вчителя і системі "учень (Я) – учитель (Інший)" [1] .

Комунікативні ідеї вченого можуть мати великий розвиток у сучасній українській освіті, адже виходячи із переконань та прагнень В. О. Сухомлинського, чи не найбільша увага має приділятись взаємодії дитини із зовнішнім світом та із природою. Вчитель, на думку педагога, повинен бути другом дитині, адже дитина потребує цікавості до неї, спілкування та щирих емоцій. «Живе,

безпосереднє, повсякденне спілкування з дітьми – джерело думок, педагогічних відкриттів, радостей, смутку, розчарувань, без яких немислима творчість у нашій праці» [4].

Невід'ємною частиною навчально-виховного процесу є робота із батьками, якій В. Сухомлинський приділяв багато уваги. Якщо дитина буде рости та розвиватись в оточенні гармонійних відносин між батьками, якщо між батьками та вчителями не буде різнобічності та якщо дитина із дитинства буде бачити чесність, повагу та милосердя одних людей од інших, незважаючи на розбіжності в світосприйнятті, вона стане гідною цілісною особистістю та органічною частиною Всесвіту.

Висновки

Актуальність науково-педагогічної спадщини Василя Сухомлинського у сучасній освіті важко переоцінити, адже його ідеї є сучасними та не до кінця здійсненими.

Незважаючи на те, що наукова та практична діяльність педагога проходила в рамках радянської освітньої системи, яка характеризувалася авторитаризмом та монологічністю, В. Сухомлинський свідомо чи несвідомо долає її межі та виходить на рівень гуманістичної та діалогічної педагогічної взаємодії. Вчений-педагог створив наріжну гуманістичну та комунікативну систему організації навчально-виховного процесу, яка пронизує та об'єднує в собі весь період перебування дитини в школі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Прищак М. Д. Комунікативні основи педагогіки В. О. Сухомлинського / Прищак М. Д. // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2015. – № 4. – С. 144 – 145.
2. Чернишов О. Педагогічна спадщина В. О. Сухомлинського [Електронний ресурс] / О. Чернишов − Режим доступу до статті: https://ru.osvita.ua/vnz/reports/pedagog/3637/.
3. Лісіна Л. Ідеї В. Сухомлинського в сучасному освітньому просторі. / Л. Лісіна // Університетське слово – 2018. – №1. – С. 3.
4. Сухомлинський В. О. Серце віддаю дітям / Сухомлинський В. О. // Вибрані твори в п'яти томах. – Київ : Радянська школа, 1977. – Т. 3. – С. 5 – 279.
5. Сухомлинський В. О. Як виховати справжню людину / Сухомлинський В. О. // Вибрані твори в п'яти томах. – Київ : Радянська школа, 1977. – Т. 2. – С. 147 – 416.
6. Калініченко Н. Вплив О. Сухомлинського на формування освітнього середовища (70 – 80-ті роки XX століття) / Н. Калініченко // Наукові записки Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка. – 2013. – № 123(1). – С. 50 – 56.

Довгалець Катерина Сергіївна – студент кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Довгалець Марина Сергіївна – студент кафедри германської і слов'янської філології та зарубіжної літератури, Вінницький державний педагогічний університет, м. Вінниця.

Прищак Микола Дем'янович – канд. пед. наук, доцент, доцент кафедри філософії та гуманітарних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Kateryna S. Dovhalets – student of Computer Systems and Automation department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Maryna S. Dovhalets – student of German and Slavic Philology and Foreign Literature department, Vinnytsia State Pedagogical Technical University, Vinnytsia.

Nicholai D. Pryschak – Cand. Sc. (Ped.), Associate Professor of the Chair of Philosophy and Humanities, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 1.159.9.072.53

С.М. Кравчук[1]
М. Д. Прищак[1]

КЕЙС-МЕТОД У ВИЩІЙ ШКОЛІ

[1]Вінницький національний технічний університет

Анотація
Розглянуто генезу кейс-технології в освіті. Досліджено основні особливості та етапи використання кейс-методу.
Ключові слова: кейс-метод, кейс-технологія, заклади середньої та вищої освіти, компетентність, педагог.

Abstract
The genesis of case technology in education is considered. The main features and stages of using the case method are investigated.
Keywords: case-method, case-technology, secondary and higher education institutions, competence, teacher.

Вступ

Одним із цільових завдань навчальних закладів є орієнтація на кінцевий результат – висока професійна компетентність випускників. На сьогоднішній день, освіта в Україні стає все ближче до європейської, відповідно, важливою частиною процесу навчання є компетентнісний підхід, через те, що майбутній фахівець повинен якісно, упевнено вирішувати поставлені задачі та аналізувати проблеми, досягати поставлений цілей, генерувати ідеї тощо. Також важливим аспектом є взаємодія в суспільстві, у команді. Формування основних компетентностей учнів – завдання педагога. Адже, на сьогодні, роль педагога – чуйний партнер, який підтримує учнів та досконало володіє виховними, оцінювальними, консультаційними компетенціями. У загальному випадку педагогічний процес має бути схожим на спільну діяльність педагога та учня. При цьому виконується педагогічна та освітня діяльності відповідно. В організації такої діяльності доречною стає перспективна технологія – кейс-метод, яка дозволяє учням спробувати свої сили у вирішенні реальних проблем.

Метою статті є розгляд кейс-методу як сучасної технології, дослідження основних особливостей та її використання.

Основна частина

Вперше кейс-метод використали в Школі бізнесу Гарвардського університету, в якості додаткових занять для студентів. З 10 – 20-х рр. XX ст. цей метод дістав поширення практично в усіх провідних університетах сучасного освітнього простору.

Серед закордонних вчених над теоретичними та практичними питаннями використання кейс-методу працювали Е. Монтера, М. Лідере, Дж. Екскіна, М. Норфі. У пострадянських країнах проблеми кейс-методу досліджують Г. Багієв, Г. Баєва, Г. Батигін, Ш. Бобохужаєв, В. Духневич, А. Долгоруков, А. Зобов, Г. Каніщенко, С. Ковальова, І. Козіна, В. Лобода, В. Наумов, Ю. Сурмін, А. Сидоренко, Л. Чижевська, С. Цесаренко, В. Чуба, П. Шеремета, А. Фурда. Потрібно відзначити важливу роль в розробці кейс-методу Ю. Сурміна [1], який розглянув філософію, всебічну анатомію кейс-методу та його використання в навчальних закладах, на звичайній та дистанційних основах.

В Україні кейс-метод був уперше презентований у 1992 р. фахівцями Школи державного управління ім. Дж. Кеннеді Гарвардського університету в Інституті державного управління та місцевого самоврядування (нині НАДУ). Значний внесок у його просування в Україні зробив «Центр інновацій та розвитку», який став справжнім осередком упровадження кейс-методу в освітню систему. Кейс-метод добре відомий в українських навчальних закладах, особливо в менеджмент-освіті, державному управлінні та бізнес-освіті [2].

Використання кейс-методу в інших сферах освіти обумовлено великим успіхом використання даного методу для спеціалізованих дисциплін в університетах. На сьогоднішній день у Гарвардському університеті створено проект під назвою «Case method project». Одним з основних завдань якого є саме

впровадження кейс-методу у вищих школах та коледжах [3]. Однак в Україні наукові дослідження кейс-методу та впровадження його в практику навчання не відповідає вимогам часу, через проблеми, які залежать від технічних та людських факторів [4, 5].

Кейс-метод пропонує протилежний підхід до звичайних аудиторних занять, у яких пропонується діяльність викладача по передаванні інформації до студентів. Тобто інтерактивний підхід взаємодії студентів та викладача, причому обидві сторони виступають суб'єктами в процесі навчання.

Кейс-технологія одночасно відображає не лише практичну проблему, а й актуалізує певний комплекс знань, який необхідно засвоїти при вирішенні цієї проблеми, а також вдало суміщає навчальну, аналітичну і виховну діяльність. Суть та по сумісництву особливість технології полягає в тому, що в її основі використовується опис конкретних ситуацій з дійовими особами (ролями), які відіграють учні. Метою кейс-технологій є впровадження додаткових елементів професійної діяльності в навчальний процес. Таким чином виконується перехід від навчальних ситуацій до професійних, для вирішення яких необхідно мати сформовані компетенції відповідної дисципліни. Тому, важливою частиною методу є підібрані ситуації, які, бажано, мають бути реальними, або ж наближеними до реальної ситуації з професійної практики та мати певні проблеми, протиріччя, основу для роздумів, обговорень. У процесі вирішення проблемних ситуацій, учні використовують свій життєвий досвід у поєднанні з отриманими знаннями, якісно застосовують методики, засоби, прийоми аналізу, які були отриманні ними в процесі навчання. Як результат виконаної роботи, знаходять власні висновки та шлях вирішення тієї чи іншої ситуації, відповідно відбувається закріплення професійних знань, навичок, умінь та розвиток розумових і творчих здібностей.

За результатами впровадження кейс-методу в навчальні заклади, в особливості у вищій школі, можна побачити, що при неодноразовому використанні даної технології протягом навчального курсу в учнів виробляється та закріплюється навик вирішення практичних задач. Відповідно до того факту, що кейс-метод – інтерактивний метод, спостерігається підвищення зацікавленості та мотивації учнів, як до навчальної дисципліни, так і до майбутньої професії.

Основними етапами використання кейс-методу є: вступна частина, початкове обговорення, знаходження розв'язку, висновки. Зазвичай, до вступної частини належить підготовка проблемних ситуацій, переказ ситуації – зі сторони викладача та ознайомлення зі змістом, аналіз, підготовка запитань для додаткової інформації – зі сторони учнів. Однак для аналізу та обговорення більш складних ситуацій потрібні відповідні знання чи навички, які повинні засвоїти учні. Наступний етап – початкове обговорення, відбувається, власне, обговорення ситуації, висвітлення проблеми чи проблем та розбір питань до викладача для усунення незрозумілих частин чи для отримання додаткової інформації. Після того, як усі учасники не мають запитань до постановленої ситуації, починається дискусія щодо можливих варіантів розв'язку проблеми. На даному етапі можна використовувати різні методики делегування сформованих ідей учасників, але зазвичай використовується список-таблиця в яку записуються розв'язки. У подальшому, учасники переглядають сформовані ними рішення проблеми, висвітлюють позитивні та негативні сторони, складність та наслідки. Як результат даного етапу відбувається спільний вибір одного розв'язку або декількох, які є ефективними в залежності від початкових умов. У процесі кінцевого етапу відбувається підбиття підсумків, в яких висвітлюються наступні частини: обговорення проблематики ситуації та співвідношення отриманого розв'язку, обговорення можливих наслідків, у випадку знаходження декількох розв'язків – повторення змісту рішень та умов при яких краще використовувати те чи інше рішення.

При роботі на вищезгаданих етапах, викладач відіграє важливу роль. Він повинен аналізувати даний процес та у разі необхідності підживлювати аудиторію додатковою інформацією. Також важливо правильно подати ситуацію: вона повинна містити наступні складові: проблему, яка передбачає рішення, краще декілька рішень, допоміжну інформацію та завдання.

У загальному випадку впровадження кейс-методу дозволяє розвинути в майбутніх фахівців в певній мірі суб'єктність, критичне мислення та більш глибокий аналіз щодо інформації поставлених задач, здатність знаходити вирішення проблем та робити раціональні висновки, здатність якісно використовувати отриманні теоретичні та практичні знання при вирішенні задач/проблем, вміння формулювати власну думку та запитання для отримання додаткової інформації, здатність взаємодіяти у команді [6].

Висновки

Таким чином, можна побачити, що через свою ефективність кейс-метод можна застосовувати в різних навчальних закладах (по рівню акредитації) та для різного рівня підготовки учасників. Також важливу роль у впровадженні кейс-методу та його використанні на практиці відіграє педагог, від рішень якого залежить ефективність навчання та результат – розвиток компетенцій студентів. Потрібно відмітити, що використання кейс-методу повинно бути обґрунтовано не лише методично та інформаційно на рівні організації навчально-виховного процесу навчального закладу, а і на рівні впровадження та планування кожним викладачем [7].

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Сурмин Ю.П. Ситуационный анализ или анатомия кейс-метода / Сурмин Ю.П. – Киев: Центр инноваций и развития, 2002. – 286 с.
2. Сурмін Ю.П. Кейс-метод: становлення та розвиток в Україні / Сурмін Ю.П. // Вісник Національної академії державного управління при Президентові України. – 2015. – С. 19 – 28.
3. Case Method Project at Harvard Business School [Web resource]. – Access mode: https://www.hbs.edu/case-method-project/about/Pages/default.aspx
4. Швардак М.В. Проблеми впровадження педагогічних інновацій у навчально-виховний процес початкової школи / Швардак М.В. // Наукові записки. Серія: Педагогічні науки. Частина ІІ. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2013. – С. 62 – 65.
5. Вахович І. М. Стан і проблеми вищої освіти в Україні / Вахович І.М., Іщук Л.І., Пиріг С.О. – Луцьк: ЛНТУ, 2014. – С. 63 – 69.
6. Пустовойт Б.А. Кейс-технологія як один із сучасних методів викладання у закладах вищої освіти для формування компетентності майбутніх фахівців / Б.А. Пустовойт, І.О Федяй // Наукові записки кафедри педагогіки. – 2018. – С. 422 – 430.
7. Сурмін Ю.П. Кінець епохи «старанних відмінників». Кейс-метод як засіб якісного оновлення української освіти / Сурмін Ю.П. // Синергія. – 2001. – С.27-33.

Кравчук Сергій Миколайович – студент групи 1АКІТ-20м, факультет комп'ютерних систем та автоматики, кафедра автоматизації і інтелектуальний інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Прищак Микола Дем`янович – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри філософії та гуманітарних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Serhii M. Kravchuk – student of group 1AKIT-20m Department of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Nicolas D. Prishchak – Ph.D., Associate Professor, Associate Professor of Philosophy and Humanities, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 378.147

В. В. Шолота[1]
М. Д. Прищак[1]

ТЕХНОЛОГІЯ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

[1]Вінницький національний технічний університет

Анотація

Досліджено особливості технології дистанційного навчання та визначено вплив сучасних інформаційних технологій на освітній процес. Розглянуто варіанти впровадження дистанційного навчання та особливості забезпечення дотримання принципів академічної доброчесності при оцінюванні здобувачів вищої освіти.

Ключові слова: дистанційне навчання, сучасні інформаційні технології, академічна доброчесність.

Abstract

The peculiarities of distance learning technology are investigated and the influence of modern information technologies on the educational process is determined. Options for the introduction of distance learning and features of ensuring compliance with the principles of academic integrity in the evaluation of higher education students were considered.

Keywords: distance learning, modern information technologies, academic integrity.

Вступ

Сучасний світ ставить перед людиною ряд викликів, що унеможливлюють класичний підхід до освітнього процесу. Стрімка глобалізація суспільства та швидкий розвиток різноманітних галузей науки та техніки змістив фокус навчального процесу з опрацювання навчально-методичних матеріалів та отримання знань особисто, під час очного викладання, на використання різноманітних інтернет-ресурсів, в тому числі, дистанційних курсів, що зробило освіту мобільнішою та доступнішою для більшого кола здобувачів.

Дистанційне навчання набуває особливого поширення в умовах карантину та самоізоляції, що робить розвиток його технологій ще більш актуальним. Тому, нагальним є питання модернізації освітнього процесу, зокрема, у закладах вищої освіти.

Водночас, незважаючи на велику кількість наукових праць з питань дистанційної освіти, дослідження різних форм технології дистанційної освіти, з врахування специфіки навчальних закладів, в яких воно запроваджується, залишається актуальним.

Метою статті є дослідження особливостей технології дистанційного навчання та його впровадження в сучасних закладах вищої освіти.

Основна частина

Дистанційне навчання – сукупність інформаційних технологій, за допомогою яких надається доступ здобувачеві освіти основного обсягу навчального матеріалу, здійснюється інтерактивна взаємодія здобувачів освіти та викладачів з наданням можливості самостійної роботи, оцінювання знань та умінь здобувачів, здобутих під час освітнього процесу [1].

Важливими перевагами дистанційного навчання є його гнучкість, актуальність, зручність, модульність, економічна ефективність, раціональність, діагностичність та географічна необмеженість [2]. Так, наприклад, сукупність всіх цих факторів робить дистанційне навчання вигідним для вищих навчальних закладів та більш зручним для багатьох студентів. Також в сучасних умовах важливо підкреслити безпечність дистанційного навчання та його високу доступність. Для студентів багатьох спеціальностей достатньо володіти лише комп’ютерними засобами з можливістю виходу в інтернет. Окрім того, дистанційний освітній процес, в певних його проявах, передбачає комунікацію між студентами або між студентом та викладачем, є поштовхом до розвитку певних soft skills, при цьому не вимагаючи фізичного контакту.

Перевагами для використання дистанційної форми навчання в закладах вищої освіти дослідники називають: можливість отримувати освіту безвідривно від трудової діяльності; відсутність необхідності особистої присутності, що робить освіту більш доступною, наприклад, для студентів з

віддаленої місцевості або студентів з особливими потребами; можливість самостійного опрацювання матеріалів; підвищення рівня усвідомленого ставлення до навчання у студентів. Недоліками є відсутність особистого контакту з викладачем та колективом, посилення впливу особистих якостей студента на результати навчання та обмеженість засобів дистанційного навчання для деяких спеціальностей [2]. Важливо звертати увагу на адаптивність професії, компетенції з якої здобуває студент, до дистанціювання та перелік необхідних засобів для повноцінного виконання практичних та лабораторних занять.

Проте наявні недоліки дистанційної освіти можливо усунути при комплексному використанні різноманітних засобів віддаленого навчання, застосування змішаної форми та адаптації процесу до спеціальності, що освоюється.

Існують різні організаційно-технологічні моделі дистанційної освіти, такі як: одиничне медіа, що є подібним до традиційного заочного навчання та не передбачає двосторонню комунікацію; мультимедіа, що передбачає використання різних засобів навчання, проте з домінуванням саме викладання інформації без спілкування зі студентом; гіпермедіа, тобто використання нових інформаційних технологій при домінуючій ролі комп'ютерних комунікацій; створення віртуальних університетів та виділених університетських серверів, що дозволяють повністю перевести всю життєдіяльність університету у онлайн-форму, при цьому значно розширивши можливості викладачів та студентів [3].

Гіпермедіа та використання спеціально розроблених університетських систем є поширеною формою організації дистанційної форми освіти у сучасних ВНЗ, особливо за умов карантину.

Так, на даний момент широко запроваджується проведення лекцій, практичних та лабораторних занять за допомогою відеоконференцій. Подібний формат, з одного боку, вимагає досить високих затрат від викладача для підготовки демонстраційних матеріалів (презентацій, плакатів та ін.), а з іншого боку, дає можливість більш швидко та лаконічно представити студентам необхідну для засвоєння інформацію [4]. Комунікація, що забезпечується за допомогою участі у вебінарах, он-лайн чатах, відеоконференціях та форумах з різних дисциплін, допускає досить тісний контакт студента з викладачем та надає можливість оперативно та динамічно реагувати на зміни, що є невідворотними у сучасному світі, особливо у галузі інформаційних технологій.

Залученість здобувачів у процес дистанційного навчання може стимулюватись за рахунок підготовки особистих виступів, презентацій. Не виключає такий підхід до здобуття освіти і колективну роботу. Студенти, окрім роботи над матеріалом дисципліни, можуть також отримати нові комунікаційні навички та досвід спілкування та взаємодії в онлайн-режимі, що є актуальним для сучасного стану суспільства.

Варто зазначити, що ефективність застосування технології дистанційного навчання в освіті залежить також від рівня підготовки викладачів, науково-методичного та матеріально-технічного забезпечення, готовності здобувачів до переходу на таку форму освіти [4]. Так, перехід на таку форму навчання є більш доступним для студентів технічних спеціальностей, особливо в галузі інформаційних технологій (ІТ), так як, по-перше, передбачається наявність у викладачів та студентів високого рівня володіння сучасними технологіями, по-друге, за рахунок специфіки спеціальності допускається подача матеріалу та виконання завдань у дистанційній формі.

Однією з важливих проблем дистанційної освіти на даний момент вважається оцінювання отриманих студентом в процесі навчання знань та компетенцій. Гостро постає питання академічної доброчесності. З одного боку, відсутність прямого контролю викладачем здобувача надає останньому більші можливості на неправомірне використання технічних засобів, довідників і т.д. для виконання контрольних завдань. З іншого боку, фізична ізоляція студентів один від одного та незвична психологічна атмосфера, особливості систем автоматичного тестування [5], використання сучасних засобів відеоконференцій, в поєднанні з підходом викладача до проведення контрольних заходів, можуть, навпаки, позитивно впливати на самостійність виконання здобувачем поставлених завдань. Крім того, дистанційна форма освіти може бути поштовхом до зміни підходу до оцінювання студентів, переходу до більш креативних завдань, що, в свою чергу, позитивно позначається на отриманих здобувачем в результаті навчання компетенцій.

Динамічний моніторинг знань, наявність електронних журналів та різноманітних засобів тестування призводять до полегшення контролю студентів та підвищення інтерактивності освітнього процесу, що також позитивно впливає на результат. Так, використання, наприклад, електронних журналів, по-перше, значно полегшує перехід до автоматизованих систем управління навчанням,

дозволяє уникнути мінімізувати фактор людської помилки за рахунок автоматичного підсумовування виставлених оцінок, дозволяє перейти до електронного документообігу та значно підвищує доступність даних про власну успішність для студентів [6]. Гнучка система запитів, що передбачається при створенні систем електронних журналів, зазвичай допускає можливість створення динамічних звітів для викладачів чи деканату та цілодобовий доступ здобувачів до інформації про власну успішність.

Системи автоматизованого тестування також мають такі переваги як високу доступність з боку студента та викладача, полегшення процесу оцінювання та аналізу робіт. Сучасні системи мають достатній рівень захисту інформації для убезпечення від стороннього втручання. Звісно, недоліком таких систем є відсутність завдань з розгорнутою відповіддю та особистого контакту студента з викладачем, проте він усувається за допомогою змішаної форми оцінювання, що на даний момент широко застосовується в українських ЗВО.

Висновки

Отже, запровадження дистанційного навчання в сучасних умовах має високу актуальність. Ряд недоліків, що присутні при такій формі організації освітнього процесу, поступово усувається завдяки розвитку інформаційних технологій. Доцільність технології дистанційної освіти у вищому навчальному закладі залежить в першу чергу від області її впровадження, наприклад, вона є зручною для спеціальностей галузі «Інформаційні технології».

Важливу роль грає застосування комбінації різноманітних технологій для забезпечення повноцінного навчання. Сучасний рівень розвитку ІТ дає можливість забезпечувати комунікацію між викладачами та здобувачами освіти та здійснювати моніторинг і оцінювання знань згідно з принципами академічної доброчесності.

Таким чином, дистанційне навчання є важливою віхою сучасного життя та дає можливість більш стрімкого розвитку освітнього процесу завдяки ряду переваг. Вище перераховані недоліки даного способу навчання є усувними та, за певних умов, не погіршують якості отриманих здобувачем знань, що підтверджує актуальність та доцільність використання даної технології у закладах вищої освіти.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Вишнівський В.В. Організація дистанційного навчання. Створення електронних навчальних курсів та електронних тестів: навч. посібник / В.В. Вишнівський, М.П. Гніденко, Г.І. Гайдур, О.О. Ільїн. – К. : ДУТ, 2014. – 140 с.

2. Кузнецова О.В Дистанционное обучение: за и против / Кузнецова О.В. // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 8-2. – С. 362 – 364;

3. Корбут О.Г. Дистанційне навчання: моделі, технології, перспективи / Корбут О.Г. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://confesp.fl.kpi.ua/ru/node/1123.

4. Ліщинська Л.Б. Використання інноваційних і традиційних технологій навчання у ВНЗ в умовах інформатизації освіти / Ліщинська Л.Б. // Дистанційне навчання як сучасна освітня технологія [Електронний ресурс] : матеріали міжвузівського вебінару (м. Вінниця, 31 березня 2017 р.). – Вінниця : ВТЕІ КНТЕУ, 2017. – 102 с.

5. Русаков С.В. Применение информационных технологий при оценке качества знаний / С. В. Русаков, А. А. Калмыков [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.ito.su/1997/B/B406.html.

6. Паламарчук Є.А. Особливості використання електронних журналів / Паламарчук Є.А., Коваленко О.О., Яцковська Р.О. // Дистанційне навчання як сучасна освітня технологія [Електронний ресурс] : матеріали міжвузівського вебінару (м. Вінниця, 31 березня 2017 р.) – Вінниця : ВТЕІ КНТЕУ, 2017. – 102 с.

Шолота Владислава Владиславівна – студент групи ІСТ-20м, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Прищак Микола Дем'янович – канд. пед. наук, доцент кафедри кафедри філософії та гуманітарних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Sholota Vladyslava V. – student group IST-20m, Faculty of Computer Control Systems and Automatics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : Vladislava.Sholota@gmail.com

Pryshchak Mykola D. – Ph.D. Pedagogics, associate professor at the Department of Philosophy and Humanitarian studies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 37.03(075.8)

О. І. Черешнюк[1]
М. Д. Прищак[1]

ПСИХОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА СТУДЕНТСЬКОГО ВІКУ

[1]Вінницький національний технічний університет

Анотація

У роботі визначено та проаналізовано психологічні особливості студентського віку. Акцентовано увагу на дослідженні ролі самовизначення, професіоналізації та суб'єктності в розвитку особистості студента. Проаналізовано особливості професійного становлення особистості студента як майбутнього фахівця з вищою освітою.

Ключові слова: характеристика студентства, студент, педагогічний процесу, майбутні фахівці, вища освіта.

Abstract

The psychological features of student age are determined and analyzed in the work. Emphasis is placed on the study of the role of self-determination, professionalization and subjectivity in the development of the student's personality. Peculiarities of professional development of a student 's personality as a future specialist with higher education are analyzed.

Keywords: characteristics of students, student, pedagogical process, future professionals, higher education.

Вступ

Здатність пізнавати і розуміти студентів, адекватно оцінювати їхні особистісні якості та психологічні стани, визнавати і безумовно приймати їх як особистостей є однією з найважливіших складників професіоналізму викладача, підґрунтям його педагогічної майстерності та передумовою успішної педагогічної діяльності. Саме тому викладачеві ЗВО надзвичайно важливо знати загальні психологічні особливості юнаків та дівчат студентського віку.

Основна частина

Студентський вік характеризується найбільш сприятливими умовами для психологічного, біологічного і соціального розвитку. Важливим аспектом психічного розвитку людини в юнацькому віці є інтенсивне інтелектуальне дозрівання.

Саме в студентському віці системно формуються світоглядні, ціннісно-духовні та смислові засади подальшого розвитку особистості, зокрема: 1) самосвідомість як цілісне уявлення про себе, емоційне ставлення до себе, самооцінку своєї зовнішності, розумових, моральних, вольових якостей, усвідомлює свої переваги і недоліки, на основі чого виникають можливості для цілеспрямованого самовдосконалення, самовиховання; 2) власний світогляд, переконання як цілісну систему знань, філософських поглядів на життя, впевненості у їх реалізації через власну діяльність; 3) прагнення по-новому і критично осмислити усе, що їх оточує, самоствердити свою самостійність та оригінальність, створити власні теорії сенсу життя, любові, щастя, політики тощо [1].

У студентські роки молода людина набуває не лише зрілості соматичної, статевої та психофізіологічної. Вона повинна досягнути зрілості також і як особистість. Зрілість – це вища психологічна інстанція організації та управління своєю поведінкою. П. Гальперін дав таку характеристику зрілості: «Зрілість – це здатність самостійно враховувати межі своїх можливостей, у середині яких людина діє вільно, тобто відповідно до психологічної оптимальності» [2].

Особливу роль в студентському віці займає самовизначення особистості. Адже, юнацький вік це природний етап зміни усвідомлення, «бачення» горизонтів особистісного та соціального життя (життєдіяльності) особистості, можливість «бачення» перспективи «Я» та «Я – Інший». Цей етап ставить питання «Хто Я?» в системі цих горизонтів та питання моєї проекції на горизонти, питання самовизначення себе в горизонтах світу. Юнаки та дівчата переосмислюють своє життя, вносять певні корективи, виробляють нові стратегії на майбутнє, і не тільки «ким бути?», «чим займатися?», але й «яким бути?».

Самовизначення – це встановлення людиною власних особливостей, можливостей, здібностей, вибір критеріїв, норм оцінювання себе, це вибір життєвої позиції, визначення перспектив самореалізації, а також «перехід від однозначної ролі учня до соціально диференціальних ролей» [3].

Студентський вік є також важливим етапом розвитку суб'єктності особистості, яка є показником розвитку особистості та її «зрілості». Поняття «суб'єктність особистості» у психологічній літературі

частіше визначається як її: «інтегральна властивість», «інтегральна якість», «інтегральна характеристика», «система та цілісність якостей», «вищий рівень цілісності (системності)», «конститутивна характеристика», «форма самобуття», «джерело активності», «вища форма розвитку» та ін. *Суб'єктність особистості* – інтегральна властивість, яка є мотиваційним, інтеграційним, регулятивним, координаційним центром життєтворчості та життєдіяльності особистості.

Суб'єктність є складним, багатоаспектним, інтегральним явищем. Але ключовою методологічною умовою означення, аналізу явища суб'єктності є – свобода (внутрішня свобода). На думку К. Роджерса «Людина довго відчувала себе в житті маріонеткою – керованою силами економіки, силами несвідомого, силами навколишнього середовища. Її уневільнювали особи, інституції, теорії психологічної науки. Але тепер вона впевнено проголошує нову декларацію незалежності» [4]. Суть внутрішньої свободи полягає в тому, щоб навчитися бути свободним, навчитися сприймати себе свободним, осягнути свою свободу від інших людей від держави, соціуму та інших чинників, усвідомити свою відповідальність за свободу. А це означає знайти в собі сили, щоб змогти сказати: «Я все більше стаю архітектором самого себе. Я вільний у прийнятті рішень та здійсненні вибору. Я здатний… реалізувати свою унікальність, свій потенціал». Тому, мету «навчитися бути свободним» К. Роджерс визначав «одним з суттєвих завдань освіти» [5].

Саме в період дорослішання (студентського віку) починається етап становлення властивостей суб'єктності як цілісних інтегральних компонентів та їх ключових якостей: комунікативність (взаємодія) «Я – Інший» (комунікативна свідомість (свідомість «Я – Інший»), комунікативна компетентність, соціальна компетентність, цінності); духовно-смислова компенента (відкриття смислу, духовні цінності); внутрішня свобода як результат рефлексії «свобода – відповідальність» (самостійність, самовизначення та інші «само», цінності); мотиваційність (рефлексія, цінності, самовизначення); творчість (активність, рефлексія, критичне мислення, інноваційність, уява, цінності); саморегуляція (рефлексія, системне, аналітичне та критичне мислення, самооцінка, воля, цінності).

Успішність, ефективність освітньо-професійної діяльності студента також залежить від його комунікативності (взаємодії), мотиваційності, інноваційності, самостійності, активності, творчості, від того чи зможе він сам створити умови свого розвитку, своєї освітньої діяльності, подбати про своє особистісне і професійне зростання. Іншими словами, вона залежить від суб'єктності того хто навчається. Тому, комунікативність, самостійність, активність, творчість, мотиваційність та інноваційність, саморегуляцію студента ми можемо визначити, з одного боку як ключові умови розвитку суб'єктності особистості, а з іншого як мету та результат його розвитку – як суб'єктність. Суб'єктність студента – це комплекс внутрішніх умов його особистісного і професійного саморозвитку.

До внутрішніх умов особистісного і професійного розвитку студента можна також віднести: спрямованість (установки) особистості, її інтереси і потреби, мотиви діяльності та поведінки, ціннісні орієнтації, рівень розвитку, рівень освіти, рівень виховання, рівень культури і ін. Внутрішні умови багато в чому обумовлені зовнішніми, зокрема педагогічними умовами.

Студентський вік створює умови, при яких розвиток суб'єктності може суттєво активізуватися, або, якщо не використати ці умови, він може привести до «суттєвого гальмування» в розвитку суб'єктності або навіть нейтралізації, руйнування, витіснення тих паростків суб'єктності, які розвинулись в дитинстві та ранній юності. Завдання освіти (на основі створення відповідних умов розвитку, навчання, виховання) допомогти, щоб психогенетичні інтенції суб'єктності актуалізувалися в процесі розвитку особистості, щоб на їх основі сформувалися відповідні особистісні психосоціальні якості суб'єктності (можливо несвідомі установки), які є важливою смисловою, телеологічною, процесуальною та інструментальною основою розвитку суб'єктності особистості як основи, умови її успішної самоактуалізації [6].

Професіоналізація особистості студента, наряду із самовизначенням, є базовими новоутвореннями студентського віку, які визначають всі інші аспекти розвитку особистості студента.

Професіоналізація – це цілісний безперервний процес становлення особистості фахівця, який починається з моменту вибору професії, триває протягом усього професійного життя людини і завершується при припиненні такої діяльності. Професіоналізація особистості студентів може відбуватися такими основними шляхами:

1) Формальний шлях, який пов'язаний із виконанням лише тих вимог і правил, які вимагають від студента викладачі, дирекція інституту, академічна група.

2) Неформальний шлях, коли студент самостійно ставить мету самовдосконалення, що зачіпає глибинний пласт психіки – потреби, настанови, переконання, ідеали, у відповідності з якими повинен зійтися напря-мок фундаментальної навчально-професійної діяльності.

3) Шлях, що пов'язаний із вузькою прагматичною спеціалізацією студента, і шлях підготовки широко освіченого фахівця [7].

Потрібно також відзначити домінантний зв'язок професійного самовизначення молодої людини з суб'єктним самовизначенням та суб'єктністю особистості. Юнацьке професійне самовизначення є першим усвідомленим виявом її суб'єктності та підґрунтям для формування професійного універсуму. Тому, формування особистості як суб'єкта майбутньої фахової діяльності розпочинається ще на етапі юнацького професійного самовизначення [8].

Професійне становлення особистості на етапі навчання у ЗВО сприяє розвитку суб'єктності майбутнього фахівця. Характеристики особистості студента як суб'єкта навчально-професійної діяльності, зокрема мотивованість, взаємодія (Я – Інший), самостійність (як результат рефлексії системи «свобода – відповідальність), саморегуляція, творчість (зокрема такі її характеристики як потреба в пізнанні, інноваційність, рефлективність, критичне мислення та ін.), духовність є підгрунтям для формування особистісної компоненти професійного універсуму майбутнього фахівця. Суб'єктність постає каталізатором позитивних особистісно-професійних змін. Вона запускає процес та забезпечує ефективність професіоналізації, становлення професіонала у відповідній професійній сфері діяльності.

У цілому ж, розвиток особистості студента як майбутнього фахівця з вищою освітою відбувається в кількох напрямках:

- зміцнюється професійна спрямованість, розвиваються необхідні здібності;
- удосконалюються, «професіоналізуються» психічні процеси, стани, досвід;
- підвищується відповідальність за успіх професійної діяльності, рельєфніше проявляється індивідуальність студента;
- зростають амбіції особистості студента у сфері своєї майбутньої професії;
- на основі інтенсивного передавання соціального і професійного досвіду, а також формування необхідних якостей зростають загальна зрілість та сталість особистості студента;
- підвищується питома вага самовиховання студента у формуванні якостей, досвіду, необхідних йому як майбутньому спеціалісту;
- міцніють професійна самостійність і готовність до майбутньої практичної роботи [2].

Висновки

Успішність адаптації студента у ЗВО, його особистісний та професійний розвиток в значній мірі залежить від знання педагогами вищої школи психологічних особливостей студентського віку та, особливо, врахування їх в своїй педагогічній діяльності. Особливої уваги зі сторони викладачів потребують питання самовизначення, суб'єктності та професіоналізації молодої людини.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Чернілевський Д. В. Педагогіка та психологія вищої школи : навч. посібник / Д. В. Чернілевський, М. І. Томчук. – Вінниця : Вінницький соціально-економічний інститут університету «Україна», 2006. – 402 с.

2. Подоляк Л.Г. Психологія вищої школи: Навчальний посібник для магістрантів і аспірантів /Подоляк Л.Г., Юрченко В.І. – К.: ТОВ "Філ-студія", 2006. – 320 с.

3. Синякова В.Б. Професійне самовизначення особистості [Web Resource] – Access mode: http://kyivobl.man.gov.ua/zakhody/Poradi_psihologa/PROFESIJNE_SAMOVIZNACHENNJA_OSOBISTOSTI

4. Роджерс К. Свобода учиться / К. Роджерс, Д. Фрейберг. – М. : Смысл, 2002. – 527 с.

5. Роджерс К. Вчитися бути вільним / Роджерс К. // Гуманістична психологія: Антологія: навч. посібник: У 3-х т. – К. : Пульсари, 2001. Том 1: Гуманістичні підходи в західній психології ХХ ст. – С. 37 – 59.

6. Прищак, М. Д. Педагогіка, психологія та методика викладання у вищій школі : навчальний посібник / М. Д. Прищак, О. Б. Залюбівська. – Вінниця : ВНТУ, 2020. – 160 с.

7. Подоляк Л.Г. Професіоналізація особистості студента як новоутворення студентського віку [Web Resource] – Access mode: https://studfile.net/preview/5319040/page:19/

8. Нікітіна І. В. Суб'єктне самовизначення молодої людини в період повноліття: монографія / Нікітіна І. В. – К. : КНТ, 2008. – 192 с.

Черешнюк Олексій Ігорович – студент групи 1АКІТ-20м, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Прищак Микола Дем`янович – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри філософії та гуманітарних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Chereshnyuk Olexiy I. – student, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Pryshchak Mykola D. – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Philosophy and Humanities, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 159.9

О.В. Куран[1]
М.Д. Прищак[1]

ПСИХОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ БРЕХНІ В СІМЕЙНИХ СТОСУНКАХ

[1]Вінницький національний технічний університет

Анотація

В статті досліджено психологічні особливості брехні в сімейних стосунках. Визначено та проаналізовано основні причини виникнення брехні та її застосування у сімейних стосунках. Проведено психологічний аналіз відмінності брехні від інших типів дезінформації. Виділено та розкрито основні характеристики ознак обману в сімейних стосунках.

Ключові слова: брехня, неправда, обман, сім'я, стосунки, сімейні стосунки, брехливість, форми брехні, істина, правда.

Abstract

The article is devoted to the coverage of the psychological features of lies and truth, consideration of their essences and the disclosure of the main characteristics of the signs of deception. A theoretical analysis of the category of lies in the works of a foreign psychologist. Methods of studying the problem of sincerity of human behavior through theoretical research are revealed. A detailed description of the main causes of lies and its application in family relationships, as well as a psychological analysis of the differences between lies and other types of misinformation.

Keywords: lie, untruth, deception, family, relationship, family relationship, deceit, lie forms, truth, verity.

Вступ

Сьогодні доволі актуальним для людини є питання про брехню і правду. Як прийнято вважати, брехня і обман – явища, що притаманні лише людям [1]. На жаль, людські відносини рідко обходяться без брехні. Батьки брешуть своїм дітям, а ті так само, підростаючи, приховують від батьків свої проблеми та витівки. Брешуть один одному чоловіки і дружини з метою зберегти сім'ю, не бути викритим або щоб не образити.

Брехня існує майже у всіх сферах людської діяльності, тому вимагає глибокого та детального вивчення. Історія взаємодій між людьми показує, що брехню неможливо повністю викорінити із суспільства. У стосунках доводиться часто обманювати, тому необхідно не відкидати від себе все, що пов'язане з обманом, а навпаки досліджувати його та навчатися методам розкриття брехні.

Метою статті є дослідження психологічних особливостей брехні в сімейних стосунках, розкриття її сутності та основних характеристик.

Основна частина

Ще античні філософи, зокрема Аристотель і Платон, докладали зусиль для з'ясування сутності брехні у морально-психологічних аспектах соціальних відносин та для розробки рекомендацій, що перешкоджають поширенню брехні. На сьогодні основні дослідження брехні, причин, які її породжують, і форми прояву стали предметом вивчення юристів, філософів, педагогів і психологів [1].

У книзі Пола Екмана «Теорія брехні» (2019) описано якими бувають види, ознаки брехні, як відрізнити правду від обману, як можна навчитися розпізнавати те, що тебе хочуть обдурити. З цієї книги можна дізнатися, як за дрібними зовнішніми ознаками поведінки людей можна не тільки розпізнати брехню, а й дізнатися справжні наміри або інформацію, яку від нас намагаються майстерно приховати. Суть брехні полягає в тому, що людина розуміє та думає для себе одне, а під час комунікацій проявляє зовсім інше. Брехун має собі за мету передати неправдиву інформацію, тобто брехня використовується як певний метод приховання істинних фактів. Іншими словами, вона визначається як сума необхідних кроків для досягнення певної прихованої мети. Обман заснований на свідомому бажанні одного з учасників розмови або відтворити неправдиву інформацію, або її прийняти [2].

Як зазначає С. Поварнін, тактикою брехуна може бути як досягнення, так і уникнення будь-яких

негативних ефектів. «Брехня – форма поведінки, яка полягає в навмисному спотворенні дійсності для досягнення бажаної мети чи прагнення уникнути небажаних наслідків. Там, коли брехливість стає звичною формою поведінки, вона закріплюється і перетворюється на якість особистості». Якщо розглядати брехливість як форму поведінки або рису особистості, то це дозволяє визначати сталий, свідомий її прояв в психіці певного індивіда, що міцно закріплений в сутності особистості [3].

За працями науковців можна поділити брехунів на дві категорії: ті, які брешуть за потреби, і брехуни від природи. Останні – невиправні, адже часто розповідають іншим вигадані історії одну за одною, причому самі вірять у свої видумки, брешуть без жодної на те необхідності (так званий «феномен барона Мюнхгаузена»). Зазвичай це люди екстраверти, часто дуже веселі. Вони прагнуть бути в центрі уваги, щоб їх слухали та вихваляли. Натомість інтроверти вдаються до брехні набагато рідше, тільки за необхідності [4].

Американський літератор Енн Ландерс вважає, що правдою часто користуються, наче палицею, завдаючи жорстокого болю. Брехня також може бути жорстокою, але не завжди. Часом брехня буває безкорисливою, а деякі міжособистісні стосунки є взаємовигідними. Було б, наприклад, дивно називати брехунами акторів, адже глядачі заздалегідь згодні сприймати їхнє перевтілення і саме тому ходять до театру. Актори, на відміну від шахраїв, грають свої ролі відкрито [4]

Існує такий афоризм: «Брехня на благо». Найчастіше цей вираз актуальний для сімейного життя. Чому? Все просто – якщо ми будемо обманювати особу, яку ми бачимо вперше, і, можливо, є ймовірність з нею більше не зустрітися, то скоріше всього нас не буде лякати те, що вона про нас подумає. Ми намагатимемося влучно підбирати слова, проте невдача під час некоректного вислову нас не буде засмучувати настільки, наскільки це було б можливо у випадку з близькими для нас людьми. Саме з останніми ми прагнемо будувати стосунки так, щоб до «брехні на благо» звертатися зрідка. Це буває з різних причин. По-перше, дорогу для себе людину ми не хочемо образити, тому що зіпсовані відносини з нею можуть принести багато негараздів у всіх життєвих ситуаціях. По-друге, дорогу людину ми обманюємо з певною метою.

У своїй книзі «Love and Lies» філософ Кленсі Мартін дотримується думки про те, що відносини тривають лише тоді, коли ми не завжди говоримо точно, про що думаємо. Нам доводиться маскувати свої почуття, удавати, усміхатися тоді, коли хочемо кричати. Тобто, ми маємо брехати. Дослідження показують, що в середньому під час звичайної розмови люди брешуть 2-3 рази кожні 10 хвилин. І особливо часто ми брешемо, коли справа стосується кохання, тому що кожен із нас найбільше дбає про любов, ніж про щось інше, важливіше, бо вона викликає у нас найбільше тривоги та ніжності водночас. Отже, турбота і страх – дві найпоширеніші причини брехні.

Кленсі Мартін вказував на те, що «брехня на благо» починає проявлятися ще в дитинстві. Чому ми тоді брехали? Тому що ми не хотіли потрапити в неприємну пригоду; тому що нам було цікаво, що думають інші діти; тому що ми боялися втратити любов та авторитет в очах своєї мами. Жан-Жак Руссо називав це «законом слухняності», який породжує необхідність брехати у дітей. Автор книги вважав, що це потреба в любові. Якщо ви хочете мати любов у своєму житті, то краще вам варто бути готовими сказати якусь брехню або повірити в неї. Якщо для вас важливіше чесність, то велика ймовірність того, що будете самотні до кінця життя. Більшість з нас хочуть кохати та бути коханими. То яка ж ця брехня, яку ми повинні говорити та в яку вірити? Яскравим прикладом може слугувати те, що кожен каже своїм дітям (або наші батьки казали нам) задля того, щоб допомогти повірити їм в себе: «Ти зможеш бути тим, ким хочеш», «Ти найкраще співаєш та танцюєш», «Інші діти заздрять тому, що ти розумний». Це також можна споглядати і в стосунках дорослих людей: «Ти найкрасивіша жінка у світі», «Ти найкраще готуєш», «Мені подобається твій подарунок», «Ти єдиний, хто мене коли-небудь зрозумів». Бувають такі дні, коли чоловік нещиро каже своїй дружині «Я тебе люблю», проте часом ці три слова необхідні для того, щоб любов підтримувалася [5].

Проте є не лише добра, але й погана брехня. На жаль, вона може завдати більше болю та неприємностей, якщо буде розкрита. Однак, незважаючи на той факт, що ми щодня стикаємося з обманом і що обман може часом приводити до трагічних наслідків, люди мають масу помилкових уявлень про те, як брехуни підносять свою брехню і як цю брехню можна розпізнати. Люди достатньо добре вміють обманювати, але не дуже чудово можуть викрити обман. Причини бувають різні.

По-перше, вони не володіють достатньою кількістю знань для того, щоб вміти справедливо зловити брехуна зненацька [6]. Зокрема, Пол Екман виділяє дві основних помилки при спробі розпізнати брехуна: «капкан Брокау» та «помилка Отелло». Перша полягає в тому, що навіть зміни виразу обличчя, тіла, голосу, слів ще не можуть означати те, що підозрюваний бреше. І навпаки:

відсутність ознак обману ще не означає те, що підозрюваний не винний та каже правду. Чоловік, якого дружина зловила на розмові з коханкою, може спокійно себе поводити, ніби нічого не сталося, хоча для нього це не характерно. Тому для того, хто хоче викрити брехню, необхідно порівняти поведінку свого партнера у звичайний день та відразу після того як на його адресу було сформульовано пряме звинувачення. «Помилка Отелло» полягає в тому, що проявляється недовіра до того, хто після звинувачення відчуває стрес. Жінку, яку чоловік підозрює у зраді, може більше лякати те, що їй не довірять, тому у чоловіка може скластися враження, що її переживання через те, що її було викрито. Її страх дуже легко переплутати зі страхом викриття. Найчастіше таких помилок допускаються дуже ревниві люди, адже якщо той самий чоловік запідозрив обман, то переконати його у зворотньому дуже складно. Тим більше якщо раніше його вже в чомусь обманювали. Тому для правильної верифікації необхідно не відкидати думку можливості своєї неправоти [4].

По-друге, брехня може бути не розкритою, тому що той, кому брешуть, не зацікавлений у викритті брехуна. Кожен із нас полюбляє слухати компліменти на свою адресу, які стосуються нашої фігури, зачіски, одягу, манікюру, досягнень та іншого. Так чи варто обтяжувати себе з'ясуванням того, чи думає насправді людина те, що говорить, відпускаючи свою похвалу? Подружжя далеко не завжди хочуть з'ясовувати, а не завели їх партнери зв'язок на стороні, з цієї самої причини. Заявивши своїй невірній дружині про те, що знає про її коханця, чоловік може поставити її в ситуацію, в якій вона змушена буде вибирати між ним та іншим чоловіком, що, ймовірно, може призвести до розлучення, якого він би зовсім не хотів. Іншими словами, повідомлення про те, що він виявив, може мати для нього небажані наслідки, і, усвідомлюючи це, він може вирішити не вдаватися в це питання [6].

По-третє, деякі люди мають вроджений талант обманювати, тому їхню брехню дуже важко викрити. Зокрема, такими людьми можуть бути актори, видатні політики та дипломати. Отто фон Бісмарк зазначав: «Ніколи стільки не брешуть, як під час війни, після полювання і до виборів» [7]. Можливо, світ не оминула б не одна війна, якби не вміння лаконічно та майстерно обманювати або приховувати інформацію.

Іноді люди не хочуть розкривати брехню, бо не знають, що б вони зробили, якби дізналися достовірну інформацію. Наприклад, у деяких випадках чоловік не хоче з'ясовувати, чи дійсно дружині сподобалися його подарунок, через збентеження, що робити в тому випадку, якщо подарунок виявився небажаним. З тієї ж причини можуть залишитися нерозкритими і значно серйозніші прояви брехні. Припустимо, що дружина після того, як чоловік заявить їй про те, що знає про її коханця вирішить не йти від свого чоловіка. Що йому робити в цій ситуації? Правильним кроком, було б, мабуть, самому піти від неї, але з тих чи інших причин він може зовсім не бажати цього [6].

Пол Екман виділяє два основних види брехні: замовчування і перекручування. Замовчуючи, партнер приховує правду та коли наступає момент викриття має можливість виправдатися тим, що він нібито забув про це розповісти, або його не питали про це, тому він і мовчав. Перекручування може бути присутнім у випадку прямого запитання або звернення [4]. Якщо чоловік запитає дружину де вона так довго перебувала, вона з неочікуваності може почати придумувати неправдиву історію, через що в її голосі можна викрити переживання, обмовки та страх. Проте є можливість, що це буде приховано іншими емоціями, наприклад, агресивними гаслами про те, що чоловік набрид постійними звинуваченнями. Досить часто, висвітлюється тільки фрагмент інформації, а не потрібний залишається за кадром. Такий спосіб замовчування називають «частковим висвітленням матеріалу» [2].

Не всі вважають замовчування брехнею. Багато людей приймають за брехню тільки відверте спотворення дійсності. Якщо вагітна дружина просить свого чоловіка не повідомляти неприємних новин, то замовчування не буде брехнею. У своє визначення брехні Пол Екман не включає замовчування правди заради ввічливості або дотримання етикету. Наприклад, господиня проводжає своїх родичів або інших гостей, не розпитуючи, чому вони поспішають. Для дотримання правил пристойності і поваги до почуттів господині достатньо якої-небудь правдоподібного виправдання. У таких випадках жертва не тільки невимушено піддається обману, а навіть люб'язно сприймає такий обман. Як було описано вище, часом у стосунках закоханих обидві сторони підтримують брехню [4].

Є ще одна форма брехні, яка може активно проявлятися в сімейному житті. Це правда, яка висловлена таким чином, що в неї неможливо повірити. Пол Екман наводить такий приклад:

Дружина говорить з коханцем по телефону і тут зненацька входить чоловік. Дружина кидає слухавку і червоніє.

- З ким ти розмовляла?
- Дружина зображує на обличчі милу посмішку і каже:

– З коханцем, з ким же ще?

Всі посміялися, і правда залишилася прихованою. У чоловіка не виникло і частинки підозри, хоча дружина, насправді, розмовляла з коханцем [2].

Якщо ви не достатньо переконані, чи бреше вам людина, то поцікавтеся якимись деталями або змініть що-небудь зі сказаного. Тоді людина може згадати, що сказане ним не є правдою, і вона почне свідомо брехати, з усіма підсумками, що випливають і викрити її буде простіше.

Викриття брехні – не тільки наука, але й щоденна практика. І важливо, щоб кожен умів розпізнати неправду, брехню та обман у будь-яких проявах. І щоб сам не вводив в оману інших людей. Давньоримський філософ та політик Цицерон попереджав: «Брехунові ми не віримо навіть тоді, коли він говорить правду» [8]. Необхідно як найефективніше скорочувати кількість брехні в усіх сферах, щоб не потерпати від докорів сумління та жити на повні груди.

Висновки

У всіх сферах людської діяльності і спілкування ми можемо зустріти різні форми брехні і обману. Тому так важлива обізнаність у процесі викриття неправдивої інформації. Особливо це важливо в сімейному житті, адже від нього ми нікуди не можемо сховатися та втекти. Знання сутностей та основних характеристик ознак обману в сімейних стосунках та щирості людської поведінки є важливою передумовою успішної, міцної і щасливої сім'ї, що дозволяє кожному її учаснику повноцінно жити та, у випадку якихось негараздів, разом вирішувати ті чи інші проблеми. Зрештою, кожна людина мала б знати, як відрізнити брехню від правди.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Майорчак Н. М. Психологічні аспекти категорії брехні у роботах українських і зарубіжних учених / Майорчак Н. М. // Науковий вісник Львівського державного університету внутрішніх справ. Серія психологічна. – 2013. – Вип. 1. – С. 96 – 104.

2. Шумка М. Брехня як метод приховування дійсних фактів у процесі спілкування / М. Шумка, Ю. Миронова // Світоглядні та соціокультурні засади формування модерної української нації: щоріч. наук. пр. – Тернопіль : ТНЕУ, 2014. – С. 18 – 24.

3. Майорчак Н. М. Брехливість особистості в соціально-психологічному контексті: Монографія / Майорчак Н. М. – Львів: Львівський державний університет внутрішніх справ, 2018. – 193 с.

4. Екман П. Теорія брехні / Екман П. – К. : Видавнича група КМ БУКС, 2019. – 320 с.

5. Clancy Martin. Love and Lies: An Essay on Truthfulness, Deceit, and the Growth and Care of Erotic Love Paperback – Farrar, Straus and Giroux, 2016. – 272 p.

6. Фрай О. Детекція брехні і обману / Фрай О. – СПб. : Прайм-Еврознак, 2005. – 167 с.

7. Лук'янюк В. Цей день в історії / Лук'янюк В. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.jnsm.com.ua/h/PZ13/

8. Цицерон М. Т. Про державу. Про закони. Про закони. Про природу богів. – К. : Основи, 1998. – 476 с.

Куран Оксана Володимирівна – студент групи ЕК-20б, факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Прищак Микола Дем'янович – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри філософії та гуманітарних наук, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Kuran Oksana W. – student of gr. EK-20b the faculty of management and informative safety, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Pryschak Nicholai D. – Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of Building Philosophy and Humanities, Vinnytsia. National Technical University, Vinnitsa.

УДК 59.953: 371: 101

М. Д. Прищак[1]

ПРОБЛЕМИ НА ШЛЯХУ СТАНОВЛЕННЯ СУБ'ЄКТНОГО ПІДХОДУ ДО ОСОБИСТОСТІ

[1]Вінницький національний технічний університет

Анотація

Досліджено проблеми на шляху становлення суб'єктного підходу до особистості. Обгрунтовано необхідність зміни методологічних основ дослідження сутності та розвитку особистості та становлення на їх основі суб'єктно-комунікативного підходу до особистості. Визначено характеристики суб'єктно-комунікативного підходу до особистості.

Ключові слова: особистість, парадигма буття людини, філософія свідомості, філософія комунікативної свідомості, суб'єктність, діяльнісний підхід, предмет психології, духовно-смисловий вимір особистості, суб'єктний підхід до особистості, суб'єктно-комунікативний підхід до особистості.

Abstract

Problems on the way of formation of the subjective approach to the person are investigated. The necessity of changing the methodological bases of research of essence and development of personality and formation on their basis of subject-communicative approach to personality is substantiated. The characteristics of the subject-communicative approach to the personality are determined.

Key words: personality, paradigm of human existence, philosophy of consciousness, philosophy of communicative consciousness, subjectivity, activity approach, subject of psychology, spiritual-semantic dimension of personality, subjective approach to personality, subject-communicative approach to personality.

Вступ

В сучасній науці, зокрема українській психології, відбувається активний процес дослідження суб'єктності особистості як цілісної сутності та розробки цілісної моделі особистості (О. Бондаренко, З. Карпенко, С. Кузікова, І. Нікітіна, В. Татенко, І. Тітов, С. Шехавцова та ін.) [1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8]. Суб'єктний підхід стає методологічною основою розробки теорії особистості. Але, при наявності певного прогресу, цей процес, на нашу думку, без зміни парадигми буття людини та методологічних основ дослідження сутності та розвитку особистості, не буде успішним. *Метою статті* є дослідження проблем означення та становлення суб'єктного підходу до особистості.

Основна частина

Аналіз наукових досліджень суб'єктності особистості дає можливість визначити причини необхідності зміни методологічних основ дослідження сутності та розвитку особистості, методологічних основ сутності та розвитку суб'єктності особистості:

- Перша визначається зміною парадигми буття людлини: від філософії свідомості (свідомості «Я») до філософії комунікативної свідомості (свідомості «Я – Інший»);
- Друга, що випливає з першої, це криза класичної парадигми діяльнісного підходу, яка досі залишається визначальною методологічною основою дослідження особистості та її суб'єктності. Комунікативна трансформація свідомості людини зумовлює необхідність трансформації діяльнісного підходу до людини, особистості та її суб'єктності;
- Третя, яка випливає з першої та другої, це зростання ролі духовно-смислового виміру сутності та розвитку особистості, особливо її суб'єктності;
- Четверта, на нашу думку, базується на проблемах з визначенням предмета психології.

Тривалий час (починаючи з кінця XIX ст.) в науці про людину відбувається зміна парадигми буття людини, від філософії свідомості (свідомості «Я») до філософії комунікативної свідомості (свідомості «Я – Інший») [9]. Особливо цей процес активізувався у другій половині XX ст. та став початком етапу методологічного повороту від класичної парадигми «філософії свідомості» до парадигми «філософії комунікативної свідомості», від монологічності європейського типу спілкування

до діалогічного спілкування.

Але, поки що, це, в основному, відбувається на філософському рівні осмислення буття людини, зокрема в ідеях комунікативної філософії (комунікативної етики) (К.-О. Апель, Ю. Габермас, В. Гьосле, Д. Бьолер та ін.) [10; 11].

Частково на зміну парадигми буття людини відреагувала педагогічна наука. Частково, тому що педагоги, в основному, розуміють комунікацію (взаємодію) не як онтологічну сутність, а тільки як педагогічний інструментарій [12]. Можливо причина в тому, що педагоги розробляють свій педагогічний інструментарій на основі психологічних знань про людину, а для психологів комунікативність ще не стала онтологічною та смиловою основою психологічного та особистісного буття людини, методологічною основою дослідження психології особистості. Прикладом є розробка психологічних теорії особистості та суб'єктності особистості.

Онтологічною та методологічною основою сучасних теорій особистості та її суб'єктності, особливо російських та українських, залишається діяльнісна парадигма, яка своїми корінням сягає ідей К. Маркса, хоча методологічні засади діяльнісної парадигми були закладені в теорії філософії свідомості, свідомості «Я». Потрібно зазначити, що спроби частини філософів та психологів радянського періоду обмежити вплив радянських ідеологем на розвиток філософії, а особливо психології, мали певний успіх. Це відбувалося саме на основі діяльнісної парадигми розвитку людини [13]. Особливо активно процес розвитку діяльнісної парадигми буття людини проходить в пострадянський період [5; 14; 15; 16; 17; 18].

Онтологічною та системоутворювальною ознакою суб'єктності особистості сучасна психологія визначає активність, «сукупність обумовлених індивідом моментів руху діяльності» [18, с. 32]. Убачаючи «конститутивною характеристикою особистості людини… її суб'єктність» [17, с. 11], В. Петровський вважає активність основною ознакою цієї суб'єктності. «…Активним може бути названий не будь-який об'єктивно представлений у діяльності процес, а лише такий, саме існування якого перебуває у прямій залежності від суб'єкта. Це процес ініціації («запуску») діяльності, її здійснення, контролю над її динамікою тощо» [18, с. 37]. Діяльнісний концепт стає своєрідним архетипом, який визначає сутність та логіку людського буття.

Визначення «дії», «діяльності» людини як основи буття людини та ключового методологічного принципу визначення та розробки наукової парадигми буття людини є породженням, актуалізацією свідомості «Я». Ні в свідомості «Я», ні в її актуалізації «дії», «діяльності» відсутня ціннісно-смислова «спрямованість», «вектор», які тільки і уможливлюють розвиток людини та її буття. З іншого боку, не існує в чистому вигляді явища «дії», вона завжди актуалізується в контексті «взаємодії», які б рівні розвитку буття людини ми б не взяли (біологічний, психологічний, інтелектуальний, духовний). Взаємодія (комунікативність) у свою чергу актуалізується у різних формах «взаємо…» або «спів…»: взаємодопомога, взаєморозуміння, співбуття, співробітництво, співпраця, комунікація, спілкування та ін. Взаємодія також виступає телеологічною основою діяльності та є, свого роду, буттєвим простором, у якому дія, активність людини актуалізуються.

Ще, в більшій мірі, некоректним є зведення до «діяльнісного підходу» проблеми суб'єктності особистості. Навіть вчені, які, в тій чи іншій мірі, розділяють ідеї діяльнісного підходу до особистості це відзначають. Так, на думку В. Татенка, суб'єктне не тотожне діяльнісному, воно наддіяльнісне. «... Суб'єкт як суб'єкт діяльності ніколи не може бути зведений до неї, він завжди багатший, ніж ті конкретні форми, в яких він об'єктивується» [19, с. 248].

На нашу думку, в діяльнісному підході людина (особистість) («Я») «не бачить Іншого». Вона навіть не бачить себе як елемента суб'єктної взаємодії. Людина, або залежна від «діяльності» (раціоналізм, технократизм, виробництво, технологія, пізнання, культура, ідеологія тощо) або використовує «діяльність» як інстумент своєї «Я свідомості» з метою експансії зовнішнього та внутрішнього світу («підкорення природи», хрестові походи, диктатура пролетаріату та інші комуністичні ідеологеми та ін.) без врахування інтересів Іншого, що в кінцевому рахунку призводить до залежності від «діяльності».

Діяльнісна парадигма сутності буття людини (як би ми її не видозмінювали та не осучаснювали) в своїй глибинній основі базується на філософії свідомості (свідомості «Я»). Комунікативна паридигма сутності буття людини базується на філософії комунікативної свідомості («свідомості «Я – Інший»). «Свідомість «Я» актуалізується в системі «Я дію», а «свідомість «Я – Інший» актуалізується у системі «Я взаємодію». Це означає, що діяльнісний аспект буття людини не

втрачається, діяльність стає елементом поняття «взаємодія», яке в свою чергу є процесуально-діяльнісною характеристикою поняття «комунікативність».

Проблеми діяльнісного підходу, які виникають на шляху розробки теорії особистості, вирішуються психологами здебільшого 1) за допомогою концепту «активності», «суб'єктної активності» [5; 7]; 2) спробою поєднати дільнісний та гуманістичний підходи [6; 7]; 3) спробою «обумовити» діяльнісний концепт особистості та суб'єктності особистості ціннісно-смисловими, духовними компонентами [2; 5; 6; 20]; спробою «приховати» примітивність концепту «дія», «активність» концептом «вчинок» [6]; 4) спробою звести суб'єктність особистості до духовно-смислового виміру особистості [1]. Але все це вдається не дуже переконливо та ефективно.

Іншою проблемою, яка виникла на шляху розротки ефективної цілісної теорії особистості та її суб'єктності є, на нашу думку, питання, як не парадоксально, визначення предмета психології.

Однією з відповідей на питання, чому психологічній науці не вдається створити цілісної моделі особистості, зокрема її суб'єктності, полягає, на нашу думку, в тому, що створення суто «психологічної» цілісної моделі особистості і створення цілісної моделі за допомогою лише психологічного «інструментарію», не можливе. Але психологи намагаються всіх переконати в противному. Проблеми починають виникати тоді, коли психолог підходить до необхідності аналізу духовно-смислової сфери особистості (духовність, цінності, мораль, істина, добро, краса та ін.), коли потрібно поєднати в одній системі психологічні та етичні фактори сутності та змісту особистості. Спосіб, який використовується, це спроба втягнути сферу духовності та смислу буття особистості у сферу психічного.

На думку В. Татенка, сучасна психологія не обмежується у своїх онтологічних поглядах на психічне лише уявленнями про функції, акти, процеси, стани та властивості, що забезпечують відображення дійсності чи регуляцію взаємодії людини з навколишнім світом. Своїм автентичним об'єктом вона має всі підстави вважати також усю ціннісну, змістово-смислову і, власне, душевно-духовну сферу внутрішнього, індивідуально-психологічного життя людини як суспільної істоти, спроможної вивищитися над довкіллям у статусі свідомого вільного суб' єкта, здатного на вчинок самоздійснення та саморозвитку, на перетворення світу за законами істини, краси, добра і любові [19, с. 247].

Особистість є соціальна духовно-психологічна сутність. Наука може ефективно розглядати особистість як цілісну сутність, але тільки на міждисциплінарній основі. Психологи можуть ефективно працювати в напрямі розробки ефективної цілісної моделі особистості, але тільки за умови, що досліджуючи духовно-смислову сферу особистості, вони визнають, що працюють в полі філософії, зокрема етики, естетики. Потрібно також враховувати наявність такого значного для сфери духовності людини поля як релігія.

Особливо гострим та невизначеним є питання духовно-смислової обумовленості сутності та становлення суб'єктності особистості.

Аналіз робіт психологів з проблеми суб'єктності показує тенденцію, яку можна назвати «рейдерством філософії». На своїй завершальній стадії аналізу суб'єктності, теоретичні пошуки психології суб'єктності виходять на необхідність обумовленості психологічних явищ суб'єктності духовно-смисловими, ціннісними чинниками. А так як це вже сфера філософії, приходиться констатувати, що категорії «суб'єкта» та навіть «суб'єктності» у їх «повноті», «завершеності» є міжпредметними психолого-філософськими категоріями, а явища суб'єкт та суб'єктність є явищами, особливо в плані їх означення, які є предметом дослідження як психології так і філософії. Здається в цьому плані, не повинно виникати дискусій. Але проблема у тому, що у психологів, потреба необхідності «звертатися до філософії» викликає «професійний дискомфорт», можливо навіть почуття «неповноцінності». Адже їх об'єкт дослідження, у даному випадку, «суб'єкт» та «суб'єктність» є «незавершеним» у психологічному плані і потребує «філософської завершеності». Тому, обирається не зовсім коректний шлях – явище та сфера духу людини «відносяться» до сфери психології. Так, у представників суб'єктно-вчинкового підходу, ціннісно-смислова сфера, як сфера вчинку, переноситься до предмету психології. Вчинок у його філософській, Бахтінській інтерпретації стає психологічною категорією [6].

Тому, тільки коректна, толерантна співпраця представників різних наук, але в першу чергу психологів та філософів, дасть можливість ефективного означення сутності, змісту буття особистості, розробки моделі особистості як цілісної суб'єктної духовно-психологічної сутності.

Суб'єктність як онтологічна сутність є психолого-духовним явищем і суміжним предметом дослідження філософії та психології. Суб'єктність як телеологічне явище є філософсько-психолого-

педагогічним явищем є предметом дослідження філософії (етики), психології та педагогіки. Суб'єктність як аксіологічне явище (духовне, ціннісне, етичне, естетичне) є предметом дослідження філософії (етики, естетики). Суб'єктність як інструментальне явище є психолого-педагогічним явищем і є предметом дослідження психології та педагогіки. Суб'єктність як цілісно-синтетичне явище є суміжним предметом дослідження філософії та психології, але онтологічні, телеологічні, аксіологічні, інструментальні чинники синтетичності суб'єктності є предметом дослідження багатьох наук (філософія, психологія, педагогіка, соціологія, культурологія, політологія, історія, менеджмент та ін.)

У сучасній вітчизняній науці про людину суб'єктний підхід – один із провідних у методологічному плані. Але, як ми спробували аргументувати, його ефективність онтологічно, телелологічно, аксіологічно та методологічно обмежується філософією свідомості (свідомості «Я»), діяльнісним підходом до буття людини та не завжди коректним трактуванням предмета психології.

Дослідження нами комунікативної трансформації буття людини (особистості) засвідчує процес зародження та легітимації комунікативної парадигми буття людини (особистості).

На основі здійсненого аналізу трансформації парадигми сутнісних основ буття людини (від філософії свідомості (свідомості «Я») до філософії комунікативної свідомості (свідомості «Я – Інший») та обгрунтування визначальної ролі комунікативності (або комунікації в широкому значенні цього поняття) в бутті людини, ми прийшли до висновку, що онтологічною, телелологічною та аксіологічною основою буття людини є не «дія», «діяльність», «активність», а «взаємодія», яка характеризує «діяльнісний, «активнісний» «процесуальний» аспект явища комунікативності.

Ще одним аргументом на користь концепта комунікативності може бути те, що аналіз філософської, психологічної та педагогічної рефлексій особистості засвідчує активне використання «комунікативних категорій» в різних їх змістовних та функціональних варіантах: «комунікація», «взаємодія», «спілкування», «діалог», «співробітництво», «співпраця», «суб'єкт-суб'єктний підхід», «віра», «любов», дружба, «особистісна орієнтованість», «толерантність», «співпереживання», «повага», «довіра», «взаєморозуміння», «відповідальність», «творчість» тощо. Всі наявні суб'єктні підходи до розвитку особистості акцентують увагу на ролі комунікації як важливого компоненту конструкту особистості, надаючи їй не тільки традиційного статусу інструментальних, педагогічних чинників розвитку особистості, а й статусу онтологічності.

Трансформація поглядів на сутність буття людини створює передумови для визначення комунікативності (комунікації, взаємодії) онтологічною, телеологічною, аксіологічною основою сутності та розвитку буття людини та методологічною основою наукових (філософських, психологічних, педагогічних тощо) його досліджень [21].

Суб'єктність та комунікативність це дві взаємовизначальні, взаємозалежні, взаємодоповнювальні інтегральні властивості буття людини, зокрема буття особистості та суб'єктності.

Специфіка суб'єктності особистості проявляється в процесі її життєдіяльності та розуміється як «узагальнена форма взаємодії людини зі світом» [22, с. 35]; розкриття, розвиток осередку суб'єктності здійснюється в процесі «співбуттєвої спільності» з іншими суб'єктами [4, с. 34]; тільки в результаті більш чи менш добровільної, ініціативної і цілеспрямованої взаємодії окремих сущих як носіїв суб'єктності можливий прогрес, розвиток, і, власне, виникнення нових форм, способів і рівнів специфічно людського буття [6, с. 338]; у теоріях особистості «категорія суб'єкта з'являється там, де актуалізується потреба дослідника пояснити психічні феномени, які виникають у процесах взаємодії людини зі світом» [23, с. 36].

Взаємодія є важливим аспектом внутрішнього буття означення та розвитку суб'єктності особистості. Розвиток і здійснення себе в системі відносин «Я – Я» складає суть процесу самовизначення особистості як суб'єкта, а самоспілкування – це важливий засіб самоздійснення [4, с. 53.].

Тому, такою актуальною є розробка суб'єктно-комунікативного підходу до буття людини. На рівні особистісного буття суб'єктно-комунікативний підхід до людини актуалізується як суб'єктно-комунікативний підхід до особистості, який, на нашу думку, може стати ефективним методологічним принципом розробки цілісної теорії суб'єктності особистості.

Тільки особистість як носій суб'єктності, суб'єкт комунікативності (взаємодії) «Я – Інший», суб'єкт життєтворчості та життєдіяльності, наближає людину до самоактуалізації своєї смислової, онтологічної та телеологічної сутності, до ствердження людини в своєму «онтичному статусі» [19, с. 237].

Визначення комунікативності як «процесу та стану взаємодії людини з внутрішнім і зовнішнім світом, на основі яких «Я» (в системі взаємодії «Я – Інший») усвідомлює себе, відкриває та актуалізує свою онтологічну, аксіологічну та телеологічну «Самість» [24], засвідчує ключову роль «Самості» як суб'єктності особистості у її взаємодії у світі. Тому, поняття «комунікативний підхід», по своїй природі є «суб'єктно-комунікативним підходом».

Саме, суб'єктність як мотиваційний, інтеграційний, регулятивний, координаційний центр життєтворчості та життєдіяльності людини, актуалізує ефективну комунікативність (взаємодію) людини у світі. Акцент на розвитку суб'єктності особистості створить умови, які забезпечать розвиток в особистості комунікативних якостей, а саме, комунікативна свідомість «Я – Інший», активність, діалог, співробітництво, любов, позитивне ставлення та самоставлення, відповідальність та ін.

Спробуємо концептуально визначити характеристики суб'єктно-комунікативного підходу як методологічної основи дослідження особистості:

– суб'єктно-комунікативний підхід є системою комунікативної свідомості та взаємодії «Я – Інший»;

– суб'єктно-комунікативний підхід (комунікативність «Я – Інший») ставить питання суб'єктності людини (особистості), процес взаємодії, дискурсу («–») між «Я» та «Іншим» актуалізує питання та відповідь про міру «Я» – міру суб'єктності у комунікативності «Я – Інший»;

– суб'єктно-комунікативний підхід долає абсолютизацію «центровості» людини у світі, яка привела до переоцінки людиною своїх можливостей, своєї ролі в системах «людина – природа», «людина – суспільство»;

– суб'єктно-комунікативна система «Я – Інший» позбавлена крайнощів як індивідуалізму так і абсолютизації соціального;

– тільки суб'єктно-комунікативна система «Я – Інший» актуалізує такі явища та цінності як духовність, свобода, віра, любов, дружба, толерантність, повага, довіра, співчуття, співпереживання, доброзичливість, зацікавленість, розуміння, діалог, взаємодія, співробітництво, співтворчість тощо;

– комунікативність, на основі дискурсу, ставить і вирішує питання легітимації ідеалів, цінностей, моральних принципів та їхніх критеріїв. Тому суб'єктно-комунікативний підхід акцентує увагу на необхідності розвитку в особистості світоглядної установки на діалогічний, дискурсивний спосіб їх легітимації та знання, уміння, навички актуалізації цієї установки;

– суб'єктно-комунікативний підхід є методологічною основою педагогічних теорій: педагогіка дитиноцентризму, педагогіка співробітництва, гуманістична педагогіка, педагогіка толерантності, особистісно зорієнтоване навчання та виховання, суб'єкт-суб'єктний підхід;

– тільки суб'єктно-комунікативна система «Я – Інший» ставить питання відповідальності за Іншого, тому суб'єктно-комунікативна парадигма освіти апріорно спрямована на розвиток в особистості відповідальності в різних системах взаємодії, включаючи систему «людина – природа»;

– суб'єктно-комунікативний підхід розглядає освіту не через саму по собі наявність знань, умінь, навичок, а через питання «для чого?» («з якою метою?»), пропускаючи його через духовно-смислову, ціннісну сферу;

– технологічною основою суб'єктно-комунікативного підходу в освітньому процесі є створення ефективної комунікації (взаємодії) з метою успішного вирішення освітніх завдань.

Висновки

В сучасній науці, зокрема українській психології, відбувається активний процес дослідження суб'єктності особистості як цілісної сутності та розробки цілісної моделі особистості. Суб'єктний підхід стає методологічною основою розробки теорії особистості. Але, при наявності певного прогресу, цей процес гальмується 1) домінуванням філософії свідомості (свідомості «Я»); домінуванням діяльнісного підходу; 3) проблемами з визначенням предмета психології. Тому, без зміни парадигми буття людини та методологічних основ дослідження сутності та розвитку особистості, процес дослідження суб'єктності особистості як цілісної сутності та розробки цілісної моделі особистості не буде успішним.

Починаючи з кінця XIX ст. в науці про людину відбувається зміна парадигми буття людини, від філософії свідомості (свідомості «Я») до філософії комунікативної свідомості (свідомості «Я – Інший»). Цей процес започаткував кризу діяльнісного підходу до людини (особистості) та запустив

механізм трансформації діяльнісного підходу в комунікативний підхід. Комунікативний підхід посилює роль духовно-смислового виміру сутності та розвитку особистості, особливо її суб'єктності. На шляху становлення суб'єктного підходу до особистості стоять також перепони, які викликані проблемами визначення предмета психології, зокрема намаганням розширити предмет психології на духовно-смислову сферу сутності та розвитку особистості, яка є предметом дослідження філософії.

Необхідність подолання філософії свідомості, подолання діяльнісного підходу ставить питання становлення суб'єктно-комунікативного підходу, який на нашу думку, може стати ефективним методологічним принципом розробки цілісної теорії особистості.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бондаренко О. Ф. Суб'єктність як етичний вимір : у пошуках вітчизняної традиції в психотерапії / Бондаренко О. Ф. // Людина. Суб'єкт. Вчинок : Філософсько-психологічні студії : збірка статей. – К. : Либідь, 2006. – С. 52 –
2. Карпенко З. С. Картографія інтегральної суб'єктності: пост-постмодерністський проект / Карпенко З. С. // Людина. Суб'єкт. Вчинок: Філософсько-психологічні студії : збірка статей. – К. : Либідь, 2006. – С. 157 – 175.
3. Кузікова С. Б. Психологічні основи становлення суб'єкта саморозвитку в юнацькому віці : монографія / Кузікова С. Б. – Суми : МакДен, 2011. – 412 с.
4. Нікітіна І. В. Суб'єктне самовизначення молодої людини в період повноліття: монографія / Нікітіна І. В. – К. : КНТ, 2008. – 192 с.
5. Татенко В. А. Психология в субъктном измерении / Татенко В. А. – К. : Видавничий центр «Просвіта», 1996. – 404 с.
6. Татенко В. О. Суб'єктно-вчинкова парадигма в сучасній психології / Татенко В. О. // Людина. Суб'єкт. Вчинок: Філософсько-психологічні студії : збірка статей. – К. : Либідь, 2006. – С. 316 – 357.
7. Тітов І. Г. Особистісне становлення дитини: суб'єктний вимір : монографія / І. Тітов, О. Кравченко, Л. Москаленко; за ред. І. Г. Тітова. – К.: ВЦ «Академія», 2015. – 152 с.
8. Шехавцова С. О. Суб'єктність у педагогічному аспекті: теорія і практика / Шехавцова С. О. – Полтава : ПУЕТ, 2016. – 414 с.
9. Малахов В. А. Етика спілкування: навч. посібник / В. А. Малахов. – К. : Либідь, 2006. – 400 с.
10. Єрмоленко А. М. Комунікативна практична філософія: підручник // А. М. Єрмоленко. – К. : Лібра, 1999. – 488 с.
11. Ситниченко Л. А. Першоджерела комунікативної філософії / Л.А. Ситниченко. – К. : Либідь, 1996. – 176 с.
12. Волкова Н. П. Професійно-педагогічна комунікація: навчальний посібник / Волкова Н. П. – Київ : Академія, 2006. – 255 с.
13. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии / Рубинштейн С. Л. – СПб : Питер, 1998. – 688 с.
14. Абульханова-Славская К. А. Стратегия жизни : монография / Абульханова-Славская К. А. – М. : Мысль, 1991. – 299 с.
15. Брушлинский А. В. Проблемы психологии субъекта / Брушлинский А. В. – М. : Ин-т психологии РАО, 1994. – 109 с.
16. Осницкий А. К. Проблемы исследования субъектной активности / А. К. Осницкий // Вопр. психологии. – 1996. – № 1. – С. 5 – 19.
17. Петровский В. А. Личность в психологии: парадигма субъектности: учебное пособие / Петровский В. А. – Ростов н/Д : Феникс, 1996. – 512 с.
18. Петровский В. А. Психология неадаптивной активности / Петровский В. А. – М. : Горбунок, 1992. – 224 с.
19. Татенко В.О. Сучасна психологія: теоретично-методологічні проблеми : навчальний посіб. / В.О. Татенко. – К. : Вид-во Нац. авіац. ун-ту « НАУ-друк», 2009. – 288 с.
20. Гуляс І. А. Особистість як інтегральний суб'єкт аксіопсихіки / Гуляс І. А. // Наука і освіта. – 2010. – № 2. – С. 4 – 8.
21. Прищак М. Д. Теоретико-методологічні основи педагогічної комунікації / Прищак М. Д. // Вісник "ВПІ". – 2010. – № 6. – С. 114 – 118.
22. Надюк Н. Специфіка та атрибутивні основи суб'єктності особистості / Надюк Н. // Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Серія: Педагогіка. Психологія.

Соціальна робота. – 2012. – № 4. – С. 35 – 38

23. Соціально-психологічні проблеми становлення суб'єкта економічної соціалізації: монографія / [Говорун Т. В., Дембицька Н. М., Зубіашвілі І. К. та ін.]; за наук. ред. В. В. Москаленко. – Кіровоград : Імекс-ЛТД, 2012. – 194 с.

24. Прищак М. Д. Учитися бути вільним: суб'єктність як мета освіти / Прищак М. Д. // Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Педагогіка і психологія: Зб. наук. праць. – Випуск 60. – Вінниця: ТОВ «Нілан ЛТД», 2019. – С. 38 – 44.

Прищак Микола Дем'янович – канд. пед. наук, доцент кафедри філософії та гуманітарних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Pryschak Nicolai D. – Ph.D., Associate Professor, Associate Professor of Philosophy and Humanities, Vinnytsia National Technical University, Vinnitsa.

УДК 37.013.73: 101

М. Д. Прищак[1]

ТЕЛЕОЛОГІЧНИЙ АСПЕКТ ГЕНЕЗИ ЯВИЩА ТА ПОНЯТТЯ ДУХОВНОСТІ В ПЕДАГОГІЧНІЙ ДУМЦІ УКРАЇНИ ДРУГОЇ ПОЛОВИНИ XIX – ПОЧАТКУ XX СТОЛІТТЯ

[1]Вінницький національний технічний університет

Анотація

Досліджено телеологічні аспекти генези явища та поняття духовності в педагогічній думці України другої половини XIX – початку XX століття. Розкрито та проаналізовано погляди педагогів досліджуваного періоду на телеологічні засади духовності. Визначено смислові засади та характеристики телеологічних аспектів генези явища та поняття духовності.

Ключові слова: духовність, дух, генеза явища та поняття духовності, онтологічність духовності, телеологічність духовності, педагогіка, педагогічна думка, навчання, виховання.

Abstract

The teleological aspects of the genesis of the phenomenon and the concept of spirituality in the pedagogical thought of Ukraine in the second half of the XIX - early XX century are studied. The views of teachers of the studied period on the teleological principles of spirituality are revealed and analyzed. The semantic principles and characteristics of teleological aspects of the genesis of the phenomenon and the concept of spirituality are determined.

Key words: spirituality, spirit, genesis of the phenomenon and concept of spirituality, ontology of spirituality, teleological spirituality, pedagogy, pedagogical thought, teaching, education.

Вступ

В умовах трансформації всіх сфер буття українського суспільства відбувається складний процес реформування системи освіти і виховання в Україні, важливою складовою якої має бути питання духовного розвитку особистості.

Дискусія, яка ведеться у суспільстві щодо подальших шляхів розвитку освіти і виховання, висвітлює суперечність, невизначеність концептуальних основ розуміння поняття духовності. Концептуальна визначеність сутності духовності дозволить науковцям чіткіше формулювати цілі та зміст педагогічного процесу, розробляти ефективні педагогічні методики розвитку духовності особистості.

Важливу методологічну роль в розвитку педагогіки духовності може відіграти дослідження телеологічних аспектів генези явища та поняття духовності особистості.

Духовність як смисл буття є не тільки онтологічною основою людського буття, яка визначає всі інші його аспекти, вона є ціллю розгортання буття як людського буття, його ідеєю, і, як підкреслює український філософ І. Степаненко, "є для людини певною оформленою перспективою, певним обрієм світобачення, світорозуміння, життєздійснення тощо" [288, с. 55].

Українська вчена Н. Караульна акцентує увагу на тому, що "наука змогла показати, в результаті яких природних процесів виникла людина, але вона не змогла обґрунтувати, чому вона виникла, яка ціль її існування" [108, с. 141]. Якщо ціль культури – це сама людина, її розвиток як вільної і суверенної істоти, то відповідь на питання про те, "навіщо людина?", передбачає самоусвідомлене вирішення питання про смисл її існування. Такою ціллю, на думку дослідниці, є духовність як "направленість людського буття" і "образ людський" [108, с. 72].

Метою статті є дослідження телеологічних аспектів генези явища та поняття духовності в педагогічній думці України другої половини XIX – початку XX століття.

Основна частина

Активно, над дослідженням духовних засад розвитку особистості працювали педагоги в другій половині XIX століття. Дефініція "духовність" у цей період не використовується. Педагоги підходили до визначення сутності та змісту поняття духовності через відповідь на питання про сутність

людського буття, мету виховання та навчання.

Одним із перших у вітчизняній педагогіці закцентував увагу на питанні сутності буття людини М. Пирогов. У чому ціль життя? Яке наше призначення? До чого ми покликані? Що повинні шукати? – запитував учений. І відповідав: "бути людиною", "істинною", "справжньою" [218].

Згодом про це ж писав С. Миропольський: "Люди народжені для того щоб бути людьми" [179, с. 109], а для цього потрібно на основі "служіння істині, добру і красі", спрямованості розуму до істини, а серця до добра піднятися в "область духовної, моральної свободи і богоподібність" [178, с. 37 – 41].

Про необхідність розробки теоретичних основ педагогіки, визначення цілей виховання на основі смислових аспектів буття людини писав П. Редкін у праці "Що таке виховання" (1857). Таким смислом є, на думку педагога, "єдине ціле" (дух) [64, с. 212], який базується на божественних "ідеях краси, істини і добра" [64, с. 216].

Смислові аспекти людського буття як буття духу визначав П. Юркевич. На думку філософа, людина має реалізувати себе як творіння Боже, "проявити в собі образ Божий" [349, с. 10]. Саме тому, з одного боку, дух людини з її прагненням до істини, добра та Богоподібності є мета [348, с. 21], а з іншого – їх "джерело".

С. Гогоцький аналізував духовність через ідею "вищої істини", "вищого начала", "вищої цілі" життя – ідею Бога, божественного світоправління, божественного духу [36, с. 110]. Ця ідея лежить в основі інших вищих начал, ідей – істини, краси і блага, які в своїй триєдності, синтезі і визначають аксіологічну сутність ідеї Бога.

Визначенню психологічних та педагогічних чинників актуалізації смислових аспектів людського буття, й на основі цього мети виховання, значну увагу приділяє К. Ушинський: "Що сказали б ви про архітектора, який, закладаючи нову будівлю, не зумів би відповісти вам на питання, що він хоче будувати...? Те саме повинні ви сказати й про вихователя, який не зуміє чітко й точно визначити вам мету своєї виховної діяльності" [305, с. 25].

Розглядаючи недоліки освіти, К. Ушинський одним з них називає відсутність або нечіткість визначення ідеї народної освіти, чітко вираженої мети виховання. На його думку, педагогіка намагається задовольнити найбільшу з потреб людства – його прагнення до вдосконалення самої людини, її душі і тіла. Ідеал удосконалення – "довершена людина" [305, с. 22], сутністю якої, на думку вченого, є "високе і святе" – дух [307, с. 291].

Дослідження дає можливість стверджувати, що духовність, з одного боку, набувала онтологічної визначеності, стала смисловою основою життєдіяльності людини, а з іншого – метою розгортання, розвитку людської буттєвості – телеологічною сутністю.

Соціально-економічна ситуація, розвиток науки, техніки, вплив філософських та педагогічних ідей Європи, ріст національної свідомості українців, розвиток емпіричної бази психології та педагогіки у кінці XIX – на початку XX ст. загострили питання смислових аспектів людського буття, а звідси – мети та змісту виховання й освіти загалом.

Серед педагогів зростало усвідомлення необхідності системного підходу до визначення шляхів розвитку педагогіки. Це було зумовлене, в першу чергу, ускладненням розуміння сутності людського буття, сутності та змісту духовності особистості. Визначення педагогіки як системи вимагало осмислення онтологічних та телеологічних її основ, методологічного інструментарію розвитку. Відтак педагоги починають звертатися до філософії (М. Демков, В. Зеньковський, О. Музиченко, С. Русова та ін.).

Так, М. Демков підкреслював, що вже давно відчувається потреба дати міцні основи науці виховання, сформулювати її закони і визначити їх взаємозв'язок [63, с. 205]. Визначаючи пошук "виховного ідеалу" завданням філософії, педагог називає його основи: "…філософська система, яка може бути побудована в близькому майбутньому, повинна визнати Розум, Добро (Любов) і Волю головними принципами, майстерно поєднати їх, щоб на них, як на міцному базисі, побудувати широкий і всеохоплюючий світогляд, який буде опорою для багатьох галузей знань" [60, с. 30–31; 63, с. 217]. Вибір саме цих принципів вчений аргументував тим, що одним із головних завдань педагогіки, на його думку, є досягнення ідеалів "Істини, Добра і Краси" [61, с. 2], результатом чого є "внутрішнє духовне формування", "той приріст, який дається … пластичній силі нашого духу" [61, с. 8], або, по-іншому, – духовність.

Значну увагу проблемам смислових та телеологічних аспектів буття людини приділяла С. Русова. Вона "шукала" філософські принципи побудови педагогічних теорій, які були б "ґрунтом для всіх практичних методів і засобів", адже тільки філософія "може освітити таємниче питання – до чого

маємо вести нашого вихованця, де знайти для нього найпевніший шлях до всесвітньої остаточної правди. Тільки філософське розуміння життя дасть ясний напрямок нашій діяльності...” [248, с. 306].

Життя й педагогічна діяльність С. Русової спрямовувались на формування такої філософсько-педагогічної парадигми навчання та виховання, у якій основою розуміння життя, щастя людини визначали би не матеріальні блага, а “внутрішнє духовне щастя спокійної совісті, розуміння та шукання істини” – джерела “неминучого та невичерпного” щастя [248, с. 122]. Усвідомлення джерел “неминучого та невичерпного”, пошук педагогічних “ключів” до них, були основою життя суспільної і педагогічної діяльності вченого.

У С. Русової духовність визначається спрямованістю особистості на ціннісний сенс буття і формується розвитком духовних сил тільки тоді, коли вони орієнтовані на дух через пошук істини, добра і краси.

Спрямованість особистості на вияв, усвідомлення, “схоплення” глибинної сутності сенсу буття, його “духовного змісту” [248, с. 135] і є, на нашу думку, духовність як істина. Ця “спрямованість” є важливим трансцендентним чинником духовності особистості. Але вона ще потребує розвитку, що й відбувається під впливом навчання і виховання.

Іншим ціннісним фактором духовності є краса: “Для кожного те має красу, що говорить до... внутрішнього, глибоко природженого або зовні розвиненого почуття первісної краси” [254, с. 67]. Краса безпосередньо “спілкується” з духом людини, постійно “спрямована” на дух як свою глибинну основу, вона сама є сутністю духу. Естетичне почуття і мистецтво, в яке дитина його втілює, є наслідком гри вищого порядку, “що підносить і ушляхетнює душу дитини” [254, с. 66].

Добро, будучи “автономною” сутністю духовності, також є об’єднуючим телеологічним принципом істини і краси і визначає їх ціннісне наповнення. Тому С. Русова прийшла до висновку, що кінцевою метою виховання “завше була й є благочинність – моральність” [249, с. 275].

Для Я. Чепіги духовність – це “висока душа” [337, с. 10], “божественна гармонія правди, краси і добра” [338, с. 9]. І, як підкреслює педагог, “треба з високою любов’ю поставитись до дитини, в якій нема ще ані зерна зла і неправди, щоб вона розкрилась у всій своїй красі і дивній гармонії. Ця найдорожча квітка людська розцвітає розкішно тільки в відповідних обставинах і сповнює тоді задушливе повітря свіжими пахощами своєї чистої кришталевої душі” [333, с. 19–20].

Суспільні аспекти людського буття та питання розвитку “області духовної” розглядав у своїй праці “Що таке педагогіка і чому вона вчить?” (1911) О. Музиченко. Педагог розпочинав їх аналіз з постановки питання – від чого залежить багатство не окремих осіб, а цілого народу? Народне багатство складається, на його думку, з двох частин: господарчої (промисловість переробна, добувна і торгівля) і духовної (наука, народне мистецтво, мораль і релігія). Чинниками визначення та формування духовності учений називав науку, мистецтво, мораль і релігію. А наукою, “яка вчить нас, як розвинути і забезпечити… область духовну”, є педагогіка [189, с. 142]. Базовим поняттям для педагогіки О. Музиченко визначав виховання, у зміст якого включається і навчання. Розвиток духовної сфери здійснюється саме через виховання.

Найбільш системно проблема основ людського буття та психолого-педагогічних чинників розвитку особистості розглядалася у науковій спадщині всесвітньо відомого вченого, філософа, психолога, педагога, богослова В. Зеньковського. Її аналіз дає підстави говорити про формування ним філософсько-педагогічної концепції духовності. Незважаючи на те, що завершеності, цілісності його ідеї набули тільки в емігрантський період творчості (1920–1962), концептуальні основи розуміння сутності особистості та її духовності визначено ще у ранніх працях [92; 93]. Проблему сутності людського буття вчений розглядав через з’ясування сутності поняття “особистість”, яке вважав найважливішим питанням “філософської антропології”. Так, у магістерській дисертації “Проблема психічної причинності” (1914) автор виходив на проблему духовності через розрізнення емпіричного та реального (доглибинного) (у В. Зеньковського “доглибного” – М. П.) “Я”. Критично переглядаючи існуючі на той час визначення особистості, В. Зеньковський зазначає, що емпіричне “Я”, або “Я” нашої свідомості, не є головним проявом особистості. Існує реальне (доглибне) “Я” як “стійке ядро психіки, що приховує в собі творчі сили...”. І лише завдяки наявності в душі цієї “доглибної формуючої сили”, яку вчений називає “духовною субстанцією”, або “духом”, і розгортається життя душі, вимальовуються контури індивідуальності та складається емпіричне “Я” [94].

У ранніх працях (до періоду еміграції), вчений досліджував філософські та психологічні аспекти духовності особистості, залишаючись, особливо в педагогіці, на позиціях світськості (наукової антропології) і розглядаючи при цьому релігію, в загальному переліку людських цінностей, як

важливий фактор розвитку. Але з часом його погляди починають суттєво змінюватися, пройшовши шлях від неконфесійної гуманістичної до православної педагогіки, яка базується на християнській антропології [94], що й визначило його подальше розуміння поняття духовності та мети розвитку особистості.

Зроблене нами дослідження онтологічних та телеологічних аспектів генези поняття духовності дає можливість стверджувати, що релігійна парадигма поступово втрачала своє домінуюче положення. Започаткований К. Ушинським процес формування буттєво-особистісної (антропологічної) парадигми духовності набуває чітких рис у працях М. Демкова, В. Зеньковського, О. Музиченка, С. Русової, Я. Чепіги та ін.

Період 1917–1920-х рр. – це час суттєвих трансформацій в політичному, соціальному, економічному, духовному житті українського народу. Соціально-політичні зміни, вплив зарубіжної педагогіки, поширення соціалістичних ідей викликали суперечливі трансформації духовності суспільства та різнопланові впливи на генезу поняття духовності.

Незважаючи на буттєву та категоріальну трансформацію, духовність як феномен продовжувала характеризуватися онтологічністю, телеологічністю, аксіологічністю, синтезом трансцендентних і технологічних зі зростанням ролі останніх (В. Зеньковський, О. Музиченко, С. Русова, Я. Чепіга та ін.). Змінам підлягав здебільшого зміст характеристик. Але посилення ролі технологічних чинників розвитку духовності особистості приводить до знецінення, нівелювання такої ознаки людського буття та її духовності, як синтетичність, цілісність. Прослідковується тенденція визначення духовності як суми тих чи інших якостей людини (моральних, естетичних, релігійних, національних, соціальних, світоглядних, культурологічних, знання тощо).

Питання буттєвої та категорійної ідентифікацій духовності у педагогіці 20-х років ХХ ст. є складним як через багатоплановість та суперечливість процесів, які відбувалися в суспільстві, так і через проблематичність самого поняття духовності в радянській педагогіці. Це викликано, в першу чергу, політичними, суспільними змінами (перемога радянської влади, створення СРСР, домінування комуністичної партії), зростанням впливу соціалістичних ідей на розвиток педагогіки, генезу поняття духовності, мету та зміст виховання.

Головною причиною проблематизації поняття духовності була ідеологізація всіх сфер життя суспільства, що призвело до витіснення поняття духовності із наукового дискурсу, надання йому статусу суто релігійного, ідеалістичного феномену або зведення духовного до свідомості чи психічних явищ. Вплив ідей дореволюційної педагогіки, педагогіки 1917–1920 рр., західної "реформаторської педагогіки" на розвиток педагогічної думки під тиском радянської влади зменшився. Радянська педагогіка практично відмовилася від ідеї визнання духовності смислом людського буття, метою виховання та освіти загалом. З початку 30-х років педагогіка, яка не вписувалася в схеми більшовицької ідеології, була знищена, а значна частина педагогів репресована.

Висновки

Активно, над дослідженням духовних засад розвитку особистості працювали педагоги в другій половині XIX століття. Дефініція "духовність" у цей період не використовується. Педагоги підходили до визначення сутності та змісту поняття духовності через відповідь на питання про сутність людського буття, мету виховання та навчання. Крізь призму онтологічного (сутнісного) аспекту духовність розглядалася як певний смисл людського буття, хоча поняття "смисл" у цьому аспекті в педагогічній літературі не використовувалося. Онтологічні та телеологічні виміри духовності визначалися на основі сприйняття духовності як "божественного смислу", "божественного проекту" та цілі буття (М. Пирогов, П. Редкін, С. Миропольський, П. Юркевич, С. Гогоцький та ін.)

З початку ХХ століття, під впливом соціально-економічної ситуації, розвитку науки, техніки, філософських та педагогічних ідей Європи, зростання національної свідомості українців, розвитку емпіричної бази психології та педагогіки, активно розвивається започаткований К. Ушинським процес формування буттєво-особистісної (антропологічної) парадигми духовності (М. Демков, В. Зеньковський, О. Музиченко, С. Русова, Я. Чепіга та ін.).

Дослідження дає можливість стверджувати, що другій половині XIX – початку ХХ століття духовність, з одного боку, набувала онтологічної визначеності, стала смисловою основою життєдіяльності людини, а з іншого – метою розгортання, розвитку людської буттєвості – телеологічною сутністю.

З початку 30-х років, радянська педагогіка практично відмовилася від ідеї визнання духовності смислом людського буття, метою виховання та освіти загалом.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Степаненко І. В. Метаморфози духовності в ландшафтах буття / Караульна Н. В. – Харків: ОВС, 2002. – 256 с.

2. Караульна Н. В. Духовність як чинник самовизначення людини: Дис … канд. філос. наук: 09.00.03 / Караульна Н. В. – К., 2000. – 154 с.

3. Пирогов Н. И. Вопросы жизни // Избр. пед. Сочинения / Пирогов Н. И. – М. : Педагогика, 1985. – С. 29 – 51.

4. Миропольский С. И. Народная школа по идеям Коменского / Миропольский С. И. // Наша начальная школа. – 1873. – № 2. – С. 102 – 146; № 4 – 5. – С. 270 – 333; № 6. – С. 29 – 101.

5. Миропольский С. И. Дидактические очерки. Ученик и воспитывающее обучение в народной школе / Миропольский С. И. – СПб.: Изд-во И.Н. Скороходова, 1890. – 72 с.

6. Демков М. И. Русская педагогика в главнейших ее представителях. Опыт историко-педагогической хрестоматии / Демков М. И. – М.: Изд-во К.И. Тихомирова, 1898. – 480 с.

7. Гогоцкий С. С. Краткое обозрение педагогики или науки воспитательного образования. – Ч.1 / Гогоцкий С. С. – К., 1879. – 111 с.

8. Юркевич П. Д. Чтения о воспитании / Юркевич П. Д. – М.: Изд-во Н. Чепелевского, 1865. – 272 с.

9. Юркевич П. Д. Курс общей педагогики с приложениями / Юркевич П. Д. – М.: Тип. Грачева, 1869. – 404 с.

10. Ушинський К. Д. Людина як предмет виховання. Спроба педагогічної антропології / Ушинський К. Д. // Ушинський К. Д. Твори: В 6 т. – К.: Рад. школа, 1952. – Т.4. – 518 с.

11. Ушинський К. Д. Педагогічні твори М. І. Пирогова / Ушинський К. Д. // Ушинський К. Д. Твори: В 6 т. – К.: Рад. школа, 1954. – Т.1. – С. 281 – 329.

12. Демков М. И. О принципах науки воспитания / Демков М. И. // Педагогический сборник. – № 9. – 1898. – С. 205 – 241.

13. Демков М. И. Курс педагогики для учительских институтов высших женских курсов и педагогических классов гимназий. – Ч.І. Основы педагогики, дидактики и методики / Демков М. И. – М., 1907. – 315 с.

14. Демков М. И. Курс педагогики для учительских институтов высших женских курсов и педагогических классов гимназий. – Ч. ІІ. Теория и практика воспитания / Демков М. И. – М., 1912. – 365 с.

15. Русова С. Ф. Дещо з філософії виховання / Русова С. Ф. // Вільна українська школа. –1918. – № 10. – С. 306 – 316.

16. Русова С. Ф. Нова школа соціального виховання / Русова С. Ф. // Вибрані пед. твори: У 2-х кн. Кн 2. – К.: Либідь, 1997. – С. 16 – 104.

17. Русова С.Ф. Дидактика / Русова С. Ф. // Вибрані пед. твори: У 2-х кн. Кн 2. – К.: Либідь, 1997. – 318 с.

18. Чепіга Я. Ф. Самовиховання учителя / Чепіга Я. Ф. // Світло. – 1913. – № 8. – С. 9 – 18.

19. Чепіга Я. Ф. Самовиховання учителя / Чепіга Я. Ф. // Світло. – 1913. – № 9. – С. 6 – 13.

20. Чепіга Я. Ф. Народний учитель і національне питання / Чепіга Я. Ф. // Світло. – 1912. – №1. – С. 15 – 25.

21. Музыченко А. Ф. Что такое педагогика и чему она учит? / Музыченко А. Ф. // Народная энциклопедия научных и прикладных знаний. – М.: Тип. т-ва И.Д. Сытина. – 1911. – С. 134 – 156.

22. Зеньковский В. В. Принцип индивидуальности в психологии и педагогике / Зеньковский В. В. // Вопросы философии и психологии. – 1911. – № 3. – С. 108 – 110.

23. Зеньковский В. В. Проблема психической причинности / Зеньковский В. В. – К.: Тип. Императ. Универс. Св. Владимира, 1914. – 435 с.

24. Зеньковский В. В. Проблемы воспитания в свете христианской антропологии / Зеньковский В. В. – М.: Изд-во Свято-Владимирского Братства, 1993. – 224 с.

Прищак Микола Дем'янович – канд. пед. наук, доцент кафедри філософії та гуманітарних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Pryschak Nicolai D. – Ph.D., Associate Professor, Associate Professor of Philosophy and Humanities, Vinnytsia National Technical University, Vinnitsa.

УДК 378:37.046.16

О. С. Щиров[1]
М.Д. Прищак[1]

РОЛЬ БОЛОНСЬКОГО ПРОЦЕСУ В РОЗВИТКУ ВИЩОЇ ОСВІТИ УКРАЇНИ

[1]Вінницький національний технічний університет

Анотація.
У поданих тезах досліджено основні цілі та способи реалізації Болонського процесу. Розглянуто їх актуальність у сучасному освітньому процесі та обґрунтовано необхідність їх застосування в українських навчальних закладах.
Ключові слова: Болонський процес, освітній процес, освіта, українська школа.

Abstract.
The article presents the basic purposes and ways of realization of Bologna process are investigated. The relevance of these ideas was described in contemporary educational processes and the importance of using these methods in Ukrainian educational facilities was justified.
Keywords: The Bologna Process, educational process, education, Ukrainian School.

Вступ

Розвиток вищої освіти в Україні потребує суттєвого реформування. Важливу роль в цьому можуть відіграти ідеї та принципи Болонського процесу.

Болонський процес було створено для державних установ, університетів і громадських організацій, пов'язаних із вищою освітою. Цей процес спрямовується на модернізацію системи вищої освіти в європейських країнах для підвищення рівня освіти, науки, збільшення можливостей та професійних знань випускників вищих навчальних закладів задля їх працевлаштування та підвищення популярності та якості вищих шкіл Європи.

Метою статті є дослідження впливу Болонського процесу на модернізацію вищої освіти в Україні.

Основна частина

Назва Болонського процесу походить від італійського міста Болонья, яке створило ініціативу. Болонський процес – це процес оновлення національної системи вищої освіти європейських країн, модернізація навчальних планів та реформація структури європейських вищих навчальних закладів. Метою Болонського процесу є створення європейського освітнього та наукового простору для поліпшення працевлаштування випускників університетів, збільшення мобільності громадян на європейському ринку праці та підвищення конкурентоспроможності європейської вищої освіти [1].

Основні цілі Болонського процесу досягаються вирішенням таких завдань [2]:

– *Прийняття системи освіти, яка початково базується на двох циклах (рівнях) навчання: бакалавр та магістр*.

– *Заснування Європейської кредитної трансферно-накопичувальної системи (ЄКТС)*. Рекомендується запровадити систему для обліку трудомісткості навчання, яке вимірюється в кредитах. Пропонується спиратись на ЄКТС, зробивши її сукупною системою, яка може працювати в рамках концепції "навчання впродовж життя".

– *Контроль якості освіти.* Передбачається сертифікаційне агентство, незалежне від національних урядів та міжнародних організацій. Оцінка не повинна базуватися на тривалості та змісті навчання, а повинна базуватися на знаннях, уміннях та навичках, набутих випускниками. Одночасно будуть сформульовані стандарти транснаціональної освіти.

– *Розширення мобільності.* Очікується, що мобільність студентів буде значно розвиватися. Крім того, також було поставлено питання про розширення мобільності педагогічного та іншого персоналу для збагачення європейського досвіду один одного. Також передбачається зміна

національного законодавства у сфері іноземної зайнятості.

– *Забезпечення працевлаштування випускників*. Одним з найважливіших положень Болонського процесу є його спрямованість на кінцевий результат: знання та навички випускників повинні застосовуватися і практично використовуватися на користь Європи. Європейський ринок праці повинен вимагати всіх академічних ступенів та інших кваліфікацій, а професійне визнання кваліфікацій має бути спрощеним.

– *Забезпечення привабливості європейської системи освіти.* Одним з головних завдань Болонського процесу є залучення до Європи більше студентів з інших частин світу.

Прагнення інтегруватися до Європи сильно вплинуло на всі сфери життя в Україні, включаючи вищу освіту [3]. Україна чітко окреслює керівні принципи для вступу в європейські галузі освіти та науки та модернізує систему освіти відповідно до вимог Болонської угоди [4].

Для ефективної реформи освіти важливо чітко усвідомити, що Болонський процес не передбачає єдності змісту освіти та єдності національних особливостей системи освіти.

Прагнення до європейської інтеграції має великий вплив на всі сфери життя в Україні, і вища освіта не є винятком. Україна чітко окреслила критерії вступу до європейської галузі освіти та науки та активно сприяє модернізації системи освіти відповідно до вимог Болонської угоди. Це допоможе збільшити європейську культурну ідентичність України та підвищенню знань, освіти та науково-технічного середовища Європи.

З огляду на це, одним із найактуальніших завдань сучасної української освіти є оновлення освітнього змісту, пошук та застосування ефективних методів навчання для забезпечення якісних знань студентів. Завдяки політиці українського уряду на початку XXI століття. Приєднання до Болонського процесу визначає кроки України щодо європейської інтеграції у сфері вищої освіти.

Україна підписала "Болонську декларацію", метою якої є проведення структурних реформ національної системи вищої освіти та створення єдиного європейського освітньо-наукового простору, що є одним із напрямків інтеграції України до Європи. Ми маємо можливість користуватися рівним статусом у європейській освітній галузі, що визначає розвиток всієї нашої країни. Метою української вищої освіти, яка бере участь у болонських перетвореннях, спрямовані на перспективи розвитку та набуття нових європейських характеристик.

З іншого боку, Болонський процес є одним із найбільш суперечливих напрямків європейської інтеграції України. Ця суперечність полягає в тому, що реформа освіти часто проводиться пришвидшено, а не поступово, за звичайних обставин, подекуди без врахування доцільності саме таких методів інтеграції

Все це вимагає від вищих навчальних закладів вирішення багатьох важливих завдань, включаючи модернізацію національної системи контролю якості підготовки кадрів та створення внутрішньої системи управління якістю університету. Розробити нові формати документів; забезпечити освіту та методичну підтримку підготовки висококваліфікованих експертів; модернізувати схему фінансування; залучити студентів до процесу управління навчальним процесом ЗВО; розвиток академічної мобільності [5]

Водночас слід мати на увазі, що ці зміни не повинні призводити до втрати найкращих традицій та заперечення національних особливостей якості освіти. Орієнтація на Болонський процес не повинна призвести до необгрунтованих корегувань тих традицій національної освіти, які є національним надбанням української вищої школи, включаючи широкі та базові знання студентів, які формують знання з соціальних наук, що формує світогляд молоді та майбутніх фахівців. На наше переконання, та як показала практика, жодна високорозвинена європейська країна не має наміру створювати власну національну систему вищої освіти в контексті Болонської декларації. Насправді Болонська декларація цього і не вимагає. Їй потрібні інші речі, прозорість та різноманітність системи освіти та модернізація в контексті взаємної відповідності для забезпечення академічної мобільності та більш високої якості шляхом інтеграції науки та освіти та плідної співпраці [6].

Важливо також усвідомити, що на основі підготовки майбутніх фахівців відбудеться вирішення низки завдань, пов’язаних із вступом України до Болонського процесу в європейські галузі освіти та науки, є рішенням для інноваційного, науково-технічного розвитку України. Перш за все, це нова філософія освітньої діяльності, нові принципи організації навчального процесу та новий тип відносин викладач – студент, тобто нові технології здобуття знань та підвищення прозорості навчального процесу.

Для модернізації всієї системи вищої освіти потрібно сформулювати довгострокову стратегію,

яка вимагає прийняття високоякісних інноваційних заходів з урахуванням потреб та вимог інформаційного суспільства. З огляду на це, у навчальному процесі українських вищих навчальних закладів важливим моментом є впровадження інноваційних освітніх технологій, вирішення цієї проблеми спрямоване на [7]:

– перехід від педагогічного традиціоналізму до нових форм викладання та методів навчання, зосередження уваги на формуванні інноваційної особистості, яка може поєднувати теоретичні проблеми, різні версії наукових досягнень із вирішенням проблем на практиці;

– покращення творчої активності студентів під час аудиторних занять шляхом інтеграції в процес навчання ділових і рольових ігор, ігрового проектування, „кейс-методів", брифінг-семінарів, відео тренінгів тощо;

– підвищення мотивації студентів у самостійній роботі для поглиблення знань і здобутих вмінь та навичок;

– забезпечення комп`ютеризації навчання та створення комп'ютерних систем для його підтримки;

– інтенсифікацію навчального процесу з метою скорочення аудиторних занять з участю викладача при наданні повного обсягу знань і підвищенні якості навчального процесу;

– розробку інтерактивних комплексів навчально-методичного забезпечення дисципліни тощо.

Після приєднання України до європейської системи освіти розробка та застосування інноваційних технологій навчання та діагностика якості знань у навчальних закладах повинні бути систематичними, що може забезпечити взаємозв'язок між усіма елементами навчального процесу та покращити його керованість та підготовку.

Звичайно, раціонально організувавши впровадження нових та інноваційних технологій навчання, можна очікувати значних позитивних результатів, а саме [8]:

– посилення навичок самостійної роботи;

– посилення планування свого часу;

– підвищення інтересу та поглиблення знань по напрямках, які найбільше цікавлять студентів;

– можливість систематичного контролю якості знань студентів.

Слід пам'ятати, що входження в єдиний європейський освітній простір – це не загальний стандарт якості, не уніфікований зміст освіти, а інтеграція принципів і методів та схожість структури, конфігурації та методів системи освіти різних країн..

Важливим є те, що євроінтеграційний процес України на всіх етапах не повинен нівелювати національні особливості освітніх систем різних країн Європи, які мають право і повинні поширювати власні культурні й науково-технічні здобутки в Європейському Союзі. Відтак, інтеграція української освіти до європейського освітнього простору має передбачати збереження національно-культурної самобутності української нації, її співжиття з іншими народами й національностями, діалог культур та їх взаємозбагачення. Збереження історично зумовленої самобутності української нації, її нерозчинення у світі глобальної культури й співіснування з різними культурами – одне з найважливіших завдань сучасної освітньої політики України.

Висновки

Оскільки досить велика кількість країн не в стані забезпечувати високий рівень освіти для студентів, а студенти бувають здібні та розумні, Болонська система поставила собі за задачу зробити європейське навчання привабливим для студентів інших країн світу. Це допомагає студентам отримувати освіту високого рівня та можливість претендувати на високу заробітну платню, а Європейським країнами покращувати внутрішню економіку, оскільки люди повинні залишаються працювати в країні.

Створення Болонського процесу було актуальним для Європи і залишається актуальним для України і сьогодні, адже потрібно покращувати освіту України, орієнтуватись на можливості для випускників вищих навчальних закладів.

Реформування національної системи вищої освіти України сприятиме її наближенню до стандартів Європи. Якість процесів оновлення, які відбуваються в сучасних українських ЗВО, дають підстави для впевненості у можливості подальшого примноження інтелектуального багатства нації і забезпечення успішності соціально-економічного розвитку української держави.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Болонський процес – 2009 р. [Електронний ресурс]: Режим доступу: http://vnz.org.ua/bolonskyj-protses.

2. Журавський В. Болонський процес: головні принципи входження в Європейський простір вищої освіти / В. Журавський, М. Згуровський // К.: Політехніка – 2003. – №1. – С. 3.

3. Болонський процес в Україні – 2010 р. [Електронний ресурс]: Режим доступу: http://kb.nuos.edu.ua/bologna-process.html.

4. Що таке Болонський процес – Osvita.ua – 2009 р. [Електронний ресурс]: Режим доступу: https://osvita.ua/vnz/high_school/4903/

5. Голубенко О. До проблеми оновлення стандартів вищої освіти в контексті болонських реформ / Голубенко О. // Вища школа. – 2006. – № 5 – 6. – С. 10 – 18.

6. Загородній А. Європейська система забезпечення якості вищої освіти / Загородній А. // Вища школа. – 2006. – № 4. – С. 15 – 22.

7. Ципко В.В. Вища освіта україни у процесі інтеграції до європейської освітньої системи – 2009 р. / Ципко В. В. [Електронний ресурс]: Режим доступу: http://www.rusnauka.com/14_NPRT_2010/Pedagogica/53660.doc.htm

8. Болонський процес: проблеми інтеграції української освіти до європейського освітнього простору – Osvita.ua – 2010 р. [Електронний ресурс]: Режим доступу: https://osvita.ua/vnz/high_school/5118/

Щиров Олександр Сергійович – студент групи ІСТ-20м, факультет комп'ютерних систем та автоматики, кафедра автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Прищак Микола Дем'янович – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри культурології, соціології, педагогіки та психології, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Oleksandr S. Shchyrov– student of group ICT-20m, Department of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Mykola D. Pryshak - Ph.D., Docent, Docent of Philosophy and Humanities, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 78: 159.923

І. В. Серединська
О. В. Зінько

ВПЛИВ МУЗИКИ НА ПСИХОЛОГІЧНИЙ СТАН ДУШІ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація
Проведено аналіз впливу музики на психічний стан людини.
Ключові слова: музика, музичний вплив, людська психіка, музична терапія .

Abstract
The analysis of influence of music on a mental condition of the person is carried out.
Keywords: music, musical influence, human psyche, music therapy.

Вступ

Проблема реалізації виховного, розвивального впливу мистецтва на становлення особистості є однією з фундаментальних в теорії і практиці педагогіки. Виражаючи думки та емоції людини, музика служить засобом спілкування людей та впливу на їх психіку, формування духовного світу людини, закономірності гармонізації її життя. Тому мета дослідження з'ясувати яким чином музика впливає на емоційний стан людини і стає частиною музикотерапії.

Результати дослідження

Найважливішими особливостями музичного мистецтва є здатність заспокоювати, знімати стресовий стан людини, надихати її на творчу працю, активізувати дійову активність, формувати емоційну стійкість, а також і лікувати. Численні експерименти зарубіжних і вітчизняних вчених показали, що прослуховування, наприклад, творів класичних композиторів сприяє швидкому засвоєнню інформації, нормалізації мовних функцій.

Особливе значення музики, як засобу впливу на свідомість, було відоме з прадавніх часів. Музика розглядалася як магічний засіб впливу на психіку при первісному ладі. Так, відомі спроби тлумачення впливу музики на психіку людини у стародавньому Китаї, Єгипті, Індії та інших країнах. Загальновідомою є роль культової музики у формуванні містико-теологічних поглядів середньовіччя та інших культурно-історичних періодів. Пізніше особливий вплив на людину мала класична музика, особливо у живому виконанні.

Сьогодні значна частина дослідників також звертає увагу на позитивний вплив класичної музики на фізичний та психічний стан людини, на здоров'я хворих людей. Жива музика композиторів - класиків допомагає позбутися депресивних станів, стресів, тривог, переживань і страждань, які негативно впливають на процес одужання.

Музика володіє силою емоційного впливу на людину, передбачаючи роботу уяви, творчу активність суб’єкта сприйняття. Емоції - це об’єктивно існуюче явище природи, вони супроводжують все життя людини і допомагають визначити корисність і шкідливість зовнішніх і внутрішніх ситуацій, які утворились в цей момент. Емоції також є способом взаєморозуміння, взаємодії, особистісно-соціального спілкування людей, без цього світ людей перетворився би у світ бездушних роботів, позбавлених всієї гами людських переживань і нездатних зрозуміти ні суб’єктивних наслідків всього, що відбувається у зовнішньому світі, ні значення своїх власних вчинків.

Так як дослідники відносять людину до розряду істот емоційно-соціальних, пояснюючи, що саме емоції утворюють первинну мотиваційну систему людини, тому пропонують навчати та виховувати людину через переживання. Деякі дослідники, навіть стверджують, що емоції – є ознакою людяності, за допомогою яких людина сприймає загальнолюдські цінності, а також є стимулом для самовдосконалення людини[1].

Деякі дослідники акцентують увагу на заспокійливий вплив на людину класичної музики. Вона розвиває здатність до візуалізації, народжуючи в уяві слухача зорові образи. Звук музики являє собою поздовжню хвилю, яка має свою мірність. Через зміни мірності макропространства відбуває-

ться перерозподіл первинних матерій, а слідом за ними - і людини, яка знаходиться в зоні дії звукових хвиль. У зв'язку з цим звуки надають максимальний вплив на астральне тіло людини чим зумовлюють і лікувальний ефект.

Цікавими в цьому плані є дослідження науковців щодо музикотерапії. Сьогодні музикотерапія розглядається як одна з психотехнік, яка покликана гармонізувати психічне життя людини. Як відомо ще античні філософи рекомендували музику як панацею для тіла і душі. У Стародавньому Єгіпті під музику приймали пологи. У Стародавній Індії її використовували як спосіб загоєння ран. Авіцена лікував музикою психічно хворих. Гипократ зціляв нею безсоння, Екскулап – емоційні розлади. Давньокитайські лікарі вважали, що музикою можна вилікувати будь-яку хворобу і виписували музичні рецепти.

У середньовічних університетах музику також використовували в освітньому процесі. Концепція гуманної музики уособлювало гармонію психічного та фізичного станів людини. В університетаї музику вивчали як дисципліну до XIX ст. З XIX ст. музику почали використовувати в психіатричних закладах. У XX ст. звертали увагу на позитивні впливи музики на фізіологічні процеси. А з середини XX ст. музична терапія розвивалась як окрема індустрія.

З другої половини XX ст. музикотерапія оформилася в декілька шкіл. Шведська школа розглядала концепцію психорезонанса. Музика здатна проникнути в глибинні пласти людської свідомості, які можуть вступати в резонанс з озвученою музичною гармонією і проявлятися для аналізу і розуміння. Американська школа використ овувала ідею традиційного психоаналізу. Під час сеансу психотерапевт за допомогою музики доводить пацієнта до катарсисної розрядки і цим полегшує його стан. У звязку з цим великого значення має добірка музичних творів, що викликають необхідні переживання. Наприклад, від дратівливості неврозів допомагає музика Чайковського. Від мігрені - "Весняна пісня" Мендельсона, "Гуморески" Дворжака, "Американець в Парижі" Гершвіна. Головну біль знімає "Полонез" Огінського, нормалізує сон - сюїта "П'ер Гюнт" Гріча. Кров'яний тиск і серцеву діяльність нормалізує "Весільний марш" Мендельсона. Піднімає настрій і позбавляє від депресії - джаз, блюз.

Особлива роль у розвитку музикотерапії належить паризькій школі професора Альфреда Томатіса, який звернув увагу на цілющу ефективність музики Моцарта. . Тому у деяких лікарнях за допомогою музичних композицій Моцарта проводять спеціальні курси лікування від різних захворювань. А російський дослідник В. Елькін, об'єднав музикотерапію з кольродіагностикою М.Люшера для лікавання певних психологічних проблем. Також є дуже популярним новий напрям музикотерапії – астромузика, основою якої – є твердження, що музика впливає на підсвідомість людини. За допомогою звіків людина навіть здатна позбавлятися певних якостей власного характеру, стилю відносин у житті[2].

Висновки

Таким чином, музична терапія широко використовується з метою надання соціально-психологічної допомоги та підтримки тим, хто відчуває самотність, невпевненість в собі, певні
Комплекси. Класична музика використовується як профілактика ряду соматичних захворювань, а також як засіб полегшення страждань, реабілітації після перенесених захворювань чи травм.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кадыров Р.Г. Музыкальная психология : учеб. пособие / Р.Г. Кадыров. – Симферополь, 2011. – 118 с.; Бірюк А. С. Вплив музики на емоційний стан людини URL: http://www.ndu.edu.ua/storage/styd_visnuk/visnuk_stud_tov_19_2018.pdf#page=348

2. Терентьєва Н.О. Терапевтический вплив музики: історико-методичний аспект. Педагогічні науки. Збірник наукових праць. Випуск LXXIX.Том2 2017. С. 46-50.

Серединська Ірина Вячеславівна — студентка групи ЕКО-19б, інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: seredynskairka@gmail.com

Зінько Олена Василівна — канд. істор. наук, доцент кафедри суспільно-політичних наук, Вінницький національний технічний університет, e-mail: zinko-ov@ukr.net

Seredynska Iryna V. - student of ECO-19b group, Institute of Ecological Safety and Environmental Monitoring, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: seredynskairka@gmail.com

Zinko Olena V. - Candidate of Historical Sciences, Associate Professor of the Department of social and political sciences, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: zinko-ov@ukr.net

УДК 81´243 : 378 (477)

Столяренко О. В.[1],
Столяренко О. В.[2],
Кожан Н. М.[3],
Луцюк В.О.[4].

ПРИНЦИПИ ВИХОВНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В ГУМАНІСТИЧНИХ КОНЦЕПЦІЯХ

[1]Вінницький національний технічний університет
[2]Вінницький державний педагогічний університет ім. М. Коцюбинського
[3]Вінницький державний педагогічний університет ім. М. Коцюбинського
[4]Вінницький державний педагогічний університет ім. М. Коцюбинського

Анотація. *Гуманістична спрямованість виховної роботи становить сутність нової парадигми особистісно орієнтованого виховання, в якій вихованець є основною педагогічною цінністю, центром освітнього процесу. Визначено принципи, якими керуються в гуманістичних концепціях виховання: принцип гуманізму, природовідповідності, культуровідповідності, інтеркультурності, свободо відповідності, ціннісної орієнтації Вказані принципи визначають особистісну орієнтованість і багатокомпонентність змісту виховання, що передбачає врахування інтересів вихованця в освітньому процесі, а також можливості у його моделюванні. Реалізація цих принципів підводить до побудови відповідної виховної системи, її змісту та організаційних форм.*

Ключові слова: гуманістична спрямованість; гуманізм; принцип природовідповідності; принцип культуровідповідності, інтеркультурність; особистісна орієнтованість.

Abstract. *The humanistic orientation of educational work is the main part of a new paradigm of personality-oriented education, where the pupil is the main pedagogical value, the core of the educational process. The principles followed by humanistic concepts of education are defined: the principle of humanism, naturalness, cultural conformity, interculturality, freedom of conformity, value orientation. The implementation of these principles leads to the construction of an appropriate educational system, its content and organizational forms.*

Key words: humanistic orientation; humanism; the principle of naturalness; the principle of cultural conformity, interculturality; personal orientation.

В центрі філософсько-ідеологічної орієнтації гуманістичної педагогіки – унікальна цілісна особистість, яка прагне до максимальної реалізації своїх можливостей (самоактуалізації), відкрита для сприймання нового досвіду, здатна на свідомий і відповідальний вибір у різноманітних життєвих ситуаціях. Саме досягнення особистістю такої якості проголошується головною метою виховання. Завдання педагогів – виховати гуманну особистість: щиру, людяну, доброзичливу, милосердну, із розвинутим почуттям власної гідності й поваги іншої людини на базі ціннісного ставлення.

Двадцять століть відділяють від нашого часу перші зразки гуманістичної думки, які були спрямовані на формування моральних цінностей та гуманізацію існуючих виховних систем. Прагнення людства до гуманістичних джерел освіти знайшло своє відображення у філософській та педагогічній спадщині різних народів і епох, у розроблених у різний час гуманістичних концепціях.

До провідного принципу виховної діяльності В. Сухомлинський відносить принцип гуманізму, сутність якого вбачав у підході до людини як до найвищої цінності: «Гуманне ставлення до дитини означає розуміння вчителем тієї простої і мудрої істини, що без внутрішніх духовних зусиль дитини, без її бажання бути хорошою немислимі школа, і виховання». Відтак гуманістична спрямованість виховної роботи становить сутність нової парадигми особистісно орієнтованого виховання. Вихованець є основною педагогічною цінністю.

Принцип природовідповідності, сформульований ще Я. А. Коменським, передбачає врахування у вихованні природних і соціальних процесів розвитку людини і суспільства. Відповідно до нього завданням виховання є сприяння громадянському розвитку особистості згідно з її природними даними, «щоб людина, якій непосильне те, що посильне переважній більшості людей, не почувала себе неповноцінною, відчувала високу людську радість – радість пізнання, радість інтелектуальної праці. Радість творчості».

Принцип культуровідповідності, сформульований А. Дістервегом, означає здійснення процесу виховання у контексті культури, орієнтацію виховання на засвоєння її цінностей і досягнень, прийняття та відтворення вихованцем соціокультурних норм. Цей принцип передбачає відповідність змісту шкільної освіти багатоманітності сучасного полікультурного суспільства. У цьому контексті автори Концепції громадського виховання особистості формулюють принцип інтеркультурності, «який передбачає інтегрованість української національної культури в контекст загальнодержавних, європейських і світових цінностей, у загальнолюдську культуру», формування особистості, відкритої для інших культур, ідей та цінностей.

Визначаючи вихованця як соціальну, біологічну і вільну істоту, О. Газман розробив теорію надання допомоги дитині у становленні її «індивідуальності», тобто «розвитку того одиничного, особливого, своєрідного, що закладено у цьому індивіді від природи або, що він набув у індивідуальному досвіді». Дослідник вказує на необхідність педагогічної підтримки вільного стану людини як умови її саморозвитку. Активність і самостійність – складові такого стану – розглядаються дослідником як фактори саморозвитку. Останній стає можливим за умови визнання за людиною права на вільний вибір.

Отже, принцип свободовідповідності у вихованні передбачає свободу вибору вихованцем моделі поведінки, а організація громадянського виховання як системи психолого-педагогічної підтримки соціального розвитку школярів – встановлення партнерських відносин вчителів і вихованців; надання особистості права вільного вибору; розгляд кожної соціальної ситуації як ресурсу нагромадження соціального досвіду. Саморозвиток вихованця і надання йому вільного вибору можна вважати якісною характеристикою громадянського виховання. Важливим є дотримання у виховній теорії та практиці зв'язку принципу свободовідповідності, права особистості на свободу вибору із відповідальністю вихованця за прийняте рішення. Це сприяє забезпеченню балансу між вільним вибором і загальноприйнятими нормами поведінки та відносин у соціумі та шкільній спільноті, загалом – становленню активної громадянської позиції вихованця.

Вказані принципи визначають особистісну орієнтованість і багатокомпонентність змісту виховання, що передбачає врахування інтересів вихованця в освітньому процесі, а також можливості у його моделюванні. Реалізація цих принципів підводить до побудови відповідної виховної системи, її змісту та організаційних форм. Якісними характеристиками виховання у контексті класичних принципів педагогіки вважаються особистісно орієнтований і діяльнісний підходи.

Суть першого підходу співзвучна із змістом *нової парадигми особистісно орієнтованого виховання*: у педагогічному процесі особливе значення має особистісний аспект виховання, «коли в центрі освітнього процесу стоять інтереси дитини, її потреби та можливості, права окремого індивіда, його суверенітет». Розуміння особистості вихованця як мети виховної системи за особистісно орієнтованого підходу передбачає активну позицію вихованців, їх повну відповідальність за самостійні рішення, особисту діяльність. Створення виховної системи на основі особистісно орієнтованого підходу передбачає, що особистість вихованця є не лише метою, а й суб'єктом власної діяльності та взаємодії. Індивідуальний підхід, який водночас є основою особистісного підходу і тісно пов'язаний із діяльнісним, передбачає врахування у процесі виховання індивідуальних особливостей вихованців: психофізіологічних рис, пізнавальних можливостей, здатностей, інтересів і потреб. Потреба діагностувати особистісні риси та пізнавальні можливості, врахування їх у процесі педагогічної взаємодії пов'язана із вибором відповідних форм і методів виховання. Вихідною позицією особистісно орієнтованого виховання є визнання права кожної людини на визначення власної системи цінностей та принципів їх реалізації в конкретних видах діяльності. Виховання покликано сприяти становленню особистої системи цінностей відповідно до загальноприйнятних норм поведінки та моральних ідеалів.

Ключовим принципом виховання є принцип ціннісної орієнтації, реалізація якого передбачає залучення дітей до взаємодії з навколишнім світом і сприяння формуванню ціннісних ставлень до цього світу з позицій сучасної культури (І. Бех). Це можливо на основі взаємної адаптації загальноцивілізаційних цінностей демократії та вітчизняної культури з урахуванням регіональних особливостей і традицій.

Список літератури:

1. Столяренко О. В. Виховання у школярів ціннісного ставлення до людини: теоретичний та методичний аспекти: [Монографія]. Кн. 1. Людський вимір : історія, минуле і сучасність /О. В. Столяренко. – Вінниця: ТОВ «Планер», 2017. – 558 с.
2. Столяренко О. В. Виховання у школярів ціннісного ставлення до людини: теоретичний та

методичний аспекти [Монографія]. Кн. 2. Методологія виховання ціннісного ставлення до людини в учнів загальноосвітньої школи / О. В. Столяренко. – Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2018. – 408 с.

3. Stoliarenko O. V., Stoliarenko O. V. The Problem of Teaching Tolerance as a Leading Educational Value and the Basis of Productive Cross-Cultural Interaction // Pedagogica Rodziny (Family Pedagogy). – Spoleczna Academia Nauk, Lodz. –№ 9 (1), 2019. –123 p. –P. 57–66). www.spoleczna.pl.

4. О. В. Столяренко. Європейський вимір реформування освіти на базі ідей антропоцентризму, виховання ціннісного ставлення до людини // Scientific and pedagogic internship "Challenges of molernization of pedagogical education in Ukraine and EU countries": Internship proceedings, December 3–14, 2018/ Sandomierz. 108 p. – P. 97–101.
5. Столяренко О. В. Ціннісна детермінація особистісної саморегуляції в гуманістичній парадигмі виховання. Ціннісне ставлення до людини в загальній стратегії виховання особистості/ О. В. Столяренко, О. В. Столяренко // Виховання зростаючої особистості: ціннісний вимір: [Колективна монографія]/ за ред. О. М. Коберника. – Умань: Візаві, 2019. – 222 с. – С. 5–24, 75–93.

6. Столяренко Ок. В., Столяренко Ол. В. Антропологічна концепція в обгрунтуванні гуманістичних засад сучасного виховання // Актуальні питання гуманітарних наук: міжвузівський збірник наукових праць молодих вчених Дрогобицького дер-жавного педагогічного університету імені Івана Франка / [редактори-упорядники В. Ільницький, А. Душний, І. Зимомря]. – Дрогобич: Видавничий дім "Гельветика", 2019. – Вип. 24. Том 2. – 212 с. – С.182-185.

7. Столяренко Ок. В., Столяренко Ол. В., Зубенко О. В. Засвоєння цінностей і формування у студентської молоді готовності до гуманістичної діяльності / Столяренко Ок. В., Столяренко Ол. В., Зубенко О. В // Інноваційна педагогіка: зб.наук.праць Причорноморського науково-дослідного інституту економіки та інновацій, Одеса. – Вип. 13. – Т. 2, 2019. – С. 173–176. innovpedagogy.od.ua.

Столяренко Оксана Василівна – к.пед.н., доцент кафедри іноземних мов, Вінницький національний технічний університет.

Столяренко Олена Вікторівна – д.пед.н., професор кафедри педагогіки, професійної освіти і управління освітніми закладами, Вінницький державний педагогічний університет ім. М. Коцюбинського.

Кожан Наталя Миколаївна – магістр галузі знань 01 Освіта/Педагогіка спеціальності 011Освітні, педагогічні науки, 073-Менеджмент, Вінницький державний педагогічний університет ім. М. Коцюбинського.

Луцюк Вероніка Олегівна– магістр галузі знань 01 Освіта/Педагогіка спеціальності 011Освітні, педагогічні науки, 073-Менеджмент, Вінницький державний педагогічний університет ім. М. Коцюбинського

Stoliarenko Oksana V. – Candidate of Pedagogic Sciences, Assistant Professor at the Department of Foreign Languages, Vinnytsia National Technical University.

Stoliarenko Olena V. – Doctor of Pedagogy, Professor at the Department of Pedagogy, Professional Education and College Management, Vinnytsia M. Kotsiubynskyi State Pedagogic University.

Kozhan Natalia M. –Master of Science 01 Education / Pedagogy specialty 011Educational, pedagogical sciences, Vinnytsia M. Kotsiubynskyi State Pedagogic University.

Lutsiuk Veronika O. – Master of Science 01 Education / Pedagogy specialty 011Educational, pedagogical sciences, Vinnytsia M. Kotsiubynskyi State Pedagogic University.

УДК 81´243 : 378 (477)

Столяренко О. В.[1],
Столяренко О. В.[2],
Барчишин О. В.[3]
Терещук В. В.[4]

МЕТОДОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ В ОСВІТНІХ КОНЦЕПЦІЯХ

[1]Вінницький національний технічний університет
[2]Вінницький державний педагогічний університет ім. М. Коцюбинського
[3]Вінницький державний педагогічний університет ім. М. Коцюбинського
[4]Вінницький державний педагогічний університет ім. М. Коцюбинського

Анотація. *Гуманістична спрямованість освітніх концепцій є важливим аспектом в організації виховної роботи і становить сутність нової парадигми особистісно орієнтованого виховання, в якій вихованець є центром освітнього процесу. Визначено методологічні підходи в гуманістичних концепціях виховання: аксіологічний, культурологічний, комплексний підхід, системний, синергетичний, особистісний. Багатокомпонентність змісту виховання передбачає врахування інтересів вихованця в освітньому процесі, а також надання можливостей у його моделюванні. Використання цих методологічних підходів підводить до побудови відповідної виховної системи, її змісту та організаційних форм, виховання унікальної цілісної особистості, яка прагне до максимальної реалізації своїх можливостей (самоактуалізації), відкрита для сприймання нового досвіду, здатна до свідомого і відповідального вибору у різноманітних життєвих ситуаціях.*

Ключові слова: гуманістична спрямованість: синергетичний підхід; аксіологічний підхід; культурологічний підхід; комплексний підхід; системний підхід.

Abstract. *The humanistic orientation of educational concepts is an important aspect in the organization of educational process and is the essence of a new paradigm of personality-oriented education, where the pupil is the center of the educational process. Methodological approaches in terms of humanistic educational concepts of are as following: axiological, culturological, complex, system, synergetic, personal approach. The multicomponent principles of education involve respect for interests of the pupil in the educational process, as well as providing opportunities in its modeling. The use of these methodological approaches leads to the construction of an appropriate educational system, its content and organizational forms, education of a unique holistic personality that seeks to maximize their capabilities (self-actualization), open to new experiences, capable of conscious and responsible choice in various life situations.*

Keywords: humanistic orientation: synergetic approach; axiological approach; culturological approach; integrated approach; system approach.

Важливим викликом освітнього процесу є виховання вільної, цілісної особистості, здатної до самостійного вибору цінностей. Відтак аксіологічний підхід до громадянського виховання особистості передбачає формування у вихованців системи загальнолюдських цінностей, що визначають ціннісні орієнтації, уявлення та установки особистості, способи пізнання явищ дійсності. Це зумовлює, на думку І. Зязюна, не лише засвоєння знань, (когнітивний аспект), а й засвоєння цінностей культури (аксіологічний аспект).

У нових соціокультурних умовах важливим є врахування культурологічного підходу до розуміння сутності педагогічного процесу. Цим забезпечується виховання особистості, здатної жити у контексті національної та світової культури, приймаючи загальнолюдські цінності культури і гармонійно їх поєднуючи у своєму житті з національними. Беручи до уваги, що в реальному житті соціальні, політичні та моральні проблеми взаємопов'язані й не існують відокремлено, то характерною особливістю є їх взаємозв'язок та необхідність враховувати демократичні цінності і норми у процесі їх вирішення. Комплексний підхід до розгляду досліджуваних проблем і вирішення актуальних завдань виховання передбачає врахування багато численних зв'язків явищ і процесів. Відповідно наукове обґрунтування будь-якої діяльності повинно опиратися на врахування усього комплексу реальних зв'язків розглядуваного явища чи процесу.

У процесі громадянського виховання застосування комплексного підходу дає можливість інтегрувати результати різних соціально-гуманітарних дисциплін, позакласної діяльності, громадського самоврядування молоді за ознакою можливості їх практичного використання у процесі вирішення соціальних проблем. Зміст громадянського виховання як багатоаспектне поняття реалізується комплексно, на всіх рівнях навчально-виховного процесу є наскрізною ідеєю, а саме: навчальні курси громадянської

освіти; інтеграція елементів громадянознавчого змісту в існуючі предмети (модулі, які інтегровані в історію, правознавство, українську літературу, географію тощо); наявність демократичного шкільного клімату; організована позашкільна та позакласна робота; участь вихованців у діяльності місцевих громадських організацій та місцевої спільноти.

Отже, ефективний вплив на особистість можливий лише за умови використання знань про особистість, нагромаджених різними науками, що її вивчають. У цьому контексті О. Сухомлинська зазначає, що для вивчення й висвітлення особистості як суб'єкта виховного чи освітнього процесу неможливо обійтися без методик і технологій, що застосовуються в таких науках, як культурологія, антропологія, соціологія. «Сучасні дослідницькі методики, що вивчають педагогічні події і факти другої половини 20 ст., мають спиратися на інтегративні підходи, осмислювати міждисциплінарний простір». У цьому розумінні синергетичний підхід, що базується на синергетичній теорії самоорганізовуваних систем, збагачує розуміння виховної системи як само організуючої, резонансної, яка істотно реагує не лише на сильні, а й порівняно незначні впливи; м'якої, відкритої, здатної до адаптації до зовнішнього середовища при збереженні власних істотних, характерних особливостей.

Ми співставляємо існуючі концепції, піддаємо їх критичному аналізу, знаходимо аргументи для консенсусу різних позицій. Одночасно обґрунтовуємо орієнтири для реорганізації виховання, визначаємо ціннісні основи нових гуманістичних проектів, прагнемо концептуально забезпечити процес трансформації глобальних загальнолюдських цінностей в гуманістичні, яких можна досягти саме в сфері освіти. В центрі філософсько-ідеологічної орієнтації гуманістичної педагогіки – унікальна цілісна особистість, яка прагне до максимальної реалізації своїх можливостей (самоактуалізації), відкрита для сприймання нового досвіду, здатна на свідомий і відповідальний вибір у різноманітних життєвих ситуаціях. Саме досягнення особистістю такої якості проголошується головною метою виховання. Завдання педагогів – виховати гуманну особистість: щиру, людяну, доброзичливу, милосердну, із розвинутим почуттям власної гідності й поваги іншої людини на базі ціннісного ставлення.

Двадцять століть відділяють від нашого часу перші зразки гуманістичної думки, які були спрямовані на формування моральних цінностей та гуманізацію існуючих виховних систем. Прагнення людства до гуманістичних джерел освіти знайшло своє відображення у філософській та педагогічній спадщині різних народів і епох, у розроблених у різний час гуманістичних концепціях.

До провідного принципу виховної діяльності В. Сухомлинський відносить принцип гуманізму, сутність якого вбачав у підході до людини як до найвищої цінності: «Гуманне ставлення до дитини означає розуміння вчителем тієї простої і мудрої істини, що без внутрішніх духовних зусиль дитини, без її бажання бути хорошою немислимі школа, і виховання». Відтак гуманістична спрямованість виховної роботи становить сутність нової парадигми особистісно орієнтованого виховання. Вихованець є основною педагогічною цінністю.

Список літератури:

1. Столяренко О. В. Виховання у школярів ціннісного ставлення до людини: теоретичний та методичний аспекти: [Монографія]. Кн. 1. Людський вимір : історія, минуле і сучасність / О. В. Столяренко. – Вінниця: ТОВ «Планер», 2017. – 558 с.
2. Столяренко О. В. Виховання у школярів ціннісного ставлення до людини: теоретичний та методичний аспекти [Монографія]. Кн. 2. Методологія виховання ціннісного ставлення до людини в учнів загальноосвітньої школи / О. В. Столяренко. – Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2018. – 408 с.
3. Stoliarenko O. V., Stoliarenko O. V. The Problem of Teaching Tolerance as a Leading Educational Value and the Basis of Productive Cross-Cultural Interaction // Pedagogica Rodziny (Family Pedagogy). – Spoleczna Academia Nauk, Lodz. –№ 9 (1), 2019. –123 p. – P. 57–66). www.spoleczna.pl.
4. О. В. Столяренко. Європейський вимір реформування освіти на базі ідей антропоцентризму, виховання ціннісного ставлення до людини // Scientific and pedagogic internship "Challenges of molernization of pedagogical education in Ukraine and EU countries": Internship proceedings, December 3–14, 2018/ Sandomierz. 108 p. – P. 97–101.
5. Столяренко О. В. Ціннісна детермінація особистісної саморегуляції в гуманістичній парадигмі виховання. Ціннісне ставлення до людини в загальній стратегії виховання особистості/ О. В. Столяренко, О. В. Столяренко // Виховання зростаючої особистості: ціннісний вимір: [Колективна монографія]/ за ред. О. М. Коберника. – Умань: Візаві, 2019. – 222 с. – С. 5–24, 75–93.
6. Столяренко Ок. В., Столяренко Ол. В. Антропологічна концепція в обґрунтуванні гуманістичних засад сучасного виховання // Актуальні питання гуманітарних наук: міжвузівський збірник наукових праць молодих вчених Дрогобицького дер-жавного педагогічного університету імені Івана Франка /

[редактори-упорядники В. Ільницький, А. Душний, І. Зимомря]. – Дрогобич: Видавничий дім "Гельветика", 2019. – Вип. 24. Том 2. – 212 с. – С.182-185.
7. Столяренко Ок. В., Столяренко Ол. В., Зубенко О. В. Засвоєння цінностей і формування у студентської молоді готовності до гуманістичної діяльності / Столяренко Ок. В., Столяренко Ол. В., Зубенко О. В // Інноваційна педагогіка: зб.наук.праць Причорноморського науково-дослідного інституту економіки та інновацій, Одеса. – Вип. 13. – Т. 2, 2019. – С. 173–176. innovpedagogy.od.ua.

Столяренко Оксана Василівна – к.пед.н., доцент кафедри іноземних мов, Вінницький національний технічний університет.
Столяренко Олена Вікторівна – д.пед.н., професор кафедри педагогіки, професійної освіти і управління освітніми закладами, Вінницький державний педагогічний університет ім. М. Коцюбинського.
Барчишин Олег Вікторович – магістр галузі знань 01 Освіта/Педагогіка спеціальності 011Освітні, педагогічні науки, 073-Менеджмент, Вінницький державний педагогічний університет ім. М. Коцюбинського.
Терещук Віталій Вікторович – магістр галузі знань 01 Освіта/Педагогіка спеціальності 011Освітні, педагогічні науки, 073-Менеджмент, Вінницький державний педагогічний університет ім. М. Коцюбинського
Stoliarenko Oksana V. – Candidate of Pedagogic Sciences, Assistant Professor at the Department of Foreign Languages, Vinnytsia National Technical University.
Stoliarenko Olena V. – Doctor of Pedagogy, Professor at the Department of Pedagogy, Professional Education and College Management, Vinnytsia M. Kotsiubynskyi State Pedagogic University.
Barchyshyn Oleh V. –Master of Science 01 Education / Pedagogy specialty 011Educational, pedagogical sciences, Vinnytsia M. Kotsiubynskyi State Pedagogic University.
Tereshchuk Vitalii V. – Master of Science 01 Education / Pedagogy specialty 011Educational, pedagogical sciences, Vinnytsia M. Kotsiubynskyi State Pedagogic University.

УДК 378. 069.01

С. В. Рикова

ВПЛИВ МУЗЕЇВ НА РОЗВИТОК ЕТНІЧНОЇ ІДЕНТИФІКАЦІЇ У СТУДЕНТІВ ТЕХНІЧНИХ ЗВО

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розкривається сутність музеїв як соціальних інститутів, визначається їх місце і роль в суспільстві та описуються функції музеїв. Трактується поняття етнічної ідентифікації. Подається роз'яснення процесу розвитку етнічної ідентифікації студентів за допомогою музеїв Культурно-мистецького та просвітницького Центру Вінницького національного технічного університету.

Ключові слова: музей, етнічна ідентифікація, Культурно-мистецький та просвітницький центр, експозиція.

Abstract

The essence of museums as social institutions is revealed, their place and role in society are determined and the functions of museums are described. The concept of ethnic identification is interpreted. The process of development of ethnic identification of students with the help of the museums of the Cultural, Artistic and Educational Center of Vinnytsia National Technical University is explained.

Keywords: museum, ethnic identification, Cultural, artistic and educational center, exposition.

Вступ

Євроінтеграція та новітні реформи спонукають суспільство до міжкультурного діалогу, прояву етнічної толерантності, розуміння інших етносів. Але, проявляючи бажання інтегруватися та в процесі інкультурації, постає важливе питання - збереження власної національної та етнічної ідентифікації. Адже, ми здатні лише тоді зрозуміти інших, коли будемо розуміти себе. Зіткнення молодої людини з полікультурним суспільством, нездатність зрозуміти інші культури та пояснити і гордитися власною культурою загрожує втратою ідентифікації нас як українців. Нам імпонують слова німецького історика культури Г.Белтінга «Мова йде не про те, щоб зрозуміти інших, а щоб самим стати носієм нової самосвідомості, здібними до діалогу у сфері інших культур, до діалогу з сучасним світом» [1].

Музеї XXI століття повинні відображати зміни в етнічній самобутності, що відбуваються під впливом процесів у глобальному світі. Музеї необхідно залучати до глобальної тематики, оскільки глобальне і локальне в ньому гармонійно співіснують. Вони не тільки демонструють традиції власної культури, але і втілюють їх, протистоять негативним тенденціям глобалізації специфічністю, неповторністю колекцій і експозицій [2]. Тому, музеї, як соціальні інститути, покликані донести до молоді важливість етнічної та національної ідентифікації.

Виклад основного матеріалу

Визначаючи місце і роль музею в суспільстві, науковці роблять висновок, що його призначення - у накопиченні інформації і виявленні закономірностей, що відносяться до передачі знань через музейні предмети.

Ми підтримуємо точку зору Туровцевої О., що музей - це:

а) цілісна система, яка відрізняється від агрегативних існуванням системної, інтегративної якості (це здатність до збереження пам'яті);

б) музей-це штучна, створена людиною, система для задоволення її соціальних потреб;

в) музей-це адаптивна система, яка спрямована на задоволення досить широкого кола потреб [3].

Соціолог Акулич Є. у своїх працях розкриває можливості музею як засобу міжкультурної комунікації в регіональних культурних процесах. Він пояснює соціальні і соціокультурні функції музею як основу взаємодії музею та суспільства. Важливим у його праці є те, що він визначив і сформував концепцію створення моделі розвитку і місії музею в XXI столітті [4].

Серед досліджень, які присвячені саме проблемам аналізу соціальних функцій, які здійснює музей, слід виділити праці Зінов`євої Ю. Вона вважає, що музей виконує такі соціальні функції, як

- охоронна-збереження культурно-історичної спадщини;
- інформаційна-передача і отримання нових знань;
- регулятивна-регулює відносини в суспільстві;
- комунікативна-сприяє спілкуванню особистості і суспільства;
- організації дозвілля;
- соціалізуючи і культурно-виховна [5, с.14]. Запропоновані авторкою функції, на нашу думку, позитивно будуть сприяти розвитку етнічної ідентифікації.

Ряд авторів розглядають етнічну ідентичність, як усвідомлення приналежності до певної етнічної спільноти, ідентифікації з іншими членами етносу внаслідок спільності історичної пам'яті, спільності культурних архетипів тощо. Як зазначив Джордж де Ворс, етнічна ідентичність вимагає деякої послідовності у поведінці людини, щоб інші люди могли віднести її до певної етнічної категорії [6].

В етнопсихологічному трактуванні Савицька О.В., та Співак Л. М. вважають, що етнічна ідентичність є результат когнітивно-емоційного процесу самоусвідомлення людиною себе як представника конкретного етносу та певний ступінь ототожнення з цим етносом і відособлення від інших етносів [7].

Потрібно зауважити, що молодь, за відсутності найелементарніших знань, не завжди правильно трактує такі поняття, як «націоналізм», «патріотизм», «демократія», «анархія» і т.п., що призводить до негативних наслідків у міжкультурному спілкуванні та взаєморозумінні з оточенням. Утрата етнічної ідентифікації не означає, що людина не вірить в свою етнічну приналежність, про її втрату може свідчити присутній в особистості національний нігілізм, національний фашизм і т.п., що також може з’явитися завдяки агресивним субкультурам та нерозуміння культурних основ народу [8].

Значення музеїв у технічних закладах вищої освіти відіграють значну роль у становленні громадянина та розумінні етнічної ідентифікації. Кожна експозиція має своє призначення але в своїй основі має нести розуміння власної культури. У Культурно-мистецькому та просвітницькому Центрі Вінницького національного технічного університету студенти мають можливість побачити та зрозуміти значення власної етнічної ідентифікації за допомогою живопису. Навчально-мистецькі лабораторії дають можливість студентам осмислити, зрозуміти та проаналізувати особливості власної ідентифікації. Меморіал Ф. Коновалюка вражає українськими пейзажами, що показують красу української землі. Зала «Сучасного подільського мистецтва» знайомить молодь з особливостями українського і, зокрема, подільського живопису. Студенти мають можливість побачити роботи визначних подільських майстрів, дізнатися нове для себе про Подільський край. Також, завдяки багатогранності робіт що експонуються є можливість ознайомитися «в живу» з різними техніками, що використовують у живописі.

Поряд із традиційними залами, студенти мають можливість ознайомитися із таким мистецьким рухом як модернізм. Роботи подільських авторів у цьому напряму представленні у залі «Подільського сучасного мистецтва (модернізм)».

Значну роль у розвитку етнічної ідентифікації відіграє зала «Української народної ікони та декоративно-ужиткового мистецтва», де студенти можуть відчути внутрішню дію та вплив народного мистецтва на світогляд. Представленні там експонати повертають нас в історичному часі та знайомлять із обрядовими експонатами та експонатами побутового характеру. Також представленні зразки української та подільської ікони XVIII-XIX ст. несуть у собі духовне наповнення особистості.

Висновки

Проведення екскурсій та бесід у стінах навчально-мистецьких лабораторій ВНТУ створюють відповідний національний клімат, де відбувається самоусвідомлення, через культурні цінності, своєї ідентифікації. Визначення особистістю своєї етнічної ідентифікації не є жорстко детермінованим. Цей процес відбувається через багаторівневе відтворення, ознак власної етнічної самобутності, групових базових цінностей та емоційно-вольових устремлінь, а також етнічних символів і святинь. Результатом цього процесу є складне переплетення вроджених і набутих рис, раціональних та ірраціональних уявлень і реальних актуальних інтересів в чому сприяє відвідування музеїв студентською молоддю.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Белтинг Г. Музей как средство информации. *Музей как сообщество в условиях глобализации.* М.: ИКОМ России, 2002. 171 с., с. 4-18
2. Салата О. Еволюція музею як соціокультурного інституту в умовах процесу глобалізації. *Сумська старовина. № XL. 2013.* С. 150-158
3. Музееведение. Музеи исторического профиля. Москва,1998. с.187, С.83-84.
4. Акулич Е.М. Музей как социальный институт: монография / Е. М. Акулич.- 2 -е изд., доп. и испр. - Тюмень: РИЦ ТГАКИ, 2009. - 280 с., с. 70-147
5. Зиновьева Ю. Взаимодействие музея и общества как социокультурная проблема// Автореферат дисс. канд.культурологии. СПб. 2000. 19 с. С.14-15.
6. Історія української культури. *Навчальний посібник* / за ред. О.Ю. Павлової - 2-ге вид. перероб. та доп. К.: Центр учбової літератури, 2012. - 368 с., с.148
7. Савицька О.В., Співак Л. М. Етнопсихологія. *Навчальний посібник.* К.: Каравела, 2011. 264 с., с. 50
8. Гречановська О. В. Педагогічна система формування конфліктологічної культури в майбутніх фахівців технічних спеціальностей: монографія. Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2018. 440 с., с. 73

Світлана Валентинівна Рикова-завідувач лабораторіями культурно просвітницького центру Вінницького національного технічного університету, м. Вінниця, Україна

Svetlana V. Rykova - Head of Laboratories of the Cultural Education Center of Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Ukraine

УДК 377.1:159.9

О. Д. Ліщун

ПРОБЛЕМИ БУЛІНГУ СЕРЕД УЧНІВ ЗАКЛАДІВ ПРОФЕСІЙНОЇ (ПРОФЕСІЙНО-ТЕХНІЧНОЇ) ОСВІТИ

Вінницький державний центр естетичного виховання учнів
професійно-технічних навчальних закладів

Анотація

Розглянуто проблеми булінгу серед учнівської молоді. Проаналізовано етимологія поняття «булінг», підходи науковців у різних сферах до цього терміну. Описано соціальну структуру булінгу. Подано результати опитування учнів закладів професійної (професійно-технічної) освіти щодо їх сприйняття булінгу та участі у ньому.

Ключові слова: булінг, цькування, насилля, агресія, булер, жертва, учнівська молодь, професійна (професійно-технічна) освіта.

Abstract

The problems of bullying among student youth are considered. The etymology of the concept of "bullying", the approaches of scientists in various fields to this term are analyzed. The social structure of bullying is described. The results of a survey of students of vocational (vocational) education institutions regarding their perception of bullying and participation in it are presented.

Keywords: bullying, harassment, violence, aggression, bully, victim, student youth, professional (vocational) education.

Вступ

Складний період євроінтеграційних реформ у нашій державі, суттєві зміни в економічно-соціальній та політичних сферах, низький економічний стан, безробіття, антиморальні течії в суспільстві та Інтернет джерелах та перехід до нових орієнтирів впливає на соціалізацію та здатність адаптуватися у нових реаліях неповнолітніх та молоді. Усе частіше можна почути про прояви агресивності у молоді, що проявляються через булінг. У наукових джерелах проблему булінга у молодіжному середовищі розкривають через психологічний та соціально-педагогічний підходи такі науковці як Т. Алєксєєнко, Є. Воронцова, А. Губко, О. Кормило, А. Король, С. Куртова, Е. Кіричевська, Д. Лейн, А. Мірошниченко, Л. Найдьонова, С. Поляруш, К. Плутицька, В. Пономарьов та інші.

Змінами до Закону України «Про освіту» введено таке визначення терміна: «булінг (цькування) – це діяння (дії або бездіяльність) учасників освітнього процесу, що полягають у психологічному, фізичному, економічному, сексуальному насильстві, у т. ч. із застосуванням засобів електронних комунікацій, які вчиняються стосовно малолітньої чи неповнолітньої особи та (або) такою особою стосовно інших учасників освітнього процесу, внаслідок чого могла бути чи була заподіяна шкода психічному або фізичному здоров'ю потерпілого».

Виклад основного матеріалу

Що ж таке булінг? Що про нього знає молодь? Яка профілактика можлива у випадках булінгу? Для розуміння сутті булінга, розглянемо значення самого визначення.

На початку 70-х років XX ст. у Скандинавії, під час вивчення дослідниками насильницької поведінки дітей у шкільному середовищі як явища було сформовано та вперше застосовано термін «булінг».

Термін «булінг» походить від англійського дієслова «o bully». Кембриджський словник англійської мови дає таке значення дієслова «to bully» – ображати або залякувати когось, хто є меншим або менш впливовим ніж ви, досить часто примушування такої особи до небажаних дій [1]. Булінг (bullying, від анг. bully – хуліган, забіяка, задирака, грубіян, насильник) у світовій практиці визначається як прояв дискримінації дитини, що виражається у фізичних і психічних формах насильства [2].

Соціолог І. Кон розглядав булінг як залякування, фізичний або психологічний терор, спрямований на те, щоб викликати в іншого страх і тим самим підпорядкувати його собі [3].

Автор Інтернет-ресурсу BullyOnLine (www.bullyonline.org) Т. Фалд вважає булінгом регулярну негативну поведінку одного працівника щодо іншого або до цілої групи його колег, що включає різні прискіпування через дрібниці, часто зовсім необґрунтовані, негативну оцінку роботи або відмову від будь-якої оцінки, прагнення ізолювати працівника або групи працівників від інших, розпускання брудних чуток і пліток [4].

Форми прояву булінгу досить різноманітні: фізична (завдання ударів, штовхання, пошкодження або крадіжка власності), словесна (обзивання, глузування або висловлювання, якими ображається стать, раса або сексуальна орієнтація), соціальна (виключення інших із групи чи розповсюдження пліток або чуток), письмова форма (написання записок або знаків, що є болючими чи образливими), електронна або кібербулінг (розповсюдження чуток та образливих коментарів з використанням електронної пошти, мобільних телефонів, сайтів соціальних мереж) [5].

Соціальна структура булінгу, як правило, має три елементи, а саме: переслідувач (булі), жертва та спостерігач. У сучасній науці існує декілька підходів до вивчення булінгу. Одні дослідники зосереджують увагу на пошуку й визначенні особистісних рис, характерних для особи булі та його жертви. Інші намагаються розглядати булінг як соціально-психологічний феномен [6].

Причинами та ініціаторами булінгу є його носії (булери), котрі намагаються реалізувати привабливі для них основні життєві стратегії, відображенням яких є моделі поведінки, в яких виявляються такі намагання: бути у центрі уваги; створити в групі бажане про себе враження (сильного, владного, доброго, компетентного і т. п.); завоювати авторитет і бути лідером у навчальній групі; почуватися «ляльководом»; позбутися конкурентів чи невгодних; самоутверджуватися й отримувати життєві блага за рахунок інших; бути наближеним до авторитету та стати улюбленцем [7].

Незважаючи на те, що явище булінгу відоме досить давно, однак, теоретичне його осмислення розпочав норвезький психолог Д. Ольвеус. Він визначив такі типові риси учнів, схильних ставати булі: вони відчувають сильну потребу панувати й підпорядковувати собі інших учнів, переслідуючи власні цілі, вони імпульсивні й легко шаленіють; вони часто зухвалі та агресивні в ставленні до дорослих (передусім батьків і вчителів); вони не виявляють співчуття до своїх жертв; якщо це хлопчики, вони зазвичай фізично сильніші за інших. Типові жертви булінгу також мають свої риси: вони полохливі, вразливі, замкнуті й сором’язливі; вони часто тривожні, невпевнені в собі, нещасні й мають низьку самооцінку; вони схильні до депресії й частіше за своїх ровесників думають про самогубство з дорослими, ніж з однолітками; якщо це хлопчики, вони можуть бути фізично слабкішими за своїх ровесників. Ці риси є водночас і причиною, і наслідком булінгу. У той самий час, на думку окремих дослідників, відтворити типовий портрет агресора та жертви неможливо. У навчальному закладі в булінгу найчастіше бере участь ціла група учнів. Якщо лідер групи – булі (булер), то інші наслідують його поведінку і беруть участь у цькуванні однокласників. Це дає групі внутрішній імпульс, з одного боку, створює ефект причетності, згуртування. Інший результат спільного цькування – послаблення почуття відповідальності за свої дії. «Там був не тільки я», – кажуть, щоб виправдати себе і дорослі, і діти. Коли усвідомлення особистісної відповідальності слабшає, гальмують і стримуючі механізми.

Також науковець окреслив три важливих компоненти булінгу:

1) булінг – це агресивна поведінка, яка охоплює небажані та негативні дії;
2) булінг охоплює певні зразки поведінки, які мають властивість повторюватись (патери);
3) булінг характеризується нерівністю сили чи влади [8].

Програма «Профілактики та подолання булінгу» подає описання його загальних рис, незважаючи на різноманітність форм булінгу:

– упередженість і агресивність дій, спрямованих проти жертви;
– дисбаланс статусів кривдника і жертви, який може проявлятися у різному соціальному становищі, фізичних, фізіологічних, фінансових можливостях, культурній, релігійній або расовій належності;
– розуміння ймовірності повторення таких ситуацій;
– гостра емоційна реакція жертви на прояви булінгу.

Для розуміння проблеми булінгу серед учнів закладів професійної (професійно-технічної) освіти, нами було проведено анкетування, яке містило ряд питань, що розкривали розуміння проблеми учнівською молоддю. У анкетуванні прийняли участь 98 респондентів. Опитування дало

нам такі результати на питання; «Ви знаєте, що таке булінг» 91% респондентів дали ствердну відповідь; «Чи стикалися ви з ситуаціями знущання одних людей над іншими» - «так» - 73%, «ні» - 27%, в той же час на наступне запитання, про форми булінга, з якими стикалася молода людина отримали відповідь, де найбільший відсоток була відповідь респондентів, що стикалися з приниженням – 43%, образи (вербальна агресія) – 31%, фізичне насильство – 29%, зйомка знущання на телефон – 7%. Цікавим є те, що із кібербулінгом не стикалися взагалі, хоча є вірогідність, що учні не зовсім розуміють поняття кібербулінгу та його прояви.

Важливим запитанням у дослідженні слугували наступні відповіді: «Чи були ви самі учасником цькування, знущання?» - негативну відповідь дали 57% респондентів; учасниками булінгу, як спостерігачі виявилося – 28%; у ролі жертви виступало – 14%; ініціаторами цькування, тобто агресорами було 1% (що також є доволі високим відсотком).

Висновки.

Отже, проблема булінгу та загроза його поширення існує і потребує заходів запобігання та профілактики. Особливу увагу у профілактиці цієї проблеми потрібно приділяти у закладах професійної (професійно-технічної) освіти, де навчаються учні, які є неповнолітніми та знаходяться у фазі перехідного віку, в період якого загострюється емоційний стан, іноді відбувається не дійсне уцінення життєвих ситуацій. Проблема булінгу та його прояви серед молоді є хворобою сьогодення, яку для того щоб вилікувати, потрібно зрозуміти та прикладати зусиль для її запобігання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Meaning of "bully" in the English Dictionary URL: https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english (дата звернення 12.01.2020). 2. Куртова С. Булінг у школі // Освіта.UA : сайт. URL: http://osvita.ua/school/lessons_summary/upbring/42788/ (дата звернення: 23.10.2017)

3. Кон И. Что такое буллинг и как с ним бороться? URL: http://www.sexology.narod.ru/info178.html.

4. Фалд Т. Буллинг. Офисные хулиганы. URL: http://psyfactor.org/ lib/bulling.htm

5. Поляруш С. І. Поняття та проблема правового захисту від шкільного булінгу // Актуальні проблеми правової науки і державотворення в Україні в контексті правової інтеграції : матеріали X Міжнар. наук.-практ. конф., присвяч. 100-річчю підготовки охоронців правопорядку в Харкові (м. Суми, 20–21 трав. 2017 р.) / МВС України, Харків. нац. ун-т внутр. справ. Суми, 2017. С. 211–213., с. 211

6. Губко А. А. Шкільний булінг як соціально-психологічний феномен. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Серія: Психологічні науки.* 2013. Вип. 114. С. 46–50.

7. Алєксєєнко Т. Явища мобінгу та булінгу в стосунках групи і особистості. *Шлях освіти*. 2012. № 2. С. 12–16.

8. Olweus D. Bullying at school: what we know what we can do URL: http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/pits.10114/abstract (дата звернення 09.11.2019)

Ліщун Олена Дмитрівна*, методист вищої категорії, Вінницький державний центр естетичного виховання учнів професійно-технічних навчальних закладів, м. Вінниця*

Lishchun Olena Dmytrivna*, Methodist of the Highest Category, Vinnytsia State Center of Aesthetic Education of Vocational School Students, Vinnytsia*

УДК 378.015.3

О. В. Гречановська

РОЗДУМИ ЩОДО ІНТЕГРАЦІЇ ГУМАНІТАРНИХ ДИСЦИПЛІН В ОСВІТНІЙ ПРОСТІР ТЕХНІЧНИХ ЗВО

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглядається роль гуманітарних дисциплін у формуванні професійної компетентності майбутніх фахівців технічних спеціальностей. Сформовано визначення інтегративної функції та обґрунтовано значення інтеграції гуманітарних дисциплін у систему технічної вищої освіти. Запропоновано шлях реалізації інтеграції гуманітарних дисицплін в освітній простір технічних ЗВО.

Ключові слова: інтеграція, гуманітарні дисципліни, технічні ЗВО, інтеграційна функція, гуманітарна підготовка.

Abstract.

The role of humanities in the formation of professional competence of future specialists in technical specialties is considered. The definition of the integrative function is formed and the importance of integration of humanities disciplines into the system of technical higher education is substantiated. The way of realization of integration of humanitarian disciplines in educational space of technical universities is offered.

Keywords: integration, humanities, technical universities, integration function, humanitarian training.

Модернізація вищої освіти, новітні підходи до викладання дисциплін у технічних закладах вищої освіти вимагає інтегрування знань та міждисциплінарних зв'язків, що буде сприяти покращенню формування професійних компетентностей, але питання інтеграції гуманітарних дисциплін у технічному ЗВО та міждисциплінарних зв'язків практично не розкривається, хоча це є важливою умовою для становлення фахівця.

Реформування освіти все більше звужує можливості гуманітарних дисциплін, а тенденція до їх скорочення у технічному ЗВО набуває глобального характеру. Гуманітарні дисципліни, які покликані формувати загальнолюдські цінності та навички міжособистісних відносин, поступово знищуються. Соціально-економічне становище вищих навчальних закладів призводить до того, що відбувається знищення годин гуманітарного спрямування на користь спеціалізованих дисциплін і 25% вибірковості дисциплін уже не виправдовує себе, а іноді, це звичайне формальне виконання постанов, а не врахування інтересів студентів.

Існує думка, що весь багаж гуманітарних знань, які потрібні особистості, вона набуває під час навчання у загальноосвітніх навчальних закладах, але чомусь не враховується професійне спрямування цих знань, яке не можливо здобути не в професійно спрямованому закладі освіти. Коли йдеться про інтегрування гуманітарних дисциплін у навчальний процес технічних дисциплін, на жаль, розглядають лише іноземну мову як необхідну, інші гуманітарні дисципліни не розглядають у цьому аспекті.

Міждисциплінарний словник термінології трактує інтеграцію як процес і результат взаємозв'язку окремих структурних елементів будь-якої сукупності, що призводить до оптимізації зв'язків між ними та об'єднанню в єдине ціле, тобто в систему, яка володіє новими якостями та потенційними можливостями [1].

Таке трактування можна вважати достатньо повним, якщо розглядати в цілому інтеграцію гуманітарних знань в освітній простір технічних ЗВО. Адже, хіба отримання професійних знань це не є цілісна структура, що має не лише функціонувати, а ще й позитивно трансформуватися за рахунок взаємозв'язку окремих елементів? Хіба оптимізація зв'язків та об'єднання їх в єдине ціле (у нашому випадку це об'єднання та інтегрування гуманітарних та спеціальних дисциплін) це не є ті реформи та євроінтеграційні процеси до яких прагне сучасна українська вища освіта? Що ж відбувається насправді? Знищення годин гуманітарних дисциплін – це порушення та знищення всієї системи технічної вищої освіти, яка не зможе повноцінно функціонувати. На сьогодні, замість удосконалення

системи та збагачення її новими трансформаціями, по дорозі «до нового» губитися та іноді знищується уже те, що набуто та подавало позитивні результати. Тому, значну роль у становленні, розвитку та функціонуванні сучасного освітнього простору і системи технічної вищої освіти відіграє інтегративна функція.

Інтегративна функція полягає у визначенні спрямування навчальної системи та міждисциплінарних зв'язках між дисциплінами професійного, гуманітарного (культурологічного), фундаментального циклів відповідно до професійного спрямування та забезпечує цілісність і особливість цих знань. Ця функція дає змогу повного і гармонійного злиття дисциплін у вигляді інтегрованих занять, спецкурсів, факультативних занять тощо. Гуманізація та гуманітаризація у технічному ЗВО не можлива без інтеграційних процесів у навчанні. Інтеграційна функція допомагає об'єднати в одне ціле гуманітарні та технічні знання, а не розглядати їх як окремі складові професійної компетентності.

Значне місце в інтегративній функції відіграє культурна інтеграція, тобто ця функція забезпечує не лише методологічний аспект, а й значна увага звертається на культурну інтеграцію молоді, від чого залежить планування навчально-виховного процесу. Інтеграційна функція лежить в основі тому, що сам процес знаходження молодої людини в закладі вищої освіти – це уже початок інтеграції входження особистості в освітню сферу університету.

Зміст освіти містить в собі рівень розвитку особистості, який відповідає за професійні компетентності, але базу для яких формує гуманітарна підготовка.

Професійну спрямованість гуманітарної підготовки майбутніх фахівців технічних спеціальностей розглядаємо як гуманітарно-спрямовану організацію навчання з урахуванням індивідуально-психологічних особливостей, що спрямована на мотивацію засвоєння теоретичних знань та практичного уміння застосовувати їх у професійному руслі, що і є базою для кращого сприйняття знань, умінь та навичок з спеціальних дисциплін та потребує *інтеграції гуманітарних та фахових дисциплін на перших курсах та трансформації гуманітарних знань у професійні на старших курсах і в магістратурі* (тобто здатність застосування гуманітарної підготовки у професійній сфері) із застосуванням проблемних, дискусійних та ігрових форм та методів навчання відповідно до цілей і завдань фахової підготовки, що є спрямованим на кожну спеціальність окремо [2].

Одним з важливих місць у процесі гуманітарної підготовки посідає доступність подачі навчального матеріалу та зв'язок з профільними дисциплінами, що спонукає викладача шукати інноваційні технології в навчанні, які допомагають цій доступності, наприклад, ділова гра, лекції з елементами тренінгів, ігрові технології, прес-конференції, візуальні лекції та інші; використання інтерактивних практичних занять, за допомогою яких засвоєння знань буде відбуватися невимушено і буде наближеним до життєвих ситуацій. Гуманітарна підготовка несе у собі особливі можливості у змісті навчання, які основують базу професійної компетентності – зв'язок життя з професійною діяльністю, адже людина живе в суспільстві, де взаємодія з іншими відбувається «гуманітарно».

Висновки. Отже, найбільш ефективні шляхи реалізації інтеграції гуманітарних дисциплін в освітній процес технічних ЗВО, що дасть змогу сприяти професійній спрямованості гуманітарної підготовки майбутніх фахівців технічних спеціальностей ми розглядаємо в:

- забезпеченні гуманітарної підготовки студентів з урахуванням їх базових знань, здобутих до вступу у технічний заклад вищої освіти;
- урахуванні міждисциплінарних зв'язків у викладанні навчального матеріалу відповідно до професійної спрямованості (фаху), тобто не узагальнювати професію «інженер», а спрямовувати навчальний матеріал за фахом – будівельник, електроенергетик, машинобудівник тощо;
- переході від пояснювально-ілюстративного та рецептивного методу навчання до застосування проблемних, ігрових та дискусійних методів навчання;
- наближення навчальної діяльності до професійної, формуючи їхні психологічно-професійні принципи та стресостійкість;
- використанні методів навчання, які будуть сприяти розвитку професійної ідентичності та ідентифікації, формувати інтерес та позитивне ставлення до обраної спеціальності, сприяти адаптації та соціалізації в студентському середовищі (заняття з елементами тренінгів, психологічне тестування, ділові ігри тощо).

Реалізація запропонованих шляхів допоможе у вирішенні низки проблемних питань, які виникають у процесі підготовки фахівця, таких, як відповідний рівень професійного спілкування,

адаптація в різних проблемних ситуаціях та їхнє безконфліктне вирішення, глибшого розуміння статусу обраної професії, активізації навчально-пізнавальної роботи, що формує відповідний та цілісний рівень професійної компетентності фахівців технічних спеціальностей.

Список використаних джерел

1. Онушкин В. Г., Огарѐв Е. И. Образование взрослых : междисциплинарный словарь терминологии. СПб.–Воронеж : ВИПКРО, 1995. 232 с.
2. Гречановська О. В. Педагогічна система формування конфліктологічної культури в майбутніх фахівців технічних спеціальностей: монографія. Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2018. 440 с., с. 62

Гречановська Олена Володимирівна – доктор пед. наук, доцент кафедри філософії та гуманітарних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Olena V. Hrechanovska – doctor of pedagogical sciences, Department of Philosophy and Humanities, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 378.1

О. Б. Залюбівська

ДО ПИТАННЯ ВІЛЬНОГО ВИБОРУ НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У статті подано й проаналізовано результати опитування студентів Вінницького національного технічного університету щодо їх мотивації укладати індивідуальні освітні траєкторії та реального стану (на прикладі індивідуального вибору загальних (гуманітарних) навчальних дисциплін.

Ключові слова: навчальний процес, дисципліни вільного вибору студентів, індивідуальна освітня траєкторія, мотивація.

Abstract. *In the article, the results of the survey of students of Vinnytsia National Technical University on their motivation to conclude individual educational trajectories and the real situation are presented and analyzed (on the example of their individual choice of general (humanities) disciplines).*

Keywords: educational process, disciplines of free choice of students, individual educational trajectory, motivation.

Україна є членом Європейського простору вищої освіти (ЄПВО / EHEA), відповідно має підтримувати його стандарти, серед яких «студентоцентроване навчання, викладання та оцінювання». У керівному положенні ЄПВО зазначено: «Запровадження студентоцентрованого навчання і викладання є таким, що: поважає і враховує різноманітність студентів та їх потреби, уможливлюючи гнучкі навчальні траєкторії» [1, с.11]. Нині українська вища освіта лише на шляху до впровадження цього стандарту повною мірою. Створення організаційних та психолого-педагогічних умов для укладання здобувачами вищої освіти індивідуальних освітніх траєкторій є важливим завданням у процесі модернізації вищої освіти України.

Поняття «індивідуальна освітня траєкторія», «гнучкі траєкторії навчання», «індивідуальний фахово-предметний простір студента», «індивідуальна стратегія навчання», які нині активно використовують у вітчизняному науково-педагогічному дискурсі, є суміжними, мають свої відмінності, вони багатоаспектні, відтак багатозначні. Але їх, на наш погляд, об'єднує один важливий складовий елемент – право студентів на вільний вибір дисциплін для формування індивідуального навчального плану та можливість його реалізувати.

Таке право студентів ЗВО закріплено статтею 62 Закону України «Про вищу освіту»: здобувачі вищої освіти мають право на «вибір навчальних дисциплін у межах, передбачених відповідною освітньою програмою та навчальним планом, в обсязі, що становить не менш як 25 відсотків загальної кількості кредитів ЄКТС, передбачених для даного рівня вищої освіти» [2].

В межах міжнародного проєкту «Інноваційний університет і лідерство»: фаза V «Інтердисциплінарність та міжгалузевість» (жовтень 2019 р. – липень 2020 р.), в якому авторка статті брала участь, у червні 2020 р. було проведено пілотне опитування студентів ВНТУ щодо їх досвіду й готовності формувати власні освітні траєкторії в межах навчання в університеті, а саме у виборі загальних (гуманітарних) дисциплін. В опитуванні взяли участь 107 студентів 1 курсу всіх факультетів Вінницького національного технічного університету (далі – ВНТУ). Результати цього опитування, а також аналізу теоретичних досліджень проблеми дають підстави говорити про ряд організаційних та психолого-педагогічних проблем, пов'язаних з імплементацією цієї норми Закону.

У 2019 / 2020 навчальному році студенти ВНТУ мали можливість обирати загальні дисципліни за новим «Положенням про вільний вибір навчальних дисциплін студентами ВНТУ» [3]. Студенти 1-го курсу обрали загальну (гуманітарну) дисципліну для вивчення її на 2-му курсі навчання з-поміж 10 дисциплін, пропонованих кафедрою філософії та гуманітарних наук ВНТУ. На рисунку 1 показано, як розподілилися відповіді респондентів на запитання анкети «Яку загальну дисципліну з переліку дисциплін вільного вибору ви обрали в 1-у хвилю виборів?». Як видно, усі подані дисципліни стали об'єктом вибору. Але за результатами 2-ї хвилі, студенти обрали 3 дисципліни: «Психологія особистості», «Способи протидії маніпуляціям свідомістю», «Медіаграмотність і критичне мислення». Така ситуація потребує аналізу.

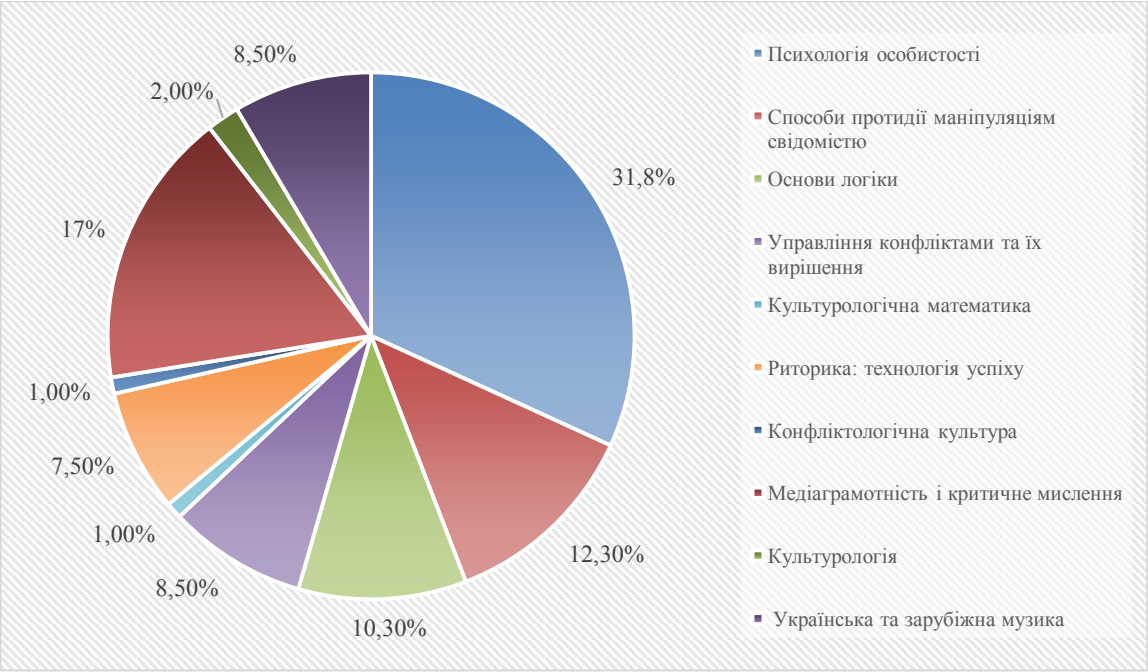


Рис. 1 - Рейтинг загальних (гуманітарних) дисциплін вільного вибору (перша хвиля)

Ми дослідили мотивацію студентів у виборі дисципліни: в організаційному (рисунок 2) та змістовому (таблиця 2) аспекті.

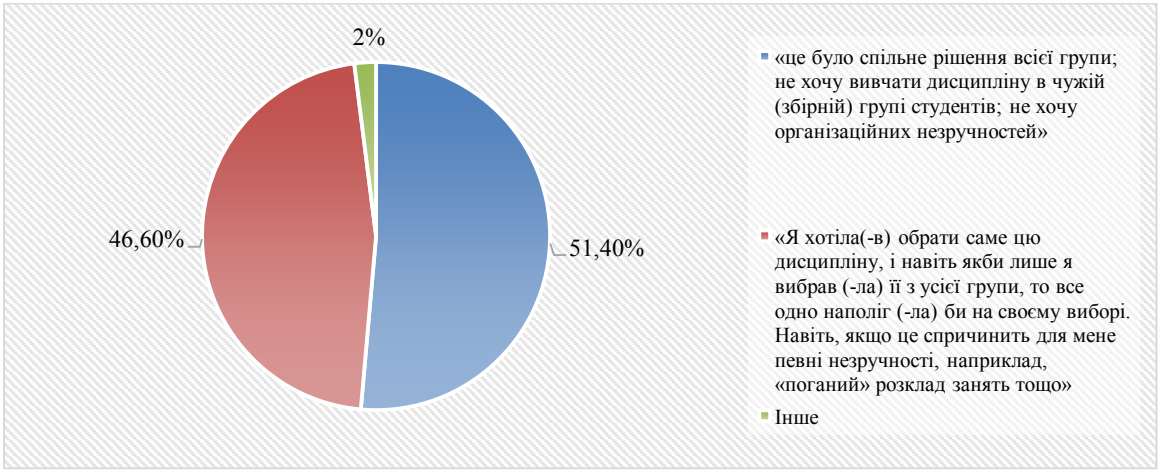


Рис. 2 – Мотивація вибору загальних (гуманітарних) дисциплін: організаційний аспект

Таблиця 1

Мотивація вибору загальних (гуманітарних) дисциплін: змістовий аспект

«Які з поданих міркувань відповідають вашому вибору (змістовий аспект)?»	
Пропоновані варіанти відповідей	*Кількість респондентів*
«Ця дисципліна потрапляє в коло моїх інтересів, містить багато цікавої інформації і збагатить мою ерудицію. Думаю, можна буде більше слухати викладача, ніж проявляти власну активність».	60,7%
«Це практично орієнтований курс. Сподіваюся в ньому розвинути свої особистісні якості, передбачаю, що буде багато інтерактиву».	35,5%
«Обрана дисципліна мені видалася «легшою», ніж інші для опанування й здачі заліку».	15,9%
«О, це щось нове і невідоме для мене! Маю мало знань з цієї сфери, треба вибрати».	32,7%
«За змістом мені сподобалася інша дисципліна, але більшість вибрала цю».	6,5%

Відповіді на запитання «Роблячи вибір, чи зважали ви на те, хто викладає пропоновані дисципліни?» розподілилися так: 52,3% – «ні»; 46,7% – «так». Яким чином постать викладача дисципліни вплинула на вибір студентів показують результати, подані в таблиці 3.

Таблиця 3

Постать викладача у виборі дисциплін

Яке з поданих міркувань про викладача найбільше відповідає вашому вибору	
Пропоновані варіанти відповідей	*Кількість респондентів*
«Мене не лякає, що викладач вимогливий і принциповий, головне, щоб був професіоналом і цікавою особистістю, давав реальні знання й уміння. Інакше нащо гаяти час на цю дисципліну»	38,4%
«Чув (-ла), що цей викладач – цікава особистість, легкий у спілкуванні в нього цікаві, нетрадиційні, змістовні і корисні заняття»	37,4%
«Мені все одно, який чи викладач - професіонал, чи він нудний, чи цікавий. Головне - щоб здати було легко».	8,4%
«Цей викладач не нудний і невимогливий, завдання, завдання у цьому курсі будуть легкі і не заберуть багато часу».	5,7%
«Цей викладач – вимогливий і принциповий, тому будуть проблеми, треба вибирати іншу дисципліну».	2,7%
Інше	7,4%

Результати опитування спонукають зробити висновок, що більшість студентів ВНТУ, замість відстоювання свого права на індивідуальний вибір, поки що йдуть легшим, зручнішим шляхом: груповою освітньою траєкторією. Бачимо тут широкий спектр взаємопов'язаних можливих причин:

1) юний вік першокурсників (17–18 років) та брак відповідного досвіду в загальноосвітній школі;
2) страх, дискомфорт, уникання ситуації опинитися в іншій (чужій, неформатній) групі, який перевищив цікавість, прагнення нових можливостей, що їх дає розбудова індивідуальної освітньої траєкторії (розширення соціального простору, досвід спілкування з новими людьми, як наслідок новий старт у лідерських та інтелектуальних перегонах в різних / інших студентських групах, здобуття нових соціальних навичок тощо);
3) несформованість такої важливої риси здобувачів вищої освіти, як суб'єктність;
4) індиферентне ставлення студентів технічного ЗВО до загальних (гуманітарних) дисциплін;
5) вузьке розуміння професіоналізму, недооцінка загальних компетентностей, які сьогодні мають визначальне значення в реальному секторі [4] і на забезпечення яких спрямовані загальні дисципліни, зокрема, усі без винятку з пропонованого переліку (рис. 1);
6) неефективні механізми реалізації права на вільний вибір дисциплін чи їх брак;
7) брак відповідних традицій університетського середовища.

Залишаються неоприявленими пояснення того, як узгоджуються між собою два факти. З одного боку, 46,6% респондентів заявили: «навіть якби лише я вибрав (-ла) її з усієї групи, то все одно наполіг (-а) би на своєму виборі»; з іншого – в реальності маємо лише груповий узгоджений вибір загальних (гуманітарних) дисциплін.

Важливо зазначити, що результати опитування виявили стійкий запит студентів (сумарно – 75,8%) на викладача з розвиненими особистісними, професійними, педагогічними якостями.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Стандарти і рекомендації щодо забезпечення якості в Європейському просторі вищої освіти (ESG). – К.: ТОВ «ЦС», 2015. – 32 с.
2. Про вищу освіту: Закон України 15-56 VII. 2014 р. Редакція від 25.09.2020 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18#Text (дата звернення: 1. 03. 2021 р.)
3. Положення про вільний вибір навчальних дисциплін студентами ВНТУ, 2019 р. Ел.ресурс. – Режим доступу: https://metod.vntu.edu.ua/card.php?lang=uk&id=1027 (дата звернення: 1. 03. 2021 р.)
4. The Future of Jobs Report 2020. World Economic Forum [ePub]. – Retrieved from: http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2020.pdf (дата звернення: 1. 03. 2021 р.)

Залюбівська Оксана Броніславівна – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри філософії та гуманітарних наук ВНТУ, Вінниця, e-mail: o.zaliubivska@vntu.edu.ua

Oksana B. Zaliubivska – Candidate of Pedagogical Sciences, associate Professor in Department of Philosophy and Human Sciences, Vinnytsia National Technical University, Vinnitsa, Ukraine, e-mail: o.zaliubivska@vntu.edu.ua

УДК 378.1

П. О. Зоря
В. В. Побережець
О. О. Бєлов
О. Б.Залюбівська

МАСОВІ ВІДКРИТІ ОНЛАЙН-КУРСИ ЯК СКЛАДОВІ ІНДИВІДУАЛЬНИХ ОСВІТНІХ ТРАЄКТОРІЙ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Анотація

У статті подано й проаналізовано результати опитування студентів Вінницького національного технічного університету щодо їх досвіду здобуття освіти у масових відкритих онлайн-курсах та чинників успішного їх проходження.

Ключові слова: масові відкриті онлайн-курси; психологічні чинники; ефективність навчання.

Abstract

In the article, the results of a survey of students of Vinnytsia National Technical University on their experience of obtaining education in mass open online courses and the factors of their successful completion are presented and analyzed.

Keywords: mass open online courses, psychological factors, learning efficiency.

Сучасний світ висуває високі вимоги до інтелектуального рівня, особистісних та професійних якостей здобувачів вищої освіти та науково-педагогічних працівників, в першу чергу таких, як прагнення й здатність навчати й навчатися, перенавчатися, навчатися впродовж життя. Освіта як система, явище досить консервативне в усі епохи, у XXI ст. змушена розвиватися, прилаштовуватися до вимог суспільства з такою швидкістю, до якою не звикла. Відчутний, і мабуть, незворотний вплив на освіту, і в першу чергу, вищу освіту, спричинила пандемія COVID-19. У всьому світі і в Україні також у ЗВО активно почали використовувати дистанційні освітні технології, електронне навчання. Під дистанційними освітніми технологіями розуміють освітні технології, реалізовані із застосуванням інформаційно-телекомунікаційних мереж при опосередкованому (на відстані) взаємодії здобувачів освіти й педагогів [1]. У світлі нашої теми слід згадати такі сучасні вимоги до вищої освіти, як «студентоцентроване навчання, викладання та оцінювання [2]. Ці тенденції визначають максимальне розкриття індивідуальних можливостей і саморозвиток особистості кожного студента.

Масові відкриті онлайн-курси (далі – МВОК) дозволяють реалізовувати компетентнісний та особистісно-орієнтований підходи [3]. Моніторинг ставлення до МВОК у студентів ЗВО міста Києва та Харкова показав особливості їхнього ставлення до онлайн-курсів. Так, у студентів виявлено позитивні кореляції думки щодо потрібності і ефективності онлайн-курсів, ставлення до онлайн-курсів позитивно корелює з оцінкою ефективності онлайн-курсів, потрібність онлайн-курсів пов'язана з оцінкою ефективності, оцінкою позитивного впливу онлайн-курсів на процес освіти, ставлення до онлайн-курсів корелює з оцінкою ефективності, потрібності, і позитивного впливу онлайн-курсів на освітній процес [4]. Отже, ставлення студентів до онлайн-курсів пов'язано з оцінкою ефективності онлайн-курсів, з уявленнями про потрібність онлайн-курсів в сучасній освіті, про вплив на освітній процес. Оцінюючи переваги і недоліки МВОК, студенти зійшлися на думці, що МВОК характеризують сучасність, доступність, мобільність, зручність, проте, серед недоліків відзначають, проблеми технічного характеру, відсутність зворотного зв'язку, контакту, контролю [5]. Особливості МВОК визначають специфіку сприйняття, засвоєння і відтворення матеріалу студентами, тобто ефективність МВОК.

МВОК – форма навчального спілкування і взаємодії, що включає в себе комунікативну, інтерактивну і перцептивну сторону, що становлять ключові чинники ефективності онлайн-навчання. На процес передачі інформації, спілкування, взаємодії і взаємного сприйняття в онлайн-просторі впливають особистісні психологічні детермінанти учасників процесу навчання (емоції, мотивація, пізнавальні процеси, цінності і т.д.) і організаційні особливості інформаційного середовища [6].

У грудні 2021 р. автори статті провели опитування магістрантів 1-го і 2-го років навчання Вінницького національного технічного університету (далі – ВНТУ) щодо їхнього освітнього досвіду у МВОК. У дослідженні взяли участь 107 магістрантів. Аналіз результатів показав, що більше половини респондентів (52,3%) опановували впродовж навчання в університеті окремі МВОК. Це різноманітні курси на українських та зарубіжних освітніх платформах, серед яких переважали царини основ програмування, машинного навчання та тестування. Найбільш популярними виявилися такі платформи:

1) зарубіжні платформи: Coursera, Udemy, LinkedIn Learning, Stepik;
2) українські платформи: Prometheus, ITVDN, QATestLab, Laba, ОсвітнійХаб, SkillUP;

Студенти також проходили курси від власне українських ІТ-компаній, таких як EPAM, Siemens.

Передбачувано в спільноті магістрантів технічного ЗВО найбільш затребуваними виявилися курси з англійською мовою навчання (68.7% респондентів).

На момент опитування 35,5 % респондентів не мали досвіду опанування МВОК, 12,1% – робили спроби, але не доводили розпочате навчання до кінцевого результату. Останній групі (12,1%) було поставлене запитання щодо причин незавершеного навчання. Респонденти могли вибрати причину з пропонованого переліку або ж дати власну відповідь. Результати подано ранжовано в таблиці 1.

Таблиця 1

Причини припинення навчання у МВОК

	Причини припинення навчання у МВОК	Кількість респондентів
1	Бракувало мотивації і цілеспрямованості	29,5%
2	В таких курсах важливий не контроль, а самоконтроль і самодисципліна, а їх бракувало	29,5%
3	Низький теоретичний рівень курсу чи рівень викладання	13,6%
4	Бракувало живого спілкування; відчуваю дискомфрт, навчаючись онлайн	4,5%
5	Бракувало якісного зворотного зв'язку	-
6	Інше	22,9%

В «інше» потрапили такі причини: «бракувало часу», «низький практичний рівень курсу», «проблеми, пов’язані з мовою викладання».

Респондентам, які отримали результативний дослід (пройшли обрані курси до кінця та отримали сертифікат), було поставлене запитання щодо ключових переваг та недоліків МВОК. Результати подано ранжовано у таблицях 2 та 3.

Таблиця 2

Ключові переваги МВОК

	Ключові переваги МВОК	Кількість респондентів
1	Можливість швидкого проходження курсу, в порівнянні з університетськими освітніми програмами	34,8%
2	Можливість проходити з будь якого місця	23,9%
3	Як правило, унікальне наповнення курсу і манера донесення матеріалу	17,4%
4	Дозволяють доповнити університетську освітню програму	13%
5	Низька ціна	2,2%
6	Інше	8,7%

В «інше» потрапили такі переваги: «можливість отримати ґрунтовні знання з окремої дисципліни», «заповнити пробіли в знаннях», «актуальна й необхідна інформація», «можливість отримати знання, на відміну від деяких університетських предметів».

Таблиця 3

Ключові недоліки МВОК

	Ключові недоліки МВОК	Кількість респондентів
1	Відсутність контролю	29,5%
2	Відсутність живого контакту	25%
3	Відсутність зворотного зв’язку	25%
4	Проблеми технічного характеру	13,6%
6	Інше	6,9%

В «інше» потрапив такий недолік: «немає недоліків».

На запитання «Як Ви ставитеся до проходження онлайн-курсів з навчальних дисциплін вашої освітньої програми в університеті (в комбінації з традиційним форматом)?» 83,2% усіх респондентів відповіли «позитивно», 13,1% - «негативно». Також 71% респондентів вказали, що «доцільно інтегрувати онлайн-курси в освітні програми університету (зараховувати в дипломі ЗВО отримані кредити МВОК)», 23,4% - не погодилися з цією тезою.

Результати опитування та аналізу джерельної бази, а також досвід авторів у проходженні МВОК дають підстави зробити такі висновки щодо підвищення ефективності опановування й організації МВОК. Здобуття освіти у МВОК вимагає від здобувача таких якостей, як цілеспрямованість та здатність до самодисципліни, самоконтролю, самостійності, суб'єктності, високого рівня мотивації. Важливими складниками МВОК, які визначають його ефективність, є комунікація між учасниками освітнього та якісний зворотній зв'язок. Для підвищення ефективності курсу необхідно організувати комунікацію всіх учасників, встановити й підтримувати контакт впродовж освоєння курсу. Інтернет-комунікація вимагає від викладача та учасників, окрім ІТ-навичок, толерантності, терплячості, культури мовлення (особливо, точності, стислості, доцільності мовлення), психологічної стійкості, витривалості, здатності до концентрації. Для поліпшення засвоєння навчального матеріалу викладач має задіяти усі психічні функції слухачів (мислення (аналітичне, критичне, образне), мовлення, уява, увага, пам'ять).

Серед психологічних чинників ефективності МООК варто виділити такі: сприятливий емоційний фон комунікації, мінімізація чинників невизначеності і дефіциту часу, підтримка стартової мотивації навчання, навичок самоорганізації і саморегуляції стану слухачів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Андреева Г.М. Социальная психология. - М., Аспект Пресс, 1996.
2. Стандарти і рекомендації щодо забезпечення якості в Європейському просторі вищої освіти (ESG). – К.: ТОВ "ЦС", 2015. – 32 с. – С.11
3. Романова Н. Л. Онлайн-курсы как инновационная форма дистанционного обучения // Педагогика высшей школы. - 2018. - №2. - С. 5-8.
4. Сорокина, Е. И., Наличаева, С. А. Психологические аспекты отношения студентов и преподавателей к МООК / Е.И. Сорокина, С.А. Наличаева // Электронный научный журнал. Сборник материалов Второй Всероссийской Ассамблеи с международным участием «Педагог XXI века». 2017. - С. 198-200.
5. Онлайн-освіта: як здобувати знання в епоху діджиталізації. Режим доступу: https://bazilik.media/onlajn-osvita-iak-zdobuvaty-znannia-v-epokhu-didzhytalizatsii/.
6. Як створити масовий відкритий онлайн-курс? Режим доступу: https://courses.prometheus.org.ua/courses/Prometheus/MOOC101/2016_T1/about.

Зоря Павло Олегович, 2КН-20м, факультет інформаційних технологій і комп'ютерних наук, ВНТУ, pavlo.zorja@gmail.com

Zoria Pavlo, Faculty of information technologies and computer science, VNTU, pavlo.zorja@gmail.com

Бєлов Олександр Олександрович — студент групи 2КН-20м, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail cricker1999@gmail.com.

Bielov Oleksand O. — Faculty of information technologies and computer science, VNTU email cricker1999@gmail.com.

Побережець Владислав Володимирович — студент групи 2КН-20М, факультет інформаційних технологій і комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vladpoberezhets123@gmail.com.

Vladislav Poberezhets V. — student of group 1KN-18MS, Faculty of Information Technology and Computer, Vinnitsa National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vladpoberezhets123@gmail.com.

Залюбівська Оксана Броніславівна – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри філософії та гуманітарних наук ВНТУ, Вінниця, e-mail: o.zaliubivska@vntu.edu.ua

Oksana B. Zaliubivska – Candidate of Pedagogical Sciences, associate Professor in Department of Philosophy and Human Sciences, Vinnytsia National Technical University, Vinnitsa, Ukraine, e-mail: o.zaliubivska@vntu.edu.ua

УДК 1:378:(171+172.1+174.7+177.9)+82:176.8

О. М. Слободянюк

ПОЛОЖЕННЯ ПРО АКАДЕМІЧНУ ДОБРОЧЕСНІСТЬ: ПОТРЕБА МОДИФІКАЦІЇ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Порушено проблему інституалізації академічної доброчесності у закладах вищої освіти України, зокрема питання розробки, запровадження і модифікації Положення про академічну доброчесність. Положення про академічну доброчесність розглянуто в якості нормативного документа, який забезпечує осмислення та декларування політики академічної доброчесності в освітньому середовищі. Відзначено, що нормативна база забезпечення політики академічної доброчесності потребує постійного перегляду та модифікації.

Ключові слова: вища освіта, академічна доброчесність, політика забезпечення академічної доброчесності.

Abstract

The problem of institutionalization of academic integrity in higher education institutions of Ukraine is raised, in particular the issue of development, implementation and modification of the Regulations on academic integrity. The Regulations on Academic Integrity are considered as a normative document that provides understanding and declaration of the policy of academic integrity in the educational environment. It is noted that the legal framework for ensuring the policy of academic integrity needs constant revision and modification.

Keywords*:* higher education, academic integrity, policy of ensuring academic integrity.

Вступ

В системі вищої освіти України питання академічної доброчесності стало дискусійним через низку зовнішніх та внутрішніх факторів. Процес залучення системи вищої освіти України до загальноєвропейських структур (Болонський процес, Європейський простір вищої освіти та ін.) потребує розроблення, легітимації та впровадження механізмів гармонізації стандартів та процесів, ціннісних орієнтирів. Водночас, тривала криза, що охопила вітчизняну систему освіти, зокрема і вищу, зумовила зниження якості освіти та збільшила чисельність українських студентів, які виявили бажання отримати вищу освіту в країнах Європейського Союзу. Забезпечення якості освіти є однією з головних проблем, що потребує уваги від громадсько-державної системи управління вищої освіти. Одним із інструментів подолання кризи якості та недовіри – забезпечення академічної доброчесності.

Мета дослідження – розглянути питання забезпечення академічної доброчесності через призму розробки, обговорення та запровадження Положення про академічну доброчесність, як нормативно-правового документу, що засвідчує задекларовані цінності та принципи академічної доброчесності на інституційному рівні. Охарактеризувати структурні складові документу, їх зміст та необхідність модифікації.

Результати дослідження

Однією з причин глибокої трансформації національної системи вищої освіти є необхідність забезпечення та покращення її якості. В Стандартах і рекомендаціях щодо забезпечення якості в Європейському просторі вищої освіти (ESG) відзначено, що «політики щодо забезпечення якості найефективніші, коли вони … враховують … інституційний контекст і стратегічний підхід закладу» [1, с. 10]. Водночас, стратегічні пріоритети закладу мають бути узгоджені з глобальними освітніми трендами. У Бухарестській Декларації етичних цінностей і принципів вищої освіти в Європі (2004) наголошено: «… університети не можна розглядати як інституції, вільні від цінностей. Ті цінності та етичні стандарти, яким вони слідують, будуть не лише визначальним чином впливати на науковий, культурний та політичний розвиток їх академічного персоналу, студентів та співробітників, але й допоможуть у формуванні морального обличчя суспільства в цілому. Як такі, університети повинні прийняти на себе пряму відповідальність і прикласти всіх зусиль до досягнення етичних стандартів найвищого ґатунку» [2]. Етичний стандарт потребує імплементації цінностей та принципів академічної доброчесності.

Згідно з статтею Закону України «Про освіту» «академічна доброчесність – це сукупність етичних принципів та визначених законом правил, якими мають керуватися учасники освітнього процесу під час навчання, викладання та провадження наукової (творчої) діяльності з метою забезпечення довіри до результатів навчання та/або наукових (творчих) досягнень» [3]. Інструментом імплементації вимог закону є запровадження політики забезпечення академічної доброчесності, одним із елементів якої є затвердження нормативно-правової бази на інституційному рівні.

На інституційному рівні політику академічної доброчесності прописано в таких документах, як Кодекс честі (доброчесності), Етичний кодекс, Положення академічної доброчесності та ін. А. Мельниченко характеризує етичний кодекс як: «документ, що містить сукупність норм і правил поведінки членів академічної громади, яких повинні дотримуватися всі без винятку її члени. Кодекси честі регламентують нормативну і визначають ціннісну складові регулювання поведінки представників наукової або освітянської спільноти» [4]. Інституційну необхідність документу Л. Кідвел, професор Ніагарського університету, пояснила так: сучасні студенти зростають у суспільстві, де відмінності між добром і злом стали розмитими, що змушує розглядати Кодекс честі (кодекс професійної етики) як документ, що – включає в себе основоположні принципи та правила, які дозволяють застосовувати ці принципи і послужити основою дій по відношенню до членів, інтерпретації цих правил і етики рішень, що випливають з конкретних випадків [4]. Дослідження Б. Боуерса [5], Маккейба і Тревіно [6] надають важливе емпіричне підтвердження ефективності кодексів. Наприклад, дослідження 1995 року Маккейба та Тревіно, що охоплювало понад 4 тисячі студентів з 31 університету, засвідчило: якщо в університетах, де запроваджені кодекси честі, 54% студентів зізнались в одному (і більше) випадках застосування недоброчесних практик, то в університетах без даного документу – 71% студентів.

Документ дозволяє, в нормативний спосіб, регулювати діяльність учасників освітнього процесу, регламентувати поведінкові моделі, зобов'язуючи до їх виконання усієї академічної спільноти. В українському просторі вищої освіти узвичаєно модель кодексу, яка передбачає глибоку інтегрованість етичного регулювання в комплекс механізмів управління університетом і підтримки внутрішньо університетської дисципліни [7]. В 2019 р. затверджено Положення про академічну доброчесність студентів та науково-педагогічних працівників Вінницького національного технічного університету (далі – Положення) [8], яке складається з дев'яти розділів та включає як перелік основних термінів, цінностей і принципів, так і розгорнуту кодифікацію, що фіксує обов'язки членів академічної спільноти на основі опису належних і неналежних моделей поведінки; увагу до санкцій і їх диференціацію; створення та фіксацію повноважень такої структури як комісія з питань академічної доброчесності; регламентацію процедур прийняття рішень етичного регулювання навчальної та наукової діяльності. Водночас, особлива увага зосереджена на попередженні порушень академічної доброчесності та інтегрованості її принципів у освітній процес.

Важливою рисою інституційних документів, що регулюють життя зарубіжних університетів, є їх динамічний розвиток. Практика українських університетів засвідчує, що кодекс честі академічна спільнота сприймає як формальний документ, затверджений Вченою Радою та запровадження якого не несе особистих зобов'язань усіх учасників освітнього процесу. В «Деяких рекомендаціях щодо впровадження етичних кодексів в українських вищих навчальних закладах», що стали результатом діяльності Проєкту сприяння академічній доброчесності в Україні (SAIUP), відзначено: «Етичний кодекс є певним віддзеркаленням життя академічної спільноти, тож існує імовірність, що певні норми та положення потребуватимуть коректив, принаймні на початкових етапах імплементації» [9].

Таким чином, є необхідність в зміні чи/або доопрацюванні Положення: зміна версій (редакцій), введення нових розділів, присвячених проблемам освітнього процесу, які найбільш гостро сприймаються академічною та громадською спільнотою. Заслуговує на окрему уваги методологія прийняття колегіальних рішень. З метою формування культури доброчесності та задля розвитку й підтримки відчуття університетської спільноти, як на етапі розробки, так і запровадження, необхідно залучити представників адміністрації, науково-педагогічних працівників та студентський актив до систематичного перегляду та оновлення документів, що регулюють етичні академічні стандарти, оскільки, як підкреслено Д. Маккейбом (Donald L. McCabe) та Ґ. Павелом (Gary Pavela): «В ідеальній ситуації всі студенти, викладачі та адміністративні співробітники повинні усвідомлювати і нести певну відповідальність за академічну доброчесність, оскільки це закладено в самій основі академічної діяльності» [10].

Висновки

Таким чином, закладам вищої освіти необхідно не тільки розробити, обговорити та затвердити документи, які є сукупністю правил, якими мають керуватися учасники освітнього процесу, а й узвичаїти традицію колегіального перегляду нормативних документів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Стандартах і рекомендаціях щодо забезпечення якості в Європейському просторі вищої освіти (ESG). [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.britishcouncil.org.ua/sites/default/files/standards-and-guidelines_for_qa_in_the_ehea_2015.pdf (дата звернення: 01. 03. 2021 р.).
2. Бухарестська Декларація етичних цінностей і принципів вищої освіти в Європі. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://infopedia.su/18x1e73.html (дата звернення: 01. 03. 2021 р.).
3. Закон про освіту // Голос України. – 2017. – №178-179..). [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.golos.com.ua/article/294010 (дата звернення: 01. 03. 2021 р.).
4. Мельниченко А. Кодекс честі як інструмент дотримання академічної чесності науковця і освітянина. Академічна чесність як основа сталого розвитку університету. – Київ: Таксон, 2016. – С. 171–183.
5. Bowers W. J. Student dishonesty and its control in college. New York: Bureau of Applied Social Research, Columbia University, 1964.
6. McCabe D.L., L.K. Trevino «What We Know About Cheating in College: Longitudinal Trends and Recent Developments», Change, 1996. Vol. 28, No. 1, pp. 28–33.
7. Стадний Є. Деякі рекомендації щодо впровадження етичних кодексів в українських вищих навчальних закладах. Проект сприяння академічній доброчесності в Україні SAIUP. [Електронний ресурс]. – Режим доступу https://drive.google.com/file/d/0ByYt3wkv0LOAd282OEtWaTJwX1U/view (дата звернення: 01. 03. 2021 р.).
8. Положення про академічну доброчесність студентів та науково-педагогічних працівників ВНТУ. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://vntu.edu.ua/uploads/2019/2.PDF (дата звернення: 01. 03. 2021 р.).
9. Деякі рекомендації щодо впровадження етичних кодексів в українських вищих навчальних закладах. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://ntb.pstu.edu/images/files/rekomendazij.pdf (дата звернення: 01. 03. 2021 р.).
10. Принципова боротьба за академічну доброчесність – думка професорів. Центру академічної доброчесності. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://drive.google.com/file/d /0ByePGdGpHh6WbW9ibE1uNzJxYjg/view (дата звернення: 01. 03. 2021 р.).

Слободянюк Олена Михайлівна – к. п. н., старший інспектор по забезпеченню зв'язків з органами студентського самоврядування та профкомом, зав. Сектору розвитку персоналу та практик академічної доброчесності. Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: lenaslobodianuk1970@gmail.com

Slobodianuk Olena M., PhD, Senior Inspector for Relations with Student Self-Government Bodies and Trade Union, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: lenaslobodianuk1970@gmail.com

УДК 811.161.2.–83

Л. Є. Азарова

СУБСТАНДАРТНА ЛЕКСИКА В МОВІ СУЧАСНОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ПЕРІОДИКИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У статті проаналізовано вияви жаргонної лексики на матеріалі сучасної української періодики. Розглянуто характерні тенденції до широкого використання жаргонізмів у мові преси. Подано тематичні групи цих лексичних одиниць, визначено їхню стилістичну роль.

Ключові слова: жаргонна лексика, мова української преси, лексема, стилістична роль.

Abstract

The article analyzes the manifestations of slang vocabulary on the material of modern Ukrainian periodicals. Characteristic tendencies of wide use of jargons in the language of the press are considered. The thematic groups of these lexical units are given, their stylistic role is defined.

Keywords: slang vocabulary, language of the Ukrainian press, token, stylistic role.

У мові сучасної преси початку XXI ст. наявні тенденції до широкого використання жаргонної лексики. На сьогодні це є одним із найдискусійніших явищ мовленнєвої культури. Дослідники української лексики з приводу цього феномену мають достатньо протилежні думки.

Функціонуванню жаргонної лексики в публіцистичному стилі присвячені праці таких вітчизняних лінгвістів: О. Береговської, Є. Митрофанова, Т. Нікітиної, Н. Третяк, Л. Ставицької, О. Тараненка, Д. Чижевського, О. Тулузакової, О. Стишова, Є. Карпіловської, Т. Ніколашиної, О. Пономаріва та ін. Вивчення фразеологізмів іноземними студентами розглянуто в працях [1,2,3,4]. Активізація жаргонних елементів, їхня розповсюдженість є показником важливих зовнішніх, соціокультурних трансформацій та відповідних їм внутрішньолінгвістичних змін. Як слушно вважає О. Тараненко, "для мовного портрету сучасності характерні такі ознаки: а) масове насичення тексту зниженими й субстандартними одиницями як вияв мовної розкутості й бравади; б) стилістика пародіювання, іронічного висміювання (із залученням стилістично знижених мовних одиниць) того, про що досі прийнято було говорити якщо не в шанобливому, то принаймні в стилістично нейтральному тоні"[7, с. 37]. Незважаючи на накопичений науковий досвід у вивченні фразем, функціонування субстандандартної лексики в мові сучасної української періодики до цього часу комплексно не розглянуто. Цим і зумовлено актуальність нашого дослідження.

Жаргонізовану лексику використовують для надання експресивності, емоційності тексту. Вона допомагає змалювати і відобразити персонаж, його соціальну та професійну приналежність, звички, уподобання. Жаргонні фразеологізми є вдалим засобом гострої образної характеристики тих чи інших негативних рис, властивостей, вчинків героїв публікацій. Особливістю мови сучасної української періодики є об'єктивне висвітлення діяльності всіх рівнів соціального статусу і сфер суспільства. Специфікою газетного мовлення є незначна уніфікованість, тому вона надає свободу вибору лексичних засобів і дозволяє розмовні, жаргонні, експресивно-знижені слова, які притаманні представникам окремих соціальних груп та професій. Дослідник О. Тараненко наголошував, що вживання жаргонізмів «простежується переважно в художній прозі і відбиває прагнення автора озвучувати своїх героїв тією мовою, якою вони спілкуються в реальному житті, і навіть більше того – самому творити тією мовою, яку він чує навколо себе» [7, с. 27].

Серед низки жаргонізмів сучасної української періодики найчастіше вживають лексеми, що називають осіб: антилопа – людина, яка завжди шукає собі вигоду; архаровець – хуліган, людина схильна до хуліганських вчинків; асмодей – скупа людина, скнара; бичкуватий – людина міцної статури; гастролер – злочинець, який здійснює пограбування в різних містах; довбак – некмітлива,

тупа людина; жлоб – скупа, жадібна людина; алкаш – алкоголік, п'яниця; бойфренд – коханець; брательник – брат; бритоголовий – молодий рядовий член злочинного угрупування характерною ознакою зовнішності якого є стрижена голова, кремезна статура; ботанік – відмінник, старанний учень; бос – начальник на роботі; авторитет – досвідчений злодій, який користується авторитетом у своєму середовищі, може впливати на інших і здатний очолити злочинну групу; грак – приватний таксист; мент – працівник МВС; салага – молода, недосвідчена людина; стукач – інформатор.

Низку жаргонізмів у газетному тексті становлять лексеми, що позначають дії, процеси та стани. Наприклад: базарити – говорити щось, про когось; бузити – влаштувати конфлікт, скандал, бійку; відключитися – знепритомніти; аскати – випрошувати щось у сторонніх (гроші, цигарки); відбити бабки – повернути борг; кришити батон – поводити себе агресивно щодо когось; башляти – платити комусь за щось; бомбанути – пограбувати; ботати – говорити, розповідати щось; бочку катити – сварити когось, звинувачувати в чомусь; валити – необ'єктивно оцінювати знання студентів на екзамені; ліпити горбатого – розповідати щось смішне, брехати, уводити в оману.

Подекуди в газетному тексті вживають жаргонізми на позначення грошових одиниць: долар – валюта, зелень, бакси, капуста, бабки, баксота. У газетних текстах трапляються жаргонізми на позначення не тільки сучасних грошей (зелені) але й такі, що давно вилучені з обігу, а саме: синюватий четвертак – 25 гривень; червінець – 10 гривень; кусок – 1000 гривень. Назви грошей попередніх років характеризують епоху, про яку йдеться в тексті, дають читачеві уяву про старі грошові одиниці і їхню вартість [5, с. 117].

Спостерігаємо також тенденцію до позначень жаргонізмами транспорту: бобик – міліцейська машина; газон – автомобіль "ГАЗ - 66", ВІЗ – машина; акваріум – міліцейська машина з будкою; горбатий – автомобіль "Запорожець" – 965. Жаргонізми на позначення транспортних одиниць минулих часів передають властивості цих автомобілів, а також дають негативну оцінку сільським дорогам того періоду, якими здебільшого могли пересуватися тільки машини названих марок .

Отже, у газетному тексті активно вживають жаргонізми на позначення осіб, дії та процесу, грошових одиниць, транспорту, предметів, речей. Такі лексеми передають настрій героїв, побут, умови проживання. Вживання жаргонних фразеологізмів у газетному тексті не завжди можна розцінювати як позитивне явище. Жаргонні лексеми на сторінках української періодики містять у собі велику силу оцінності, експресії, є засобом образності. Знижена лексика збільшує силу та виразність висловлювання, привертає увагу читача, заохочує споживача інформації до спільного міркування. Але надмірне вживання жаргонної лексики у пресі змінює уявлення про мовну норму, іноді вульгаризує мову, порушує загальновизнані етично-моральні правила. Тому кожен жаргонізм потребує детального розгляду, аналізу, подальшого дослідження.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Азарова Л. Є., Горчинська Л. В., Пустовіт Т. М. Особливості вивчення фразеологізмів у викладанні української мови як іноземної / Азарова Л. Є., Горчинська Л. В., Пустовіт Т. М. Вчені записки ТНУ ім. В.І. Вернадського. Серія: Філологія. Соціальні комунікації. – Херсон. – Том 30(69) №4, 2019. – С. 4 – 6.
2. Азарова Л. Є., Горчинська Л. В., Пустовіт Т. М. Використання мультимедійних технологій у вивченні фразеологізмів на заняттях з української мови як іноземної / Азарова Л. Є., Горчинська Л. В., Пустовіт Т. М. Закарпатські філологічні студії. – Ужгород. – 2020. – Випуск 13. – С. 15 – 23.
3. Азарова Л. Е., Горчинская Л. В. Фразеологизмы как аспект изучения лексики иностранными студентами / Азарова Л. Е., Горчинская Л. В. Закарпатські філологічні студії. – Ужгород. – 2019. – Випуск 11. – Том 1. – С. 61 – 67.
4. Larysa Azarova, Tetiana Pustovit, Liudmyla Radomska, Lyudmyla Horchinska. Use of information technologies in studying phraseology in the course of ukrainian as a foreign language / Larysa Azarova, Tetiana Pustovit, Liudmyla Radomska, Lyudmyla Horchinska. National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute", Faculty of Linguistics. Advanced Education 2020, p. 28 − 32.
5. Навальна М. Субстандартна лексика в мові сучасної художньої літератури. Гуманітарна освіта в технічних вищих навчальних закладах. – Київ. – 2012. – С. 112 – 121.
6. Ставицька Л. Короткий словник жаргонної лексики української мови. – К: Критика. – 2003. – С. 336.
7. Тараненко О. Колоквіалізація, субстантизація та вульгаризація як характерні явища стилістики сучасної української мови (з кінця 1980-х рр.) / О. Тараненко // Мовознавство. – 2002. − №4−5. – С. 34−39.

Азарова Лариса Євстахіївна − доктор філологічних наук, професор, завідувач кафедри мовознавства, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, kmz2427@ukr.net.

Azarova Larisa Yevstahievna – Doctor of Philology, Professor, Head of the Department of Linguistics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, kmz2427@ukr.net.

УДК 811.111.162.2

Т.М. Пустовіт

ЗАСОБИ ВТІЛЕННЯ НАУКОВИХ ПОНЯТЬ У ХУДОЖНЬОМУ ТЕКСТІ

Вінницький національний технічний університет, Вінниця

Анотація

У статті розглянуто мовні засоби втілення наукових понять у художньому тексті, зокрема у системі зображально-виражальних засобів історичного роману; виявлено, що серед засобів репрезентування наукових понять у художньому тексті переважають імпліцитні: метафори та порівняння, ефект яких посилено епітетами.

Ключові слова: *художній текст, історичний роман, пасіонарність, метафора.*

Abstract

The article deals with the linguistic means of embodiment of scientific concepts in the literary text, in particular in the system of figurative and expressive means of the historical novel; it was found that implicit linguistic means (metaphors and comparisons, the effect of which is enhanced by epithets) predominate among the means of representing scientific concepts in a literary text.

Keywords: *artistic text, historical novel, passionary, metaphor.*

Для сучасного етапу аналізу художнього тексту є характерним зацікавлення у змістовому аспекті мовних явищ, здійснення аналізу твору з точки зору відображення в його структурі концептів авторської картини світу (І.П. Смірнов, Б.М. Гаспаров, З.Г. Мінц, І. Паперно, А.Флакер та ін.).

Використання знань, отриманих у галузях психолінгвістики, семантики, культурології дозволяє лінгвістам проаналізувати національно і культурно значиму інформацію в мовній і художній моделях світу, які опосередковано об'єктивуються в текстовому просторі. Виходячи з позиції розмежування мови й мислення, розрізняють концептуальну картину світу як понятійний рівень свідомості та мовну картину світу як рівень значень [1] .

Мовний аспект відіграє вирішальну роль у репрезентації концептуальної картини світу в різних типах текстів [2]. Лінгвокультурні концепти, ототожнюються з ключовими поняттями культури, пов'язаними з світорозумінням людини та її самопізнанням, відрізняються від інших ментальних одиниць, використовуваних в наукових дослідженнях (фрейм, сценарій, скрипт, поняття, образ, архетип) наявністю у їхній структурі ціннісного елемента, оскільки концепт є засобом дослідження культури, в основі якого – ціннісний принцип [3].

Велику кількість індивідуальних рис, не розділених всіма представниками окремої лінгвокультури, мають картини світу конкретних авторів (авторські картини світу), що представляють собою образ світу, сконструйований крізь призму свідомості та мови письменника, результат його духовної активності [4]. Своєрідність такої картини світу обумовлено особливостями концептосфери автора і творчими завданнями, реалізованими в художньому тексті. Художня свідомість розкриває або нові властивості, ознаки об'єкта, які виявляються лише під пильним поглядом художника, або подає нові проекції вже відомих.

Авторський світогляд як принцип підходу до життєвого матеріалу, його осмисленню і відбору в процесі художньої творчості не тільки вербалізується, як вербалізується картина світу, стаючи мовною, а й диктує всю концепцію, впливає на жанрову та стильову своєрідність твору. Художній текст втілює художню концепцію світу й особистості, що складається з ідейно-емоційної системи й пластичної картини світу (системи художніх образів), що передається реципієнту опосередковано, через знакову систему мови. Значимі лексеми тексту припиняють бути просто словами, стаючи ментально, ідейно й емоційно насиченими концептами [5]. Репрезентантами авторської картини світу в тексті є «повторювані й лейтмотивні слова, текстові символи, тематичні, синонімічні, антонімічні і асоціативно-образні ряди, формують внутрішньотекстові та міжтекстові асоціативні поля» [6].

Когнітивної основою інтерпретації художнього тексту є його концептуальна складова, представлена системою базових концептів. З цього погляду є цікавим аналіз процесу концептуалізації наукової термінології в романах Д. Балашова, оскільки історичний процес письменник осмислює з погляду пасіонарної теорії етногенезу. Д.Балашов залишається єдиним письменником, художня концепція якого ґрунтується на цій теорії виникнення і розвитку етносів.

Основними поняттями вказаної теорії є *пасіонарність* та похідні від нього (*пасіонарна енергія*, *пасіонарний поштовх, пасіонарій, субпасінарій*), створені Л. Гумільовим з метою знайти джерело і рушійну силу розвитку етнічних спільнот, які, подібно до живих організмів, проходять життєвий цикл , що складається зі стадій зародження, підйому, надлому, інерційності та розпаду. Причиною виникнення нового життєздатного етносу (зазвичай на базі етнічних єдностей, що занепадають) стає пасіонарний енергетичний поштовх, у результаті якого в тій чи іншій географічній точці з'являються великі групи надактивних людей - пасіонаріїв, які прагнуть нових звершень і творять історію та культуру. Коли етнос вичерпує наявну у нього пасіонарність, етнічна традиція руйнується разом з етносом, члени якого залишають систему, що гине, і входять до нових, «молодших», етносів, що формуються [7].

Перед автором художнього твору на історичну тему постало складне завдання вибору мовних засобів для втілення поняття *пасіонарність*, пряма номінація якого функціонує як термін теорії етногенезу. У поняття наявна сукупність когнітивних ознак, що відображають специфіку етногенетичних процесів та форм їхнього прояву на різних етапах соціокультурного розвитку етносу. Складність завдання обумовлена тим, щоб в художньому творі репрезентувати своє бачення рушійної сили історичного процесу, прямо не вживаючи науковий термін. Тому є закономірним вибір автором переважно імпліцитної форми репрезентації наукового поняття, мовними маркерами якої є не лексичні одиниці, що прямо вербалізують однойменні поняття (терміни), а інші лексичні, граматичні та стилістичні засоби, що втілюють мовну особистість письменника та актуалізують, перед усім, ті характеристики поняття, які формують його асоціативно-образний та оцінний шари.

Термін *пасіонарність* утворений Л. Гумільовим від латинського *passio* - пристрасть у значенні «сильна, стійка, всеохоплювальна емоція, яка домінує над іншими мотивами людини й призводить до зосередження на предметі пристрасті». Основною ознакою пристрасті є її дієвісність, злиття вольових та емоційних аспектів. Сам науковець визначає *пасіонарність* як поведінковий ефект надлишку енергії живої речовини біосфери у людини. У своїх роботах він вказує його характеристики та форми прояву. Виявляється пасіонарність як непереборне внутрішнє прагнення людини до діяльності, спрямованої на зміну свого життя, навколишнього оточення, соціального статусу. Діяльність ця сприймається пасіонарною особистістю ціннішою навіть за власне життя, а тим більше – за життя, щастя, добробут сучасників та одноплемінників. Вона не має стосунку до етики, однаково легко породжує подвиги і злочини, творчість і руйнування, винятком є тільки байдужість; вона не робить людину героєм, що веде натовп, оскільки більшість пасіонаріїв перебувають у складі натовпу, визначаючи його можливості на тому чи іншому етапі розвитку етносу. За суттю, це соціально-історичне явище: поява в обмеженому ареалі великої кількості людей зі специфічною активністю (пасіонаріїв). Рівень пасіонарності етносу визначають за питомою вагою пасіонаріїв у соціумі. Окрім того, пасіонарність розуміють також як успадковувана характеристика, що визначає здатність індивіда/групи індивідів до надзусиль, нажнапруження.

Лексема *пасіонарність*, що номінує досліджуване поняття, семантично містить, окрім родової семи *пристрасть як нестримне прагнення*, три диференційовані семи: *енергія, дія, діяч* (сема носія ознаки). Значення кожної з них актуалізується як за допомогою експліцитних, так і імпліцитних засобів, які в сукупності вербалізують наукове поняття у художньому тексті.

Лексема *енергія*, що прямо номінує відповідну сему, є терміном фізики і визначається як фізична величина, що характеризує здатність тіла виконувати роботу, тобто в більш широкому значенні - виробляти ті чи інші зміни навколо або всередині себе. У художньому тексті на історичну тематику мова якого архаїзовані з метою відтворити колорит епохи, вживання сучасного наукового терміна призведе до порушення стилістичної єдності. Тому письменник звертається до лексем зі схожим базовим змістом. Наявність пасіонарної енергії імплікується традиційною метафорою *вогонь* на основі сприйняття вогню як інтенсивно перетворювальної сили, вивільненої енергії, здатної приносити як користь, так і шкоду. Д. Балашов використовує ряд метафоричних номінацій, збудованих на основі асоціативного потенціалу лексем, що репрезентують елементи одного фрейма [8].

Наявність або відсутність пасіонарності є у Д. Балашова основою для створення образів як окремих людей, так і цілих народів. Тут актуалізуються експлікатори пасіонарної енергії, що пов'язано з особливостями прояву її дії на психічному і поведінковому рівнях: *сили великі*, *мужність діяння*, *воля до боротьби*, *наснага* (якщо наявна енергія); *втома* (якщо енергія відсутня). Зовнішнім проявом пасіонарності є дії людини, і письменник актуалізує сему *дія* за допомогою прямої номінації, використовуючи її архаїчні форми, що обумовлено специфікою жанру: *діяння*, *действование*, *деять*. Однак йдеться не просто про сукупність фізичних дій, а дій, що вимагають інтелектуальної енергії, що викликають певне ставлення діяча, і таким чином концепт пасіонарність і семантично, і аксіологічно передбачає діяча - носія пасіонарності (пасіонарія), а також аналізоване поняття включено до концептосфери *мораль*, оскільки діям передує їхній вибір, а результати дій оцінюють і сам діяч, і його сучасники, і нащадки. Тому головну увагу в своїх творах письменник приділяє характерам і взаєминам дійових осіб, що активно виявили себе в історії. Характеризуючи пасіонарну особистість письменник не використовує прямих номінацій, актуалізуючи сему *діяч* у формі переліку різноманітних дій та їхніх оціночних характеристик [9].

Отже, загалом у творах Д. Балашова наукові поняття, зокрема термінологія пасіонарної теорії етногенезу, концептуалізовані з метою втілення в художньому тексті авторських поглядів на закономірності розвитку історичного процесу. Головними засобами репрезентування наукових понять у художньому тексті, переважно імпліцитних, є метафори та порівняння, ефект яких посилюється ретельно дібраними епітетами.

Використання концептуального аналізу для виявлення особливостей здійснення певних когнітивних утворень в тексті є ефективним способом вивчення шляхів реалізації авторського світогляду в площині тексту, подальшого вивчення взаємозв'язків мови, мислення і культури, сприяє дослідженню авторських інтенцій і тактик кодування інформації, призначеної для інтерпретації при декодуванні художнього тексту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Арутюнова Н. Д. Язык и мир человека: [монография] / Нина Давидовна Арутюнова. – М.: Языки русской культуры, 1999. – 896 с.
2. Воронцова Т. И. Текст баллады. Концептуальная картина мира (на материале английских и шотландских баллад): [монография] / Т. И. Воронцова. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2002. – 152 с.
3. Дискурс іноземномовної комунікації / Під ред. К. Я. Кусько. – Львів: Вид-во ЛНУ ім. І. Франка, 2001. – 495 с.
4. Маслова В. А. Поэт и культура: концептосфера Марины Цветаевой: [монография] / В. А. Маслова. – М.: Флинта: Наука, 2004. – 256 с.
5. Воронина Е.А. Мировоззренческое знание в литературно-художественном творчестве: [Дис. … канд. филос. наук] / Е. А. Воронина. – Нижний Новгород, 2008. – 176 с.
6. Щирова И. А., Гончарова Е. А. Текст в парадигмах современного гуманитарного знания / И. А. Щирова, Е. А. Гончарова. – СПб.: Книжный дом, 2006. – 172 с.
7. Гумилев Л. Н. Этногенз и биосфера земли / Л. Н. Гумилев. – М. : ДИ-ДИК, 1997. – 640 с.
8. Пустовіт Т.М. Концептуалізація основних понять пасіонарної теорії етногенезу в художній системі романів Д. Балашова / Т. М. Пустовіт, І. М. Шлапак // Ученые записки ТНУ имени В.И. Вернадского. Серия «Филология. Социальные коммуникации». – Том 26 (65). – № 4. – Ч. 2. – Симферополь: ТНУ, 2013. – С. 182–189.
9. Пустовіт Т.М. Методологічна основа художнього аналізу історичного процесу в творах Д. Балашова: монографія / Т. П. Пустовіт. – Вінниця : ВНТУ, 2012. – 157 с.

Пустовіт Тетяна Миколаївна – канд. філол. наук, доцент кафедри мовознавства, Вінницький національний технічний університет, e-mail: tetyanatuleneva@gmail.com

Pustovit Tetyana N. – Cand. Sc. (Philology), Associate Professor of Department of Linguistics, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa

УДК 81/374

Ю.Л.Старовойт

ЛІНГВІСТИЧНИЙ АНАЛІЗ ІНДИВІДУАЛЬНО-АВТОРСЬКОГО СТИЛЮ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Розглядається продуктивність лінгвістичного дослідження індивідуально-авторських стилів.
Ключові слова: стилістика, авторський стиль, мовний потенціал.

Abstract *The productivity of linguistic research of individual-author styles is considered.*
Keywords: stylistics, author's style, language potential.

Вступ

Здавалося б, різні базові лінгвістичні теорії повинні були б схиляти дослідників до вивчення індивідуально-авторських особливостей оформлення дискурсу. Вже вчення Гумбольдта про мову як носія «сили національного духу» народу [1, 47] так чи інакше передбачає дослідження окремих проявів цієї духовності у творах видатних діячів культури даного народу. Вихідні засади младограматиків, які визнавали лише конкретний мовний матеріал у реальній практиці спілкування в якості єдиного об’єкта науки про мову, безпосередньо охоплюють індивідуально-авторський аспект. Навіть соссюрівська дихотомія мови та мовлення стає методологічною основою розгляду індивідуальних рис у текстах конкретних авторів. Адже діалектика питання витікає тут з визнання мовлення як конкретного, безпосереднього явища різноманітних комунікативних актів, що визнаються проявом мови як сутності, що складається з широкого кола одиниць та правил їх уживання.

Разом з тим питання про чисто лінгвістичний підхід до вивчення авторського стилю от вже чимало десятиліть залишається дискусійним. Причому заперечення теж обґрунтовуються загальнотеоретичними установками дослідників. Спробуємо визначитися.

Аналіз проблеми

Ще в епоху становлення наукового підходу до укладання академічних граматик Ф.І.Буслаєв підкреслював, що поняття про стиль відомого письменника взагалі виходить за межі філології, оскільки цей стиль визначається характером самого письменника [2,168]. Академік О.О.Шахматов у процесі історичного аналізу мови підкреслював, що зміни в ній виникають не через активність окремих особистостей, а завдяки пасивному закріпленню у колективному середовищі, котре їх і поширює. Нехай навіть активні процеси і зароджуються у мові окремих індивідів [3,107]. Слід також відзначити, що ще Ш.Баллі у багатьох своїх публікаціях прагнув розмежовувати поняття стилістики та стилю, відносячи лише перше до лінгвістики. Навіть упорядник радянської стилістики Г.О.Винокур відносив до лінгвістичної царини лише так звані колективні мовні звички, відокремлюючи від них експресивні якості, спричинені особистими властивостями. А от В.В.Виноградов вже як би узаконював лінгвістичний аналіз проявів індивідуального стилю, звертаючи увагу на те, що згодом якраз авторський стиль стає основою розвитку цілої літературною школи і сприяє створенню характерних шаблонів у системі загальнолітературної мови. І не слід забувати, що саме стилістика вже звичного узусу становить фон, на тлі якого сприймається своєрідність авторської поетичної творчості. Взагалі проблема висвітлення загальномовного через індивідуальне розглядається у працях багатьох відомих дослідників ХХ сторіччя. Достатньо згадати такі відомі імена, як В.М.Жирмунський, О.М.Пєшковський, О.С.Орлов, Л.А.Булаховський, Р.О.Будагов, Н.Ю.Шведова, А.В.Чичерін. І у більшості випадків ми спостерігаємо поступовий відхід від жорсткої стандартизації мовної норми та все більшу увагу до авторських нюансів, які здатні передавати додаткову конотацію.

Сама можливість індивідуального використання мовних засобів, коли оригінальне висловлювання стає зрозумілим широкому загалу, вже свідчить про те, що своєрідність такого вживання засобів потенційно визріла у мовній системі. До того ж розглянуті вище підходи до статусу лінгвістики у дослідженні всієї різноманітності текстових матеріалів значним чином поєднані з нормативною граматикою та її впливом на методологію досліджень. І тут справедливим стає неодноразово зазначений парадокс: після ствердження, що мова є засобом спілкування і знаряддям мислення людей, виявляється, що для її дослідження самі носії як би то вже й не потрібні. У залишку виникає своєрідна «лінгвістика без людини». І це при тому, що вже десятиліттями розвивається такий напрям, як психолінгвістика.

Ось чому на рубежі століть відчутно почала спостерігатися зміна парадигм у багатьох галузях знань, у тому числі і в науці про мову. Підвищується інтерес до людського фактора, виникають різні комунікативно-функціональні напрями досліджень. Якщо років 30 -40 тому це були лінгвістика тексту, прагматика та відродження навіть риторики, то зараз перехід до нових каналів спілкування через масову комп'ютеризацію взагалі породжує все більше нових питань та проблем, причому саме через масовість індивідуальність буде набирати все більше проявів. Навіть наукові тексти набуватимуть індивідуальності у новому комунікативному просторі, що сприятиме появі нових методологій дослідження та упорядкування. Через прояви авторської індивідуальної манери будуть формуватися нові стандарти і шаблони. Все це потребуватиме нових хвиль упорядкування і навіть масштабної кодифікації.

З індивідуальним стилем пов'язані і такі поняття, як тезаурус, активний та пасивний словникові запаси, до чого слід додати обов'язково і такі поняття, як активний та пасивний набори синтаксичних конструкцій. Тим більше, що авторська індивідуальність часом виникає навіть у випадках, коли самі носії навпаки намагаються наблизити стилістично та композиційно свої тексти до канонічних зразків. І це давно відомо професійним текстологам.

Висновки

Отже у підсумку випливає, що лінгвістичні дослідження індивідуальності мовної поведінки дають можливість, по-перше, виявити і проаналізувати приховані ресурси мови, її лексичних та граматичних одиниць і особливо їх експресивно-стилістичні потенції, по-друге, визначити можливі напрямки розвитку мовної системи. Індивідуальність можна виявити практично у всіх авторських текстах, проте коли йдеться про індивідуальний стиль автора, на увазі маються перш за все тексти, позначені особливою оригінальністю словесної та композиційної побудови. І саме на такому матеріалі мовознавці відшуковують яскраві та показові прояви мовного потенціалу задля майбутнього.

Особливої уваги заслуговують новітні способи спілкування в інтернетпросторі, де обов'язково будуть виникати специфічні форми передачі змісту. Через індивідуальну творчість в масиві все зростаючого спілкування електронним шляхом неминуче почнуть створюватися і нові стандарти, і нові норми, що безперечно стане додатковим навантаженням на дослідників-лінгвістів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Гумбольдт В. Избранные труды по языкознанию. – М.: Прогресс, 1984. – 400 с.
2. Буслаев Ф.И. О преподавании отечественного языка. – Л.:Просвещение, 1941. – 472 с.
3. Шахматов А.А. Очерк современного русского литературного языка. – М.:Учпедгиз, 1941. – 288 с.

Старовойт Юрій Леонідович – канд. філол. наук, доц. каф. мовознавства, Вінницький національний технічний університет, e-mail: starovojt.vin@gmail.com

Starovoit Yurii - Candidate of Philology, Associate Professor, Department of Linguistics, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa

УДК 811.161.2’36

Л. А. Радомська

НОМІНАЦІЯ КІЛЬКІСНОГО ВИЯВУ ВЕЛИЧИНИ В ПОЄДНАННІ З ОДИНИЦЯМИ ВИМІРЮВАННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У статті проаналізовано складні випадки узгодження числівників з іменниками - назвами одиниць вимірювання різних величин. Описано труднощі, які виникають під час відтворення тексту з кількісним виявом величин із числівниками 2, 3, 4, 5 та дробовими. Відповідно до найновіших вимог та нового виданку українського правопису 2019 року подано рекомендації щодо відмінкових форм таких іменників.

Ключові слова: одиниці вимірювання, іменник, числівник, дробові числівники.

Abstract

The articles analyze complex cases of combining combiners with nouns - the names of units of measurement of different quantities. Describes the difficulties used when creating text with several detected values with numbers 2, 3, 4, 5 and fractions. In accordance with the latest requirements and the new edition of the Ukrainian orthography in 2019, recommendations are given for various forms of such nouns.

Keywords: units of measurement, noun, numeral, fractional numbers.

Вступ

У наукових текстах, зокрема й технічного спрямування, є поширеними конструкції кількісного вияву величин на зразок «числівник + іменник (одиниця вимірювання)». Під час відтворення таких текстів часто виникають труднощі: як правильно прочитати іменник, що часто є скороченим або умовним позначенням різних одиниць вимірювання, наприклад: *«накопичувач формату microSD з обсягом пам’яті **64 ГБ**»* (гігабайта чи гігабайти?); *«пілот масою **70 кг**»* (кілограм чи кілограмів?); *«тіла масами **200 і 300 г**»* (грам чи грамів?); *«прискорення автомобіля **0,15 м/с²**»* (метрів чи метра?); *«показник збільшився на **3,7%**»* (відсотків, відсотки чи відсотка?) тощо. З приводу складних випадків узгодження числівників з іменниками в лінгвістичній літературі вже є напрацювання [1: 47; 2: 163, 167, 172; 3: 125; 4: 270–273; 5: 226–228; 6: 47]. **Мета** ж нашої розвідки – сформувати рекомендації щодо правильної граматичної форми іменників-назв одиниць вимірювання чи їхніх умовних позначень, що є компонентами кількісного вияву величини в наукових текстах.

Результати дослідження

Відтворення назв одиниць вимірювання в поєднанні з кількісним виявом величини в науковому тексті підпорядковане правилам, сформованим лінгвістами щодо складних випадків узгодження числівників з іменниками. Зокрема, якщо йдеться про прості числівники *два, три, чотири* та складені на 2, 3, 4, то іменник, а отже й одиниця вимірювання, мають бути в називному відмінку (Н. в.) множини, напр.: *IP-адреса – унікальна адреса комп’ютера в мережі Internet, що має довжину **32 біти*** [7: 74]; *Якщо слово „мама” кодують послідовністю з 32 цифр, то це слово містить **32 біти** або **4 байти** інформації* [7: 11]; *У практиці використовують таблиці, які містять 16, 256, 65536, понад **4 млн** і більшу кількість кольорів* [7: 8] (читати – *4 мільйони*).

У випадку числівників понад *п’ять,* потрібно вживати граматичну форму родового відмінка (Р. в.) множини, напр.: *Для переходу до мегабайтів виконаємо розподіл числа 413 на 1024. Одержимо: **413 Кб** = 0,4 Мб* [7: 12] (читати – *413 Кбайтів*); *У який бік і з якою швидкістю відносно*

*Землі стрибнув хлопчик, якщо його маса становить **50 кг**, а маса платформи – **150 кг**?* [8] (читати – *50* і *150 кілограмів*).

Якщо йдеться про відтворення дробових величин, то одиниці вимірювання чи умовні позначення потрібно вживати у формі Р. в. однини, напр.: *Операційна система UNIX домінувала на ринку робочих станцій. Так, у 1991 р. її поставляли з **92,6%** робочих станцій* [7: 62] (читати – *92,6 відсотка*); *Якщо при обробці аудіоданих необхідно **2.01 с** на аналіз 2.00 с звуку, то це не процес реального часу* [7: 65] (читати – *2.01 секунди*); *Для переходу до мегабайтів виконаємо розподіл числа 413 на 1024. Одержимо: 413 Кб = **0,4 Мб*** [7: 12] (читати –*0,4 Мбайта*).

Особливим є відтворення одиниць вимірювання величин, виражених числівниками понад *п'ять*, на зразок: ***200 В, 230 кВ, 120 Вт, 400 кВт, 50 Гц*** тощо. В усному мовленні закріпилася традиція відтворювати такі номінації з нульовим закінченням іменників, пор.: *200 вольт, 230 кіловольт, 120 ват, 400 кіловат, 50 герц*. Такі форми кодифіковано й у новому виданку українського правопису 2019 року, де подано паралельні форми для умовних скорочень *В* та *кВ:* «Невелика група іменників чоловічого роду [у Р. в. множини – *авт.*] має і нульове закінчення (основу): *ватів (ват), кіловатів (кіловат)…*» [3: 125]. Отже, маємо підстави використовувати паралельно дві граматичні форми: ***200 В** – ват і ватів, **230 кВ –** кіловат і кіловатів.*

Ще один аспект кількісного вияву величин стосується поєднання числівників з іменником *раз.* Із числівниками на 2, 3, 4 варто послуговуватися формою Н. в. множини: *збільшити в 4 **рази**, три з чвертю **рази***. Якщо ж поєднуємо числівники понад 5, то використовуємо дві паралельні форми, як узвичаєно в «Українському правописі» [3: 126]: *скоротити в **6 разів*** і ***6 раз***, *пришвидшити в **10 із половиною разів*** і ***10 із половиною раз.*** Із дробовими числівниками Інститут української мови НАН України рекомендує поєднувати форму **раза**: *збільшити фінансування у **2,7 раза**, знизити собівартість у **4,3 раза*** тощо [2: 167].

Висновки

Отже, для правильного відтворення назв одиниць вимірювання та умовних позначень у конструкціях «числівник + іменник (одиниця вимірювання)» у науковому тексті потрібно використовувати граматичні форми Н. в. множини, Р. в. множини та Р. в. однини відповідно для числівників на 2, 3, 4, числівників понад 5 та дробових. Винятками є деякі умовні скорочення одиниць вимірювання на зразок ***В, кВ, Вт, кВт, Гц***, які в Р. в. множини можуть мати паралельні форми: ***В** – ват і ватів, **кВ –** кіловат і кіловатів.*

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Городенська К. Г, Кочукова Н. І., Куцак Г. М. Із найновіших рекомендацій щодо складних уживань в українській мові. Київ – Слов´янськ, 2006. 83 с.
2. Городенська К. Г. Українське слово у вимірах сьогодення. Видання друге, істотно доповнене. Київ: КММ, 2019. 208 с.
3. Український правопис: довідкове видання. Київ: НВП «Видавництво "Наукова думка" НАН України», 2019. 392 с.
4. Зубков М. Норми та культура української мови за оновленим правописом. Ділове мовлення. Другий доповнений і змінений виданок. Київ: Арій, 2019. 608 с.
5. Фаріон І. Д. Мовна норма: зниення, пошук, віднова: монографія. Івано-Франківськ: Місто НВ, 2009. 328 с.
6. Азарова Л. Є., П'яст Н. Й., Радомська Л. А. Українська мова. Складні вживання (найновіші рекомендації): навчальний посібник. Вінниця: ВНТУ, 2010. 90 с.
7. Стадній А. С., Радомська Л. А. Основи ІТ-технологій на уроках української мови: навчальний посібник. Вінниця: ВНТУ, 2016. 78 с.
8. Приклади розв'язування задач із теми «Маса як міра інертності тіл. Додавання сил». Електронний ресурс. Режим доступу: https://disted.edu.vn.ua/courses/learn/2953.

Радомська Людмила Анатоліївна — канд. філол. наук, доцент кафедри мовознавства, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: ludarad9@gmail.com.

Radomska Ludmyla A. — Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor, Department of Linguistics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ludarad9@gmail.com

УДК 37.02:378

А. С. Стадній

КОНСПЕКТУВАННЯ ЯК ВАЖЛИВА СКЛАДОВА НАВЧАННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У роботі досліджено конспектування як важливий процес навчання. Встановлено, що конспектування – це складна розумова діяльність, під час якої відбуваються розуміння, відбір та фіксування почутого (прочитаного). Представлено й проаналізовано нові методи конспектування. Визначено, що створення конспекту допомагає глибше зрозуміти тему та запам'ятати її.

***Ключові слова**: конспект, конспектування, нотатки, методи конспектування.*

Abstract

The paper examines note taking as an important learning process. It is established that taking notes is a complex mental activity, which helps to create an understanding, selection and image of what is heard (read). New methods of note taking are presented and analyzed. It is determined that creating a synopsis helps to understand the topic better and remember it.

Keywords: *synopsis, summarizing, note taking, methods of note taking.*

Стрімкий інформаційний розвиток суспільства спонукає людей постійно навчатися, здобувати нові знання, самовдосконалюватися та всебічно розвиватися. Зорієнтуватися в потоці інформації, зрозуміти, сприйняти та засвоїти прочитане допомагає конспектування.

Л. Виготський, Г. Граник, О. Корніяка, В. Павлова досліджували психологічні особливості конспектування. Створення конспектів, стилі оформлення, способи розміщення матеріалу представили у своїх розвідках А. Коваль, М. Пентилюк, Т. Симоненко. Специфіку формування вмінь конспектувати у студентів вивчали П. Білоус, Т. Лобода, Г. Марковець, Г. Онуфрієнко. Проте малодослідженими залишаються новітні методи конспектування.

Уміння конспектувати необхідне для здобуття знань. Конспектування – це одна з основних стратегій ефективного навчання. За допомогою конспекту можна виділити й зафіксувати важливу інформацію, зберегти її на будь-якому носії і, найголовніше, – запам'ятати. Конспектування сприяє підвищенню рівня знань здобувача, забезпечує можливість багаторазового повторення інформації, яке допоможе запам'ятати матеріал на тривалий час. Проте конспект стане у пригоді лише тоді, коли розкриватиме тему, буде зрозумілим та зручним для використання. Якісний конспект містить чітко сформульований виклад основних положень теми.

Конспектування розвиває увагу, уяву, критичне мислення, оскільки одночасно зі слуханням відбувається складна розумова діяльність: аудіювання, тобто слухання й розуміння тексту, аналіз та кодування почутого у формі слів, малюнків, схем. Слухання й відбір інформації – це одночасні дії, оскільки швидкість розумових процесів значно вища, ніж мовних. Згодом у мозку відбувається переформулювання відібраних даних, підготовка їх до письмової чи друкованої фіксації. Результатом цього процесу є запис вторинного тексту – конспекту, який характеризується єдністю, змістовністю, цілісністю. Конспектування і синхронної інформації, й асинхронної сприятиме кращому розумінню основних понять.

Для фіксації інформації можна використовувати як мовні (ключові поняття, конструкції, кліше, скорочення), так і графічні засоби (виділення іншим кольором, підкреслення, розрідження понять, схеми тощо).

У процесі конспектування внаслідок кодування інформації в слова, символи, картинки виникають нові нейронні зв'язки, які зберігають почуте (прочитане) у довготривалій пам'яті. Особливо конспектування ефективне тоді, коли здобувач формулює речення самостійно, тобто відбувається генеративне конспектування, а не записує інформацію дослівно – негенеративне конспектування. Отже, студенти досягають оптимальних навчальних результатів при вибірковому записуванні перефразованої важливої інформації.

Дослідники стверджують, що конспектування потребує більше зусиль ніж читання, але менше ніж створення оригінального тексту [1, 291 - 312 .]

Пітер Браун та Марк Макданіель у «Make It Stick» зазначають, що при пасивному написанні конспекту засвоєний матеріал зберігається в короткотривалій пам'яті. Підтверджує цю теорію описаний у роботі «Make It Stick» експеримент, який полягав у тому, що одна група студентів переписала конспект, інша – створила самостійно. Згодом респонденти виконали тестові завдання: вищий рівень знань продемонстрували студенти, котрі створювали власні конспекти. Вони запам'ятали інформацію, оскільки працювали з нею [2]. Крім того, сприяє запам'ятовуванню і кількаразове повторення зафіксованої в нотатках інформації.

Розрізняють різні методи конспектування, розглянемо найпоширеніші. Популярний серед студентів для опрацювання великого обсягу інформації **метод Корнелла**, який запропонував професор Корнелльського університету. Цей метод відрізняється від інших макетом сторінки. На аркуші вгорі потрібно провести горизонтальну лінію для написання дати, теми, ще одну лінію – внизу, там буде місце для анотації, яку варто створити протягом доби після засвоєння матеріалу. Це допоможе упорядкувати думки, виокремити важливу інформацію. Вертикальною лінією розділити основну частину сторінки на дві частини: праворуч ширша для запису конспекту, ліворуч вужча для написання основної інформації (правил, формул, дат, коментарів, запитань, підказок). Цей метод підходить для створення нотаток з усіх дисциплін. До переваг належать: швидке створення, зручне опрацювання й використання, узагальнення інформації. Основним недоліком є те, що потрібно витратити час на підготовку бланка та написання резюме.

Метод боксів полягає в тому, що кожен блок теми записують у невеликих квадратах. Матеріал чітко структурований. Такий варіант оформлення полегшує засвоєння інформації, оскільки увага концентрується лише на певному аспекті проблеми. Зручно використовувати цифрові програми для створення таких нотаток.

Використовуючи **метод нумерації (метод речення)**, інформацію записують у вигляді основних положень, які нумерують. Такий метод зручний для використання, зацікавить студентів, які вміють чітко й лаконічно формулювати думки. Можна вказувати покликання на вищеописані факти, зазначаючи номер тези. Це один з найпростіших методів.

Створюють конспекти і за допомогою **методу таблиць.** Дозволяє порівнювати факти, знаходити подібне та відмінне, сприяє запам'ятовуванню. У такий спосіб упорядковують почуте за спільними елементами.

Для встановлення логічних зв'язків та швидкого запам'ятовування застосовують **метод індексів.** В оформленні конспектів активно використовують піктограми, контейнери, рамки, іконки, стрілки, які можна ставити як в тексті, так і на полях. Варто обов'язково записати умовні позначки на форзаці зошита. Такий метод допомагає швидко упорядкувати інформацію.

Метод ментальних карт (інтелект-карт) – ефективний спосіб оформлення конспекту, який вимагає осмислення та аналіз почутого. Запропонував метод Ентоні Б'юзен та розглядав карти як інструмент для запам'ятовування, навчання, планування, візуалізації. Його ж брат Беррі доводив, що це потужний інструмент для розвитку мислення людини, особливо логічного та творчого. Використовують дискрети, аудіали, візуали, кінестетики. Суть інтелект-карт полягає в пов'язуванні окремих елементів головним чином асоціативними зв'язками. Зручно в такий спосіб опрацьовувати й фіксувати великі теми. Посередині карти пишуть тему, від якої ставлять стрілки до ключових понять. Кожна наступна лінія повинна вести до певного ключового елементу. Такий конспект демонструє логічні зв'язки, складні концепції в лаконічній формі, полегшує запам'ятовування завдяки візуалізації матеріалу. Метод сприяє розвиткові логічного мислення, уваги, уяви. Поєднання слів з малюнками допомагає запам'ятати інформацію, оскільки певні поняття пов'язують з образами.

Щоб підготуватися до сприйняття інформації й підвищити ефективність процесу конспектування потрібно:

- Заздалегідь дізнатися тему заняття.
- Попередньо ознайомитися з темою, визначити основні проблеми, які будуть представлені, щоб активно працювати, брати участь в обговоренні.
- Повторити раніше вивчений матеріал, пов'язаний з новою інформацією.
- Намагатися бути уважним та організованим.
- Обрати метод конспектування залежно від дисципліни, теми, мети.

Отже, активне конспектування допоможе сконцентрувати увагу, засвоїти матеріал. Попередній перегляд теми сприятиме підвищенню рівня засвоєних знань. Конспектування впливає на процес навчання будь-якої людини та його результат. Для створення якісного та чіткого конспекту потрібно оволодіти майстерністю та докласти значних зусиль.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Piolat, A. , Olive, T. , & Kellogg, RT (2005). Пізнавальні зусилля під час створення нотаток. *Прикладна когнітивна психологія* , 19 , 291 - 312 .
2. Peter C. Brown, Mark A. McDaniel, Henry L. Roediger III. Belknap Press: An Imprint of Harvard University Press; 1st edition . April 14, 2014. 336 p.
3. Корбут А. Заметки о ведении конспекта во время университетских лекций. Академическая лекция: преподавание и исследование: сб. науч. ст. под ред. Т.В. Тягуновой, А. А. Полонникова. Минск: БГУ, 2010. С. 92 – 125.
4. Шевчук О. М. Формування у старшокласників уміння конспектувати навчальні тексти на уроках рідної мови. Автореферат дис. канд. пед. наук. К., 2009. 27 с.

Стадній Алла Сергіївна – кандидат філологічних наук, доцент кафедри мовознавства, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Stadnii Alla Sergiivna – *Candidate of Philology, Senior Lecturer, Department of Linguistics, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa, e-mail: stadniy.alla@ukr.net*

УДК 811.161.2’373.7 (043.3)

Б.І. Іскра
Т.М. Пустовіт

ФРАЗЕОЛОГІЗМИ З ВЛАСНИМИ НАЗВАМИ АНТИЧНОГО ПОХОДЖЕННЯ

Вінницький національний технічний університет, Вінниця

Анотація
У статті розглянуто особливості античних фразеологічних одиниць, що містять власні назви: висвітлено питання походження античних фразеологізмів з власними іменами та їхні конотативні значення, виявлено структуру зазначених одиниць.
Ключові слова: *фразеологія, античні фразеологізми, власні назви, конотативні значення.*

Abstract
The article deals with the peculiarities of ancient phraseological units that contain proper names; the questions of the origin of ancient phraseological units with proper names and their connotative meanings are considered, the structure of these units is revealed.
Keywords: *phraseology, ancient phraseology, proper names, connotative meanings.*

Протягом останнього десятиліття дослідження різних аспектів фразеології для багатьох лінгвістів і методистів є актуальними як з теоретичної, так і з практичної точки зору [1].

Значний шар фразеології сучасної української мови становлять фразеологічні одиниці, що містять у складі власні назви, зокрема власні назви античного походження. Такі фразеологічні одиниці є запозиченими, засвоєними українською мовою переважно з книжних джерел різних мов, і беруть свій початок в античній міфології, історії, літературі, зберігаючи власні імена міфологічних істот, історичних постатей, літературних персонажів.

Теоретичні питання фразеології мають давню історію дослідження і повною мірою представлені у працях українських (О.О. Потебня, Б.О. Ларін, Л.Г. Скрипник, М.Ф. Алефіренко, В.Д. Ужченко) і російських мовознавців (В.В. Виноградов, Л.І. Ройзензон, В.П. Жуков, М.М. Шанський, В.М. Мокієнко, В.М. Телія та ін.). Останнім часом посилився науковий інтерес до фразео-тематичних груп – підсистем фразеологічних одиниць, об’єднаних на основі наявності в їх структурі компонентів, що належать до однієї лексико-семантичної групи або до одного поняттєвого поля. В українській мові систематизацію фразеологічного матеріалу за фразео-тематичними групами вперше здійснила Л.Г. Скрипник. Наукові праці останніх років в галузі фразеології свідчать про збереження інтересу саме до фразеотематичних груп фразеологічних одиниць. Фразеологізми з компонентом “власне ім’я” вивчали Н.А. Москаленко, Є.С. Отін, О.Ф. Кудіна, М.Ф. Алефіренко, М.С. Разумейко, Є.С. Регушевський, В.Д. Познанська, Н.М. Пасік, О.А. Мороз; анімалістичний компонент у фразеологізмах вивчали Л.С. Войтик, Н.Д. Петрова, А.І. Богуцька, В.М. Бойко, Д.В. Ужченко. Менше вивчені об’єднання фразеологічних одиниць, які мають семантично однотипний компонент. Певною мірою описані фразеологізми з власними назвами міфологічного й біблійного походження (Н.В. Павлюк) та з назвами людей (Н.В. Щербакова). У працях М. Федорової проаналізовано процес фразеологізації значень присвійних прикметників у сучасній українській мові, серед яких розглянуто й фразеологічні одиниці з прикметниками, утвореними від античних власних назв.

У сучасній українській мові античні фразеологізми становлять відносно замкнену, чітко окреслену групу (їх близько п’ятдесяти). Значна кількість цих одиниць набула в сучасній мові статусу «крилатих», проте дефініції цього терміна в сучасному мовознавстві неоднозначні. Одні мовознавці класифікують фразеологізми з античними власними назвами як «крилаті» вислови (Л. Скрипник, Н. Москаленко, Ф. Медведєв, М. Ашукін, А. Коваль, В. Коптілов). Інші – як ідіоми (Г. Удовиченко, А. Молотков). У найновіших дослідженнях з ономастичної фразеології використовують позначення

«античні фразеологізми» (А. Кравчук), «фразеологізми з міфонімічним компонентом» (Н. Пасік), «фразеологізми з античними іменами» (О. Мороз).

Мета статті – розглянути особливості античних фразеологічних одиниць, що містять власні назви. Для досягнення мети визначено такі завдання: висвітлити питання походження античних фразеологізмів з власними іменами та їхні конотативні значення; виявити структуру зазначених одиниць.

Фразеологізми з античними власними іменами увійшли до складу сучасних мов як калькові переклади, які вважають інтернаціональними елементами фразеологічної системи сучасних мов, тотожними за змістом, але різними за формою, наприклад: укр. *Авгієві стайні*, рос. *Авгиевы конюшни*. Однак фразеологічні одиниці з античними назвами можуть відзначатися національною своєрідністю. Розвиток різних значень спільного оніма у фразеології різних мов свідчить про відмінності у сприйнятті античних образів кожним народом [2].

У складі античних фразеологізмів зафіксовано чоловічі та жіночі імена, і значну кількість становлять фразеологізми, в яких власні імена вжиті у прикметниковій формі: Ахілес*, ахілесова п'ята*; Герострат, *геростратова слава*; Дамокл, *дамоклів меч*; Еол, *еолова арфа*; Аріадна, *аріаднина нитка*; Пенелопа, *пенелопина вірність*. Також можуть вживатися як грецькі варіанти імен, так і римські: *Амурові стріли – Купідонові стріли*. Власні імена в античних фразеологізмах марковані змістом античних творів і у більшості не зазнають модифікацій. Окремі варіанти, що з'являються у художніх та публіцистичних творах, не виходять за межі книжних [3].

Античні імена ще до фразеологізації розвинули переносні значення на основі енциклопедичної інформації про денотат імені. На основі таких значень, які ґрунтуються на міфологічних уявленнях і наділені певною експресією, власні імена й увійшли до складу фразеологізмів, ставши у багатьох випадках їхніми семантичними центрами. У складі фразеологізмів власні імена починають виконувати додаткову функцію, яка з часом стає головною: власні імена не стільки номінують конкретну постать античної міфології, історії, літератури, скільки слугують носіями експресивно-змістових відтінків, розвиваючи різноманітні культурно-історичні конотації. Конотації визначають як культурно-історичні, оскільки антична міфологія та історія репрезентують один з найдавніших етапів розвитку світової культури та історії. Водночас вони набувають оцінного характеру, обумовленого конкретними міфологічними, літературними сюжетами, історичними подіями, і, таким чином, у фразеологічному контексті античні імена є носіями позитивно- або негативно-оцінної семантики.

За ознакою відповідності значення фразеологізму окремій частині мови та виконуваної синтаксичної функції фразеологізми з античними іменами належать до субстантивних. Їм властива узагальнено-предметна семантика, на ґрунті якої вони співвідносяться з іменниками, виконуючи в реченні «іменникові» синтаксичні функції. Фразеологічні звороти з присвійними прикметниками, утвореними від античних власних назв мають структуру субстантивного словосполучення і побудовані за моделлю "присвійний прикметник + іменник": *геркулесові стовпи, сізіфова праця, ювеналів бич*. Присвійні прикметники утворені від власних імен міфологічних персонажів та історичних осіб за допомогою суфіксів *-ів* (*-їв, -ов*) та *-ин* (*-їн*) [3].

Серед фразеологізмів цього типу існує декілька фразеологічних одиниць, співвідносних з інфінітивними односкладними реченнями. Головною ознакою таких одиниць є узагальнене значення потенційної дії, незалежної від волі можливого суб'єкта: *висіти дамокловим мечем* (постійно загрожувати кому-, чому-небудь); *дійти до геркулесових стовпів* (дійти до краю); *розрубати гордіїв вузол* (просто, рішуче, сміливо розв'язати складне, заплутане питання).

Отже, у складі фразеологізмів античного походження власні імена вбирають у себе риси відповідних персонажів античних творів. Конотативні значення власних імен у складі фразеологізмів з античними іменами переважно мають міжнаціональний характер і зафіксовані у фразеології декількох європейських мов. За структурою фразеологізми з античними іменами являють собою субстантивні фразеологічні одиниці, побудовані за моделлю: присвійний прикметник (утворений від власного імені за допомогою суфіксів *-ів*, *-їв, -ов* та *-ин*, *-їн*) + іменник у називному відмінку. Як компоненти фразеологічних одиниць присвійні прикметники втрачають власне прикметникову семантику і вживаються у складі лаконічних образних узагальнень і крилатих висловів, набувши значення різноманітних характеристик людей та явищ.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Азарова Л.Є., Горчинська Л.В., Пустовіт Т.М. Особливості вивчення фразеологізмів у викладанні української мови як іноземної / «Вчені записки ТНУ ім. В.І. Вернадського. Серія: Філологія. Соціальні комунікації». – Херсон. – Том 30(69). – 2019. – №4. – С. 1–5.
2. Кравчук А. М. Польська фразеологія з ономастичним компонентом: Автореф. дис. … канд. філол. наук.– Київ,1999. – 24 с.
3. Федорова Ю.М. Фразеологічні одиниці з прикметниками, утвореними від античних власних назв / Ю.М. Федорова // Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія : Філологія. – Т.2. – Вінниця, 2008. – Вип. 10. – С. 76-79.
4. Фразеологічний словник української мови: У 2-х кн. / Уклад.: В.М. Білоноженко та ін. – К.: Наукова думка, 1993. – 984 с.

Пустовіт Тетяна Миколаївна – канд. філол. наук, доцент кафедри мовознавства, Вінницький національний технічний університет, e-mail: pustovit_tetyana@vntu.edu.ua

Pustovit Tetyana N. – Cand. Sc. (Philology), Associate Professor of Department of Linguistics, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa

Іскра Богдан Ігорович – студент групи ЕМ-20б, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет

Iskra Bogdan I. – Faculty of Power engineering and electromechanics, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa

УДК 811.161.2.–83

Л. Є. Азарова

В. В. Дідик

ЖАРГОННІ ФРАЗЕОЛОГІЗМИ В ПУБЛІЦИСТИЧНОМУ СТИЛІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У статті проаналізовано жаргонні фраземи, виражені іменниками, які містять у собі велику силу експресії та емоційної наснаги.

Ключові слова: жаргонна лексика, фразема, стійке словосполучення, фразеологізм.

Abstract

The article analyzes slang phrases expressed bynouns, which contain a great power of expression and emotional ins piration.

Keywords: slanglexicon, phrasema, , persistentphrases, phraseology.

Вступ

В останні десятиліття в пресі спостерігаємо значну кількість лексем із нелітературних прошарків української мови. У газетній мові наявні жаргонні фразеологізми, які необхідно узагальнити, систематизувати. Багато українських мовознавців присвятили свої праці дослідженню жаргонних фразем (М. Жовтобрюх, Є. Карпіловська, О. Тараненко, О. Пономарів, Г. Кузь та ін.). Лінгвісти акцентують увагу на важливості вивчення жаргонної фразеології, указують на основні методи, способи формування мовної компетенції засобами фразеології, розробляють методичну роботу з відеоматеріалами, розглядають особливості презентації української фразеології на матеріалі художніх і мультиплікаційних фільмів [1, с.191]. Вивчення фразеологізмів іноземними студентами розглянуто в працях [2, 3, 4, 5]. Основні методи, прийоми викладання фразеології в курсі дисципліни «Українська мова за професійним спрямуванням» розроблено в навчально-методичних роботах [6, 7, 8, 9].

Мета статті

Висвітлити роль жаргонної лексики в публіцистичному стилі. Розглянути жаргонізовані фразеологізми в мові сучасної преси, що виражені іменниками.

В енциклопедії «Українська мова» подано дефініцію поняття «жаргон». *Жаргон* (франц. jargon, первісно − пташина мова, цвірікання, незрозуміла мова, від галло-роман. gargone – базікання) – один із різновидів соціальних діалектів, що відрізняється від загальновживаної мови використанням специфічної експресивно забарвленої лексики, синонімічної до слів загального вжитку, фразеології, іноді й особливостями вимови. У широкому розумінні жаргон часом називають мову неосвічених верств суспільства, зокрема спотворену міжмовною інтерференцією [10, с 167]. Вживають переважно в усному спілкуванні в середовищах окремих соціальних, професійних, вікових та інших груп населення; діалект соціальний. На лексичний склад сучасної української мови безпосередньо впливають політична ситуація, криміналізація суспільства, лібералізація та демократизація мови. Усю жаргонну лексику в публіцистичному стилі можна розподілити на такі лексичні групи: політичний, кримінальний і молодіжний жаргони. Жаргонні фразеологізми можуть бути виражені іменниками, прикметниками, дієсловами. Розглянемо роль фразеологізмів у сучасній газетній мові, що виражені іменниками.

Барахло – непотріб «У наших магазинах з'явилися заморські продукти, на ринки невтомні човники навезли купу **барахла**, але наших коштів навряд чи вистачить, щоб щось купити». («Голос України» 15.01.2021); **абракадабра** – будь-яке незрозуміле слово або незрозумілий, безглуздий набір букв або слів, нісенітниця. «Часто-густо наші законотворці використовують словесні **абракадабри**, підмінюючи поняття». («Голос України» 19.12.2020); к**раш** – людина, яка викликає симпатію «Та як перекладається "**краш**" з молодіжного сленгу?». («Znaj.ua» 06.11.2020); **стьоб** – насмішка, знущання. «**Стьоб** та **стьоб** навколо...». («Голос України» 25.07.2020); **фейл** - негативну оцінку результату дій особи чи групи осіб. «У Twitter посміялися з **фейлів** новачка "Барселони", якого купили за 18 мільйонів євро». («ТСН» 21.02.2020); **совок** – Радянський Союз. «За **совка** мріяли про світле майбутнє, нині – про світле минуле». («Голос України» 11.01.2020); **хайп** – інтенсивна реклама, розкручування, піар. «Однак у випадку з Дубінським це далося монобільшості не так уже й легко: досвідчений медійник і скандаліст витиснув зі свого виключення максимум **хайпу**». («Україна молода» 03.02.2021); **євробляхери** – водії авто на іноземній реєстрації. «При цьому вони вимагали не якихось преференцій для себе на відміну від «**євробляхерів**», а всього лише дотримання законодавства та нормативних актів, внесення змін до них згідно з вимогами Кабінету Міністрів та взятих зобов'язань перед ЄС». («Голос України» 02.02.2021); **сепар** – загарбник. «Попросили ми **сепара** «зашити» нас, тобто поставити розтяжки». («Глос України» 03.02.2021); **ляп** – помилка. «Канал «Еспресо» на своєму сайті розмістив низку коментарів своїх читачів на найрезонансніші **ляпи** депутатів». («Україна молода» 05.02.2021); **лапи** – руки. «У столиці, Пітері та інших містах Росії затримали 8 тис. 340 осіб – в **лапи** силовиків потрапили як ті, хто вийшов на підтримку Навального, так і зовсім випадкові люди». («Україна молода» 04.02.2021); **офшор** – це один з найвідоміших і найефективніших методів «планування» податків або їх «оптимізації» (ухилення від сплати податків). «За словами Малюськи, ще 2015 році кіпрські **офшорні** компанії, кінцевими бенефіціарами яких є Коломойський, Боголюбов та Палиця, звернулися до Стокгольмського арбітражного трибуналу». («Україна молода» 05.02.2021).

Висновки

Жаргонні фразеологізми є вдалим засобом гострої характеристики негативних рис, вчинків, поведінки, властивостей героїв публікацій. Надмірне їхнє вживання порушує норми літературної мови, вульгаризує її.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Азарова Л. Є. Жаргонна фразеологія в мас-медійному дискурсі. *Матеріали XLIX науково-технічної конференції підрозділів Вінницького національного технічного університету (НТКП ВНТУ. 2020).* Збірник доповідей. Електронне мережне наукове видання. Вінниця, ВНТУ 2020. С. 191−193.
2. Азарова Л. Є., Горчинська Л. В., Пустовіт Т. М. Особливості вивчення фразеологізмів у викладанні української мови як іноземної. *Вчені записки ТНУ ім. В.І. Вернадського. Серія: Філологія. Соціальні комунікації.* Херсон, Том 30(69) №4, 2019. С. 4 – 6.
3. Азарова Л. Є., Горчинська Л. В., Пустовіт Т. М. Використання мультимедійних технологій у вивченні фразеологізмів на заняттях з української мови як іноземної. *Закарпатські філологічні студії*. Ужгород, 2020. Випуск 13. С. 15 – 23.
4. Азарова Л. Е., Горчинская Л. В. Фразеологизмы как аспект изучения лексики иностранными студентами. *Закарпатські філологічні студії.* Ужгород, 2019. Випуск 11. Том 1. С. 61 – 67.
5. Larysa Azarova, Tetiana Pustovit, Liudmyla Radomska, Lyudmyla Horchinska. Use of information technologies in studying phraseology in the course of ukrainian as a foreign language. *National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute", Faculty of Linguistics.* Advanced Education 2020, p. 28 − 32.
6. Азарова Л. Є. «Українська мова (за професійним спрямуванням) у таблицях і схемах» для студентів І курсу : навч. посібн. / Л. Є. Азарова, А. С. Стадній, Л. А. Радомська. – Вінниця : ВНТУ, 2018. С. 176
7. Азарова Л. Є.Українська мова професійного спілкування. Практичний курс. Частина І. / Азарова Л. Є., П'яст Н. Й. // Навчальний посібник. – Вінниця: ВНТУ, 2006. С. 126
8. Азарова Л. Є.Професійне спілкування науково-технічних працівників / Азарова Л. Є., П'яст Н.Й., Іванець Т. Ю. // Навчальний посібник. Вінниця: ВНТУ, 2008. С. 189
9. Азарова Л. Є. Українська мова професійного спілкування (Навчальний посібник дистанційного навчання). Стаціонар. / Азарова Л. Є., Цимбал О.А. // Навчальний посібник, електронна версія, внесено до системи дистанційного навчання LerningServer. – Вінниця: ВНТУ, 2008. С. 347
10. Енциклопедія Українська мова. К: Українська енциклопедія видавництво. 2000. С. 750

Азарова Лариса Євстахіївна – доктор філологічних наук, професор, завідувач кафедри мовознавства, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: kmz2427@ukr.net

Azarova Larisa Yevstahievna – Doctor of Philology, Professor, Head of the Department of Linguistics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: kmz2427@ukr.net

Дідик Віта Вікторівна – студентка групи 1КІ – 20б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vitaadidykk@gmail.com

Didyk Vita Viktorivna – student group 1CE − 20b, Faculty of Information Technology and Computer Engineering Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vitaadidykk@gmail.com

УДК 811.161.2:87’373

Л. Є. Азарова
С. В. Гурін

ЖАРГОННА ФРАЗЕОЛОГІЯ В СУЧАСНІЙ УКРАЇНСЬКІЙ ПРЕСІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
У статті розкрито експресивний потенціал жаргонної фразеології, роль стійких словосполучень у сучасній українській пресі.
Ключові слова: жаргонна фразеологія, публіцистичний дискурс, фразема, стійкі словосполучення.

Abstract
The article reveals the expressive potential of slang phraseology, the role of stablephrasesin the modern Ukrainian press.
Keywords: jargon phraseology, journalistic discourse, phrasema, stablephrases.

Вступ

Експресивний потенціал жаргонної фразеології є одним із засобів комунікативного впливу на читача, подачі будь-якої інформації в публіцистичному дискурсі експресивного чи емоційного забарвлення. Жаргонізація мови й мовлення зумовлена багатьма причинами. Однією з них є демократизація суспільного спілкування, дія засобів масової інформації, взаємодія літературної мови з некодифікованими підсистемами. Численна наукова література свідчить про дискусійність статусу використання жаргонних фразем у сучасній пресі. Дослідженням цієї проблеми займалися відомі вчені: Н. Третяк, Н. Кочукова, О. Пономарів, О. Сербенська, О. Стишов, Г. Кузь та ін. Вивчення фразеологізму в курсі української мови за професійним спрямуванням надано в працях [1, 2, 3, 4].

Мета статті

Є описати типи та роль жаргонних фразем у сучасній українській пресі, висловити свою думку щодо вживання вказаних одиниць у газетному тексті.

Останні десятиліття позначилися інтенсифікацією уваги до фразеології різних мов, оскільки фразеологізми становлять країнознавчу цінність, відображають національну культуру, широко функціонують у розмовному мовленні, засобах масової комунікації, в усіх мовних стилях із різними функціями [5].

У газетному тексті значну роль відіграють жаргонні фразеологізми, які покликані оживити виклад, зацікавити читача, дати матеріалу емоційний заряд. Вони є вдалим засобом гострої образної характеристики негативних рис героїв публікацій, засуджують егоїзм, жадібність, кар’єризм, жорстокість. Жаргонізовані фразеологізми урізноманітнюють мову преси, виступають експресивним засобом газетної мови. Все це, з одного боку. З іншого боку, використовуючи «знижену» лексику, ми презентуємо українську мову без цих прикрас: її калиновості, сопілковості. Кримінальна жаргонна лексика, яка, на жаль, активно вживається в мовленні нардепів, а також молодіжна лексика вульгаризують мову, роблять її лайливою, позбавляють мову літературних норм, етичних моральних правил. Тому вивчення жаргонної фразеології має бути виправданим і доречним. Наведемо приклади вживання жаргонної фразеології в сучасній українській пресі.

Погуглити (загуглити) − отримати інформацію з інтернету (за допомогою пошукової системи google); **совість гризе** – відчуття провини за щось, докори сумління; **ляпнути** – сказати не подумавши. «Я в якийсь момент просто для себе вирішив з'ясувати, чим займаюся. **Погуглив** усі назви, почитав відгуки. Дуже почала **совість гризти**…Потім почалися затримки зарплати, ну я і

ляпнув, що ось так і так, я знаю, що це насправді просто шахрайство». (новинний портал «Obozrevatel» 4.02.2021); **строчити –** писати дуже багато й швидко. **«Строчіть** доноси: рада дозволила анонімні повідомлення про корупцію». («Україна молода» 05.02.2021); **як по маслу –** найкращим чином; **без напрягу** – без жодних ускладнень; **юзати –** використовувати. «Ми відмінно повеселилися і вибір подарунків пройшов **як по маслу, без єдиного напрягу**. Тепер буду **юзати** цей лайфхак». («Федерація кіберспорту України» Блог: Як бути дівчиною геймера. 16.01.2021); **захаращення –** занедбання, забруднення. «Утім **захаращення** відходами Землі стосується кожного з нас, адже досі в Україні немає достатньої кількості сміттєпереробних заводів і пунктів роздільного прийому сміття». («Україна молода» 02.02.2021); **вмивати руки –** відходити від чого не-будь, знімати з себе відповідальність за що-небудь. «– Я хочу сказати вам усім, товариші: **я вмиваю руки.** Я мушу вам заявити цілком офіціально – всякі подальші експерименти над моїм винаходом провадяться тут без мого дозволу, без моєї згоди, я вважаю постановку їх принципово неправильною і технічно необгрунтованою. Тому припиняю роботу». (Собко, Справа прокурора Малахова 1959, ст. 76); **злити (інформацію) –** таємно передати щось (наприклад, інформацію), третій особі. «"Пенсіонер" спочатку навіть думав **злити** інформацію про активи "Леніна" ФСБ, проте жага заробити переважила бажання "просто помститися" Євдокимову». («Obozrevatel» 08.02.21); **скролити/доскролити –** гортати веб-сторінку, документ, на телефоні, комп'ютері, тощо. Доскролити – догортати до кінця. «Щоб подивитися відео, **доскрольте** новину до кінця». («Obozrevatel» 08.02.21); в **турборежимі –** стрімко, ефективно. «Зерно в **турборежимі** буде експортуватися, а значить, ціна внутрішнього ринку буде рости через дефіцит». («Obozrevatel» 08.02.21); **форсити** − хизуватися, хвастатися, виставляти напоказ що-небудь, прагнути вразити чимось; **по прайсу –** за ціною. «Коли всім інтернетом **форсять** чорну п'ятницю – складно не заходити в прикольні магазини в пошуках знижок на дрібниці, які ти не можеш собі дозволити по звичайному **прайсу**». («Федерація кіберспорту України» 25.12.2020); **залипати –** проводити багато часу за чимось. «Він і раніше іноді **залипав**, але зараз це зайняло більшу частину його життя». («Федерація кіберспорту України» 27.11.2020); **заливати** – завантажувати файли (фотографії, тощо) в соціальні мережі, хмарні сховища і т. д.; **пачками –** тобто у великій кількості. «Цікаво, кому потрібно зламувати офіційний аккаунт ІКЕА і **заливати** сюди нісенітницю щоб люди **пачками** відписувалися?» («Znaj.ua» 08.02.21); **замилювати очі –** вводити в оману, брехати. «З цього повідомлення Кабміну важко щось зрозуміти навіть експертам. Але вони все ж зрозуміли, що уряд знову **замилює очі** українцям». **Спустити –** витратити певну суму грошей. «На воду і паливо для автопарку Кабмін **спустить** 5 мільйонів». («Znaj.ua» 08.02.21).

Висновки

Фразеологізми як і інші лексичні одиниці відіграють важливу роль у засобах масової комунікації. У структуруванні газетного тексту значну роль відіграють жаргонні фразеологізми, які виконують функцію експресеми.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Азарова Л. Є. «Українська мова (за професійним спрямуванням) у таблицях і схемах» для студентів І курсу : навч. посібн. / Л. Є. Азарова, А. С. Стадній, Л. А. Радомська. - Вінниця : ВНТУ, 2018. - 176 с.
2. Азарова Л. Є. Українська мова професійного спілкування. Практичний курс. Частина І. / Азарова Л. Є., П'яст Н. Й. // Навчальний посібник. – Вінниця: ВНТУ, 2006. – 126 с.
3. Азарова Л. Є. Професійне спілкування науково-технічних працівників / Азарова Л. Є., П'яст Н. Й., Іванець Т. Ю. // Навчальний посібник. Вінниця: ВНТУ, 2008. – 189 с.
4. Азарова Л. Є. Українська мова професійного спілкування (Навчальний посібник дистанційного навчання). Стаціонар. / Азарова Л. Є., Цимбал О.А. // Навчальний посібник, електронна версія, внесено до системи дистанційного навчання LerningServer. – Вінниця: ВНТУ, 2008. – 347 с.
5. Азарова Л. Є., Горчинська Л. В., Пустовіт Т. М. Використання мультимедійних технологій у вивченні фразеологізмів на заняттях з української мови як іноземної/ Закарпатські філологічні студії. – Ужгород. – 2020. – Випуск 13. – С.15 – 23.

Азарова Лариса Євстахіївна **–** доктор філологічних наук, професор, завідувач кафедри мовознавства, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: kmz2427@ukr.net

Azarova Larisa Yevstahievna **–** Doctor of Philology, Professor, Head of the Department of Linguistics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: kmz2427@ukr.net

Гурін Сергій В'ячеславович –студент групи 1БС-20б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: sergey.gurin2015@gmail.com.

Hurin Serhii V'yacheslavovich – student of group 1BS-20b, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: sergey.gurin2015@gmail.com.

УДК 811.11.161

Ю.Л.Старовойт
В.С.Ланова

КУЛЬТУРА ДАЛЕКОГО МИНУЛОГО У ТВОРАХ ЛЕСІ УКРАЇНКИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Розглядаються питання історії культури середніх віків у спадщині Лесі Українки.
Ключові слова: *Леся Українка, історія культури, середні віки, поетика.*
Abstract
The issues of the history of culture of the Middle Ages in the heritage of Lesia Ukrainka are considered.
Keywords: *Lesia Ukrainka, history of culture, the Middle Ages, poetics.*

Нещодавно ми відзначали 150-ліття з дня народження видатної української поетеси, творча спадщина якої залишатиметься актуальною для нашого народу упродовж усього неосяжного майбутнього. Адже Леся Українка належить до когорти авторів, що утворюють підґрунтя вітчизняної культури і назавжди відчеканені у витоках історії літературної мови. Її ім'я залишатиметься у пам'яті всіх поколінь як символ мужності і боротьби з будь-яким гнобленням, на чому наголошував ще її сучасник Іван Франко, відзначаючи притаманний усій творчості Лесі Українки гарячий заклик до бою за людські права. Навіть тогочасні бунтівні газети були схильні називати поетесу буквально другом робітників і прихильником пролетарського руху. І це цілком зрозуміло, адже на рубежі XIX-XX століть спостерігалася широка активізація суспільно-політичних рухів з узагальненням історичного досвіду різних народів.

Закликаючи своїми творами і самим прикладом свого життя до боротьби за оновлення, за торжество гуманізму, за правду і щастя, Леся Українка проявляла глибокий інтерес до минулого. Вбачаючи в ньому «образ рідної неволі», поетеса прагнула запалити свідомість народу, переконати у необхідності змін і боротьби за ці зміни. Зрозуміло, авторка не писала окремих праць з історії і зокрема з історії середньовіччя, однак і в художніх творах, і в теоретичних роботах неодноразово зверталася до вказаного періоду розвитку людства. Вже в ранній роботі «Стародавня історія східних народів» Леся Українка детально аналізує сутність розвитку історії і культури, довгий і складний шлях становлення, відзначаючи в центрі процесу постійне вдосконалення праці людини з поширенням її впливу на природу. Саме цим шляхом народи переходили до вищих форм буття. Захоплюючись поширеними у той час суспільно-політичними теоріями, авторка розглядає закономірності розвитку феодалізму з надр рабовласницького ладу і появу нових класів зі зміною форм експлуатації, які поступово ведуть до панування буржуазних суспільних відносин. І у своїх поезіях Леся Українка проводить осмислення відповідного історичного матеріалу. Переконаний противник абсолютизму, поетеса відстоює ідею подолання «темряви ночі» через «досвітні вогні» лише шляхом свідомої боротьби самого народу. Наприклад, образи Будівничого і Робітника, якими наповнюється ідейне навантаження «Осінньої казки», подаються лише в нерозривній єдності зі всім народом.

Слід зазначити, що у трактуванні історичних образів середньовіччя Леся Українка часто відступає від традиційного їх зображення, додає власної характеристики, доповнюючи місцевим матеріалом, що значно посилює героїко-романтичні риси. Варто згадати хоча б поеми «Роберт Брюс, король шотландський» чи «Давня казка». Звертання до образів з історії інших народів сприяло ознайомленню українського читача з найкращими здобутками історії і культури цих народів і подальшій розробці вічних тем суспільного життя. Спираючись на ідейно-художні надбання митців інших країн і розвиваючи їх, Леся Українка наповнювала сюжети і образи новим революційним змістом. Поетеса пов'язувала їх з історією рідного краю і проблемами взаємовідносин класів та соціальних груп у їх ставленні до народу («Роберт Брюс, король шотландський»), прогресивної свідомості («Одне слово», «Про велета»), обов'язку митця («Давня

казка», «Що дасть нам силу»). Навіть бурхливі події 1905 року вона відображала через історію середньовіччя, а фантастичні уявлення підкріплювала аналізом реальних фактів свого часу.

Поетапно вивчаючи долю різних народів у процесі їх розвитку протягом століть, Леся Українка доходить висновку, що саме економічна нерівність стає причиною поділу людства на гнобителів та гноблених, чому сприяють війни та клерикальні поневіряння. Водночас поетеса переконана, що визначитися наперед, в якій саме формі відбуватиметься розвиток, неможливо, однак що кожна антагоністична формація загострює суперечності, у неї сумнівів не виникає. Цих питань вона торкалася тією чи іншою мірою у працях, написаних під впливом популярних у її час революційних теорій. Згадаємо хоча б «Передмову до українського перекладу «Маніфесту Комуністичної партії», «Додаток до українського перекладу книги Дикштейна «Хто з чого живе», «Замітки з приводу статті «Політика і економіка», «Утопія в белетристиці». І у процесі написання чисто художніх творів Леся Українка постійно використовувала історичні джерела, хрестоматійні образи та сюжети. Зокрема перед написанням поеми «В катакомбах» поетеса серйозно досліджувала історію християнства, вивчала найдавніші документи, описи апостольських діянь, фрагменти галілейського епосу. Звертання до міфологічної символіки та середньовічних процесів, залучення цієї тематики до художніх творів надавали їм загальнолюдського значення. Разом з тим, оволодівши солідними історичними знаннями, Леся Українка скромно зізнавалася, що її гнітить слабка обізнаність у рідній історії, що вона не відчуває «пахощів» стародавніх епох, а на чужу інтерпретацію не хотіла б покладатися.

Намагання розгледіти провідні історичні тенденції, прагнення справедливості у суспільстві, де не було б розриву між мрією та реальністю – ось характерна риса соціологічних поглядів Лесі Українки. Водночас характеристика героїчного, активне втручання у боротьбу, протест проти будь-якого гноблення, затвердження прогресивних поглядів призводили до бажання створити «новий світ мрії». Так що опрацьовуючи історичні сюжети, поетеса завжди пов'язувала їх з думками про майбутнє, ніколи не обмежувалася самим минулим. В основу художнього осмислення історичних тем вона намагалася покласти суспільно-психологічні та суспільно-економічні аналогії між різними періодами розвитку людства.

Навіть один з найвідоміших драматичних творів Лесі Українки «Камінний господар» - не просто відома драма кохання, а визначний філософський трактат, що порушує проблему духовної свободи, влади, вірності та зради ідеалів. Адже основна ідея драми – це перемога консервативного (образ Командора) над роздвоєною душею жінки, а через неї і над Доном Жуаном.

Наостанок зазначимо, що всі дослідники творчості Лесі Українки підкреслювали її величезну відповідальність щодо історичного матеріалу. Поетеса не уникала можливостей порадитися з фахівцями-істориками, які помічали у неї підхід не тільки художника, а й мало не справжнього вченого, дослідника. Зрозуміло, особливої підтримки Лесі було надано з боку близької їй людини – А.Ю.Кримського, що надсилав потрібні книги й матеріали для детального вивчення питань, яких торкалася поетеса у своїй творчості.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Українка Леся. Зібр. творів: у 12 т. – К., Наукова думка, 1975 – 1979 рр.

Старовойт Юрій Леонідович – канд. філол. наук, доц. каф. мовознавства, Вінницький національний технічний університет, e-mail: starovojt.vin@gmail.com

Starovoit Yurii - Candidate of Philology, Associate Professor, Department of Linguistics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Ланова Владислава Сергіївна – студентка групи 1БС-20б, Факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Lanova Vladyslava Serhiivna - student group 1BS-20b, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 811.161.2’43:378.147

Л. В. Горчинська

ВИКЛАДАННЯ УКРАЇНСЬКОЇ МОВИ ЯК ІНОЗЕМНОЇ НА ПОЧАТКОВОМУ ЕТАПІ. МЕТОДОЛОГІЧНИЙ АСПЕКТ

Вінницький національний технічний університет

Анотація:

У статті проаналізовано найбільш поширені методи вивчення української мови як іноземної на початковому етапі.

Ключові слова: метод навчання, українська мова як іноземна, усне мовлення, письмо, читання.

Abstract:

The article analyzes the most common methods of learning Ukrainian as a foreign language at the beginner level.

Key words: method of studies, Ukrainian as a foreign language, speech practice, writing, reading.

На сучасному етапі розвитку нашого суспільства в умовах розширення наукових, економічних та культурних зв’язків значно зростає потреба опанування українською мовою як засобом комунікації. Нині тисячі іноземних громадян здобувають освіту у вищих навчальних закладах України. Державна мова України для майбутніх фахівців є не тільки навчальним предметом, але й засобом засвоєння фахових предметів, пізнання нового середовища, нової культури, нових традицій і в той же час формує нову особистість. Тому основним завданням викладачів цієї дисципліни є добір найбільш ефективних методів навчання мови як способів досягнення освітніх цілей.

В методиці викладання іноземних мов, у тому числі й української, налічують багато методів, які мають різний ступінь поширення і різну теоретичну базу. Метою розвідки є виявлення пріоритетних методів навчання української мови іноземних студентів на початковому етапі.

Метод як дидактичну категорію описали у своїх дослідженнях лінгводидакти: З. Бакум, А. Богуш, Н. Голуб, О. Горошкіна, М. Греб, В. Загороднова, О. Кучерук, І. Нагрибельна, А. Нікітіна, М. Пентилюк; педагоги: О. Біляєв, А. Вербицький, П. Щербань, З. Курлянд, М. Фіцула. Вагомими дослідженнями у сфері викладання української мови як іноземної є праці Я. Гладир, І. Жовтоніжко, Д. Мазурик, Т. Лагути, Т. Єфімової, Л. Мацько, І. Кочан, А. Кулик, О. Тростинської, Г. Тохтар тощо.

У науково-методичній літературі «метод» визначають як «складну педагогічну категорію, завдяки якій реалізуються всі функції навчання: освітня, виховна, розвивальна, спонукальна, контрольно-корекційна; як багатоаспектне явище, що забезпечує розвиток методологій, нових освітніх технологій будь-якої галузі та напрямів здобуття знань»; «комплекс дій того, хто навчає, і того / тих, хто навчається, які поєднуються в єдину навчальну діяльність, і служать для вирішення певних методичних завдань і досягнення конкретної навчальної мети» [1, 2].

У методиці викладання іноземних мов пріоритетними серед традиційних методів є прямий, свідомо-зіставний, свідомо-практичний, граматико-перекладний, сугестивний, аудіолінгвальний та аудіовізуальний методи. При викладанні української мови як іноземної на початковому етапі теж використовуються деякі із зазначених методів.

Характерними ознаками прямого методу є імітативне навчання фонетиці, семантизація лексики переважно наочним способом, введення граматики на основі мовних зразків (засвоєння без аналізування) та використання комунікативних вправ діалогічного характеру. Але навчати цим методом дуже важко, оскільки студенти швидко втрачають інтерес до елементарних запитань і відповідей, а цікаві тексти довгий час залишаються для них недоступними. Тому доцільно використовувати цей метод, коли вивчення нових лексем відбувається шляхом демонстрації конкретних понять, предметів, явищ, дій тощо, зображення яких повністю збігаються із попередньо сформованими у свідомості іноземних студентів образами та категоріями.

Свідомо-зіставний метод був провідним у навчанні іноземних мов до 60-х років ХХ століття. Найбільш ґрунтовно його описав у своїх дослідженнях Л. Щерба, який вважав, що вивчення іноземної мови через свідоме порівняння явищ рідної мови та мови, що вивчається, має не тільки практичне значення, але й поглиблює знання, формує повагу до інших народів [3]. Проте зазначений метод спрямований на опанування теоретичних знань про мову, а не на формування комунікативних умінь, які є пріоритетними в оволодінні мовою. Тому продуктивним цей метод є при вивченні, наприклад,

лексико-граматичних тем, де викладач звертає увагу на відмінності в українській та рідній мові студентів.

Найважливішим у методиці викладання української мови як іноземної є свідомо-практичний метод. Розробник цього методу, психолог і лінгводидакт Б. Бєляєв, зауважував, що навчання – творчий процес взаємодії між тими, хто навчає і навчається. Використання цього методу передбачає усвідомлене вивчення студентами мовного матеріалу та розвиток іншомовного комунікативного мислення з одночасним навчанням чотирьом видам мовленнєвої діяльності (читанню, письму, говорінню та аудіюванню). При цьому на відпрацювання навичок іншомовно-мовленнєвої діяльності відводиться більша частина навчального часу (не менше 85%), а на повідомлення студентам теоретичних відомостей про мову, що вивчається, – не більше ніж 15% часу, котрі рівномірно розподіляються викладачем протягом усього заняття. На нашу думку, використання цього методу є ефективним на всіх етапах вивчення мови.

Аудіолінгвальний метод почали впроваджувати у вітчизняній лінгводидактиці в 70-х роках ХХ ст., хоча розроблений був лінгвістом Ч. Фрізом і методистом Р. Ладо в США у 40-50 рр. ХХ ст. Основний принцип цього методу – створення культурного середовища через багаторазове прослуховування тексту та повторення різних мовних конструкцій для формування автоматизованих навичок використання тих чи інших мовних структур. Основну роль у процесі вивчення мови відіграють викладач та аудіозаписи мікро- та макротекстів, які студенти спочатку слухають, потім механічно відтворюють і відпрацьовують у різних контекстах. Недоліками описаного методу, як зазначає В. Безлюдна, є відсутність зворотного зв’язку з носієм мови, а також неможливість у повсякденному спілкуванні обмежуватися тільки завченими фразами і зворотами [4]. Проте при вивченні усталених етикетних форм вітання, прощання, прохання, подяки, мовних кліше загального та професійного мовлення, а також діалогів побутової тематики як ключових комунікативних одиниць, продуктивним стане саме цей метод.

Аудіовізуальний метод, оснований на комплексному застосуванні технічних засобів, котрі забезпечують зорово-слуховий синтез при навчанні українській мові як іноземній, сприяють інтенсифікації навчального процесу. Через перегляд і прослуховування відеоматеріалів, відеофільмів, передач тощо створюється штучне середовище, в якому той, хто вивчає мову, на основі побаченого та почутого матеріалу швидше створить у своїй свідомості логіко-семантичні зв’язки. Крім того, студент під час перегляду спостерігає за емоціями, мімікою, жестами мовця, усвідомлює правила доречного використання мовних структур у певних комунікативних ситуаціях, що слугує додатковим інструментом опанування мовою. Аудіовізуальний метод, на нашу думку, є актуальним, оскільки якнайкраще допомагає іноземним студентам почути, побачити та відчути специфіку мови, а потім за допомогою викладача відтворити мовні конструкції та згодом застосувати їх у певній комунікативній ситуації.

В основі комунікативного методу, значний внесок у розроблення якого зробив відомий методист Є. Пассов, є формування комунікативної компетентності студентів через організацію процесу навчання шляхом моделювання реальної комунікативної ситуації з урахуванням основних закономірностей спілкування [5]. Комунікативний метод розвиває всі мовні навички – від усного мовлення до читання та аудіювання. А граматика вивчається в процесі спілкування: студент спочатку запам’ятовує слова, вирази, мовні формули і тільки потім починає з’ясовувати, чим вони є в граматичному сенсі. Правила, значення нових слів пояснюються викладачем за допомогою знайомої студенту лексики, граматичних конструкцій і виразів, жестів і міміки, малюнків та інших наочних матеріалів. Можуть використовуватися також комп’ютери, планшети, Інтернет, газети, журнали і т.п. Все це сприяє пробудженню у студентів інтересу не тільки до мови, але й до історії, культури, традицій країни, мову якої студент вивчає. Цей метод є цінним, оскільки сприяє формуванню у студентів практичних умінь і навичок активної комунікації вже від перших уроків навчання мові, а також є гарантією успішного ведення професійної діяльності та участі майбутніх іноземних фахівців у міжкультурному спілкуванні.

Отже, аналіз вищезазначених методів свідчить про те, що пріоритетними серед традиційних методів навчання української мови як іноземної на початковому етапі, на нашу думку, є комунікативний, свідомо-практичний, аудіовізуальний та свідомо-зіставний, однак й інші описані методи доцільно застосовувати на окремих етапах вивчення та засвоєння матеріалу, оскільки вони забезпечують продуктивне вирішення певного навчального завдання. Тому досягненню мети навчального процесу – оволодінню іноземними студентами українською мовою – сприятиме лише сукупність виділених методів. Перспективу подальшого дослідження означеної теми вбачаємо у розгляді інших методів, які використовуються з метою підвищення рівня знань студентів у процесі вивчення УМІ.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Тарнопольський О., Кабанова М. Методика викладання іноземних мов та їх аспектів у вищій школі: підручник. Дніпро: Університет імені Альфреда Нобеля, 2019. – 256 с.

2. Тохтар Г. І. Проблеми навчання іноземних громадян у ВНЗ України та шляхи їх вирішення / Г. І. Тохтар, А. П. Кулик // Сучасні технології підготовки фахівців в умовах подальшого розвитку вищої освіти України : матеріали міжнар. наук-метод. конф. – Харків : ХНАДУ, 2005. – С. 314–316.

3. Щерба Л. Преподавание языков в школе: Общие вопросы методики: учебное пособие для студентов филологических факультетов. М.: Академия, 2002. – 160 с.

4. Безлюдна В. Теорія і практика професійної підготовки майбутніх учителів іноземних мов у вищих педагогічних навчальних закладах України (1948 - 2016). Рівне, 2018. – 514 с.

5. Капитонова Т.И., Московкин Л.В. Методика обучения русскому языку как иностранному на этапе предвузовской подготовки. СПб.: Златоуст, 2006. – 271 с.

6. Касьяненко Т. Викладання української мови як іноземної: принципи оптимізації та інновації. Культура народов Причерноморья. 2013. № 257. С. 7–10.

7. Крючкова Л. С., Мощинская Н. В. Практическая методика обучения русскому языку как иностранному / Л. С. Крючкова, Н. В. Мощинская.– М. : Флинта : Наука, 2009. – 480 с.

Горчинська Людмила Володимирівна, старший викладач кафедри мовознавства Вінницького національного технічного університету, м. Вінниця, e-mail: amila5@ukr.net

Horchinska Lyudmila Volodymyrivna, Senior Lecturer of the Linguistics Department of Vinnytsia National Technical University,Vinnytsia, e-mail: amila5@ukr.net

УДК 811.161.2:373.74

Л. В. Горчинська
ЕльТахраві Абдель Рахман Рашад

ФРАЗЕОЛОГІЗМИ УКРАЇНСЬКОЇ ТА АРАБСЬКОЇ МОВ. СПІЛЬНЕ ТА ВІДМІННЕ

Вінницький національний технічний університет

Анотація:
Стаття присвячена дослідженню фразеологічних одиниць української та арабської мов. Окреслено і проаналізовано спільні та відмінні риси цих фразеологізмів.
Ключові слова: фразеологізми, національна культура, фразеологічна одиниця, лексема.

Abstract:
The article is devoted to research of phraseological units of Ukrainian and Arabic languages. The general and distinctive features of these phraseologisms are outlined and analyzed.
Key words: phraseologisms, national culture, phrazeological unit, lexeme.

Фразеологізми – унікальне явище в скарбниці кожної мови, оскільки є джерелом інформації про духовне та матеріальне життя народу. Вони є ніби текстом в тексті, де відображено національний дух та своєрідний колорит народу. Такі номінативні одиниці створюють культурно-національну картину світу, в якій віддзеркалюються побут і характер, звичаї та поведінка людей, їхнє ставлення до світу та один до одного [1].

Відомо, що фразеологізми виникають із вільного поєднання слів, які вживаються в переносному значенні. Поступово переносне значення забувається, стирається, поєднання стає стійкою фразою у спілкуванні. Фразеологічні одиниці являють собою національно-специфічні одиниці мови, що акумулюють культурний потенціал народу.

Арабська мова, на відміну від української, котра належить до індоєвропейської мовної сім'ї, входить до складу семіто-хамітської родини мов. Метою нашої розвідки є виявлення спільних та відмінних рис фразеологічних одиниць цих двох різноструктурних мов.

Над дослідженням фразеологічних одиниць працювали багато наукових діячів. Серед них такі східнослов'янські мовознавці як Ф. Буслаєв, О. Потебня, Ф. Фортунатов, О. Шахматов, українські та російські вчені-сходознавці В. Рибалкіна, В. Ушаков, О. Міщенко, Г. Шарбатов, І. Крачковський, Л. Григорьєва, З. Ісмаїлова, а в закордонній арабістиці відомі імена аль-Амеда, Бараката, Ландберга, аль-Майдані, аль-Мубаррада, Ібн Мансура, ат-Тікріті, аль-Фахурі, Фурайха, Шанеба. Вивчення фразеологізмів іноземними студентами розглянуто в працях [2, 3, 4].

Досліджена нами певна кількість фразеологізмів арабської та української мов надала змогу виявити невелику кількість фразеологізмів, котрі співпадають семантично, лексично та стилістично. Серед них такі фразеологізми як بني آدم – діти Адама; يسْفُك الدِّمَاءَ – проливати кров, ما وراء أنفه لا يرى أي شيء – далі свого носа нічого не бачити; خَرِيْف الْعمْرَ – осінь життя; من قلب نقي – від чистого серця;كسر الأغلال – розірвати пута; الخوف من ظلك – боятися своєї тіні; شجاع كالأسد.– хоробрий як лев тощо. До цієї ж групи нами віднесено деякі релігійні фразеологізми, наприклад:الإنسان يفترض والله يتصرف – чоловік мислить, а Бог рядить; الله وحده يعلم – одному Богу відомо; ارحم روحك – відпочивати душею; لقفل الروح – зачиняти душу на замок; الروح الى الروح – душа в душу.

Не можна обійти той факт, що фразеологізм «халіф на годину», котрий походить від однойменної назви казки з циклу «1001 ніч», в українській та в арабській мові має подібне значення – людина, яка на короткий час отримала владу, хоча лексема «халіф» походить від арабського الخليفة – «наступник» і є титулом правителя у мусульман, якого вважали наступником Мухаммеда.

Іншу групу склали фразеологізми, котрі співпадають за значенням та стилістичним вживанням, але відрізняються тільки окремими компонентами. Наприклад, фразеологізми عض أطراف أصابعك і «кусати лікті» відрізняються тільки компонентом أطراف أصابعك (кінчики пальців) і лікті; يوم الدين (букв. «день релігії») – Судний день; يوْم الْقَيَامِة (букв. «день виходу з могил») – Судний день; من يد إلى يد (букв. «від руки») – з рук у руки. До цієї ж групи нами віднесено фразеологізми, котрі співпадають за семантикою та стилістичним забарвленням, але різняться за образністю. Наприклад, у фразеологізмах ا تشققت عصا بينهما (букв. «між ними тріснула палка») та чорна кішка пробігла (між ними) використовується різна образність (палка, що тріснула, і чорна кішка), а також ما في الصدر

(букв. «те, що у грудях») – у глибині душі; برودة العين (букв. «прохолода ока») – насолода очей; قلوب قرب الحلق (букв. «серце біля горла») – душа в п’яти пішла (від страху); تقع في أيديهم (букв. «упасти в їхні руки») – приперти до стіни.

Зазначимо, що велику кількість становлять фразеологізми, котрі не мають відповідників у фразеологічній системі іншої мови. Вони відображають особливості психології, способи мислення, специфічні умови розвитку матеріального та духовного життя носіїв мови. Наприклад, в тексті Корану знаходимо фразеологізм سكُرُة المَوْتَ, що буквально означає «оп’яніння смертю», в українській мові для нього знаходимо тільки найбільш адекватні відповідники: передсмертні муки, передсмертна агонія. Для фразеологізму ذروة الحياة الأقصر (букв. «розквіт життя найкоротшого») – краща пора життя земного; قلوبنا غلف (букв. «наші серця необрізані») – недоступні для віри серця [5].

До цієї групи нами віднесено також фразеологізми, значення яких пояснити можна тільки через зв’язок із певною історичною подією або звичаєм. Фразеологізм арабської мови مع ختم على الجزء الخلفي من الرأس (букв. «з печаткою на потилиці») абсолютно незрозумілий іноземцю, оскільки історія його походження пов’язана з неосвіченими єгипетськими селянами, які лікувалися від усіх хвороб прикладанням розжареної праски до потилиці, після чого залишався на все життя знак, який свідчив про велике невігластво того, хто це зробив. Значення іншого фразеологізму أصم في حفل زفاف (букв. «як глухий на весіллі») має тісний зв’язок з реаліями життя арабів, оскільки арабське весілля – дуже галаслива подія і тільки глухий не може брати участь у загальній радості. Значення фразеологізму – тільки безглуздий поводиться не так, як усі [6].

В українській мові про людину, яка обманює, кажуть, що вона «водить за ніс». Цей фразеологізм виник, за одною з версій, від мистецтва водіння великих тварин на мотузці за допомогою невеликої хитрості. В арабській мові в подібній ситуації використовують вираз لتضحك على لحية شخص ما, який буквально означає «посміятися над чиєюсь бородою», тобто обманути, не дотриматися слова, «посміятися над чиєюсь честю». Борода у арабських торговців була символом честі. Під час укладання торговельних угод на підтвердження своїх слів чоловікам було достатньо доторкнутися до своєї бороди, проводячи рукою по її трикутному контуру. Цей жест у арабів зберігся й досі як знак «даю слово честі» та виконується чоловіками з бородою і без неї.

Зауважимо, що іноді національна специфіка чи реалія може внести певний стилістичний дисонанс. Наприклад, арабський фразеологізм كزوجات لزوج واحد (букв. «як дружини одного чоловіка») є недоречним в українському дискурсі, оскільки поняття полігінії не є зрозумілим українському читачеві; фразеологізм على غرار تاريخين(букв. «схожі як два фініки») також містить чужорідне для українського читача порівняння.

Отже, результати проведеної нами розвідки дозволили виявити в таких неспоріднених і різноструктурних мовах як українська та арабська невелику кількість фразеологізмів, котрі співпадають семантично, лексично та стилістично, проте більша частина проаналізованих фразеологізмів містить значні розбіжності, що зумовлено особливостями національного характеру, духовного складу, культури, своєрідністю етнічного побуту, традицій і звичаїв, історичним розвитком народів. Все це дає підставу для вивчення і розуміння українських фразеологічних одиниць в арабській аудиторії, а також, з іншого боку, допомагає українському і арабському народам спілкуватися один з одним, сприяє їх взаєморозумінню.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Маслова В.А. Лингвокультурология. М. : Академия, 2007. – 208 с.
2. Азарова Л.Є., Горчинська Л.В., Пустовіт Т.М. Особливості вивчення фразеологізмів у викладанні української мови як іноземної / «Вчені записки ТНУ ім. В.І. Вернадського. Серія: Філологія. Соціальні комунікації». – Херсон. – Том 30(69) №4, 2019.
3. Азарова Л. Е., Горчинская Л. В. Фразеологизмы как аспект изучения лексики иностранными студентами. Закарпатські філологічні студії. Ужгород, 2019. – Вип. 11, – С. 27–34.
4. Larysa Azarova, Tetiana Pustovit, Lyudmila Radomska, Lyudmila Horchinska. Use of information technologies in studying phraseology in the course of ukrainian as a foreign language. *National Technical University of Ukraine “Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute”, Faculty of Linguisticse*. Advanced Education 2020, p. 28 – 32.
5. Ушаков В. Д. Фразеология Корана/ В.Д. Ушаков. - М.: Издательская фирма «Восточная литература» РАН, 1996. – 204 с.
6. Лебон Г. История арабской цивилизации / Г. Лебон. – Минск : МФЦП, 2009. – 704 с.
7. Галинська О. М. Фразеологізми як знаки культурної інформації [Текст] / О. М. Галинська // Проблеми зіставної семантики: збірник наукових статей. – Вип. 10 / відп. ред. Корольова А. В. – К. : Вид. центр КНЛУ, 2011. – Ч. 2. – С. 72-76.
8. Забіяка В. А. Світ фразеологізмів. Етимологія, тлумачення, застосування: практ. посіб. / В. А. Забіяка, І. М. Забіяка. – К.: ВЦ «Академія», 2012. – 304 с.
9. Словник фразеологізмів української мови / Уклад.: В. М. Білоноженко та ін. – К.: Наукова думка, 2008. – 1197 с.
10. Сучасний українсько-арабський словник. Упорядники Алі Субх та Юрій Кочержинський. Київ : Дуліби, 2018. – 19 с.
11. Ядловська Н. Фразеологічний матеріал української мови в чужомовній аудиторії / Наталія Ядловська // Теорія і практика викладання української мови як іноземної : зб. наук. праць. – Львів, 2007. – С.122-125.

Горчинська Людмила Володимирівна, старший викладач кафедри мовознавства Вінницького національного технічного університету, м. Вінниця, e-mail: amila5@ukr.net

ЕльТахраві Абдель Рахман Рашад, студент гр. 3ПІ-17б, ФІТКІ, ВНТУ, м. Вінниця, e-mail: abdulrahman_rashad@hotmail.com

Horchinska Lyudmila Volodymyrivna, Senior Lecturer of the Linguistics Department of Vinnytsia National Technical University,Vinnytsia, e-mail: amila5@ukr.net

Eltahrawi Abdelrahman Rashad, student group 3ПІ-17б, Faculty of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: abdulrahman_rashad@hotmail.com

УДК 681.12

В. В. Побідаш,
А. С. Стадній

ОСОБЛИВОСТІ ІНФОРМАЦІЙНОГО СТИЛЮ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Досліджено принципи та ідеї інформаційного стилю як засобу спілкування. Наведено поради щодо застосування інформаційного стилю в писемному та усному мовленні. З'ясовано, що лаконічність допомагає підвищити рівень професійної комунікації.

Ключові слова: інформаційний стиль, лаконічність, професійне спілкування, комунікація.

Abstract

The principles and ideas of information style as a means of communication are studied. Tips on the application of conciseness in written and oral language are given. Pithiness has been identified to help increase professional communication.

Keywords: information style, conciseness, professional communication, communication.

У наш швидкоплинний час важливо вміти чітко формулювати свої думки, пропозиції чи побажання, адже від цього залежить статус розв'язання певної проблеми.

Принцип лаконізму покладено в основу філософії інформаційного стилю – редакторської дисципліни, яка допомагає зробити текст простим, виділити головне, а читачу чи слухачу дійти певних висновків [1, 18]. Інфостиль не належить до стилів української чи будь-якої іншої мови, це прийоми редагування, які широко використовують у професійній діяльності: у доповідях, прес-релізах, інформаційних замітках, комерційних пропозиціях, листуванні. Тому, на думку А. Д. Мерзлової, інформаційний стиль виконує всі функції мови.

Ідеологію інформаційного стилю закладено такими людьми, як: перекладач та редактор Нора Галь, письменник К.Чуковський, професор В. Странк, який у книзі "Елементи стилю" радить позбавлятися зайвих слів та надмірної деталізації. "У реченнях не повинні бути непотрібні слова, в абзацах – непотрібні речення, так само, як і на картині не має бути непотрібних штрихів, а в механізмі – непотрібних запчастин", – писав В. Странк [1, 16].

Захисники мови можуть обуритися та сказати, що подібний підхід з усіма його принципами збіднює мову, але насправді він робить її більш чистою, підсилює думки та концентрується на потребах читача [1, 38]. Інфостиль не переслідує красномовність висловлення, яка містить мінімум суті і лише створює загальний шум навколо важливих слів, чим ускладнює сприйняття. Інформаційний стиль допомагає видалити зайве та дійти до важливого, адже головне не краса, а сенс. Оскільки ми розглядаємо нашу тему в контексті мови професійного спілкування, то така ідея повністю задовольняє потреби бізнесу, науки чи державного устрою, що її використовують.

Ознаками інформаційного стилю є: лаконічність, інформативність, достовірність, повага, відповідальність, однозначність, переконливість, об'єктивність, ясність.

Практично застосувати описану ідеологію можна, наприклад, у такій ситуації. Щоліта в під'їздах з'являється оголошення: "Увага! У зв'язку з запланованим проведенням діагностичних та ремонтних робіт гаряче водопостачання у вашому домі буде припинено з 01.05.20 до 13.05.20. З повагою – адміністрація". У цьому оголошенні багато слів, воно звучить офіційно і виглядає важливо. Працівник водоканалу його написав, роздрукував, повісив у під'їзді, тобто виконав велику роботу, але якщо виділити головне, то зостанеться: "Гаряче водопостачання буде припинено з 01.05.20 до 13.05.20".

Інфостиль – це інструмент скульптора. Якщо майстер не знає, як має виглядати людське тіло, то він не створить скульптуру навіть найкращим інструментом. Головне, завжди пам'ятати про того, кому адресовано інформацію. Тому кожного разу, коли ви плануєте висловитися, подумайте, як це може покращити життя слухача, яку проблему розв'язують ваші слова [1, 21].

Вищеописаних фактів достатньо для переосмислення ставлення до мови та використання інформаційного стилю у професійній сфері. Створюючи текст, варто пам'ятати:

- Зміст завжди важливіший за форму.

- Писати коротко, без зайвих слів, чітко. Простий – не означає примітивний.
- Думка має бути зрозуміла відразу, а не після розшифрування.
- Менше стоп-слів – це слова та фрази, які можна видалити без втрати сенсу та змісту. Їх варто не лише викидати, а й заміняти корисною інформацією.
- Вилучати мало об'єктивні оцінки та змінювати на факти, що допомагають сформувати цю оцінку.
- Засоби мови не мають заважати простоті та ясності змісту. Якщо вони не допомагають висловити думку, їх краще не використовувати.

Основна мета інфостилю – чіткий виклад достовірної інформації для того, щоб адресат зробив самостійно висновки.

Але саме поняття інформаційний стиль не зовсім коректно вживати, адже як окремий функціональний стиль мови він не утвердився. Цей факт доводить та підтверджує у своїй статті А Мерзлова. Дослідниця аналізує, наскільки інформаційний стиль здатний впливати на читача. Для аналізу використовують наступні твори: вірш В. Маяковського "Лівий марш" та уривок з роману "Війна та мир" Л. Толстого. Ці твори є жанрами художнього стилю та різними за формою та експресивністю висловлення, але в рамках аналізу мають 8.7 та 8.6 балів відповідно. Це задовільний результат щодо вимог, які висувають до інформаційного тексту. Отже, інформаційний стиль може виконувати функцію впливу [2, 3].

Також автор інфостилю стверджує, що його можна використовувати в листуванні і підтверджує це прикладами [1, 11-29]. Отже, цей стиль доречний у спілкуванні та під час комунікації.

Виходить, що інформаційний стиль виконує всі функції мови, які вказав Д. Е. Розенталь: "Найважливіші суспільні функції мови: спілкування, повідомлення, вплив. Для реалізації цих функцій історично склалося та сформувалися різновиди мови, названі функціональними стилями" [4, 96].

Хоч інформаційний стиль фактично не є стилем, а лише сукупністю правил з редагування тексту, проте використання його принципів у будь-якому стилі мови не призведе до втрати оригінальності та не змінить функцій, притаманних функціональному стилю, у якому створений текст.

Саме це сьогодні цінується в професійній діяльності. Бізнесмену потрібно розуміти, як звіт менеджера характеризує ситуацію на ринку і яких заходів, можливо, вжити задля її покращення. Викладачу необхідно пояснити, як певна тема пов'язана з майбутнім життям студента та на чому необхідно зосередити увагу під час її вивчення. Науковець має описати тему настільки просто, щоб це було зрозуміло якомога більшій аудиторії.

Отже, інформаційний стиль – це система правил написання ефективних текстів та їх редагування. Такі тексти інформативні, короткі, зрозумілі. Їх приємно читати та сприймати. Уміння лаконічно донести інформацію завжди необхідне в сьогоднішніх реаліях професійної та повсякденної комунікації. Принципи інформаційного стилю допомагають залишатися справжнім професіоналом у будь-якій сфері діяльності.

Сила завжди в правді, у кого правда – той і сильніший. Сенс важливіший за форму. Складне може бути простим, а головне завдання висловлення – допомогти розв'язати проблему.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ильяхов М. Пиши, сокращай / Ильяхов М., Сарычева Л. 2-е изд. – М.:АП. – 2017, - С. 5 – 50.
2. Мерзлова А. О сущности информационного стиля текста как научного понятия [Електронний ресурс] - Режим доступу до ресурсу: https://cyberleninka.ru/article/n/o-suschnosti-informatsionnogo-stilya-teksta-kak-nauchnogo-ponyatiya/viewer
3. Никитюк З. Живая муха. Учимся писать просто и нескучно / З. Никитюк. – К.: 2017. – 26 – 100.
4. Розенталь Д. Э. Лексика и стилистика. Правила и упражнения / Д. Э. Розенталь. – М., 2016. – 96 с.

Побідаш Владислав Віталійович — студент групи 2ІСТ-20б, факультет комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vladpobidash@gmail.com

Стадній Алла Сергіївна – кандидат філологічних наук, доцент кафедри мовознавства, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Pobidash Vlad V.— Department of Computer's systems and automatics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: vladpobidash@gmail.com

Stadnii Alla Sergiivna – *Candidate of Philology, Senior Lecturer, Department of Linguistics, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa, e-mail: stadniy.alla@ukr.net*

УДК 811.161+55’222

М. Д. Захарчук,

Л. А. Радомська

ВПЛИВ ДІАЛЕКТІВ НА ФОРМУВАННЯ СУЧАСНОЇ УКРАЇНСЬКОЇ МОВИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У статті проаналізовано вплив діалектів на розвиток сучасної української мови, тенденції розвитку сучасної літературної мови, розвиток мови та зміни, спричинені діалектизмами.

Ключові слова: *українська мова, діалекти, діалектизми, зміни, мовлення, літературна мова, наріччя.*

Abstract

This article examines the influence of dialects on the development of modern Ukrainian, trends in modern literary language, development and changes caused by the use of dialectisms.

Key words: *Ukrainian language, dialects, dialectisms, changes, speech, literary language, dialect.*

Вступ

Сучасна українська літературна мова – складна, багаторівнева система, що перебуває в постійному процесі розвитку, змін, удосконалення. На цей процес мають безпосередній вплив багато мовних та позамовних чинників, зовнішніх і внутрішніх причин. Від потужних зовнішніх чинників (як-от: економічний та суспільно-політичний розвиток, інтерпретація різних історичних подій, науково-технічний прогрес, культурний розвиток, контактування з іншими мовами тощо) залежать не тільки лінгвістичні процеси, а й існування мови, адже мова функціонує й розвивається тільки разом зі своїм носієм – нацією, народом. Внутрішньомовні ж причини ґрунтуються на потенціалі самої мови, її внутрішньої системи – граматичної, лексичної, семантичної, словотвірної тощо.

Сучасна українська мова є державною мовою українського народу. Її функціонування забезпечено на державно-прововому рівні. Нею як засобом спілкування користуються близько 50 мільйонів мовців у світі. Сьогодні відзначаємо активне зацікавлення вивченням словникового складу української мови і слова як лінгвістичної одиниці, здатної відображати внутрішні особливості мови.

Мета дослідження – проаналізувати вплив діалектів на розвиток сучасної української літературної мови.

Результати дослідження

Визначають три шляхи утворення національних мов:

- *історичний розвиток* (романо-германські мови);
- *схрещування і змішування націй* (англійська мова);
- *концентрацію діалектів* (східнослов’янські мови) [1].

Діалекти – це територіально обмежена форма існування мови, що має тільки усну сферу комунікації [1]. Українська національна мова утворилася на основі концентрації діалектів південних та південно-західних земель. Деякі історики вважають, що це відбулося в кінці XVII – на початку XVIII ст., інші ж визнають, що східнослов’янські мови почали формуватися після розпаду праслов’янської етномовної спільності (V-VI ст.) *з пізньопраслов’янських діалектів* східного ареалу без посередництва східнослов’янської прамови [2; 5; 6].

У зв’язку з розвитком суспільно-економічних, політичних зв’язків між різними територіями, зростанням міст на українських землях відбувається й зближення між раніше віддаленими діалектами. Поступово формується нова мовна спільність – українська національна мова.

Сьогодні спостерігаємо інтенсивний вплив зовнішніх і внутрішніх чинників на літературну мову, що веде до змін на усіх її рівнях. До сучасної української мови належать літературне й діалектне мовлення, які перебувають у складних діалектичних відношеннях і взаємозв'язках.

В українській діалектній мові розрізняють три наріччя, у кожному з яких виокремлюють діалекти та говори (подано за Н. М. Торчинською [4]):

1. Північне, або **поліське,** наріччя (на території сучасної Чернігівської області, в північних районах Сумської, Київської, Житомирської, Рівненської та Волинської областей, а також у низці південних районів Білорусі). Тут виділяють:

– ***східнополіський***, або ***лівобережнополіський,*** діалект,

– ***середньополіський***, або ***правобережнополіський,*** діалект,

– ***західнополіський***, або ***волинсько-поліський,*** діалект (до нього прилягають і *підляські*, або *надбузько-поліські*, говірки).

2. Південно-східне наріччя (на території південних районів Київської та Сумської областей, на всій території Харківської, Луганської, Донецької, Полтавської, Дніпропетровської, Запорізької, Херсонської, Черкаської, Кіровоградської, Миколаївської, Одеської областей (в останніх чотирьох областях виняток становлять окремі райони), у Криму, а також у суміжних районах Курської, Бєлгородської, Воронезької, Ростовської областей Росії, в Краснодарському краї та ін.). Тут виділяють:

– ***середньонаддніпрянський*** діалект (*київський* і *полтавський* говори),

– ***слобожанський*** діалект,

– ***степовий*** діалект.

3. Південно-західне наріччя (на території Вінницької, Хмельницької, Тернопільської, Львівської, Івано-Франківської, Чернівецької, Закарпатської областей, у південних районах Житомирської, Рівненської, Волинської областей, у деяких районах Черкаської, Кіровоградської, Миколаївської, Одеської областей, а також частково в Польщі, Чехії, Словаччині, Румунії). Виділяють:

– ***волинсько-подільський*** діалект (*південноволинський* і *подільський* говори),

– ***галицько-буковинський*** діалект (*наддністрянські*, *покутсько-буковинські*, *східнокарпатські*, або *гуцульські*, а також *надсянські* говори),

– ***карпатський*** діалект (*північнокарпатські*, або *бойківські*, *середньозакарпатські*, *західнокарпатські*, або *лемківські*, говори) [4: 11-12].

Сучасна українська літературна мова сформувалася на основі середньонаддніпрянського діалекту південно-східного наріччя.

З. Мацюк та Н. Станкевич відзначають цей процес як взаємодію сучасної української мови та діалектів через посередництво усного літературного мовлення [2]. Наприклад, активні процеси, що відбуваються в усному літературному мовленні, свідчать про розвиток певних тенденцій до зміни фонетичних, лексичних, граматичних норм української мови. Прикладом слугують останні зміни у вимові приголосних, зумовлені впливом орфографії, а також підтримувані відповідною діалектною вимовою. До них належить вимова "г" як фрикативного "г" в сучасній українській мові, вимова африката "ж" як сполучення звуків "д" + "ж", "д" + "з", непослідовне пом'якшення передньоязикових приголосних перед м'якими приголосними, так само як і непослідовна м'яка вимова передньоязикових перед "і", що походить з етимологічних "о", "ы", "h" тощо [2].

Найпомітніші в сучасній українській мові залишки діалектної вимови, яка тримається здебільшого постійно у представників певного діалекту, навіть коли вони давно не відчувають на собі безпосереднього впливу діалектного середовища. Наприклад, представників північного наріччя української мови з властивим йому виразним «аканням» завжди можна відрізнити в колі людей, які володіють літературною мовою. Для представників південно-західного наріччя характерне на відміну від сучасної літературної норми послідовне оглушення дзвінких приголосних у кінці слів і складів. Літературне мовлення характеризується, зокрема, наближенням "е" до "и" та "и" до "е" в ненаголошених позиціях; на відміну від нього вимова, властива південно-західному наріччю, пов'язана з послідовним переходом "е" в "и" в будь-якій — наголошеній чи ненаголошеній — позиції. Легко пізнати також представників південно-східного наріччя за м'якою вимовою шиплячих [2].

Деякі особливості діалектного мовлення впливають на ті тенденції, які помітні в розвитку сучасної літературної вимови [3]. Очевидно, фонетична система літературної мови поряд із впливом орфографії зазнає найвиразнішої дії діалектного мовлення. Сюди належать так само і зміни в системі

наголошування окремих класів слів. Можна відзначити досить виразний вплив на сучасне усне літературне мовлення діалектного наголошування типу *везе́мо, несе́мо, везе́те, несе́те*, властивого південно-західному наріччю [2]. Поширення цих форм підтримується, очевидно, і тенденцією українського наголосу пересуватись у багатоскладових словах на середину слова, хоч зміни в наголошенні інших граматичних класів слів свідчать і про протилежну тенденцію [3].

На зміну сучасних орфоепічних норм впливає значна міграція населення — соціальні фактори мовного розвитку. Вони зумовлюють також найбільший, найвідчутніший вплив і на лексичні системи сучасних діалектів, говірок. Говірка перестала бути монолітною, увібравши в себе лексичні елементи з інших діалектів, зазнавши на собі значного впливу літературної мови [4]. Йдеться про виникнення на діалектному ґрунті нових розмовних просторічних варіантів, що з'являються внаслідок неправильного засвоєння літературних норм. Прикладом є поширення лексеми *автобуз* замість *автобус*.

Інтенсивність процесів діалектних змін на кожному рівні мови виявляється по-різному. Найчутливіша до змін лексика, тісно пов'язана з виникненням нових понять, появою нових, невідомих раніше визначень [4]. У сфері лексики постійно відбуваються і діють дві тенденції — перехід у розряд історизмів назв реалій, що вийшли з ужитку, і збагачення мови словами, які називають нові реалії [3]. Навряд чи хто з мешканців сучасного села, зокрема з представників молодшого покоління, зможе назвати всі частини плуга так, як вони описані в «Словарі української мови» Б. Грінченка. Лесі Українці мати показувала курну хату, що збереглася на Волині, а сучасним міським дітям треба вже показувати піч, лежанку, грубу, бо вони їх уявляють тільки за малюнками. Виходять з ужитку предмети навколишнього побуту — зникають і назви. Тут не можна, звичайно, говорити про взаємодію діалектної і літературної лексики, тому що визначальними тут є новоутворення, а не лексичні форми. Правда, мовна практика дає приклади застосування назв неіснуючих неологізмів до нових понять. Наприклад, як факт колишнього побуту перейшли в розряд історичної лексики слова *колиба, корчма*, але в сучасній мові вони почали нове життя як назви нових явищ, елементів сучасного побуту (назви стилізованих ресторанів, місць відпочинку тощо) [3].

Також слова, що проникають у сучасну українську мову, можуть мати діалектне і розмовне, просторічне походження. Від розмовних, просторічних слів літературна мова з часом звільняється, а діалектні слова, усталюючись у різних сферах функціонування, можуть набувати стилістичних відтінків. Звичайно, вони не відповідають критерію комунікативної доцільності, проте розвивають естетичну функцію мови, яка найповніше розкривається в художньому мовленні [3].

Висновки

Діалектизми тісно вплетені в систему сучасної української мови, доповнюють її та урізноманітнюють у художньому, розмовному стилях, є активним джерелом літературної мови. Діалектизми до того ж мали безпосередній вплив на формування української мови. Вони мають стилістичне значення, виявляють потенціальну здатність збільшувати синонімійні ряди відповідних понять. На сучасному етапі мовного розвитку варто визначати доречні межі їхнього вжитку в різних функціональних стилях літературної мови.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Формування української національної мови. URL: https://sites.google.com/site/iukraian/formuvanna-ukraienskoie-nacionalnoie-movi.
2. Мацюк З., Станкевич Н. Українська мова професійного спілкування. Львів, 2005. URL: https://econom.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/02/Ukr.-dilova-mova.pdf.
3. Єрмоленко С. Я. Літературна мова та діалекти. *Культура мови на щодень*: інформаційно-довідкова система. Інститут української мови НАН України. Київ, 2010. URL: http://kulturamovy.univ.kiev.ua/KM/pdfs/Magazine6-2.pdf.
4. Торчинська Н.М. Українська діалектологія: навчальний посібник. Хмельницький, 2017. 158 с. URL: http://elar.khnu.km.ua/jspui/bitstream/123456789/5732/3/%D0%A2%D0%BE%D1%80%D1%87%D0%B8%D0%BD%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0%20%D0%9D.%20%D0%94%D1%96%D0%B0%D0%

BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%8F%20%D0%B4%D1%80%D1%83%D0%BA%20%283%29.docx.
5. Огієнко І. [Митрополит Іларіон] Історія української літературної мови. Київ, 1995. С. 52–69.
6. Півторак Г. П. Проблема східнослов'янської прамови. *Мовознавство* : доп. та повідомл. на IV Міжнар. конгресі україністів ; відп. ред. В. Німчук. К., 2002. С. 268–272.

Радомська Людмила Анатоліївна – кандидат філологічних наук, доцент кафедри мовознавства, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: ludarad9@gmail.com.
Захарчук Максим Дмитрович – студент групи 2ПІ-20б, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Radomska Lyudmyla A. – Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor, Department of Linguistics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ludarad9@gmail.com.
Zakharchuk Maxim D. – student of 2PI-20b group, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsya.

УДК 025.321

В. О. Воронюк,
Л. А. Радомська

ОСОБЛИВОСТІ APA-СТИЛЮ ДЛЯ ОФОРМЛЕННЯ ЦИТУВАНЬ У НАУКОВОМУ ТЕКСТІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проаналізовано APA-стиль та оформлення цитувань у науковому тексті за ним, подано характеристику цього стилю. Виведено таблиці із прикладами опису в списку літератури.

Ключові слова: APA-стиль, міжнародні стилі, парафраз, покликання.

Abstract

The ARA-style and registration of its citations in the scientific text are analyzed, the characteristic of this style is given. Tables with examples of descriptions in the bibliography are displayed.

Key words: APA-style, nternational styles, paraphrases, links.

Вступ

У зв’язку з розширенням вимог до різних категорій наукової діяльності, зокрема й щодо наявності публікації в міжнародних наукометричних базах даних, чимало наукових видань сьогодні пропонують потенційному авторові розмістити наукову статтю на своєму ресурсі. Під час підготовки наукової роботи до публікації особливо важливе значення має правильне оформлення наукових джерел дослідження, грамотне цитування праць інших авторів. Неточності, а тим паче помилки в оформленні цієї частини роботи можуть створити труднощі під час рецензування, затримати процес публікації чи й бути підставою для звинувачення в академічній недоброчесності. Тому аби успішно розвивати наукову діяльність, необхідно орієнтуватися в нововведеннях і тенденціях світової й вітчизняної наукометрії. До найбільш розповсюджених сучасних стилів оформлення академічних робіт належить APA-стиль, який переважно використовують міжнародні журнали. **Мета** роботи – проаналізувати основні способи оформлення цитувань у науковому тексті за допомогою APA-стилю.

Результати дослідження

APA-стиль (абревіатура, англ. *American Psychological Association* – Американська психологічна асоціація) – стиль офіційного оформлення академічних робіт у сфері психології, соціології, філософії, культурології та інших суспільно-гуманітарних наук, розроблений Американською психологічною асоціацією. На сучасному етапі стиль є вживаним у різних сферах науки. З 2020 року є чинним сьоме видання вимог APA-стилю, який Асоціація постійно оновлює – відповідно до сучасних вимог.

APA-стиль регулює як внутрішньо-, так і зовнішньо текстові покликання і передбачає використання покликань у тексті роботи щоразу, коли цитують джерело (парафраз, цитата всередині рядка чи блокова цитата). Внутрішньотекстове покликання містить інформацію про: автора праці (редактора/укладача/назву цитованого джерела, якщо автора немає), рік видання та сторінковий інтервал (номери сторінок, з яких подають цитату). Сторінковий інтервал можна не вказувати, якщо наводять не цитату, а висловлюють якусь ідею чи покликання на роботу загалом [1].

Нижче проаналізуємо кожен із окремих випадків цитування (узагальнено за рекомендаціями, поданими у «Вікіпедії» [1], Науково-технічної бібліотеки Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут» [2], Національної бібліотеки України імені В.І. Вернадського [5]).

1. Парафраз. Не береться в лапки. Прізвище(а) автора(ів) може з'явитися:

1) в реченні, тоді після нього в круглих дужках зазначається рік видання;

2) в дужках після парафразу разом із роком видання (через кому).

Наприклад: *У редакційно-видавничому процесі існує кілька етапів редагування (Тимошик, 2004). За Тимошиком (2004) у редакційно-видавничому процесі існує кілька етапів редагування.*

Більш розгорнута інформація про згадане джерело буде міститися в списку використаних джерел.

2. Цитата всередині рядка. Береться в лапки. Прізвище(а) автора(ів) може з'явитися:

1) в реченні, тоді після нього у круглих дужках зазначають рік видання, а після цитати в круглих дужках зазначають сторінковий інтервал;

2) в дужках після цитати разом із роком видання та сторінковим інтервалом (через кому).

Наприклад: *Вордсворт (2006) заявив, що романтична поезія була відзначена як "спонтанний перелив сильних почуттів" (с. 263). Романтична поезія характеризується "спонтанним переливом сильних почуттів" (Вордсворт, 2006, с. 263).*

Обидва посилання вказують на те, що інформація, яка міститься в реченні розташована на сторінці 263 твору 2006 року, автором якого є Вордсворт. Більш розгорнуту інформацію про згадане джерело можна дізнатися зі списку використаних джерел.

3. Блокова цитата (складається з більше ніж трьох рядків тексту). Подається в тексті з нового рядка з абзацним відступом для всієї цитати, не береться в лапки. Після тексту цитати ставлять крапку і вказують вихідне джерело в дужках.

Наприклад: *У галузі видавничої справи поняття «редагування» перш за все використовується для позначення видів роботи, безпосередньо пов'язаних з діяльністю органів друку. Сучасне редагування належить до сфери суспільно-культурної професійної діяльності, що спрямована на аналіз і вдосконалення мовних творів під час їх підготовки до відтворення засобами поліграфії, або до трансляції. (Хоню, 2006, с. 45)* [1].

Якщо у внутрішньотекстовому покликанні ви зазначаєте назву джерела, тоді всі слова назви мають починатися з великої літери. Курсивом необхідно виділяти назви довгих творів (книги), наприклад: *(Українська Мова, 2009, с. 6)*. Назви невеликих робіт (частини книги, статті) беруться в лапки, наприклад: *("Правопис слів іншомовного походження", 2009, с. 103)*.

4. Покликання на роботу кількох авторів (редакторів/укладачів) Внутрішньотекстове, залежить від їх кількості:

1) 2-5 авторів. У внутрішньотекстовому посиланні необхідно перерахувати прізвища усіх авторів (через кому). Перед останнім автором пишеться знак «&», якщо автори перераховуються в дужках, або слово «та», якщо автори перераховуються в реченні, а рік видання та сторінковий інтервал в дужках.

Наприклад: *(Kernis, Cornell, Sun, Berry, & Harlow, 1993) або (Kernis, Cornell, Sun, Berry, & Harlow, 1993, p. 199) (Бойко, Гречка, & Поліщук, 2010) або (Бойко, Гречка, & Поліщук, 2010, с. 5) Результати дослідження Бойко, Гречки, та Павлюка (2010) підтверджують … або Бойко, Гречка та Поліщук (2010) стверджують: "Біологія – це система наук…" (с. 5).*

2) понад 6 авторів. У внутрішньотекстовому покликанні необхідно вказати прізвище першого автора та слово «та ін.». Наприклад: *(Jones et al., 1998) або (Jones et al., 1998, p. 7) (Бойко та ін., 2005) або (Бойко та ін., 2005, с. 10) Результати дослідження Величко та ін. (2014) підтверджують … або Величко та ін. (2005) стверджують: "Біологія – це система наук…" (с. 10).*

5. Покликання на роботу під назвою. Якщо автора (редактора/укладача) праці великого розміру (наприклад, книги) встановити неможливо, тоді у внутрішньотекстовому посиланні після парафрази або цитати на місці автора необхідно вказати курсивом два слова назви праці. ***Наприклад:*** *Згідно з останніми дослідженнями українська мова займає визначене місце серед сучасних мов світу (Українська Мова, 2009). Елкінс стверджує, що візуальні дослідження, як нова дисципліна, можуть бути "занадто легкими" (Візуальні дослідження, 2009, с. 63).*

Якщо автора (редактора/укладача) праці невеликого розміру (наприклад, статті, частини книги, веб-сторінки) встановити неможливо, тоді у внутрішньотекстовому посиланні після парафрази або цитати на місці автора необхідно вказати у лапках два слова назви праці.

Наприклад: *В українській мові розрізняють 6 голосних фонем ("Система голосних фонем", 2009) "Фонетика як система матеріальних засобів мови – це набір звуків, наголосів й інтонацій" ("Система голосних фонем ", 2009, с. 6).*

6. Покликання на кілька робіт різних авторів (одночасно). Якщо парафраз стосується кількох робіт різних авторів, тоді після парафрази необхідно вказати прізвище автора однієї книги і рік видання, та після знаку «;» вказати прізвище автора другої книги і рік видання.

Наприклад: *Чимало дослідників вважають літературне редагування одним з найважливіших етапів обробки тексту (Феллер, 2004; Різун, 2002).*

7. Покликання на кілька робіт різних авторів з однаковими прізвищами. Якщо два або більше авторів мають однакові прізвища, у внутрішньотекстовому посиланні необхідно вказати також перші ініціали (або навіть повне ім'я, якщо різні автори мають однакові ініціали).

Наприклад: *Існують різні думки щодо наслідків клонування (Р. Міллер, 12; А. Міллер, 46). Хоча деякі медичні фахівці з етики стверджують, що клонування призведе до дизайнерських дітей (Р. Міллер 12), інші відзначають, що переваги медичних досліджень перевершують це міркування (А. Міллер 46).*

Газетні статті [3]:

Тип статті	Приклади опису в списку літератури
Online	Author, A. A. (рік, місяць, дата публікації). Назва статті. Назва Газети. Retrieved from URL Gadher, D. (2007, September 2). Leap in gambling addiction forecast. The Sunday Times. Retrieved from http://www.timesonline.co.uk
Друк	Author, A. A. (рік, місяць, дата публікації). Назва статті. Назва Газети, pp. сторінковий інтервал. Packham, B. (2010, January 18). Bullies to show concern: schools to try Euro method that lets thugs off the hook. Herald-Sun. pp. 6.

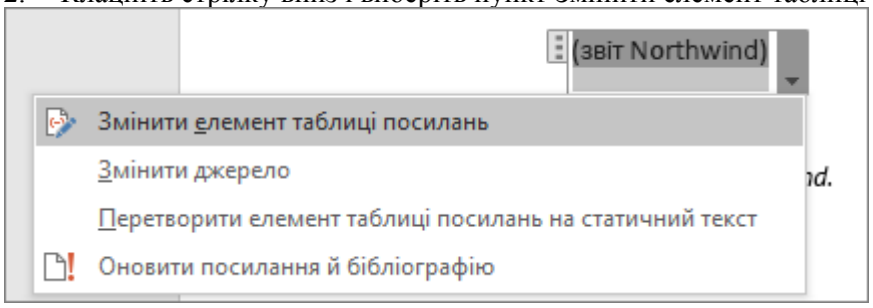
Журнальні статті [3]:

Тип статті	Приклади опису в списку літератури
Online	Author, A. A. (рік, місяць публікації). Назва статті. Назва Журналу, номер випуску, тому(номер заявки), сторінковий інтервал. Retrieved from URL Novotney, A. (2010, January). Integrated care is nothing new for these psychologists. Monitor on Psy
Друк	Author, A. A. (рік, місяць публікації). Назва статті. Назва Журналу, номер випуску, тому(номер заявки), сторінковий інтервал. Wilson, D. S., & Wilson, E. O. (2007, November 3). Survival of the selfless. NewScientist, 196(2628), 42-46.

APA стиль використовують у Microsoft Word, процедура виправлення 6-го видання стилю цитат APA така:

«Стиль APA використовує ім'я автора та дату публікації. Якщо у вас є декілька посилань на одного автора, може статися відома помилка програми Word, коли генератор посилань вставляє назву публікації, коли цього робити не потрібно. Якщо це станеться, нижче наведено спосіб вирішення проблеми, ще АПА можуть змінювати свої формати.

1. Виберіть посилання в документі Word.
2. Клацніть стрілку вниз і виберіть пункт Змінити елемент таблиці посилань.



Змінення елементу таблиці покликань

3. Доступні параметри в розділі цитат
4. Установіть прапорець Заголовок і натисніть кнопку ОК [4].

Висновки

Стиль APA є стилем оформлення цитувань авторів та оформлення бібліографічних описів у списку літератури. Цей стиль був розроблений для використання в психології, пізніше був прийнятий і іншими дисциплінами. Цитату за стилем APA можна оформити двома способами: як внутрішньотекстове цитування у відповідному місці в тексті документа і як позатекстовий список джерел цитат або згадувань.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Стиль АПА. Матеріали Вікіпедії – вільної енциклопедії. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%82%D0%B8%D0%BB%D1%8C_%D0%90%D0%9F%D0%90.

2. Рекомендації з оформлення посилань в наукових роботах: Стиль Американської психологічної асоціації (APA style). URL: https://ztu.edu.ua/ua/science/files/6_APA-style.pdf.
3. APA (American Psychological Association) style – Стиль цитування АПА (Американська психологічна асоціація). URL: http://www-library.univer.kharkov.ua/pages/bibliography/style/style_APA.pdf.
4. APA, MLA, Чикаго – автоматичне форматування бібліографій. URL: https://support.office.com/uk-ua/article/apa-mla-%D0%A7%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D0%B3%D0%BE-%E2%80%93-%D0%B0%D0%B2%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%B5-%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%82%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F-%D0%B1%D1%96%D0%B1%D0%BB%D1%96%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D1%96%D0%B9-405c207c-7070-42fa-91e7-eaf064b14dbb.
5. APA Citation Style. URL: http://nbuv.gov.ua/node/929.

Воронюк Віра Олегівна — студентка групи 1АКІТ-19б, факультету комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: veravoroniuk18@gmail.com.

Науковий керівник: ***Радомська Людмила Анатоліївна*** – кандидат філологічних наук, доцент кафедри мовознавства, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: ludarad9@gmail.com.

Voroniuk Vira Olehivna — Department of Automation and computer-integrated technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : veravoroniuk18@gmail.com;

Supervisor: ***Radomska Liudmyla Anatoliyivna*** – Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor, Department of Linguistics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ludarad9@gmail.com.

УДК 004.7.056.5 (045)

Даов Несрін ,
Л. А. Радомська

СУЧАСНИЙ СТАН КІБЕРБЕЗПЕКИ В УКРАЇНІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У дослідженні проаналізовано актуальні проблеми кібербезпеки в Україні; схарактеризовано ряд чинників, які потрібно врахувати для покращення сучасного стану захисту інформації та загалом для розвитку інформаційної безпеки в Україні.

Ключові слова: *кібербезпека, загроза, кібератака, кіберсередовище, захист інформації.*

Abstract

The study analyzes current issues of cybersecurity in Ukraine; a number of factors that need to be taken into account to improve the current state of information protection and in general to develop information security in Ukraine are described.

Keywords: *cybersecurity, threat, cyber attack, cyber environment, information protection.*

Вступ

Із розвитком технологій, штучного інтелекту, інформаційних систем, розвивається також і їхній «темний бік» – кіберагресія, кібератаки, віруси тощо. Питання кібербезпеки актуальне для чи не всіх країн світу, адже захист кіберпростору тісно пов'язаний з економічною, військовою, суспільною безпекою. Це зумовлено тим, що інтернет, цифрові послуги, інформаційно-комунікаційні технології стали невід'ємною частиною економіки в усьому світі: від електронного документообігу, інтернет-магазинів та онлайн-банкінгу до систем інтернету речей та інтелектуальних систем управління підприємствами [1]. Завдання держави – забезпечити інтереси громадськості в різних сферах діяльності.

Мета дослідження – проаналізувати актуальні проблеми кібербезпеки в Україні та визначити основні чинники для доступу до стабільного, безпечного цифрового простору, адже належний рівень кібербезпеки є необхідною умовою розвитку інформаційного суспільства.

Результати дослідження

Кібербезпека (КБ) – це захист цілісності комп'ютерних систем, апаратного забезпечення, програмного забезпечення та даних, зокрема й персональних, від комп'ютерних атак та інших загроз, які можуть виникнути в процесі ведення бізнесу [6].

З ростом девайсів, розумних речей, зі збільшенням трафіку, потоку даних, людина почала дедалі більше переносити в кіберсередовище бухгалтерію, управління процесами, виконання багатьох інших процесів. З'явилася необхідність захисту інформації саме в діджитал- (кібер-) середовищі.

Кібербезпека – це новий виток інформаційної безпеки, спрямований саме на діджитал-середовище, у якому ми власне й перебуваємо. КБ має на меті не тільки захист інформації, а й захист всієї системи в інформаційному полі, в IT-полі загалом [2].

Без надійного плану щодо кібербезпеки хакери та інші зловмисники можуть легко отримати доступ до вашої комп'ютерної системи та неправомірно використовувати особисту інформацію, інформацію про клієнта, бізнес-інформацію, а також персональні дані, які компанія використовує, зберігає, передає або іншим чином оброблює. Питання кібербезпеки для бізнесу є надзвичайно важливим та актуальним [6].

На жаль, як подають аналітики, Україна посідає найнижчі місця в загальних рейтингах кібербезпеки, а саме: 51 місце за рейтингом дослідницької компанії «Comparitech», 54 місце у рейтингу «Global CybersecurityIndex», а також має найнижчі позиції у Центрально-Східній Європі. У 2017 році через вірус NonPetya Україна втратила 0,5 % ВВП, що в грошовому еквіваленті – 14,914 млрд. грн. [3].

Про потребу переглянути підходи до організації системи кібербезпеки в Україні зазначав і А. Амелін, співзасновник Українського інституту майбутнього та керівник економічних програм під час дискусії «Кібербезпека. Новий підхід в Україні» у квітні 2020 р. [3]. Адже, за словами А.Амеліна, рейтинги продемонстрували, що Україна не досягла оптимальності побудови цієї системи, сучасні методи покращення кібербезпеки недостатньо ефективні й потребують форматування.

Необхідність змін підтверджена атаками на об'єкти критичної інфраструктури, сумнозвісним NotPetya та багатьма іншими інцидентами, які протягом останніх років створили Україні сумнівну репутацію одного з головних кіберполігонів [4].

Низький рівень залучення професійної спільноти, відсутність трансформаційного підходу – загалом управління кібербезпекою в Україні на державному рівні важко назвати ефективним. Національна система кібербезпеки обмежується переважно участю в ній силових органів (Нацполіція, СБУ, Держспецзв'язок тощо) [4]. Наразі експертне співтовариство розробляє основних принципи й напрямки покращення стану кібербезпеки в Україні. Основна ідея реформи – перейти від моделі, коли держава намагається контролювати кібербезпеку, зокрема й у приватних організаціях, до саморегуляції, яка дозволить бізнесу самостійно визначати і контролювати впровадження стандартів кібербезпеки для відповідних галузей.

Роль держави у розбудові вітчизняної системи кіберзахисту потребує переосмислення. Очевидно, це має бути не функція контролю (як зараз), а скоріше фасилітації і допомоги у вирішенні проблем кібербезпеки [4].

За результатами міжнародного дослідження Ernst&Young у сфері інформаційної безпеки за 2018-2019 роки «Кібербезпека: більше, ніж захист?», близько 80% компаній розуміють, що надалі не можуть обмежуватися стандартними заходами в галузі кібербезпеки. Тому вони продовжують нарощувати базовий функціонал своїх систем захисту, переглядають підходи до вдосконалення архітектури кібербезпеки і починають впроваджувати інші сучасні інноваційні рішення щодо захисту інформації. Основними напрямами для інвестування в кібербезпеку у 2020 році були визначені:

- хмарні рішення (52%);
- аналітика кіберзагроз (38%);
- мобільні обчислення (33%) [5].

З іншого боку, надзвичайно важливим є аспект підготовки власних фахівців у сфері кібербезпеки. Безперечно слушною з цього приводу є позиція МОН України, яке наполягає на тому, аби нові освітні програми з кібербезпеки в українських вишах грунтувалися на міжнародних стандартах та були орієнтованими на здобуття практичних навичок [5]. Про це заявили учасники віртуального круглого столу «Вища освіта з кібербезпеки в Україні», який відбувся 19 листопада 2020 року за участі заступника Міністра освіти і науки України А. Селецького. Сьогодні в Україні спеціалістів із кібербезпеки готують в 51 ЗВО. В усьому світі попит на таких фахівців зростає з неймовірною швидкістю.

Дослідники Трофименко О., Прокоп Ю., Логінова Н., Задерейко О. визначають з-поміж основних такі фактори покращення кібербезпеки в Україні: стратегічна політика кібербезпеки, прийняття відповідного законодавства, глобальне партнерство, просвітницькі програми з кібербезпеки та ін. [1]. Україна активно залучає провідні організації до підвищення ступеня обізнаності комерційних підприємств і неприбуткових організацій щодо кібербезпеки на всіх рівнях. Крім того, організовано роботу підрозділу CERT-UA – Державного центру захисту інформаційно-телекомунікаційних

систем (ДЦЗ ІТС) ДССЗЗІ, який спеціалізується на виявленні кіберінцидентів та реагуванні на них [1].

Висновки

Належний рівень кібербезпеки є необхідною умовою розвитку інформаційного суспільства. В Україні є ряд проблем щодо захисту кіберпростору, які потребують комплексного підходу в розв'язанні. Професійний потерціал, належний моніторинг, стратегічна політика кібербезпеки, прийняття відповідного законодавства, глобальне партнерство, просвітницькі програми з кібербезпеки – це ті фактори, що можуть уплинути позитивно на покращення рівня кібербезпеки в Україні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Трофименко О., Прокоп Ю., Логінова Н., Задерейко О. Кібербезпека України: аналіз сучасного стану. *Захист інформації*. Том 21, 3. 2019. С. 150-157. URL: http://dspace.onua.edu.ua/bitstream/handle/11300/12213/statya_Trofymenko_Prokop_Loginova_Zadereyko_CYBER SECURITY%20OF%20UKRAINE.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
2. ІНФОРМАЦІЙНА БЕЗПЕКА І КІБЕРБЕЗПЕКА – В ЧОМУ РІЗНИЦЯ? URL: https://indevlab.com/uk/blog-ua/informatsijna-bezpeka-i-kiberbezpeka-v-chomu-riznitsya/.
3. Амелін А. Кібербезпека. Новий підхід в Україні. URL: https://uifuture.org/publications/kiberbezpechna-ukrayina-novyj-pidhid/.
4. Янковський О. Україні потрібна нова кіберстратегія. URL: https://www.pravda.com.ua/columns/2019/09/14/7226291/.
5. Нові освітні програми з кібербезпеки в українських вишах мають базуватися на міжнародних стандартах та бути орієнтованими на здобуття практичних навичок. URL: https://mon.gov.ua/ua/news/novi-osvitni-programi-z-kiberbezpeki-v-ukrayinskih-vishah-mayut-bazuvatisya-na-mizhnarodnih-standartah-ta-buti-oriyentovanimi-na-zdobuttya-praktichnih-navichok-mon.
6. Основні види кібербезпеки в контексті захисту та обробки персональних даних. URL: https://bsoprivacygroup.com/node/41.

Даов Несрін — студентка групи 1БС-20б, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: veravoroniuk18@gmail.com.

Радомська Людмила Анатоліївна – кандидат філологічних наук, доцент кафедри мовознавства, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: ludarad9@gmail.com.

Daov Nesrin – student of 1БС-20b group, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: nesrindaw@gmail.com;

Radomska Liudmyla A. – Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor, Department of Linguistics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ludarad9@gmail.com.

D. Shcherbaty
N. Herasymenko

Hydrogen to become a source of cleaner power on a massive scale

Vinnytsia National Technical University

Анотація

Водень чудово зберігається, є легким, енергомістким і не виробляє прямих викидів вуглецю та парникових газів (ПГ). Такі галузі, як переробка ґрунту, виробництво аміаку, метанолу та виробництво сталі широко використовують водень. Водень, швидше за все, відіграватиме вирішальну роль у переході на чисту енергію зі збільшенням його використання в таких секторах, як транспорт, будівництво та виробництво електроенергії. Інтерес до використання водневих технологій зростає в ряді сегментів ринку ніш транспорту, крім інших застосувань. У короткостроковій та середньостроковій перспективі технологію водню можна використовувати для заміщення стисненого природного газу (СПГ) у деяких районах із незначними змінами в наявній інфраструктурі.

Ключові слова: *Водень; Чиста енергія; Відновлювальна енергія; Електричні машини; Паливні елементи.*

Abstract

Hydrogen is light, storable, energy-heavy and does not produce direct carbon emissions or greenhouse gases (GHG). Sectors such as soil refining, ammonia production, methanol production and steel production use hydrogen extensively. Hydrogen will likely play a crucial role in clean energy transition with an increase in its use in sectors such as transportation, buildings and power generation. Interest in the use of hydrogen technology is increasing in a range of niche transport market segments, besides other applications. In the short to medium term, hydrogen technology could be used to replace compressed natural gas (CNG) in some areas with minor changes to the existing infrastructure.

Keywords: Hydrogen; Clean Power; Renewable energy; Electric vehicles; Fuel-cell.

Countries worldwide strive to accelerate the development and use of hydrogen technology to tackle environmental concerns and enhance energy security. Hydrogen technology has the capability to serve as a long-term, large-scale clean energy storage medium that aids power generation from renewable sources. However, formulating a cost-effective and well-regulated transition is a complex issue, and the cost of producing hydrogen from renewable energy sources is currently expensive.

A recent report Thematic Research: Hydrogen released by GlobalData, a leading data and analytics company, reveals that hydrogen has the ability to assist in variable power output from renewable energy sources such as solar photovoltaic (PV) and wind. The availability of these sources is not always equal with the demand for power. Hydrogen serves as one of the leading alternatives for energy storage from renewables and seems to be favoured as a lowest-cost alternative for storing huge quantities of electricity over days, week and months. The storage of hydrogen fuel can take place for long periods and in quantities limited only by the size of storage facilities.

Hydrogen can be produced from a broad variety of fuels such as renewables, nuclear, natural gas, coal and oil. The transportation of hydrogen as a gas occurs via pipelines and in liquid form via ships, similar to liquefied natural gas (LNG). Once hydrogen is transformed into electricity and methane, it can be used to power homes and feed industry and turned into fuels for road transport (cars, trucks), marine (ships), railways and aviation sectors.

Hydrogen finds application in various sectors such as buildings, industry, power, transport and refining. The global building industry accounts for 30% of the final energy use, with almost three-quarters used for space heating, hot water production and cooking. The role of hydrogen as a source of energy is limited in the global building industry today. However, its use in numerous areas is under evaluation. Currently, a number of demonstration projects are assessing the blending of hydrogen into the natural gas grid.

In the UK, a groundbreaking hydrogen trial project (HyDeploy) is underway at the Keele University. The £7 million pilot project is led by Cadent in partnership with Northern Gas Networks (NGN), Keele

University, the Health and Safety Executive (HSE) Science Division, ITM-Power and Progressive Energy. The injection of zero-carbon hydrogen (20% hydrogen by volume) into Keele University's gas grid is feeding approximately 100 houses and 30 faculty buildings.

Currently, in the power industry, hydrogen plays a minimal role and accounts for less than 0.2% of electricity generation. This is associated mainly with the usage of gases from the steel sector, petrochemical plants, along with refineries. But a change is within the realm of possibility in the near future. Co-firing with a share of ammonia can decrease the impact of carbon in existing conventional coal-fired power plants, hydrogen gas turbines and combined-cycle gas turbines (CCGT), which can be a source of power system flexibility with increasing shares of variable renewable energy sources. When it comes to long-term and large-scale energy storage, hydrogen (in the form of compressed gas, ammonia (NH3) or synthetic methane has a role to play in balancing seasonal variations in electricity supply and demand from renewable energy sources.

Since a long time, hydrogen gas has been spoken about as a potential transport fuel. It serves as a low carbon substitute to natural gas and refined oil products, along with supplementing alternatives such as electricity and advanced biofuels. Hydrogen-powered fuel cell electric vehicles (FCEVs) are more efficient when compared with conventional vehicles as they involve zero tailpipe emissions and only water vapour and warm air are emitted from these vehicles. The conversion of hydrogen into hydrogen-based fuels such as synthetic methane, methanol and ammonia, and synthetic liquid fuels finds a range of applications in the transportation sector in the form of synthetic jet fuel) and for shipping (as ammonia).

Many countries have plans underway to introduce hydrogen trains. In Germany, hydrogen fuel cell-powered rail has been put to greater use. In September 2018, the country rolled out the world's first hydrogen-powered train Coradia iLint in Lower Saxony, Germany. The two pre-series iLint trains built by Alstom are now operational between the German cities of Cuxhaven, Bremerhaven, Bremervörde and Buxtehude. Alstom is also planning to deliver another 14 hydrogen-powered trains to Germany by 2021.

In May 2019, Alstom announced that it would supply 27 Coradia iLint trains to German public transport network Rhein-Main-Verkehrsverbund's (RMV's) subsidiary fahma. The fuel-cell trains are expected to run on four regional train lines in Germany's Taunus region from 2022. The order also consists of hydrogen supply, maintenance and offering of reserve capacities for the next 25 years. Alstom is also testing Coradia iLint trains in the Netherlands, serving as its first pilot Coradia iLint project outside Germany. On 6 March, Alstom successfully completed ten days of tests of the Coradia iLint hydrogen fuel-cell passenger train.

The aviation sector is looking at hydrogen fuel cells as a substitute for the conventional aircraft propulsion system. These hydrogen fuel cells offer zero-emission transportation with heat and water being the only byproducts.

Oil products currently dominate the shipping industry, and hydrogen fuel cell-powered marine vessels are still in the early design phase or trial stages with their applications limited to smaller passenger ships, ferries and recreational craft. In 2019, Belgium's shipping company Compagnie Maritime Belge (CMB) was involved in a partnership with the Port of Antwerp to unveil the world's first hydrogen-powered tugboat Hydrotug. The Hydrotug will be powered by combustion engines that run on hydrogen-diesel dual fuel. Hydrotug's construction is expected to initiate shortly and it will be running within two years.

Fuel-cell electric vehicles (FCEVs) are powered by hydrogen. Cars constitute a large portion of fuel-cell-powered vehicles used in road transport. The US alone has more than 7,500 fuel-cell cars on its roads with more than 40 publicly available hydrogen refuelling stations. Most of the passenger car FCEVs are manufactured by Toyota, Hyundai and Honda. Mercedes Benz also achieved a major milestone with the launch of its GLC F-CELL vehicle, a special plug-in hybrid with fuel cell. Meanwhile, Toyota announced a target of 30,000 FCEVs annually after 2020 from approximately 3,000. Through its FCEV Vision 2030, Hyundai aims to increase its fuel-cell system production to 700,000 units annually by 2030, including 70% (500,000 units) for FCEVs.

The UK-based hydrogen car manufacturer Riversimple's two-seater hydrogen-fuelled vehicle Rasa is also undergoing trials (beta tests) on the UK streets. Some companies such as SAIC Motor, Great Wall Motors and BAIC Group have accelerated their attempts to develop and produce FCEVs, which are regarded as cleaner, emission-free solutions for the automotive sector. A Chinese start-up company Grove Hydrogen Automotive Co launched a new hydrogen fuel-cell concept car at the Shanghai Auto Show 2019. This could make fuel-cell vehicles the next big thing in China's EV market.

A number of fuel cell electric buses (FCEBs) are in the production phase or on pre-order for the next five years, largely in China. Mostly, government-supported measures directly reinforce these orders such as the

Fuel Cell and Hydrogen Joint Undertaking (FCH-JU) in Europe and the National Fuel Cell Bus Program (NFCBP) in the US. In the Republic of Korea, a public-private partnership (PPP) plans to put in place 1,000 FCEBs by 2022 on its way to achieving a target of 40,000 by 2040. In the UK, a fleet of eight hydrogen buses has been operational in the busy London streets (six years on RV1 route) until recently. The hydrogen buses now continue to be functional in London's 444 bus route. The UK's first double-decker hydrogen buses are also expected to be rolled out on the streets of Aberdeen in the next few months.

Major hydrogen-powered truck manufacturers include Hyundai, Scania, Toyota, Volkswagen, Daimler and Groupe PSA. These established manufacturers are coming up with models and so is a five-year-old electric vehicle startup Nikola Motor Company. Hyundai and Nikola are making progress in terms of their orders. In September 2019, Hyundai Hydrogen Mobility (HHM), the joint venture (JV) between Hyundai Motor Company and H2 Energy, entered a partnership with Hydrospider, a JV among H2Energy, Alpiq and Linde, to enhance green hydrogen environment in Switzerland and other countries in Europe in the future.

REFERENCES

1. https://www.power-technology.com/comment/hydrogen-source-cleaner-power-massive-scale/ Electricity information. International energy agency. Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD) Publishing. Published 13th August 2013.
2. GlobalData "Thematic Research: Hydrogen"
3. Keele University hydrogen trial project «HyDeploy»

Щербатий Данило Вікторович — студент групи 2ЕЕ-19б, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: danyashcherbaty@gmail.com

Герасименко Надія Валеріївна – викладач кафедри іноземних мов, Віцнниький національний технічний університет, e-mail: nadiiaherasymenko72@gmail.com

Shcherbaty Danilo Viktorovich — student group ESM-19m, Department of Electricity and electromechanics, Vinnytsia National Technical University. Vinnytsia. e-mail: danyashcherbaty@gmail.com

Herasymenko Nadiia Valeriivna - Lecturer of the Department of Foreign Languages, Vinnytsia National Technical University, e-mail: nadiiaherasymenko72@gmail.com

УДК 004.2

Захарчук М.Д.
Магас Л.М.

Modern graphics cards analysis and spheres of use

Vinnytsia National Technical University

Анотація
У даній статті розглянуто інновації сучасних відеокарт, їх види та способи їх застосування у сучасному суспільстві.
Ключові слова: *відеокарта; архітектура; інновації; графіка; види відеокарт.*

Abstract
This article discusses innovations of modern video cards, their types and ways of using them in modern society.
Key words: video card; architecture; innovations; graphics; types of video cards.

Computer graphics is actively developing every year. As a result of the development of graphics, the market for graphics cards is constantly evolving too. Today, graphics cards are used to form images, and they have become one of the main components of a computer. For the beginning we have to see what the graphics card is?

A graphics card (GPU) – is an electronic device that is designed to increase the realism and quality of the image and then display it on the screen of a peripheral device (monitor).

Modern architectures of graphics cards provide higher performance in traditional rasterization and rays tracing tasks. All of this is possible due to the innovation of scientists and the general interest in this industry.

Innovative solutions [1] of modern architectures are:

- Fast GDDR6X graphics memory with data rates up to 1 TB / s;
- Use of cores: CUDA, RT and tensor cores, which accelerate the creation of motion scenes, allowing faster creation of a more accurate image, and at the same time provide twice more operations;
- Using more powerful buses for high-speed information transfer;
- Introduction of artificial intelligence and ensuring its rapid learning;
- Using new technologies that accelerate and increase the power of architecture;
-

In the contemporary world, there are 3 ways to use a graphics card. Let`s consider each of these ways and explore something about their features and methods of use in the modern world.

The gaming graphics card

The gaming industry has [2] been instrumental in the evolution of GPU technology. Today's PC games are more realistic and complex than ever before, and the increasing performance of modern GPUs is both part of the reason why, and a response to gamers demanding better-looking and more complex games.

Next to the central processing unit (CPU), the graphics [2] processing unit (GPU) has the most impact on a gaming PC's performance.

Simply put, if you're building a PC to play games, then the GPU will be your most important purchase.

The gaming graphics [2] card is characterized by high performance, massiveness, a large amount of memory, the presence of several graphics cores and built-in interface technologies. It is used to increase the realism and quality of the game image.

The graphics card for work

Most modern CPUs have integrated graphics, [2] which are essentially GPUs that are built into the CPU itself or are otherwise closely interlinked with the CPU. These integrated graphics is characterized by lower-performance options, providing enough power to drive the operating system and run web browsers, email clients, productivity apps, and other routine software, but not enough for anything more than casual (or older) games.

If you aren't gaming or running [2] demanding professional applications that can use a GPU to speed things up, you might not need to invest as much money in your graphics card. If you're mainly running productivity apps, browsing the web, managing email, and performing other low-resource tasks, then picking out the integrated graphics card should be a higher priority.

The graphics capabilities embedded in your [2] system's CPU are probably sufficient, and you likely don't require a separate GPU.

The graphics card for mining

Graphics cards are [3] also popular with crypto-currency investors, who can use them for processing transactions and generating bitcoins, in a process known as mining.

Bitcoin – is an electronic currency, the concept of which was voiced in 2008 by Satoshi Nakamoto and introduced by him in 2009, based on a self-published document by Satoshi Nakamoto.

Many miners build rigs using several graphics cards at a time to produce a powerful machine dedicated to mining crypto-currency, rather than gaming.

For this to be economical, the rig must generate [3] more in bitcoins than the cost of the hardware and the electricity it uses to run.

They are characterized by high productivity, stability, highly efficient cooling system and low energy consumption.

Conclusion

The analysis has shown that the modern architecture of video cards provides high speed and realism in the formation of graphic images.

The main innovations of modern architectures of video cards are singled out, the main directions in using modern GPUs are given and characterized in the given thesis.

REFERENCES:

1. Ampere - новітня ігрова архітектура NVIDIA [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://habr.com/ru/company/pixonic/blog/520136/
2. How to Choose a Graphics Card [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://www.newegg.com/insider/how-to-choose-graphics-card/#:~:text=When%20considering%20discrete%20GPUs%2C%20you,the%20complex%20images%20on%20screen
3. Crypto-mining on a new graphics card [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://www.bbc.com/news/technology-56114508

Магас Людмила Миколаївна – викладач англійської мови, кафедра іноземних мов, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.
Захарчук Максим Дмитрович – студент групи 2ПІ-20б, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Liudmyla M. Magas –Lecturer of English, FL department of Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.
Maksym D. Zakharchuk – student of 2SE-20b group, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 811:004

Iryna Stepanova

FROM THE HISTORY OF LEXICOGRAPHY: V.K.MULLER

Vinnytsia National Technical University

Abstract.

The paper deals with the biographical data and creative legacy of V.K.Muller, the compiler of the universal all-purpose bilingual dictionary, popular both with experts and English learners. While the dictionary has been highly appreciated for compactness, user friendliness, scientifically grounded lucid approach to lexis selection, the personality of the scholar remains underestimated and his life path mainly unknown. The author aims at offering insights in history of linguistics in general and shedding light on theoretical assumptions and practical contribution of the outstanding lexicographer in particular, meaning to pay tribute to V.K.Muller.

Анотація.

У статті розглядаються біографічні дані та творча спадщина В. К. Мюллера, укладача універсального двомовного словника, популярного як серед експертів, так і серед тих, хто вивчає англійську мову. Хоча словник високо цінується за компактність, зручність користування, науково обґрунтований усвідомлений підхід до вибору лексики, особистість вченого залишається недооціненою, а його життєвий шлях головним чином невідомим. Автор прагне дати уявлення про історію мовознавства загалом та висвітлити теоретичні припущення та практичний внесок, зокрема, видатного лексикографа та віддати належне В.К. Мюллеру

Lexicography is usually determined as a theory of editing, compiling, writing or making of a dictionary as well as principles and practices of dictionary making. Considered from the practical point of view it can be defined as the art and craft of dictionary making. The vital importance of all sorts of word-lists, vocabularies and dictionaries applied to international exchange practices is obvious, so they have been rigorously developed and enhanced since Ancient Times. They were created to equip traders, missionaries, diplomats, travelers, researchers and adventurers with a powerful tool to understand local languages and dialects, technical terms and specific notions. Identifying the needs of the target users and in this way determining functions of a dictionary has always been an essential issue for compilers (or rather, creators) when selecting and clustering the material. Evidently it's a demanding and challenging craft.

The fact that the main fruit of V.K.Muller's labours is still popular, in demand and applicable corroborates his profound linguistic expertise and perfect lexicographical skills. Strange as it may seem there had been desperately little known about the personality of the outstanding scholar, his life path and career up to 2010s. His name is not mentioned on the official sites of the universities where he used to teach for many years. All we know about V.Muller today is the result of enthusiastic research of professor D.I.Yermolovich, a well-known linguist, teacher, literary translator and synchronous interpreter. Inspired by gratitude he studied the archive materials from St.Petersburg State Public Library and analysed the only authentic document containing biodata and thought-provoking reflections of V.Muller. D.I.Yermolovich's passionate essay named "Discovering Muller" is worth being read by every English learner [1]. His work brought considerable shift to the scholar's memory status quo: the appropriate Wikipedia article appeared with the only available photo.

Born in Moscow in 1880 into a well-off family of German origin from Riga, Vladimir Muller got brilliant education at the Department of Languages of Historical-Philological Faculty of Moscow State University. Graduated in 1903 he was offered a position at the chair of European Literatures. In a year in May 1904 V.Muller was sent for an internship to Britain – to Oxford and London. Later in summer of 1908 he worked in the library of the British Museum. The result of his research was publishing a monograph "Pushkin and Shakespeare. Drama and Theatre in the Epoch of Shakespeare" and an essay about Sir Francis Drake "Her Majesty's Pirate". Having completed a course in English and Roman Philology at Heidelberg University in Germany in 1910 V.Muller started lecturing and in 1918 got the Professor's title.

In 1915 V.Muller married his former student A.P.Gneusheva, who became an eminent art critic and a historian. She fruitfully worked for the Rumiantsev Museum, the Tsvetkov Art Gallery, the Historical Museum in Moscow and later for Leningrad Public Library and the Hermitage. V.Muller was successfully teaching and lecturing in Moscow University and Higher Women Courses (which later became for some time the Second Moscow State University) when in 1925 he accepted the invitation and got the position of Associate Professor at the Faculty of Philology and Material Culture, which later was reorganized into the Roman-Germanic section of Historical-Linguistic Faculty.

For over five years V.Muller provided teaching in the two capitals, which was extremely exhausting and time-consuming. He was popular with the students. D.Likhachev who was his student in the 1920s in his memoirs characterized him as "a kind-hearted , utmost lovely and naive old regime professor". In Leningrad circa 1927 V.Muller started his lexicography pathway in collaboration with S.K.Boianus, a philologist, phonetician, L.Shcherba's disciple, who emigrated to France at the beginning of 1930s, which meant hazardous consequences for his coauthor at that time.

As English was not the most actively learnt foreign language on the territory of Russian Empire at the end of the XIX and beginning if the XX centuries, the lexicography state of the art was special. The only bilingual source available was "A Complete English-Russian Dictionary" by A.Alexandrow first published in 1879 containing 70,000 words on 748 pages. A.Alexandrow is a pseudo of a group of authors (navy officers, according to some sources) without any philological education or lexicography training who were driven by practical need considerations. A whole family of dictionaries was compiled later based on this book, exacerbating the situation.

Professor Muller strongly criticized the dictionary for abundant archaisms, confusing information and rude mistakes. His statement was stark direct: such dictionaries discredit and deface lexicography as a science. At the same time the main reason why a new bilingual dictionary was needed immediately was the cardinal root and branch change of life in Russia: the society, politics, education, everyday routine etc. V.Muller wrote an article "Main Principles of Compiling the English-Russian Dictionary", in which he described linguistically grounded approaches to lexicographic craft. For unknown reason the article was not published. But eighty years later it sounds quite relevant and reveals the talent and academic expertise of the author.

In 1928 V.Muller and S.Boianus issued their English-Russian Dictionary followed by the Russian-English Dictionary in 1930. The books were highly evaluated by the users and appreciated in the British journal The Slavonic Review in March 1931. N.B.Jopson in his review emphasized the quality of the work especially when compared to the A.Alexandrow's dictionaries criticized for "multitudinous ballast".

Creating the novel dictionaries based on new lexicographic principles in the Soviet Russia in 1930s could not be a smooth sailing. The demand for them was great and growing. The coauthors tried hard to improve each edition, wrote the concise grammar instructions and were often behind the schedule. The editors demanded throwing away the "obsolete" concepts and enriching the vocabulary with technical terms necessary for reading "literature required for industrialization of the country". The coauthors strived at creating a philologically grounded dictionary similar to the famous Murray's Oxford English Dictionary on Historical Principles. Another much more threatening aspect was the ideological pressure. F.A.Rotshtein, a former intelligence officer, was appointed to pursue the ideological supervision over the work of V.Muller and S.Boianus. He insisted on adding political lexis "of the new time" to the vocabulary, promoting soviet socialist concepts. Inevitable conflicts aroused. Hot arguments touched some words and phrases which were claimed irrelevant in the new soviet reality. The coauthors were accused of not strong enough desire to renovate the word lists. The situation became still worse after Boianus' emigration. The ideological pressure was getting tenser, but V.Muller continued his work elaborating the fundamentals of linguistic lexicography and started compiling a new bigger English dictionary. Eventually he was suspended from the project, but he continued revising and expanding the manuscript of the English-Russian dictionary introducing numerous innovations.

In 1935 V.K.Muller decided to resign and wrote the autobiography, that D.I.Yermolovich found in the archive, applying for a pension. Nothing is known as to the feedback on his appeal. June 1941 caught the Mullers in Leningrad. The childless couple had no one to take care of them. They were found dead in their apartment presumably in December 1941. Their library, paintings and drawings were transferred to the State Public Library. In 1943 "English-Russian Dictionary", submitted to the editor in 1941, was published. So the book appeared widely used today that made the authors name a brand and consigned his personality to oblivion.

анV.K.Muller's contribution to linguistics can hardly be overestimated. Actually it was he who initiated creating the New English-Russian Dictionary (the ubiquitous БАРС) which was completed by a numerous group of linguists in 1972 under the supervision of prof. I.R.Galperin. V.K.Muller had worked out the technical instruction and innovative lexicographic system: the run-on layout was revised, homonyms

were presented as separate entries, tilde was introduced, a new system of labels and references was elaborated. All these novelties affected the ways of lexicographic presentation of semantic structure and seems only fair to think of V.K.Muller as a forerunner of computer-aided approach and corpus linguistics in general.

REFERENCES

Ермолович Д.И. Открывая Мюллера: о жизни и трудах знаменитого, но забытого лексикографа. – М.: Р.Валент, 2011. – 71 с.

Степанова Ірина Сергіївна – кандидат філологічних наук, доцент, завідувачка кафедри іноземних мов, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця, stepanova@vntu.edu.ua

Stepanova Iryna Serhiivna – Candidat of Philology, Associate Professor, head of the department of Foreign Languages of Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, stepanova@vntu.edu.ua

УДК 681.51

Р. І. Білий

REVIEW OF MODERN BIONIC PROSTHESES

Vinnytsia National Technical University

Анотація

Проводиться огляд досягнень в біонічному протезуванні за останні 7 років

Ключові слова: біонічний протез, біотехнічна система, медична апаратура.

Abstract

An overview of achievements in bionic prosthetics over the past 7 years is given in the paper.

Keywords: bionic prosthesis, biotechnical system, medical equipment.

Creating technical means to restore the ability to work independently and self-care is a complex and largely unresolved problem. The complexity of the task is that it is necessary to create light and strong devices with a high level of miniaturization of individual parts, and in the principles of building control systems. Despite the difficulties, the best way to restore activity is a bionic prosthesis. Bionic prostheses are becoming more and more impressive, so this paper reviews the achievements in bionic prosthetics over the past 7 years.

The Ukrainian team Esper Bionics has created a prosthesis that will cost about 12 thousand dollars and, at the same time, not give up. At the same time it does not require implantation of electrodes, and uses electromyotic sensors that read electrical impulses from muscle tension in the forearm or shoulder. The prosthesis can be connected to a cloud platform to teach the muscle contraction patterns of a particular person, so that not the carrier adapts to the prosthesis, and the prosthesis to the carrier.

The BionicSoftHand robot arm from the German company Festo is interesting for its plasticity. The hand moves almost like a natural. BionicSoftHand is made of soft and flexible materials, the phalanges of the fingers are made of three-dimensional textile fabric with tactile sensors and flexible conductors that can be bent by pneumatic modules. The movements of BionicSoftHand are controlled by artificial intelligence, capable of learning by trial and error, and after adapting to the task quickly and autonomously perform the necessary actions with objects, by analogy as a person does.

Open Bionics develops open-source bionic prostheses that can be printed on any 3D printer. Their goal is not only to make dentures cheap and affordable, but also convenient. Open Bionics together with game designers Deus Ex initiated the Augmented Future project to develop bionic prostheses.

A Johns Hopkins University Medical Center (USA) made a prosthesis for both arms and found a man with two amputated arms to test it. Interestingly, no helmet that reads brain signals is used to control artificial hands. All control signals are read from the pectoral muscles. To make this possible, this person has previously undergone surgery to innervate the chest muscles, so that with the help of their contractions could be controlled, for example, the fingers of an artificial hand.

The consortium of European research institutes and laboratories NEBIAS presented the result of its work - the bionic arm. The difference of this prosthesis is that it not only allows you to control the bionic brush brain power, but also to feel the touch - so a person can adjust their efforts. In order for the prosthesis to work, the nerve fibers were connected to the wires in the carrier's hand, implementing the interface between the nervous system and the electronics of the prosthesis. NEBIAS is the main project for the creation of a bionic hand prosthesis in Europe, funded directly by the European Commission.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Морозов А.М., Кадиків В.А., Любська І.В., Аскеров Е.М., Пахомов М.А., Городничев К.І., Пельтіхіна О.В., Хорак К.І. Біопротезуванні. ІСТОРІЯ І СУЧАСНІСТЬ // Сучасні проблеми науки та освіти. - 2019. - № 4.

Білий Руслан Ігорович — студент групи 163а, факультет інфокомунікацій, радіоелектроніки та наносистем, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: ram13b.biliy@gmail.com.

Biliy Ruslan Igorovich — student of 163a, Faculty of Infocommunications, Radioelectronics and Nanosystems, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa, e-mail: ram13b.biliy@gmail.com.

УДК 811

С.О. Медведєва

THE ROLE OF PARAPROSDOKIANS IN THE ENGLISH LANGUAGE

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Дана робота розкриває суть поняття парапросдокіан, розглядає його основні риси, визначає його функції та встановлює його місце в дискурсі англійської мови.

Ключові слова: парапросдокіан, англійська мова, риси парапросдокіанів, функції парапросдокіанів

Abstract

The paper explains the notion of paraprosdokians, studies their features, defines their functions in the language and states their role in the English language discourse.

Keywords: paraprosdokian, the English language, paraprosdokians' features, paraprosdokians' functions

Figurative language is broadly defined as language that uses words or expressions deviating from their original, basic meaning. In contrast to literal language which maintains a consistent meaning regardless of the context, figurative language (or non-literal language) uses words and expressions in their non-literal meaning which depends on the context in which they are used. The English language as no other language of the world is rich in different ways of stylistic figures of speech such as metaphor, allegory, simile, hyperbole, synecdoche, etc. Stylistic elements make people's saying (both oral and written) more interesting and lively and help them to get and keep the reader's / listener's attention.

Britannica defines figures of speech as 'any intentional deviation from literal statement or common usage that emphasizes, clarifies, or embellishes both written and spoken language.' Forming an integral part of language, figures of speech are found in oral literatures as well as in polished poetry and prose and in everyday speech. [3]

Paraprosdokian is a figure of speech in which the latter part of a sentence, phrase, or larger discourse is surprising or unexpected in a way that causes the reader or listener to reframe or reinterpret the first part. In a way, paraprosdokians are linguistic brain scramblers. The unexpected ending to a phrase or sentence causes readers to reinterpret the opening phrase or sentence of a text, producing a surprising shift in meaning. Often, it is used to create comic effect. [4] Indeed, they serve a rhetorical function of illustrating and amplifying an idea or giving force to an argument in religious, political and philosophical discourses.

The term 'paraprosdokian' comes from the Greek 'παρά', meaning 'against' and 'προσδοκία, meaning 'expectation'. It should be noted that the term 'prosdokia' ('expectation') occurs with the preposition 'para' in Greek rhetorical writers of the 1st century BC and the 1st and 2nd centuries AD, with the meaning 'contrary to expectation' or 'unexpectedly.' However, Canadian linguist and etymology author William Gordon Casselman argues that, while the word is now in wide circulation, 'paraprosdokian' (or 'paraprosdokia') is not a term of classical (or medieval) Greek or Latin rhetoric, but a modern neologism, citing the fact that the word does not yet appear in the Oxford English Dictionary as evidence of its late coinage. Other sources attribute the term directly to the German philosopher Gustav Gerber of that time period. [4] For the first time, the word appeared in print as early as 1891 in a humorous article in Punch.

As to its general features, paraprosdokian is characterized in the first place by its double meaning. Some paraprosdokians do not only change the meaning of an early phrase, but they also play on the double meaning

of a particular word (e.g. ‘Your argument is sound. Just sound, lots of sound’). Its unexpected or surprised shift in meaning appears at the end of a stanza, sentence, or paragraph (e.g. ‘You’re never too old to learn something stupid’). A paraprosdokian is a U-turn for the reader that results in surprise (e.g. ‘War does not determine who is right ... only who is left.’, Bertrand Russell). The unexpected ending is used to create humorous and comic effects. It causes the readers to reinterpret or rethink the opening part of a phrase. Sometimes it is used to provide dramatic effect, while at other times, it produces an anti-climax, which it is a very popular use among satirists and comedians.

Paraprosdokian is employed in poetry, prose, and films, as well as in music. They can be found in the works and sayings of writers, politicians, journalists. For example, Charles Dickens began ‘A Tale of Two Cities’ with a string of paraprosdokians:

> ‘It was the best of times, it was the worst of times, it was the age of wisdom, it was the age of foolishness, it was the epoch of belief, it was the epoch of incredulity, it was the season of light, it was the season of darkness, it was the spring of hope, it was the winter of despair, we had everything before us, we had nothing before us, we were all going direct to heaven, we were all going direct the other way . . .’

We can trace paraprosdokians in the works and sayings of many other writers, poets, scientists and statesmen: ‘If you have tears, prepare to shed them now.’, ‘Hell is empty, and all the devils are here.’, ‘Poor and content is rich, and rich enough’. (Shakespeare); ‘When angry, count to four, when very angry, swear.’ (Mark Twain); ‘One should forgive one’s enemies, but not before they are hanged.’ (Heinrich Heine); ‘The difference between stupidity and genius is that genius has its limits.’ (Albert Einstein); ‘If I agreed with you, we'd both be wrong’, ‘You can always count on the Americans to do the right thing – after they have tried everything else’ (Winston Churchill); ‘Some cause happiness wherever they go. Others, whenever they go.’ (Oscar Wilde).

Paraprosdokians make speech more precise, interesting and rich attracting at the same time attention to the problematic issues or making laugh at some facts of life.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Bill Sones, Rich Sones// The Burgeoning Usage of Neologisms in Contemporary English – IOSR Journal Of Humanities And Social Science (IOSR-JHSS), Volume 18, Issue 3 (Nov. - Dec. 2013), PP 25-35, e-ISSN: 2279-0837, p-ISSN: 2279-0845. www.iosrjournals.org.
2. Howard , Gregory . Dictionary of Rhetorical Terms. 978-1-4500-2029-9. Xlibris. 151. 2010-01-11.
3. https://www.britannica.com/art/figure-of-speech
4. https://thedailyomnivore.net/2013/02/04/paraprosdokian/
5. http://www.englishclub.com/vocabulary/collocations.htm
6. http://www.merriam-webster.com/dictionary/coinage
7. http://www.brighthubeducation.com/esl-lesson-plans/60060-formation-types-coinages-nonce-loanwords-and-calques/

Медведєва Світлана Олександрівна – викладач кафедри іноземних мов, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, svetlana.med79@gmail.com

Svitlana Medvedieva – the teacher of English, the Foreign Languages Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, svetlana.med79@gmail.com

УДК 81´243 : 378 (477)

Столяренко О. В.[1],
Столяренко О. В.[2]

ФОРМУВАННЯ СОЦІОКУЛЬТУРНОЇ КОМПЕТЕНЦІЇ НА ЗАНЯТТЯХ З ІНОЗЕМНОЇ МОВИ

[1]Вінницький національний технічний університет
[2]Вінницький державний педагогічний університет ім. М. Коцюбинського

Анотація
У статті розглядається проблема формування соціокультурної компетенції на заняттях з іноземної мови, одним із факторів чого є обсяг країнознавчих та лінгвокраїнознавчих знань мовця. Доведено, що формування соціокультурної компетенції у сучасної молоді повинно бути метою викладача іноземних мов.
Ключові слова: соціокультурна компетенція; аутентичний текст; країнознавчі знання; лінгвокраїнознавчі знання.

Abstract
The article considers the problem of socio - cultural competence formation in foreign language classes, one of the factors being the amount of the speaker's country and linguistic knowledge. It has been proved that the formation of socio-cultural competence in modern youth should be the goal of a foreign language teacher.
Key words: socio-cultural competence; authentic text; country knowledge; linguistic knowledge.

Для сучасної людини на тлі поглиблення інтеграції України у міжнародну спільноту зростає необхідність володіння іноземними мовами та їх ефективне застосування у професійній діяльності. Поряд із значущістю рівня сформованості мовних та мовленнєвих умінь і навичок необхідно зазначити також обсяг країнознавчих та лінгвокраїнознавчих знань, як один із важливих факторів успішного володіння іноземною мовою. Саме на основі лінгвокраїнознавчих та країнознавчих знань формується соціокультурна компетенція мовця, тобто «знання усього комплексу форм комунікативної поведінки, менталітету та культури його партнерів із спілкування» [1,64], а також вміння застосовувати ці знання у процесі спілкування.

Формування соціокультурної компетенції у сучасної молоді повинно бути метою викладача іноземних мов.

Найбільш природним шляхом здобуття соціокультурних знань є робота з аутентичними текстами, які, як зазначено в Рекомендаціях Ради Європи [2,93] є центром будь-якого акту мовленнєвого спілкування, зовнішньою предметною ланкою, що поєднує того, хто продукує мовлення з тим, хто його сприймає не залежно від того, чи спілкуються вони безпосередньо або на відстані. Згідно з відповідними чинними вимогами навчальних програм (силабусів), студенти повинні розуміти нескладні автентичні тексти, що стосуються приватної, публічної, професійної сфер спілкування, а також володіти соціокультурною інформацією про країну, мова якої вивчається [3,3]. Отже, тексти для читання та подальшого опрацювання повинні відбиратися таким чином, щоб за своїм змістом вони відтворювали реальні соціальні та міжособистісні відносини, правила поведінки, основну інформацію про культуру та побут, національну самобутність, історію та мистецтво, соціальні відмінності того чи іншого народу народів, мова яких вивчається.

Джерелами аутентичних іншомовних текстів є книги, ілюстровані журнали, газети, підручники, комікси, брошури, листівки, рекламні матеріали, словники, листи, публічні оголошення, інструкції, публічні промови, презентації, спортивні коментарі, випуски новин, публічні дебати, дискусії. [2,93] Переважній більшості підручників з іноземної мови бракує саме автентичних текстів, які б, можливо за допомогою дещо спрощеної лексики та граматичних конструкцій, містили інформацію соціокультурного спрямування. Тому викладач іноземної мови, заради формування у студентів належного рівня соціокультурної свідомості, повинен самостійно добирати автентичні джерела інформації. Газетні статті, об'яви, афіші та реклама, листи чи навіть поезія, мають не лише презентувати автентичний текст, але їх зміст має також відповідати навчально-виховним цілям

певного етапу навчання іноземної мови. Викладач також зобов'язаний створити таку систему вправ, щоб кожен студент мав змогу аналізувати соціокультурні проблемні ситуації через створення соціальних портретів та проектів, через спілкування та обговорення їх на занятті.

Отже, щоб отримати найбільш адекватну соціокультурну картину життя народу, мова якого вивчається, студенти мають змогу через контакт з носіями мови та культури через автентичний іншомовний текст, який є найбільш достовірним джерелом не лише країнознавчої та лінгвокраїнознавчої інформації, але й іншомовної лексики та граматичних конструкцій.

Список використаної літератури

1. Садохин А. П. Теория и практика межкультурной коммуникации: Учеб. пособие по дисциплине «Культурология» для студ. вузов / Александр Петрович Садохин. - М.: ЮНИТИ -ДАНА, 2004. - 271 с.
2. Загальноєвропейські Рекомендації з мовної освіти: вивчення, викладання, оцінювання / Науковий редактор українського видання доктор пед. наук, проф. С.Ю.Ніколаєва. - К.: ІІСНВІТ, 2003.-273 с.
3. Столяренко О. В. Формування у студентів іншомовної прагматичної компетенції як запоруки успішного спілкування іноземною мовою / Столяренко О. В., Столяренко О. В. // XLVII регіональна науково-технічна конференція професорсько-викладацького складу, співробітників та студентів університету з участю працівників науково-дослідних організацій та інженерно-технічних працівників підприємств м. Вінниці та області [Електронне наукове видання матеріалів конференції], м. Вінниця, 2019. – Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-hum/all-hum-2019/index

Столяренко Оксана Василівна – к.пед.н., доцент кафедри іноземних мов, Вінницький національний технічний університет.

Столяренко Олена Вікторівна – д.пед.н., професор кафедри педагогіки, професійної освіти і управління освітніми закладами, Вінницький державний педагогічний університет ім. М. Коцюбинського.

Stoliarenko Oksana V. – Candidate of Pedagogic Sciences, Assistant Professor at the Department of Foreign Languages, Vinnytsia National Technical University.

Stoliarenko Olena V. – Doctor of Pedagogy, Professor at the Department of Pedagogy, Professional Education and College Management, Vinnytsia M. Kotsiubynskyi State Pedagogic University.

УДК 378.1

Б.О.Ковальчук[1]
Л.М.Магас[2]

PECULIARITIES OF THE CANADIAN SYSTEM OF HIGHER EDUCATION

[1] Вінницький національний технічний університет

Анотація

Тези містять порівняльну характеристику навчання за кордоном та в Україні. Особливу увагу приділено канадській системі вищої освіти.

Ключові слова: подорожі, спілкування, якість навчання, система навчання, університети, коледжі, робота в колективі, позакласна діяльність, Канада.

Abstract

*The thesis contains **c**omperative chracteristics of studying abroad and in Ukraine. Canadian system of higher education is given special attention.*

Keywords: travelling, communication, quality of education, education system, universities, colleges, group/teamwork, extracurricular activities, Canada.

Вступ

“Освіта – скарб; праця – ключ до нього.” П'єр Буаст

To begin with, travelling is a world religion. It broadens our outlook and gives a lot of useful information. I’ve been to many English-speaking countries, but now I’m going to tell you about the second biggest county in the world, Canada.

Actually, it’s a highly developed country and it offers one of the highest quality of education in the world. More than half of a million international students come to Canada annually. I was lucky enough to be invited to Seneca and George’s Brown colleges in Toronto. I got acquainted with a lot of international students and found out lots of useful information about programs of different colleges. The education there is extremely expensive but it’s worth the money. They say that education is your self-investment. Higher education in Canada is provided by two types of institutions: universities and vocational colleges. Canadian colleges provide professional education focused on preparing students for employment as per market demands and conditions. The duration of educational programs is 1-4 years, with both part-time and full-time education. Entrants study numerous disciplines what helps to make up their minds on what to study in future. To my mind, the best thing about studying in Canada is the obligation to work in groups. It helps to develop critical thinking and public speaking skills, appreciate your co-workers and divide tasks between teammates. What is more, going in for sports is integral there, comparing with our country. Students mix with each other and help one another to cope with various tasks. The whole education system is based on communication, team work, group work and individual work, of course. Only flexible people achieve great success in our modern world. While studying students are given unique opportunities to gain practical experience in Canadian companies, which significantly enhances their further employment in any foreign country. Each and every student studying on certificate or diploma program has a right to work up to 20 hours a week. I’m disappointed that in Ukraine educational system is mostly based on individual work, which makes it rather dull. Without a doubt, interaction and cooperation are the future. I’d like to mention that teachers in Canada are super friendly and easy-going and it seems that there’s no generation gap between students and teachers. Extracurricular activities are gripping. They unite students from different programs, courses and social levels. Thanks to spending a lot of free time with people from different countries, students exchange valuable experience and become comprehensively developed in many spheres.

All in all, there are both drawbacks and benefits in each and every educational system, but it’s necessary to diversify our vision of thought provoking moments in our life, in order to gain valuable experience.

Висновки

Отже, необхідно запозичувати найкращі аспекти навчання з-за кордону, аби покращити та урізноманітнити його в Україні.

REFERENCES

1. https://www.ontariocolleges.ca/en/colleges/seneca
2. Офіційний сайт коледжу Seneca - Режим доступу: система і
https://www.uopeople.edu/blog/understanding-the-canadian-education-system/ Освітня а її види в Канаді – Режим доступу :

КовальчукБогданОлегович— студент групи 2СП-20Б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: bogdan.smiles.la@gmail.com

Науковий керівник: ***Магас Людмила Миколаївна*** – викладач кафедри іноземних мов, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Bohdan O. Kovalchuk— Faculty of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: bogdan.smiles.la@gmail.com

Supervisor: ***Liudmyla M. Magas*** — FL department lecturer, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК [811.111’255.4 = 161.2 : 791](045) = 111

Л.Е. Габрійчук
Є.С. Дремлюга
В.С. Ланова

Pragmonyms and their using during translation films from English to Ukrainian

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Дана наукова робота присвячена дослідженню та особливостям перекладу назв фільмів з англійської мови на українську. Розглянута специфіка назв та способи їх перекладу. Створений новий вид перекладу. Зроблено висновок, що успіх кінострічки багато в чому залежить від способу перекладу, а також вдалого перекладу.

Ключові слова: переклад, прагмоніми, іноземна мова, фільми

Abstract

This scientific work is devoted to the study and features of the translation of the names of films from English into Ukrainian. Specificity of names and ways of their translation are considered. A new kind of translation has been created. It is concluded that the success of the film, depends largely on the method of translation, as well as the successful translation.

Keywords: translation, pragmonims , foreign language, films

Results of the research

Pragmonyms – are words or або linkers, which mark individual objects.

According to Tepla OM : “The pragmatic orientation of product names is manifested in the actualization of those verbal components that affect the recipient, activate intellectual and emotional reactions, cause specific actions. Significant manipulative components include adjectives, verbs and nouns. Due to the concentration of evaluation in it, the main attention is paid in the language paradigm of manipulative means: the best, exclusive, reliable, effective, new, unique, etc” . We would like to present some examples of using pragmonyms during translation films from english into ukrainian. [Table 1]

As can be seen from the table, we have divided the films by genres and types of translation that are used. You may notice an example of pragnonyms, such as Die Hard, which means "Strong Nut" in Ukrainian. And the literal translation reads: "Die in agony." As you can see, the literal translation is radically different from the translation provided by us in Ukraine. A literal translation would be incomprehensible to us, that's why the film was translated as "Strong Nut", ie a strong-spirited and enduring person who is not afraid of any difficulties.

For example, the film Some Like It Hot (1959) was dubbed "Only Girls in Jazz" under strict censorship in the Soviet Union, although in recent times there has been a growing reference to the almost

original "Some Like Hotter." The same thing happens with the German film Die Frau meiner Treume - "The Girl of My Dream", although a more accurate translation is "The Woman of My Dream". I. Milevich calls this phenomenon a euphemism translation [6, p. 65]. This technique is more typical in Soviet times, but in modern names there are both euphemistic names-translations, and de-euphemizing (they are, of course, more). For example, Meet the Fockers - "Meet the Fockers" (TV show); Acquaintance with Trachers "(rental).

The most "untranslatable" type of nominations are names that contain a play on words, when translation losses are almost inevitable. For instance, Avenging Angelo is Angel's Revenge. The problem with the internal form is also solved individually: it is in the translations of this type of names that the largest number of discrepancies is concentrated.

The title of the film "Jonny English" is conveyed in different ways: by transcribing the transliteration and adding a semantic element - Johnny English, Agent Johnny English. The title of the comedy "Mrs Doubtfire" (doubt - "doubt", fire - "fire, passion") - "Mrs. Doutfire". The title of the black comedy "The Royal Tenenbaum" contains the contamination Royal - the name of the protagonist and the meaning of "royal, beautiful". The translations of the title of this film differ depending on the chosen accent - The Tenenbaum Family, The Mighty Tananbaum Family.

Thus, the choice of strategy when translating movie titles depends on a number of reasons due to the specifics of the original text (high dominant density of movie titles, the relationship of the movie title with the content of the movie) and the linguistic and ethnic barrier, which requires pragmatic and genre adaptations. euphemism, etc. [9]

From this information, we made a conclusion that the films are translated into another language (in our case, Ukrainian) in order to interest the viewer, giving him to hear the title of the film, so that there was an interest in watching it. After all, if the title of the film literally sounds boring, then it is not interesting to watch it. I made a selection of several such names:

«The Bucket list» - «Список справ перед смертю»

«The fast and furious»-«Швидкий і шалений»

«Blue Valentine» - «Блакитний Валентин»

As you can see, the literal translation would not sound very good in the rental of films, so it was still advisable to translate so that there was an emotional interest in watching the film.

Examples of pragmatic translation [See Dodd. 1-4]. In these images, you can see how the movie covers differ. Here is a relatively original cover of the film and rented in Ukraine or Russia

Social survey on the importance of pragmonimic translation of films

In our city, we conducted a social survey on the importance of translating films precisely pragmonimically, not literally. People were of different opinions, but still most were inclined to answer about pragmonimic translation. After all, it is more understandable and allows you to read the title, to understand the plot of the film. After all, a literal translation will not always be appropriate and successful at the expense of the plot. The results of the survey are as follows:

3- are not interested in the method of translation at all, ie they do not care how the translated name.

12- believe that the success of the film depends on the successful translation.

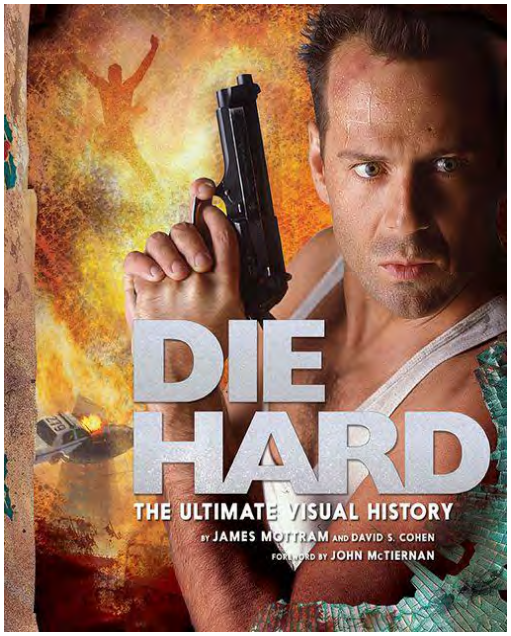
5- believe that the literal translation is more correct and appropriate.

Results in percentage. [See Diagram 1]

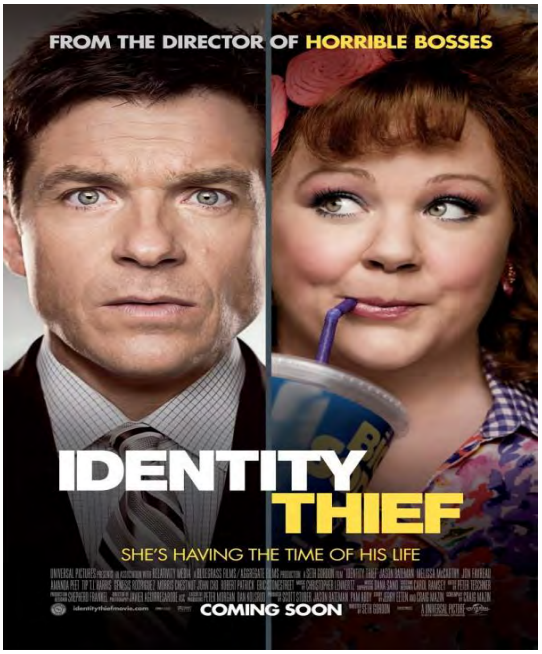
Таблиця 1

	№	Оригінальна назва	Досл. перекл	Назва в прокаті	Спосіб перекладу.
Триллер	1	«Unknown»	«Невідомий»	«Невідомий»	буквальний
	2	«Wind river»	«Вітряна ріка»	«Вітряна ріка»	буквальний
	3	«Legend»	«Легенда»	«Легенда»	буквальний
	4	«The Commuter»	«Приміський»	«Пасажир»	прагмонімічний
	5	«Unsane»	«Божевільний»	«Не в собі»	адекватний
Мелодрама	6	«One Day»	«Один день»	«Один день»	буквальний
	7	«Me before you»	«Я до тебе»	« Я до зустрічі з тобою»	адекватний
	8	«The Great Gatsbi»	«Великий Гетсбі»	«Великий Гетсбі»	буквальний
	9	«The best of me»	«Найкраще у мені»	«Найкраще у мені»	буквальний
	10	«This is 40»	«Це 40»	«Кохання по-дорослому»	прагмонімічний
	11	«Identity Thief»	«Злодій особистості»	«Спіймай шахрайку якщо зможеш»	прагмонімічний
Комедія	12	"The Men who stare at goast"	«Чоловіки які дивляться на кіз»	«Божевільний спецназ»	прагмонімічний
	13	«Ocean's 8»	«Оушенська 8»	«8 подруг Оушена»	прагмонімічний
	14	«I feel pretty»	«Я почуваюсь красунею»	«Красуня на всю голову»	прагмонімічний
	15	«Instant family»	«Швидка сім'я»	«Сім'я нашвидкоруч»	адекватний

	16	«Tully»	«Таллі»	«Таллі»	буквальний
	17	«Intouchables»	«Недоторкані»	«1+1»	прагмонімічний
Серіали	18	«Young Sheldon»	«Малий Шелдон»	«Дитинство Шелдона»	прагмонімічний
	19	«House M.D.»	«Хаус М.Д.»	«Доктор Хаус»	прагмонімічний
	20	«The Double»	«Двійник»	«Двійник»	буквальний
	21	«The good wife»	«Хороша дружина»	«Хороша дружина»	буквальний
	22	«»Unforgettable»	«Незабутнє»	«Пам’ятати все»	прагмонімічний
Жахи/Бойовик	23	«Die Hard»	«Помри у муках»	«Міцний горішок»	прагмонімічний
	24	«Mirrors»	«Дзеркала»	«Дзеркала»	буквальний
	25	«Hallow»	«Свято/Освячений»	«З темряви»	прагмонімічний
	26	«Alien»	«Чужорідні»	«Чужий»	адекватний
	27	«The Shining»	«Сяйво»	«Сяйво»	буквальний
Історичні	28	«First Man»	«Перша людина»	«Людина на Луні»	прагмонімічний
	29	«Vice»	«Віце»	«Влада»	прагмонімічний
	30	«The Finest Hours»	«Найкращі години»	«Нагрянув шторм»	прагмонімічний






FROM THE DIRECTOR OF HORRIBLE BOSSES
IDENTITY THIEF
SHE'S HAVING THE TIME OF HIS LIFE
COMING SOON


THE SORT-OF SEQUEL TO 'KNOCKED UP'
From writer/director JUDD APATOW
THIS IS 40
IN CINEMAS VALENTINE'S DAY


ТАКИЙ ТИПУ СІКВЕЛ ДО «ТРОШКИ ВАГІТНОЇ»
Від сценариста і режисера ДЖАДДА АПАТОУ
КОХАННЯ ПО-ДОРОСЛОМУ
У КІНО З 28 ЛЮТОГО
4
ABURMU4


Хэтэуэй
Стерджесс
Один День
Не упусти свою любовь
В КИНО С 18 АВГУСТА







Conclusion

As a result of scientific work it was investigated:

• Types of translation

• Methods of translation

• Types of translation

All this was researched on the basis of films which names are in English, which were translated into Ukrainian using one of the translation methods. It was understood that the films are not translated literally, in order to interest the viewer with the title. I propose to call this method of translation pragmonymic. I propose the following definition of this term:

Pragmonymic method of translation is a method of translating certain products (in our case films) from English into Ukrainian, using words that color the title.

People in our city still pay attention to the importance and success of translation. After all, they believe that the success and number of views depend on how the film is translated.

Список використаної літератури

1. Вікіпедія означення слова «переклад»
2. Newmark 1981: Newmark P. Approaches to Translation. -Oxford, 1981.
3. Savory 1952: Savory T. The Art of Translation. - London, 1952.
4. Веркман К. Дж. Товарные знаки: создание, психология, восприятие / Каспер Дж. Веркман: [пер. с англ.]. – М.: Прогресс, 1986. – 520 с.
5. Попова Е.С. Структура манипулятивного воздействия в рекламном тексте / Е.С. Попова // Известия Уральского государственного университета. – 2002. – №24. – С. 276–288.
6. Ольшанский Д.А. Pour aborder la question du (tranfert / traduction) //Языки профессиональной коммуникации: Материалы международной научной конференции. Челябинск, 21-22 октября 2003 г.

Інтернет-джерела:

https://studfiles.net/preview/3269782/page:14/

https://studopedia.com.ua/1_65590_formi-i-vidi-perekladu-bukvalniy-adekvatniy-referativniy-anotatsiyniy-perekladi.html

http://stud24.ru/foreign-language/osnovn-prijomi-perekladu-ta-adaptac/139732-410825-page2.html

Єгор Сергійович Дремлюга *– студент групи 1БС-20Б, факультет інформаційних технологій і комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: western.ant2@gmail.com*

Владислава Сергіївна Ланова *– студентка групи 1БС-20Б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії. Вінницький національний технічний університет, Вінниця, email: tatlan@meta.ua*

Науковий керівник: ***Габрійчук Людмила Едуардівна*** *— старший викладач кафедри іноземних мов, Вінницький національний університет, Вінниця*

Dremliuha Yehor S. *– student of group 1BS-20B, Faculty of Information Technologies and ComputerEngineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: western.ant2@gmail.com*

Lanova Vladyslava S*. — student of group 1BS-20B, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: tatlan@meta.ua*

Supervisor: ***Habriichuck Lydmula E.*** *— Senior Lecturer of the Department of Foreign Languages, Vinnytsia National University, Vinnytsia*

УДК 004.451.056.54 (045) = 111

O.B. Rogozinskiy

Methods of protecting the Android OS from spyware

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В даній науковій роботі описується різні категорії шкідливих дій вірусів та їх класифікація, види пісочниць та сфера їх використання. Проведено аналіз та вплив вірусів на операційну систему Android та відомі розв'язки проблем вірусного впливу на ОС Android. Підготовлена вся науково-літературна база, за допомогою якої описується проблема і рішення.

Ключові слова: ОС Android; Пісочниця; Шкідливе програмне забезпечення; Шпигунське програмне забезпечення; Троян Android.Titan.1.

Abstract

In the present research work describes the different categories of harmful effects of viruses and their classification, types of sanding and scope of their use. The analysis and the impact of viruses on the Android operating system and known problem solutions viral effect on OS Android. Prepared all scientific and literary framework through which describes the problem and solution.

Keywords: OS Android; Sandbox; Malware; Spyware; Trojan Android.Titan.1.

RESULTS OF THE RESEARCH

There are more and more gadgets in the world every day that help us in our modern lives. Almost 91% of people currently use phones, tablets, laptops, and personal computers. Every day more and more innovations in the field of IT are released, which impress with their functionality, they are the most diverse applications for each sphere of human life. Of course, people use smartphones every day, according to statistics from the American company Pew Reseach Center, the global network includes about 1 billion cases in a day. (considering that fact that one person maynot have only one smartphone)
These devices have started pushing PCs out of the world market, as they are not inferior to the computer in terms of functionality, but their dimensions are quite compact.

Since the share of mobile OS in the world has recently become quite large, attackers have begun to use it for their own purposes. A variety of Android applications have begun to infect with powerful viruses which infect your mobile device so that you are no longer the owner of the phone, but simply an intermediate link between the virus and the smartphone.

Since the protection of smartphones today plays an important role, the relevance of scientific work is beyond doubt.

The purpose of scientific work is to increase the security of the Android mobile OS. The end result of scientific work is the creation of its own system for checking Android applications, which should perform tasks to track illegal and covert actions of applications.

The tasks of scientific work consist of the following points:

1. Investigate the categories of virus software;
2. Investigate the types of sandboxes;
3. Develop a useful model for solving Android security problems.

Categories of harmful actions of viruses

Viruses in smartphones and tablets on Android are quite diverse. It can be applications and programs with a specific malicious purpose. The most common virus on smartphones is the extortionist, which locks the screen of a phone or other device and demands to pay money. If the virus has blocked the

screen, you do not need to pay money to the attacker, it would be better to find a way to clear the virus or unlock the screen and then remove the application that locks the screen of the Android OS.

Viruses can steal money from bank accounts. They get SMS messages with pin codes which are sent to confirm the transfer. All this is hidden from the user and he may not even notice how the virus steals money from the bank account.

There are also viruses that steal personal information, they can turn on the camera on a phone or other device, spy on the owner or pass information without the user's knowledge. Even if all applications and programs are closed and the screen is locked, this does not guarantee that the virus has gone into standby mode, it can be active and use the camera or microphone even in this state.

There is one special type of virus software. The essence of its work is to cause the greatest possible harm to the user from all sides. Doctor Web warns of the appearance of a dangerous malware that infects mobile devices running the Android operating system. Trojan Android.Titan.1 has a well-developed functionality and can cause significant damage to the owner of an infected gadget.

To spread evil intentions, attackers use mass SMS-mailings. The potential victim receives a message stating that the delivery of a postal item is delayed, as well as a link, the transition to which involves obtaining detailed information about the "problem". In fact, this link leads to one of the pages of the popular cloud storage service, where the Trojan is located.

When you visit specific address, the malicious apk file is automatically downloaded to your mobile device. However, in order to infect the operating system, the user must perform its installation. After that, a malware shortcut appears on the home screen of your smartphone or tablet. At the first successful start, this shortcut is removed, and the Trojan continues to work in stealth mode. At the same time, the last SMS-dialogue is erased from the device's memory, which in most cases will be represented by the same spam message, thanks to which the virus got to the target device. In the future, Titan.1 operates without the participation of the user and begins its activity on its own, booting with the operating system.

The main feature of this Trojan is that its main functionality is implemented as a separate Unix-library (detected as Android.Titan.2), while most known malware for Android uses a standard executable dex-file. Such technique is quite rare, and thanks to it can’t be detected by anti-virus programs.

As for the functionality of Titan.1, the virus is able to send detailed information about the infected device to the remote server, replace phone numbers in the address book, send SMS, make calls to a given number, make a hidden recording of phone conversations and send files to attackers, block incoming or outgoing calls from certain numbers, answer calls and delete information about them from the system log, etc.

Types of sandboxes:

There are several basic prevention mechanisms based on different principles. The first were the classic HIPS-techniques based on self-education of the system and memorization of user’s actions. They are also called "HIPS with pop-ups". An example is the development of companies such as Outpost or Acronis. These products constantly ask the user whether to allow any application to perform this or that action.

Blockers based on blacklists became the most developed variants of HIPS. The essence of such systems is to check the entry of an unknown file, program or action in a list of previously known untrusted objects. The blacklist can be an antivirus signature database or a list of suspicious actions.

Another type of HIPS involves working with whitelists: such systems check suspicious programs for inclusion in the list of trusted programs allowed to run.

However, each of these approaches has its drawbacks. Yes, pop-up systems require a certain level of competence from the user. Techniques based on blacklists have a fairly high level of non-operation and false positives.

The most advanced and accurate technologies today are HIPS type "sandbox" (Sandbox). Here, the "sandbox" means the principle of dividing applications into trusted and untrusted and running the latter in a special space separate from the system. It allows you to work with suspicious programs without the risk of infection or damage to the system.

In this case, the "sandboxes" can be implemented in different ways. The most obvious and easily implemented (and therefore the most popular) approach is to use virtualization. In this case, several OS subsystems are simulated, such as the file system and the registry. After the suspicious application

finishes, the HIPS system usually simply cleans the so-called container and destroys all suspicious processes running in it.

A sandbox is usually a tightly controlled set of resources (hard disk space and RAM) for running a guest program. Access to the network, system resources of the operating system, direct information reading from input devices are often either partially emulated or severely limited. Sandboxes are an example of virtualization

The most common sandboxes are of the following types:

• Applets that run on a virtual machine or interpreter that allows you to run Java code from any website without compromising the operating system.

• So-called "prisons" (jail, chroot jail) also allow you to impose resource limits on users and processes of some operating systems.

• Virtual machines that completely emulate a "standard" computer (for example, VirtualBox).

Methods of disabling malware in Android

The algorithm for disabling malware is quite simple and effective.

Disable this malware is currently possible in only one way - direct shutdown by the user.

This virus has different modifications, depending on which, the state of protection of the virus acquires different degrees of protection. For example, some modifications of the virus can be tracked using various security applications, but it is impossible to disable it. The fact is that the internal code of the Android OS after running such an application changes. These can be a variety of changes, from changing the operation of some keys (Button) to changing the structure of the OS (to block all possible access to the virus). Direct disconnection by the user is as follows, the user tries to track the hidden process with the help of security applications, and then tries to disconnect and backup the system. These actions clearly will not help, because modifications of the virus are quite small with such minimal protection. The next step will be "Reverse Engineering", i.e. to study the source code of the application from the middle to disassemble the functionality of the virus, where the source code in Android is usually easy to view, but the virus code will be encrypted.

It is advisable to develop an application that will scan the user's incoming .apk files (i.e. put them in the sandbox, provide a list of rights and track the behavior of the virus, i.e. the actions that he wants to perform). After that, if the process turns out to be malicious, a message will be displayed to the user that the application is malicious and show a list of rights that it requires, and then ask the user to remove the application. To develop this application, it would be advisable to use a "prison" sandbox. With its help, it will be possible to easily grant rights and easily select rights from the input application.

CONCLUSION

To sum up the results of this scientific article, it can be noted that the problem described needs to be solved as soon as possible, as any user of the Android mobile operating system can become a victim of this malicious software.

Currently, there is only one way to disable and remove malware (Android.Titan2) virus - by removing it from the user side. Since a wide range of smartphone users do not know how to do this, it is advisable to develop an application based on the sandbox, to safely disable and detect malware that could do it for the user.

Due to the fact that there is no relevant solution to this issue, namely a protective tool, instructions on how to act to the average user when the virus enters the device, antivirus software, offers a useful model that plans to eliminate this malware (Android.Titan2), and malware in general.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Сергей Вильянов. Персональные устройства / Вильянов Сергей // Мир ПК.-2013. -342 с.

2. World Devices | PewResearchCenter [Електронний ресурс] . – Режим доступу: URL: http:// www.pewresearch.org/data-trend/world-tech/used-world-device/. – Назва з екрану
3. Олійник О.В. Оцінка проблем забезпечення інформаційної безпеки. // Бюлетень Міністерства юстиції України. - №11.-2011-с.74-92.
4. Ендрю Хоог Android Криміналістика: Розслідування, аналіз і мобільна безпека для Google Android / Хоог Ендрю; - Уолтем: Syngress, 2011. – 372с.
5. Бергмен Н. Взлом мобільних пристроїв: секрети і рішення / Бергмен Н., Стентфілд М. – Санта – Клар: McGraw-Hill Osborne Media, 2013. – 269 с.
6. В. Домарев. Безопасность ИТ / Владимири Домарев; - К.: ООО «ТИД ДС», 2002 . -688с.
7. Обзор вирусной активности мобильных устройств за ноябрь 2016 года [Електронний ресурс]- Режим доступу: URL : http://news.drweb.ru/show/review/?lng=ru&i=10321. – Назва з екрану.
8. Разбираемся в системе обеспечения безопасности Android [Електронний ресурс] . – Режим доступу: URL: https://xaker.ru/2012/11/18/android-safe-system/. – Назва з екрану
9. Механизм безопасности HIPS и её разновидности [Електронний ресурс]-Режим доступу: URL : http://www.osp.ru/pcworld/2009/10/10708771/. – Назва з екрану.
10. Использование аплетов в Java машине [Електронний ресурс] . – Режим доступу: URL: http:// www.helloworld.ru/texts/comp/lang/java/java/15.htm. – Назва з екрану.
11. Основы безопасности операционной системы Android. Безопасность на уровне Application Framework. Binder IPC [Електронний ресурс]-Режим доступу: URL : http://habrahabr.ru/ post/1/76093/. – Назва з екрану.

Рогозинський Олександр Борисович *- студент Вінницького національного університету, Вінниця, група 1БС-20б*

Rogozinskiy Oleksandr Borisovich *- student of group 1BS-20B, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia*

Науковий керівник: ***Габрійчук Людмила Едуардіївна*** *– старший викладач кафедри іноземних мов Вінницького національного університету, Вінниця*

Supervisor : ***Habriichuck Lydmula Eduardivna*** *- Senior Lecturer of the Department of Foreign Languages, Vinnytsia National University, Vinnytsia*

УДК 372.881.1

L. V. Ibrahimova

ENGLISH TEACHING AND LEARNING DURING THE COVID-19 CRISIS

Vinnytsia National Technical University

Анотація *Шок кризи в освіті, викликаний COVID-19, був безпрецедентним. Це призвело до найбільшого в історії краху в системі освіти, що вплинуло на учнів та викладачів у всіх країнах та на всіх континентах. І все ж таки освітянське співтовариство виявилося стійким, створивши основу для відновлення. Ця криза стимулювала інновації в освітньому секторі. Ми побачили інноваційні підходи на підтримку безперервності освіти та навчання. Рішення для реалізації дистанційного навчання були розроблені завдяки суттєвій ролі вчителів та освітянського персоналу.*

Ключові слова: дистанційне навчання, дистанційна освіта, криза освіти, covid-19, онлайн-навчання, навички викладання.

Abstract *The shock of the COVID-19 crisis on education has been unprecedented. It has created the largest disruption of education systems in history, affecting students and teachers in all countries and all continents. And yet, the education community has proved resilient, laying a groundwork for the rebound. This crisis has stimulated innovation within the education sector. We have seen innovative approaches in support of education and training continuity. Distance learning solutions were developed thanks to the essential role of teachers and education personnel.*

Keywords: distance learning, remote education, education crisis, covid-19, online training, teaching skills.

Introduction

Today educational institutions across the globe have been trying to adapt to the conditions of the pandemic taking into consideration they are unusual conditions. It is out of question that this is a difficult time for the education system, educators and research professionals all over the world. We have always believed that education connects us, and at this time of uncertainty, this is more important than ever. This is a huge challenge for education systems which in general are organised to provide traditional classroom-based teaching and learning. The response has been to look for ways of supporting remote and home-based learning.

Research results

Remote education is an opportunity to study and receive necessary knowledge remotely from the educational institution at any convenient time. Principles in remote education and the Concept of remote education development in Ukraine regulate the rights and responsibilities of participants in the educational process. There are claims that Ukraine is not ready for remote education, this is an insult to most educators who have persistently been implementing a form of remote education. Head of the Ministry of Education and Science of Ukraine Serhii Shkarlet emphasized that Ukraine is relatively ready for remote education now. He said that the organization of the educational process including remote or mixed formats of education during the pandemic requires not only funds, but also to a large extent the desire to change the way of working from heads of educational institutions, educators and students themselves [1].

However, teachers remain a fundamental asset for the learning process during the covid-19 crisis, even though they may be unable to have regular contact with their learners. They need to know how to translate their classroom teaching skills to this new environment. In the context of English language teaching, teachers need to learn how to continue to develop the four skills of reading, writing, listening and speaking as well as provide input so their students can continue to develop their understanding of vocabulary, grammar and pronunciation. This is likely to involve some departure from the textbook they are used to using in class. They need to learn how to find appropriate resources to help them teach the curriculum in new ways, while still focused on the overall learning outcomes their students are expected to achieve. In higher resource contexts where online interaction or communication is available, teachers need to quickly develop their digital literacy skills to be able to effectively use the available tools. This might be done by setting up online training or by distributing clear guidance and resources for them to selfaccess. Again, developing strategies for navigating through the available content online for this purpose are extremely important. Teachers need to support each other and share ideas to be successful with using new approaches [2].

Conclusions

Education crisis created by the Covid-19 pandemic has greatly affected the education system as well as educational, pedagogical and teaching models. Therefore, we should highlight perspectives of remote education and teaching practices taking into account all risks and opportunities, strengths and weaknesses. Regarding English language teaching, we should assess how English language learning can be continued and supported, given that effective language teaching and learning ideally requires motivational communication activities in the target language, as well as less interactive learning materials related to the curriculum.

REFERENCES

1. https://mon.gov.ua/ua
2. https://www.britishcouncil.org.ua/
3. www.scientific-publications.net
4. Capogna Stefania. E-learning uses. Risks and perspectives / Stefania Capogna // Journal of International Scientific Publications Educational Alternatives, ISSN 1314-7277, Volume 13, 2015.

Ібрагімова Людмила Володимирівна — старший викладач кафедри іноземних мов, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: milatvin@ukr.net
Ibrahimova Liudmyla V. — Senior Lecture, Chair of Foreign Languages, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: milatvin@ukr.net

УДК 371.311

Д.С. Сугак
М.С. Ярощук
О.Д. Мельник

BENEFITS OF USING EDUCATIONAL SYSTEMS DURING DISTANCE LEARNING

Вінницький національний технічний університет

Анотація
У статті розглянуто особливості всіх відомих навчальних систем, з'ясовано доцільність їх використання у сучасній педагогіці. Особливу увагу приділено застосуванню окремих елементів визнаних навчальних систем під час дистанційного навчання, оскільки воно буде ефективним за певних умов.
Ключові слова: освіта, розвиток, навчальна система, дистанційне навчання

Abstract
This article discusses the issue of all known learning systems, ascertain the feasibility of using them in modern pedagogy. Particular attention is paid to some elements of recognized learning systems can now be used in distance learning, as it will be effective under certain conditions.
Keywords: education, development, educational system, distance learning

There are several training systems that have been designed according to the requirements of the time. Individual education - the first educational system, founded in the ancient world. In the Middle Ages, children acquired knowledge by communicating with the teacher face to face. This form of learning is considered effective because the participants in the process have close contacts that facilitate timely editing [1].

At the end of the 18th and the beginning of the 19th century, the emergence of mass education was historically determined. This system was used simultaneously in England and India by the priest A. Bell and the teacher John Lancaster. Teachers taught their assistants (monitors), and they explained to less educated students [1].

Considering the individual capabilities of each student provides a system of self-study Dalton-plan, developed by teacher E. Parkhurst . The teacher needs to prepare individual tasks, hold consultations during their implementation, check the results of learning the material and create the necessary conditions for this [1].

The former Soviet Union tried to eliminate the shortcomings of the Dalton Plan by using a brigade-laboratory system. Unlike the American task received a group of students, the collective performance reported by the foreman. The grades were the same for everyone.

Professor of pedagogy Lloyd Trump (USA) combined individual, group and frontal work of students and created a more advanced system of independent work, called the Trump plan . Experienced teachers gave lectures to a large number of students (about 150 people), then under the guidance of an ordinary teacher in ordinary groups (up to 15 people) consolidated the teaching material, improved the study, working individually [1].

The system of complex training is based on the method of projects, which had a practical direction. By completing the tasks, participants gained some theoretical knowledge and applied it in practice. In the fight against the orientation of the "average student" there was a system of selective learning. Under the Batavian system (USA), the teacher works with the children as follows: first with all students together, and then individually with each. The Mannheim system is that children according to the results of tests and exams were distributed according to their abilities to level classes [1] .

1932 eye in our country was established by state class-task system group learning, Jan Amos Kamensky worked more than 400 years ago. Students learn the material in accordance with the curriculum, programs in adult groups of children of the same age (classes) during lessons according to a certain schedule. At the end of the school year, students take exams in individual subjects [1] .

In our opinion, it is expedient to use the following educational systems during distance learning, which has recently become necessary according to the requirements of society: individual learning, mass learning, Dalton plan and group learning.

Modern information technologies contribute to the improvement of the educational process, so distance learning is increasingly used to acquire knowledge. Distance learning is a way of organizing the educational process using computer training programs for various purposes and creating with the help of modern telecommunications information educational environment for the transfer of educational material and communication.

Distance learning has its own characteristics: flexibility - learning at a time convenient for the pupil, student, listener; simultaneity - learning takes place without separation from production; number - you can attract a large number of people, collect and use a lot of different information; manufacturability - to learn remotely, it is necessary to have the achievements of information technology; independence - people of different social status, state of health, place of residence can get distance education; constant professional improvement of the teacher - according to innovations the teacher should be acquainted with all innovative technologies; independence - a student who is a participant in the distance educational process, in order to acquire knowledge, develops the ability to organize learning independently, and the effectiveness of this process largely depends on the student; creativity - access to non-traditional sources of information provides completely new opportunities for creative growth, acquisition of various professional skills; efficiency - without using training facilities , you can save money; accessibility - free access to educational materials [2] .

The most effective is individual learning, which is that the teacher works with one student. This type of online training is effective because the communication takes place face to face. The modern option is tutoring of various kinds, starting with mastering the school program and ending with the development of creative abilities, improvement of the inner world , building relationships.

Individual training requires from the teacher a high level of professional training, the ability to answer questions in a timely manner. Communicating on the principle of "one to one", the teacher can fully reveal the essence of the educational material, immediately make sure that the student understood it through a simple conversation, or online testing, or creative task.

The self-learning system developed by the American teacher E. Parkhurst Dalton-plan is also appropriate to use during distance learning in those conditions when the learning materials have already been mastered. The teacher develops individual tasks, gives advice during their implementation. This system has gained popularity today. E-learning courses are quite effective because they expand the possibilities of traditional learning, create conditions for diversification of the educational process, encourage an increase in motivation to learn, stimulate intellectual development, improve independent work. During such online classes you can not only gain experience in a particular field, but also gain a new profession. The main condition for the effectiveness of such training is that the "student" must be responsible for the tasks: to do everything yourself. Therefore, there are cases when a person has certificates of different courses, and can not use the knowledge in practice, because he did not work independently. The system of self-study during distance learning will be effective for those who are interested in high results, who are self-improving, who will try to use the acquired knowledge in life.

In the modern world quite popular during distance learning is the Bell- Lancaster system, the elements of which are used in webinars , seminars. A large number of "students" join the online lesson in order to improve their knowledge. Unfortunately, during the webinar, advice on a particular issue can only be obtained via chat. Such mass lectures are effective if the topics are available to the average listener , if they are prepared and conducted by highly qualified specialists, if there are people on the ground who are knowledgeable in this field and can give sound advice or tips.

In 2020, not only Ukrainian educators were forced to adapt to new conditions of work with students. Today's requirements have encouraged teachers to master modern technologies. Traditionally, the classroom system of group learning during distance learning continued to operate. The effectiveness of such training depends on many factors: the level of technological support of all participants in the process; from ICT literacy of the teacher; from the presence of coordinators, assistants. Although the number of participants is limited, although the organization of the learning process is clear, the group learning system is not effective during distance learning, because not everyone in the group (class) is able to self-organize , it depends not only on age but also on mental state. The presence of a teacher in the classroom is a significant motivator for many students to learn.

Distance learning is developing very fast, because it is facilitated by the development of the Internet. However, remote technologies introduced into the educational process require more careful practice of methods of learning, analysis of factors of influence, improvement, feedback [2] .

Over time, the distance education system will occupy one of the first places in the education system, but, as practice shows, will be only ancillary, not basic.

References

1. Студопедія Навчальні системи [Електронний ресурс] / Студопедія. – Режим доступу: https://studopedia.com.ua/1_202038_navchalnI-sistemi.html
2. Дистанційне навчання як сучасна освітня технологія [Електронний ресурс] : матеріали міжвузівського вебінару (м. Вінниця, 31 березня 2017 р.) / відп. ред. Л.Б.Ліщинська. – Вінниця : ВТЕІ КНТЕУ, 2017. – 102 с.

Сугак Дарина Сергіївна - студентка групи 1КН – 20м, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: goodflo99@gmail.com

Ярощук Мирослав Сергійович - студент групи 1КН – 20м, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: krystallsilver@gmail.com

Науковий керівник: ***Мельник Олеся Дмитрівна*** - кандидат філологічних наук, доцент кафедри іноземних мов, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: prysyazhnalesya@gmail.com

Sugak Daryna - Department of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: goodflo99@gmail.com

Yaroshchuk Myroslav - Department of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: krystallsilver@gmail.com

Supervisor: ***Melnyk Olesya*** - Candidate of Philology Sciences, Docent of English, the Foreign Languages Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: prysyazhnalesya@gmail.com

462.81

Liudmyla M. Magas...

HOW COVID-19 QURANTINE CAN MOTIVATE STUDENTS TO STUDY ENGLISH

Vinnytsia National Technical University

Abstract:
Previous epidemics are discussed from a linguistic and historical points of view. Useful tips are given on how to stay mentally and physically fit in our time and how to keep interested in learning English.
Keywords: COVID-19 etymology, linguistics, epidemics, pandemic, plague, coronavirus-related slang words, neologisms, mental and physical health.

Анотація:
Попередні епідемії проаналізовано з лінгвістичної та історичної точок зору. Наведено корисні поради щодо того, як підтримувати психічну та фізичну форму у наш час та як не втратити цікавість до вивчення англійської мови.
Ключові слова: етимологія COVID-19, лінгвістика, епідемії, пандемія, чума, коронавірус, неологізми, психічне та фізичне здоров'я.

In my paper I will try not only to investigate the origin of the name COVID-19 and the corresponding coronavirus terms, but also to dive into the history to find out what epidemics were before, why they had the corresponding names in English. In addition, my goal is to introduce neologisms, i.e. new words and slang, which are caused by the emergence of a new virus. Undoubtedly, the English language, like any used language, like a living organism, is constantly evolving and replenished with new words, phrases, meets the challenges of society. Let's see how a simple study of such a topic can be useful not only in terms of language learning, but also in expanding horizons.

The way we live now, work and study, spend our leisure time, everything has changed significantly since 2020. The events of 2019-2020, in particular the emergence and spread of COVID-19 have led to dramatic changes around the world. To begin with, I propose to consider the etymology, i.e. the origin of the name. Since the virus was first detected in Wuhan, China in December 2019 and belongs to a large family of viruses that include SARS-CoV-2, which causes COVID-19 and is derived from the Latin 'corona' and Greek 'κορώνη korṓnē' (crown or wreath) because it has spines on its surface, and therefore has received an appropriate name.

On March 11, 2020, WHO declared COVID-19 a pandemic. It is worth investigating whether there were global pandemics before, how they were called, and their scale.[1] The Bubonic Plague first appeared in Europe in the 14th century. It took lives from 30% to 60% of Europe's population. The Slavic name of the disease is 'чума'. The special increase in lymph nodes (buboes) ─ the size of a lump is a distinctive feature of human plague. I want to draw your attention to the fact that in English it is called Bubonic Plague. But the word 'Plague' was used in the Old Testament to mean 'punishment' or 10 calamities that befell the Egyptians, when Pharaoh did not want to release the Israelis from slavery at the request of Moses.

It is interesting to learn that the modern terms 'qurantine' and 'isolation' are also associated with the Bubonic plague, which spread to Europe from Italy, where ships arrived from Asia and brought in addition to goods infected rats and fleas. Therefore, in order to limit the spread of the disease, the ships and their crews had to stay at sea for 40 days, i.e. in quarantine from the Italian 'quaranta giorni'. And if the infected were found, they, like all sick, had to be isolated on a separate island 'isola'.

It is worth remembering another epidemic, 'Spanish flu', which contracted 500 million people, or a third of the world's population in 1918-1920. So, what distinguishes an epidemic from a pandemic? Pandemic or epidemic: what's the difference? Let's understand what a pandemic is and how the coronavirus earned this

‘honorable’ status. An epidemic is the rapid spread of a disease to a large number of people in a given region in a short period of time. According to the WHO, a pandemic is an epidemic that spreads across international borders and, for the most part, affects large numbers of people. This term is used only for new infectious diseases.

New measures are recommended by the WHO to prevent the spread of the virus: social distancing, hand washing, disinfecting and mandatory face masks to reduce the spread of the disease. As you can see, many words in the Ukrainian language are now borrowed from English.

Do you know what the word of the year 2020 is? Collins Dictionary announced ‘Lockdown’ for its rapid growth in use during the pandemic: 250,000 against 4,000 in 2019.[2]

I would like to introduce some English neologisms and, coronavirus-related slang words as well as provide some advice on balancing the work/study, that for most of us is Teleworking or is based on using distance learning platforms ― Zooming, and personal life ― Work Life Balance.

Firstly, don't immerse into watching depressing news that covers rising morbidity or the economic downturn at night (No Doomscrolling!)

Secondly, even during the lockdown, have a good time: put on a scrub or mask on your face, take a bath, that is, turn Staycation into Coronacation or feel like a bartender and prepare an alcoholic cocktail Quarantini for a family or friends at the weekend (provided you are 18).

Thirdly, take care of your mood and fitness. Especially when you often experience skin irritation from the mask ― Maskne or afraid of becoming a ‘coach potato’. Undoubtedly, Biophilia ― love for nature and all living things, will help you cope with all the troubles, because when we find ourselves in nature, we calm down and are filled with positive emotions, especially, when you get exercises to be ‘fit as a fiddle’.

So, in conclusion, despite all the coronavirus challenges, I wish you to stay healthy, successful, inquisitive, proactive, creative and not be afraid to acquire new knowledge and share it with others.

Finally, I would also like to wish you to follow the pilots of international airlines not only in terms of high flights and salaries, but also in their attitude to learning English. Of course, many of you have the appropriate certificates, which confirm knowledge of English at the B2 level. Imagine, they have to pass the TOEFL international exam every two years to confirm their qualifications. So, I strongly recommend you to combine the pleasant with the useful: ‘Education + Entertainment = Edutainment!’

Take care! Don’t forget to greet people safely: ‘Elbow bump!’

REFERENCES:

1. Stay alert, infodemic, Black Death: the fascinating origins of pandemic terms [Електронний ресурс] // The Conversation – Режим доступу до ресурсу: https://theconversation.com/stay-alert-infodemic-black-death-the-fascinating-origins-of-pandemic-terms-138543.

2. Covid-19: 'Lockdown' declared Collins Dictionary word of the year [Електронний ресурс] // BBC News. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: https://www.bbc.com/news/uk-54878910.

Liudmyla M. Magas ― FL Department lecturer, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: magas @vntu.edu.ua

Магас Людмила Миколаївна ― викладач кафедри іноземних мов, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, email: magas @vntu.edu.ua

УДК 811.111

Ільчук Дмитро

ALTERNATIVE WAYS TO LEARN A FOREIGN LANGUAGE

Анотація: В даній роботі розглянуті альтернативні джерела та способи вивчення іноземних мов, зокрема метод вивчення за допомогою музичних творів іноземних виконавців.
Ключові слова: мова, іноземна мова, музика, ідіоми.

Abstract: The article considers alternative sources and methods of learning foreign languages, in particular the method of learning with the help of musical works by foreign artists.
Keywords: language, foreign language, music, idioms.

Introduction

A foreign language, often English, has always been one of the most popular means of communication in the world. But unfortunately one of the most difficult. The main problem for learning English, as for any language, in young people, is a small vocabulary, incorrect phonetics and inability to understand simple English idioms. In this case, we will benefit from music. As of June 2019, 68 percent of adults between the ages of 18 and 34 reported listening to music every day, and most of their older peers also loved music with the same regularity. When a person listens to music, his body does much more than just perceive and process sounds, scientists say. Studies have shown that for many it helps to tolerate pain, improves mental state. Music has a particularly active effect on children and young people.

Advantages and disadvantages of learning a foreign language with music

As we can see from the existing articles, it is quite expedient to use music to learn foreign languages, but what do we need to begin with. First you need to understand the pros and cons of this method of study. Let's start with the pros:

- Increase vocabulary

Let's say you have an average level of English, and here you decide to listen to a song that has become a classic, the composition of the band Queen - I Want to Break Free. You will probably notice how diverse the vocabulary of a piece of music is, for example: I can't get over the way (break I can't get used to), break free. Writing unfamiliar words and phrases, you can learn them and better understand, by the way, thanks to the rhyming lines of the lyrics and words from it are easier to remember than the vocabulary from the textbook.

- Study of idioms

An idiom (also "idiomatic expression", "permanent expression" and "phraseology") is a common expression that conveys a specific idea. For example, the idiom "It's raining cats and dogs" means that it is raining very hard. Obviously, cats and dogs do not fall from heaven to earth, it's just a funny expression, which is actually very common. Another expression of this kind: "music to my ears". If you describe something as "music to your ears", it means that you are very happy to hear it. For example, if you told me that I scored a very high score in an important test for me, you would hear, "That's music to my ears!" This does not mean that your words actually sound like music, but only that I am very pleased to hear them. Let's turn to specific examples, such as the artist Rebelution - Sky Is The Limit. The very name Sky Is The Limit is a prime example of an idiom. Only Heaven is my limit, if literally. If you think about it, this phrase also means that your plans have no clear boundaries, and that you are going to aim at the highest matters. EK Muzik - Aim For The Stars, again the name itself is an idiom. It is literally aiming at the dawn, which means setting your goals very high.

- Improvement, study of phonetics

It is worth noting that listening to songs in a foreign language, at the level of auditory memory is memorizing phonetics, and a number of words. This improves the level of language vocabulary and ensures the consolidation of some basic rules. However, regular background listening will not work, so below are instructions for using this method.

- Availability and simplicity of this method.

Listen to music, maybe now anywhere and anytime. You do not need to carry cumbersome textbooks to study or consolidate any material. And you can find the lyrics of any song on the Internet, both with translation and without.

- Acquaintance with foreign culture

Music, like any genre of art, is based on the personal experiences of the author, related to both his personal life and events in the country as a whole. Therefore, listening to music of different time intervals, you can better understand the culture of those times, or the events that led to its writing. This time we will take the song of the German band Rammstein - Amerika. It sarcastically ridicules globalization and the penetration of American culture into all corners of the globe, which has become the norm for the current generation.

The disadvantages of this method of learning the language are also present in particular to highlight:

- Incorrect phonetics and grammar

Many musicians openly disregard the rules of pronunciation and the rules of the correct meaning of words, either to better rhyme or to strengthen the character of the song. It is necessary to pay attention to it.

- Lots of slang

It is clear that many hip-hop artists should not learn slang phrases. The so-called ghetto language predominates in their lyrics and will only clutter up your language, but even the usual popular bands are guilty of this, so when choosing both the song and the artist you need to be careful.

A method of applying a method of learning a foreign language with the help of music

Simple listening to songs in English is a nice thing, but almost no one needs it. To really learn something new using this method, I recommend these tips [4].

- We choose a song

To get started, select the song you want to work with. There can be only one selection criterion: you should like the song, because you have to listen to it 3-5 times in a row. It is recommended to start with a song that is performed in a slow or medium tempo to make it easier to understand the words. For example, we will take the song Europe - The Final Countdown.

- Try to understand the text

Listen to the song, trying to understand the maximum number of words. At the same time you need to listen not only to the lyrics, but also to the intonation of the artist - this will also help you catch the meaning of the song.

- We listen and read the text

Listen to the song and read its lyrics at the same time (you can just include subtitles), while trying to decipher each word in the artist's language, you can even listen to illegible passages several times, but if you find it difficult, use any service to display lyrics, such as Amalgama [5].

- Write out unfamiliar words and repeat the first step

Are there words and expressions new to you in the text? Write them down and study. After that we listen to the song again and, without peeping into the text, we try to hear each word of the performer and remember what the new words mean. At this stage, you should already fully understand the text.

You can also try to translate songs in a language you know into English or any other language. But do not forget that any such translation can be both accurate and artistic for translation with rhyme or reflection of the essence of the work. As an example, I recommend such channels on Youtube as RADIO TAPOK [6], and Even Blurry Videos [7]. They specialize in translating foreign works and works by domestic authors into a foreign language.

Conclusion

As we see, the presented method for learning foreign languages with the help of music is radically underestimated. Yes, it differs from the classical method of pedagogy and without some experience can do more harm than good. But in skilled hands and with the use of certain techniques will help increase vocabulary and improve language skills

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Music listening frequency in the U.S. 2019, by age group Published by Amy Watson, Aug 9, 2019 As of June 2019, 68 percent of adults aged between 18 and 34 years old reported listening to music every day, and the majority of their older peers also enjoyed [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://www.statista.com/statistics/749666/music-listening-habits-age-usa/.
2. Музыка в нашей жизни [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://www.cpv.ru/modules/publisher/item.php?itemid=4780.
3. Музыкальный гид к идиомам английского языка: 20 идиом из популярных песен [Електронний ресурс] –Режим доступу до ресурсу:https://www.fluentu.com/blog/english-rus/%D0%B0%D0%BD%D0%B3%D0%BB%D0%B8%D0%B9%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5-%D0%B8%D0%B4%D0%B8%D0%BE%D0%BC%D1%8B-%D0%BF%D0%B5%D1%81%D0%BD%D0%B8/.
4. Как учить английский язык по песням + 8 крутых ресурсов [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://englex.ru/6-websites-for-learning-english-with-songs/?utm_source=admitad&admitad_uid=a6ed9b26ea0168c514623de91ddf7a47.
5. Перевод текста песни The Final Countdown исполнителя (группы) Europe [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://www.amalgama-lab.com/songs/e/europe/the_final_countdown.html.
6. RADIO TAPOK [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://www.youtube.com/channel/UCYfYQ1lmPwPdxjBpW_rMJ7w.
7. Even Blurry Videos [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://www.youtube.com/channel/UC1YSjvcvaDQv6HZRWYamM6w.

Ільчук Дмитро Русланович – аспірант групи 172-20а, факультет інфокомунікацій, радіотехніки та наносистем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, email: demabels@gmail.com

Ilchuk Dmytro Ruslanovich – graduate student group 172-20a, faculty of infocommunications, radio electronics and nanosystems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail demabels@gmail.com

УДК 004

І. В. Осипенко
Л. В. Ібрагімова

COMPUTERS AND IT-TECHNOLOGIES IN OUR LIFE

Vinnitsa National Technical University

Анотація *21 століття - століття інформаційних та телекомунікаційних технологій. Варто зазначити, що інформаційні технології (IT) надійно увійшли в наше життя, щоб полегшили його. З'явилося багато організацій, які спеціалізуються на тій чи іншій галузі комп'ютерних технологій, оскільки це найактуальніший і найпередовіший напрямок. Навіть 20-30 років тому люди не могли собі уявити, що комп'ютер міг би поміститися в їхній руці. Сьогодні будь-які розрахунки проводяться за допомогою комп'ютерів. У той же час результати є точними і обчислюються за лічені секунди.*

Ключові слова: інформаційні та телекомунікаційні технології, IT, комп'ютерні технології, комп'ютер.

Abstract *21st century is the century of information and telecommunication technologies. It is worth noting that information technology (IT) has reliably entered our lives to make it easier. There are many organizations that specialize in a particular field of computer technology, as this is the most relevant and advanced direction. Even 20-30 years ago, people could not imagine that a computer could fit in their hand. Today, any calculations are performed using computers. At the same time, the results are accurate and calculated in seconds.*

Keywords: information and telecommunication technologies, IT, computer technologies, computer.

The 21st century is in the yard - the century of information and telecommunication technologies. A lot of organizations, that are specializing in one or another branch of computer technology, have appeared, since this is the most relevant and forward direction. Even 20-30 years ago, people couldn't imagine that a computer could fit in of their hand, I mean a computer because an ordinary mobile phone supports many more functions than the first computers.

Many countries have switched to the "Information society", some are in the process of transition, depending on the factors affecting a particular population. Less and less attention is paid to printed publications and goods: scientists say that in 30 years newspapers, magazines, books will disappear from the shelves.

On the one hand, electronic pages are good, less harm is done to the environment, and it is easier and more convenient to store a large amount of information in electronic form. On the other hand, humanity is becoming more and more dependent on technology. Many people cannot even imagine what they will do if, for example, they forget their phone at home, this is equated to a tragedy. There are a lot of those who are simply killing time on social sites, live communication is replaced by a set of letters on the computer, and gestures and facial expressions are replaced by emoticons. Yes, this is good for those who are far from each other, or for some other reason, they simply can't physically see each other. But we abuse such benefits, because, living in the neighborhood, we communicate through the network and devices. People just stopped visiting and just seeing each other.

It is worth noting that information technology (IT), firmly entrenched in our lives, also made our life easier. After all, how much effort and time was spent on calculating economic processes, since many factors affecting the economy are included, and if you somehow calculate the results of the economic processes of one enterprise, then at the level of one region or the whole country, the calculations were made in several days, and the accuracy these calculations left much to be desired. Today, any calculations are performed using computers. At the same time, the results are accurate and are calculated in a matter of seconds.

Programs have been created to help bank workers, economists, accountants, designers, and mankind could only dream of space exploration in general. This list can be continued indefinitely and list all professions, since information technology has penetrated almost all spheres of human life. Knowledge of a computer is the most important requirement for employment.

Another area that has been influenced by information technology is education. Schools began to create electronic student diaries, with the help of which parents learn about their child's progress. In universities and other educational institutions, teachers are increasingly practicing throwing off lectures on electronic media, as well as practicing independent study of topics. Thus, the need to attend lectures decreases. By submitting a

diploma work for verification, a student can simply send his work to the teacher by e-mail, while reducing the time spent on the drive to the place of study, and the teacher's time: he can check the work at a convenient time and send it to the student with instructions for revision. So, the difference between full-time and part-time forms of study is decreasing: in either case, students study topics on their own.

It is also worth noting the importance of distance learning. People with disabilities have a chance to get an education and develop mentally.

Also, information technology has greatly influenced the quality of investigations of crimes of various kinds, from minor violations on the road to serious crimes related to the death of a person. Various kinds of lie detectors have appeared, programs capable of identifying the location of a person, allowing many types of examinations to be carried out, thereby reducing the percentage of errors in the conduct of investigations.

The percentage of errors has decreased both in investigations and in medicine. This is another area where the big breakthrough and leap forward has been made thanks to information technology. They began to carry out operations on vital organs: from what they used to die, today they are being treated. In Russia, for example, in more and more regions there are resuscitation vehicles equipped with the latest technology, which gives the patient even more chances to survive. Now it is possible to diagnose any organ and identify a disease: only a doctor can make a mistake here.

And in conclusion, I would like to note and highlight one important fact that plays an important role in our life: everything is in our hands. A person himself determines what to spend time on, how to live life. And if we use IT and other benefits only for useful purposes and in moderation, life will become easier not only for us, but also for future generations, and they will not have to suffer from our carelessness and laziness.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Андрощук О. В. Інформаційні технології та їх вплив на розвиток суспільства / О. В. Андрощук, Ю. В. Кондратенко, О. В. Головченко, Т. О. Ворона, М. В. Петрушен // Збірник наукових праць Центру воєнно-стратегічних досліджень Національного університету оборони України імені Івана Черняховського. – 2014. – №1. – С. 42-47.
2. Редько О. І. Аналіз комп'ютерних технологій та прогнози їх розвитку в майбутньому / О. І. Редько, Р. Г. Редько, Н. Т. Зубовецька, О. М. Пагуба – Міжвузівський збірник "НАУКОВІ НОТАТКИ". – Луцьк, 2015. – Випуск № 52. – С. 60-62.

Осипенко Ірина Віталіївна – 1ІСТ-20б, факультет комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький Національний Технічний Університет, Вінниця, поштова скринька 25osipenko10@gmail.com
Науковий керівник: ***Ібрагімова Людмила Володимирівна*** — старший викладач кафедри іноземних мов, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: milatvin@ukr.net

Osypenko Iryna — Faculty of Computer Systems and Automation
Ibrahimova Liudmyla V. — Senior Lecture, Chair of Foreign Languages, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: milatvin@ukr.net

УДК 004.821

Д. О. Зелінська
В. А. Гірдвайніс
О. Д. Мельник

HISTORICAL BACKGROUND AND ORIGIN OF IT-SLANG

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У статті розглянуто історію виникнення та походження сленгу айтішників як окремого культурного феномену. Наведено приклади сленгових слів у сучасному IT-середовищі та описано їх контексти і використання.

Ключові слова: інформаційні технології, сленг, субкультура, лінгвістика.

Abstract

The article considers the history and origin of IT slang as a separate cultural phenomenon. Examples of slang words in the modern IT environment are given and their contexts and uses are described.

Keywords: information technology, slang, subculture, linguistics.

Nowadays it is hard to argue about the fact, that IT sphere is influencing everything around us, including our daily routine, work, communication and even mentality. On the other hand it is also true without a doubt that our language responds to ever-present scientific progress, social and cultural changes and even some memorable events in the world. Amount of information which circulates among people, media and organizations is enormous and it only grows, skyrocketing each time new social media, popular web resource or international database is created. So, in response to all this, society adapts by inventing new language elements, which reflect modern tendencies, shorten long descriptions, simplify scientific terms and provide more variety for general public to express themselves while keeping up with the flow of never-ending change and modernization. This leads to important topic of discussion – slang.

Slang as a term came up in 18th century [1] and at that time usually was used to signify vocabulary of “low”, “uncultured” and “disreputable” people. One century later it changed general meaning from exclusively negative to neutral, but still meant “uneducated non-standard speech”. Today linguists yet don’t have clear and simple definition of slang, but all of them can agree that this phenomenon is present in every subculture worldwide and it represents words, phrases and language usage preferred over the common vocabulary and standard language in order to establish group identity, shorten or simplify phrases, make it harder to understand for “outsiders” or everything above. And if during last millennia this was more like something special and rare – today it is hard to avoid using or confronting such a thing.

Rapid growth of slang usage started with emergence of so called “subcultures” and development of information technologies. Numerous groups united by for example taste for music, sharing same philosophy, participating in same activities, etc. began to amass their own vocabulary. With time passing these terms and phrases became more and more spread outside and even away from these groups, infiltrating common language and thus becoming part of general standard language, sometimes even officially.

One such example would be the story of term “spam”, which started as a sketch of the BBC television comedy series Monty Python's Flying Circus which had a waitress reading out a café menu where almost every item included Spam canned luncheon meat which is the reference to excessive amount of canned food imported to UK after World War II. And what began just as a smart joke nowadays is used in IT terminology - everyone has “spam-box” on their e-mail website or smartphone.

Second example would be yet another IT term “bug” which today is used for describing software error due to something being coded wrong, some unexpected results, were program can’t continue scheduled task or does it incorrect. This term most likely comes from early computer times where cards were used to make a program and actual alive bugs

could make them malfunction. Today this term is used in all software creation tools, videogames development and IT companies. It also led to creation of another term – debug, which means “removing errors”.

Huge amounts of slang terms were created by software developers and companies to point some objects or actions more precise and in a simple way. Examples would be words like “feature” which means something software should be able to do or have, “crash” which describes system error leading to shutdown or “root” that is for denoting user with all administrator privileges.

Also great numbers of slang words exist in gaming, where depending on game genre and audience hundreds and sometimes thousands of terms can emerge. But there are a lot of them common and known among most gamers. For instance “Sandbox” sounds like something usual, but in gaming this marks genre where players are not restricted in their freedom by rules and can do whatever they can in whatever order they decide choosing among huge number of activities game provides. Or “cheese” which defines some cheap strategy in competitive games.

When speaking about slang it is hard not to mention not only games, but Internet at large as a place where people communicate. It gave birth to dozens of new meanings and they include such as “flaming” (online act of posting insults) and “trolling” (intentionally upsetting people).

There are many slang and non-slang abbreviations in IT and Internet as whole like: GUI (Graphical User Interface), OSS (Open Source Software), AI (Artificial Intelligence), TLDR (Too Long Didn’t Read) or PEBKAC (Problem Exists Between the Chair and the Keyboard). And there are many of abbreviations which “work” only for some special type of software, gaming or social media, being special for only that area.

In 20th century there were a lot of subcultures who had rich slang, but most of it either disappeared or is already part of common spoken language. But after internet was established worldwide slang expansion only started. It seems to be impossible to track and record all the new words and meaning which came with era of countless videogames, thematic websites and social media. And one of the main points here is that it is hard to acknowledge some parts of such slang as slang at all, because of how widespread they became. People all around the globe are using slang terms and phrases while attending important meeting on the job, studying and university, passing border control, ordering food, making new contacts, etc.

It is also important to mention that a lot of universal slang comes from English language, since in is international, main language of IT sphere and is general for most worldwide websites, social media and gaming.

Slang is very interesting as phenomenon both social and linguistic. It should not be treated as something coming just from uneducated people (like it was centuries ago) or from some edgy teenagers (like it is often now). Slang is part of natural language development. Everything today is accelerated: kids learn faster using the internet, science develops rapidly, social and cultural standards rise and die every year – so does the language. And slang is just an instrument for people to adapt and improve their communication to perpetual mutations of modern society.

References

1. https://www.urbandictionary.com/define.php?term=Slang

Зелінська Дарія Олегівна — магістрантка групи 1КН-20м, факультет інформаційних технологій та компютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: dariia050500@gmail.com.

Гірдвайніс Владислав Аудрісович — магістрант групи 1КН-20м, факультет інформаційних технологій та компютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: grimloner@gmail.com.

Науковий керівник: ***Мельник Олеся Дмитрівна*** - кандидат філологічних наук, доцент кафедри іноземних мов, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: prysyazhnalesya@gmail.com

Zelinska Dariia O. — magistrate of Informations Technologies and Computer Engineering Faculty, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: dariia050500@gmail.com.

Girdvainis Vladislav A. — magistrate of Informations Technologies and Computer Engineering Faculty, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : grimloner@gmail.com.

Supervisor: ***Melnyk Olesya*** - Candidate of Philology Sciences, Docent of English, the Foreign Languages Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: prysyazhnalesya@gmail.com.

O.S. Shreyter

N. M. Hadaichuk

Technological advancements

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У доповіді розповідається про технологічні досягнення та їх вплив на наше життя.

Ключові слова:комунікації, програмне забезпечення, соціальні мережі, модифікації,традиційні засоби комунікації.

Abstract

The report discusses technological advances and their impact on our lives

Key words: communications, software, social networks, modifications, traditional means of communication

People can hardly imagine their lives without modern technologies nowadays. It is almost impossible to go out without a mobile phone or an MP3 player, for example. These devices have become an important part of our life. Moreover, almost every day either a new technology is being invented or an old one is being improved. To stay up-to-date people keep buying newer items.

So, firstly, modern technologies give us much information about the world. Sitting at home we can learn all news and all details about any event. The use of modern technologies is one of the best ways to explore the world.

Secondly, we need to mention technologies used in medicine. They help save lives or improve lives of those who suffered from accidents or were born with some abnormalities. Technologies help us travel in quicker ways. The list of advantages can go and on.

Thirdly, with the help of modern technologies we can gain different knowledge. We can study various subjects. We can learn everything. It simplifies our life. Modern technologies have a lot of pros, but they have some cons too. You should mind that they may damage your health. But, to my mind, they still have more pros than cons.

I think technological advancements are not only exciting, they are revolutionary. Their effects are noticeable in the way we speak, write or observe what's around us.

I think that specific discoveries and innovative designs have influenced our behaviour! By sending messages we receive the information and convey ideas in no time at all.

So, we may say that traditional means of communications are replaced by newer alternatives. Thanks to Steve Jobs, who created a new era of mobile software and iCloud, the users can synchronize e-mail, documents and media across all platforms. The creation of the social network website "Facebook" by Mark Żuckerberg, opened a new way for people to stay in touch and communicate, to upload photos, to share stories and videos.

For me, it's a fascinating idea! I'm not bored. Moreover, the use of instant messaging (for example, WhatsApp) and microblogging (for example, Twitter) has influenced me a lot! It made me read and write in short forms and it results in the modification of my language and the language of my friends. I can make a lot of new words or phrases when I share with friends.

But does technology have disadvantages? It definitely does. The speed with which modern technologies develop and our attempts to catch up with it make our lives more stressful. We have become more isolated, as more and more people replace real relations with social media ones. We virtually don't need to go out to satisfy our basic needs like food, medicine etc.

Of course we need to mention technologies used in medicine. They help save lives or improve lives of those who suffered from accidents or were born with some abnormalities. Technologies help us travel in quicker ways. The list of advantages can go and on.

So, we can't be sure in our future life. Modern technologies are developing and everything may be changed. We don't know what is going to happen in a year's time but we can hope that everything will be fine.

I'm sure if it wasn't for science, we wouldn't have any of the things that make our modern world possible, and we wouldn't even know what we are missing.

REFERENCES

https://www.thefamouspeople.com/inventors-doscoverers •

http://www.innovationmanagement.se/2017/01/31/5-most-influ- ential -наватори-21-го століття /

https: //www.thalesgroup.com/en/worldwide/group/case-study/ 10 найкращих винахідників за весь час

Шрейтер Олександр Сергійович— студент групи ТКР-20б, факультет інфокомунікацій, радіоелектроніки та наносистем.Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: sashashreyter@gmail.com.

Гадайчук Наталія Миколаївна– викладач кафедри іноземних мов, Віцнниький національний технічний університет, e-mail hadaichuk@vntu.edu.ua

Shreyter Oleksandr Serhiyovych- student groupTKR-20b, Faculty of Infocommunications, Radio Electronics and Nanosystems, Vinnytsia National Technical University. Vinnytsia. e-mail: sashashreyter@gmail.com

Hadaichuk Nataliya Mykolayivna- Lecturer of the Department of Foreign Languages, Vinnytsia National Technical University, e-mail: hadaichuk@vntu.edu.ua

УДК 681.12

В. В. Побідаш

THE COMPARATIVE ANALYSIS OF REACT AND VUE FRAMEWORKS

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проведено дослідження та порівняння сучасних веб технологій для створення користувацьких інтерфейсів - бібліотеки Reactjs та фреймворку Vue.js. Визначено сфери застосування кожної із них.

Ключові слова: джаваскрипт, реакт, в'ю, бібліотека, фреймворк, веб технології, користувацькі інтерфейси

Abstract

Research and comparison of modern web technologies for creating user interfaces - Reactjs library and Vue.js framework. The scope of each of them is defined.

Keywords: javascript, react, vue, library, framework, web technologies, user interfaces

We cannot imagine our modern world without our favorite websites applications and at the same time we cannot imagine the web apps without the most popular and useful programming language - Javascript. But native JS, without libraries and frameworks, is not almost used for commercial development medium and large projects. So if you want to become a demanded specialist in web development you have to learn JS and some of its libs and frameworks.

Front-end development can be confusing with new JavaScript libraries sprouting like mushrooms after a summer rain. Each time you start a new project, you face a tough choice: stick with your battle-tested stack or experiment with cutting-edge tech?

If you're at least somewhat familiar with front-end development, you've probably heard about React. It is designed by the Facebook company and is actively used in their social network and in some similar web products like Instagram or Whatsapp. The React version works with Netflix too – specifically on their platform called Gibbon which is used for low-performance TV devices while the DOM is used in web browsers. Netflix has even published an official blog post explaining how the ReactJS library helps its startup speed, runtime performance, modularity, and various other advantages. The New York Times has designed a great new project that simulates different looks of stars on the Oscars red carpet. Obviously, this project's interface was built in React and it lets users filter the gallery of different photos from 19 years in a nice way. [1]

However, Vue.js is not so popular in big commercial development. It is used by some companies for some of their website modules. Apple used Vue.js for their tutorial website for the new SwiftUI. Upwork uses Vue.js for parts of their freelancer platform, like the overview of freelancers in specific categories. BMW USA built a car configurator with Vue.js. It lets you build the BMW of your dreams, showing you how it looks in different colors, with different wheels or upholstery. It also walks you through choosing different feature packages according to your needs. Google's Career Platform, including their job board, is built with Vue.js! Adobe is also using Vue.js for multiple projects. First and foremost, their showcase platform for creative work, Behance, is developed with Vue. [2]

As you can see, many enterprises use Vue.js for small, encapsulated parts of their applications and websites. Maybe they use these projects as a test run for a stack decision, or they just use Vue.js so they can develop and deliver results faster – who knows?

In any case, they have discovered the advantages already, and we're convinced we'll be seeing a lot more of their Vue.js experiments in the future! [2]

Why do we notice such a gap in these technologies and why is it important to understand which of them is worth studying if even at this stage the answer would seem to be obvious? I hasten to note - not everything is so simple. [2]

The fact is that React JS is developed by Jordan Walk with support from Facebook. Most likely it had been Jordan's idea and he was the lead developer but the main work was implemented by Facebook's team. Insofar as it was designed for their company products primarily. The initial release was in 2013 but

in 2012 it had been already used in some Facebook pages. React JS does not need a lot of advertising and promotion because it is enough to mention that it is Facebook's product and is used in their lead sites.

With Vue.js, everything is completely different. It was designed and implemented by one person - Evan You. He writes about himself: 'I am an independent software developer and the creator of the open source JavaScript framework Vue.js.' [3] He started creating Vue.js when he had been working at Google company. As we know Google also has its own Javascript framework - Angular but our topic is not about it because Google's technology has a slightly different scope and approach. Let's go back to Vue.js and Evan You. He has designed, developed, written documentation, advertised, and promoted Vue.js by himself. The initial release was in 2014 when framework Angular by Google and library React JS by Facebook already had been on the market and had their users and supporters.

In fact, we consider open source projects which are placed at GitHub - remote repository of users' codes. When developers use some technology they estimate it at GitHub. So we can look at our technologies' stars count and find out what is the most popular and rated by users. Vue.js - 180K [4] stars, React - 165K [5], and Angular only 71K [6]. Actually, Vue.js is the leader though it has been released last.

But why? Let's think, "Vue.js is a progressive framework for building user interfaces. Unlike other monolithic frameworks, Vue is designed from the ground up to be incrementally adoptable." [7] - as it is written on the official website. Unlike Vue.js, React is "a JavaScript library for building user interfaces." [8] Though React is just a library it is still a powerful technology but it needs to use more additional libraries and technologies. It is okay because it has been designed for a big company for difficult product tasks where there is valuable decomposition and single-responsibility principle. A strong team can handle it and share responsibility among many developers.

Vue.js is a full-fledged framework where a lot of functionality is available by default, as the developers say "of the box". Also, it has a great ecosystem with other necessary technologies like vue-router for page navigation, vuex for state management, vue test utils for solid testing, and much more. All of these staff have been developed by one person for maximum usability with the main instrument - Vue.js. And this fact is the main point why Vue.js is so simple and powerful at the same time even for a small team or single developer. That is why Vue.js has the most stars at GitHub. Developers love Vue because it allows the creation of high-quality products and to do it simply.

As Evan You says he has been inspired by React in creating Vue.js. That is why all these technologies use the same patterns and approaches for solving web developing issues. Both have a virtual component-based user interface development document object model, virtual document object model pattern, and much more. But at the same time, React is great for the long term at large projects. It also has a huge community, ready solutions, and excellent support from Facebook.

In conclusion, it all depends on your requirements and goals. If you want to work at an IT company with your team and develop big projects - React is your friend. Most companies use React because they need to guarantee reliability for their products, they have enough resources for supporting long-term projects with a big developer team.

On another hand, Vue.js progresses, and Evan You expands his developers' team for better performance and quality of his framework. Today more and more startups have chosen Vue.js instead of React or another technology. That is because Vue.js allows developing products by a small team with high-speed productivity thanks to useful build-in technologies and a single ecosystem for a whole web application. All this makes the launch of the minimum viable product as fast as possible.

In my opinion, in a couple of years, Vue.js will be better and most developers will choose it just because it is simpler in learning and using. The point is that all technologies change. Today React and Vue is popular, but for about two years just a few developers have known about Vue. It says about the ephemerality and variability of our time.

Probably in the future will appear a new better technology or web development will change. Also, we have no guarantee that our company and team will use only one technology stack. So, all libs and frameworks are created just to simplify work with a native programming language that is used in the core of certain technology.

Great programmers consider that programming language or technology is just an instrument that will be changing from project to project.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Famous Apps Using ReactJS Nowadays [Електронний ресурс] - Режим доступу до ресурсу: https://brainhub.eu/blog/10-famous-apps-using-reactjs-nowadays/
2. 10 Enterprises You Didn't Know Were Using Vue.js [Електронний ресурс] - Режим доступу до ресурсу: https://madewithvuejs.com/blog/enterprises-you-didnt-know-were-using-vue-js
3. Hello. My name is Evan You. [Електронний ресурс] - Режим доступу до ресурсу: https://evanyou.me/
4. GitHub VueJS [Електронний ресурс] - Режим доступу до ресурсу: https://github.com/vuejs/vue
5. GitHub ReactJS [Електронний ресурс] - Режим доступу до ресурсу: https://github.com/facebook/react
6. GitHub Angular [Електронний ресурс] - Режим доступу до ресурсу: https://github.com/angular/angular
7. What is Vue.js? [Електронний ресурс] - Режим доступу до ресурсу: https://v3.vuejs.org/guide/introduction.html#getting-started
8. React.js documentation [Електронний ресурс] - Режим доступу до ресурсу: https://reactjs.org/

Побідаш Владислав Віталійович — студент групи 2ІСТ-20б, факультет комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vladpobidash@gmail.com

Науковий керівник: ***Медведєва Світлана Олександрівна*** *– викладач кафедри іноземних мов, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця, e-mail svetlana.med79@gmail.com*

Vlad V. Pobidash — Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: vladpobidash@gmail.com

Supervisor: ***Medvedieva Svitlana Oleksandrivna*** *– Lecturer of English, Department of the Foreign Languages, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail svetlana.med79@gmail.com*

УДК 372.881.1

П.Л.Палій
Н.М.Гадайчук

The psychological impact of quarantine

Вінницький національний технічний університет

Анотація
У даній статті розглянуто влив карантину на психологічний стан людини, та способи його послаблення. Порівняно людей які перебували на карантині, а які ні.
Ключові слова: ключова інформація, карантин, ефективне і швидке спілкування, карантинний період, негативні наслідки, обмеження свободи.

Abstract
The influence of quarantine on a person's psychological state and ways to weaken it are considered in this article. People who were in quarantine and who were not are compared.
Keywords: information is key, quarantine, effective and rapid communication, the quarantine period, negative consequences, restriction of freedom

Introduction

Quarantine is the separation and restriction of movement of people who have potentially been exposed to a contagious disease to ascertain if they become unwell, so reducing the risk of them infecting others. This definition differs from isolation, which is the separation of people who have been diagnosed with a contagious disease from people who are not sick; however, the two terms are often used interchangeably, especially in communication with the public. The word quarantine was first used in Venice, Italy in 1127 with regards to leprosy and was widely used in response to the Black Death, although it was not until 300 years later that the UK properly began to impose quarantine in response to plague. Most recently, quarantine has been used in the coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak. This outbreak has seen entire cities in China effectively placed under mass quarantine, while many thousands of foreign nationals returning home from China have been asked to self-isolate at home or in state-run facilities. There are precedents for such measures. Citywide quarantines were also imposed in areas of China and Canada during the 2003 outbreak of severe acute respiratory syndrome (SARS), whereas entire villages in many west African countries were quarantined during the 2014 Ebola outbreak.

Why is this Review needed?

Quarantine is often an unpleasant experience for those who undergo it. Separation from loved ones, the loss of freedom, uncertainty over disease status, and boredom can, on occasion, create dramatic effects. Suicide has been reported, substantial anger generated, and lawsuits brought following the imposition of quarantine in previous outbreaks. The potential benefits of mandatory mass quarantine need to be weighed carefully against the possible psychological costs. Successful use of quarantine as a public health measure requires us to reduce, as far as possible, the negative effects associated with it.

Given the developing situation with coronavirus, policy makers urgently need evidence synthesis to produce guidance for the public. In circumstances such as these, rapid reviews are recommended by WHO. We undertook a Review of evidence on the psychological impact of quarantine to explore its likely effects on mental health and psychological wellbeing, and the factors that contribute to, or mitigate, these effects.

The psychological impact of quarantine

Five studies compared psychological outcomes for people quarantined with those not quarantined. A study of hospital staff who might have come into contact with SARS found that immediately after the quarantine period (9 days) ended, having been quarantined was the factor most predictive of symptoms of acute stress disorder. In the same study, quarantined staff were significantly more likely to report exhaustion, detachment from others, anxiety when dealing with febrile patients, irritability, insomnia, poor concentration and indecisiveness, deteriorating work performance, and reluctance to work or consideration of resignation. In another study, the effect of being quarantined was a predictor of posttraumatic stress symptoms in hospital employees even 3 years later. Approximately 34% (938 of 2760) of horse owners quarantined for several weeks because of an equine influenza outbreak reported high psychological distress during the outbreak, compared with around 12% in the Australian general population. A study comparing post-traumatic stress symptoms in parents and children quarantined with those not quarantined found that the mean post-traumatic stress scores were four times higher in children who had been quarantined than in those who were not quarantined. 28% (27 of 98) of parents quarantined in this study reported sufficient symptoms to warrant a diagnosis of a trauma-related mental health disorder, compared with 6%

(17 of 299) of parents who were not quarantined. Another study19 of hospital staff examined symptoms of depression 3 years after quarantine and found that 9% (48 of 549) of the whole sample reported high depressive symptoms. In the group with high depressive symptoms, nearly 60% (29 of 48) had been quarantined but only 15% (63 of 424) of the group with low depressive symptoms had been quarantined.

All other quantitative studies only surveyed those who had been quarantined and generally reported a high prevalence of symptoms of psychological distress and disorder. Studies reported on general psychological symptoms, emotional disturbance, depression, stress, low mood, irritability, insomnia, post-traumatic stress symptoms (rated on Weiss and Marmar's Impact of dependency symptoms were positively associated with having been quarantined in health-care workers. In a multivariate analysis, after controlling for demographic factors, having been quarantined and having worked in a high-risk location were the two types of exposure significantly associated with these outcomes (for quarantine: unadjusted mean ratio 0•45; 95% CI 1•02–2•65).

After quarantine, many participants continued to engage in avoidance behaviours. For health-care workers, being quarantined was significantly and positively associated with avoidance behaviours, such as minimizing direct contact with patients and not reporting to work. A study of people quarantined because of potential SARS contact noted that 54% (524 of 1057) of people who had been quarantined avoided people who were coughing or sneezing, 26% (255) avoided crowded enclosed places, and 21% (204) avoided all public spaces in the weeks following the quarantine period. A qualitative study reported that several participants described long-term behavioural changes after the quarantine period, such as vigilant hand washing and avoidance of crowds and, for some, the return to normality was delayed by many months.

Stressors during quarantine

Duration of quarantine

Three studies showed that longer durations of quarantine were associated with poorer mental health specifically durations specifically, post-traumatic stress symptoms, avoidance behaviours, and anger. Although the duration of the quarantine was not always clear, one study showed that those quarantined for more than 10 days showed significantly higher post-traumatic stress symptoms than those quarantined for less than 10 days.

Fears of infection

Participants in eight studies reported fears about their own health or fears of infecting others and were more likely to fear infecting family members than those not quarantined. They also became particularly worried if they experienced any physical symptoms potentially related to the infection and fear that the symptoms could reflect having the infection continued to be related to psychological outcomes several months later. Conversely, one study found that although very few participants were extremely concerned about becoming infected or transmitting the virus to others, those who were concerned tended to be pregnant women and those with young children.

Frustration and boredom

Confinement, loss of usual routine, and reduced social and physical contact with others were frequently shown to cause boredom, frustration, and a sense of isolation from the rest of the world, which was distressing to participants. This frustration was exacerbated by not being able to take part in usual day-to-day activities, such as shopping for basic necessities or taking part in social networking activities via the telephone or internet.

Conclusion

Overall, this Review suggests that the psychological impact of quarantine is wide-ranging, substantial, and an be long lasting. This is not to suggest that quarantine should not be used; the psychological effects of not using quarantine and allowing disease to spread might be worse. However, depriving people of their liberty for the wider public good is often contentious and needs to be handled carefully. If quarantine is essential, then our results suggest that officials should take every measure to ensure that this experience is as tolerable as possible for people. This can be achieved by: telling people what is happening and why, explaining how long it will continue, providing meaningful activities for them to do while in quarantine, providing clear communication, ensuring basic supplies (such as food, water, and medical supplies) are available, and reinforcing the sense of altruism that people should, rightly, be feeling. Health officials charged with implementing quarantine, who by definition are in employment and usually with reasonable job security, should also remember that not everyone is in the same situation. If the quarantine experience is negative, the results of this Review suggest there can be long-term consequences that affect not just the people quarantined but also the health-care system that administered the quarantine and the politicians and public health officials who mandated it.

References

1.Centers for Disease Control and Prevention. Quarantine and isolation. 2017. https://www.cdc.gov/quarantine/index.html (accessed Jan 30, 2020).

2.Manuell M-E, Cukor J. Mother Nature versus human nature: public compliance with evacuation and quarantine. Disasters 2011; 35: 417–42.

3.Newman K. Shutt up: bubonic plague and quarantine in early modern England. J Sol Hist 2012; 45: 809–34.

4.Public Health England. Novel coronavirus (2019-nCoV) – what you need to know. 2020. https://publichealthmatters.blog.gov.uk/2020/01/23/wuhan-novel-coronavirus-what-you-need-to-know/ (accessed Jan 31, 2020).

5.Barbisch D, Koenig KL, Shih FY. Is there a case for quarantine? Perspectives from SARS to Ebola. Disaster Med Public Health Prep 2015; 9: 547–53.
6.Miles SH. Kaci Hickox: public health and the politics of fear. 2014. http://www.bioethics.net/2014/11/kaci-hickox-public-health- and-thepolitics-of-fear/ (accessed Jan 31, 2020).
7.Rubin GJ, Wessely S. The psychological effects of quarantining a city. BMJ 2020; 368: m313.
8.WHO. Rapid reviews to strengthen health policy and systems: a practical guide. 2017. https://www.who.int/alliance-hpsr/ resources/ publications/rapid-review-guide/en/ (accessed Jan 31, 2020).
9.Bai Y, Lin C-C, Lin C-Y, Chen J-Y, Chue C-M, Chou P. Survey of stress reactions among health care workers involved with the SARS outbreak. Psychiatr Serv 2004; 55: 1055–57.
10.Blendon RJ, Benson JM, DesRoches CM, Raleigh E, Taylor-Clark K. The public's response to severe acute respiratory syndrome in Torontoand the United States. Clin Infect Dis 2004; 38: 925–31.

Палій Петро Леонідович – студент групи ТКР-20б, факультет інфокомунікацій, радіоелектроніки тананосистем, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail:peterrogers1611@gmail.com
Гадайчук Наталія Миколаївна–викладач англійської мови, кафедра іноземних мов, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail:max3nov@gmail.com

Paliy Petro P.– student of the group TKR-20b, Faculty of Infocommunications, Radioelectronics and Nanosystems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia,e-mail:peterrogers1611@gmail.com
Gadaichuk Natalia V. – teacher of English, a Department of Foreign Languages, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email max3nov@gmail.com

УДК [378.018.43:004]:811.111

Alla A. Slobodianiuk

DISTANCE LEARNING OF FOREIGN LANGUAGES

Vinnytsia National Technical University

Анотація

Комп'ютерне дистанційне навчання може бути найбільш ефективно використано при вивченні іноземних мов. Розглянуто переваги і недоліки дистанційного навчання. Зазначено, що дистанційне навчання іноземним мовам з використанням інформаційних технологій істотно сприяє підвищенню ефективності освітнього процесу, оскільки дозволяє вирішувати коло завдань, які важливі не тільки для викладачів, а й для студентів.

Ключові слова: іноземна мова, дистанційне навчання, спілкування, ефективний, технології.

Abstract

Computer-based distance learning can be used most effectively in foreign language learning. The advantages and disadvantages of distance learning are considered. It is noted that distance learning of foreign languages with the use of information technology significantly contributes to the educational process efficiency, as it can solve a range of tasks important not only for teachers but also for students.

Keywords: foreign language, distance learning, communication, effective, technologies.

More recently, all the educational institutions in Ukraine have faced the necessity of conducting distance learning. And rather soon distance learning has gained its important place in the teaching environment. Computer-based distance learning can be used most effectively in foreign language learning which includes discussion, comprehension, and coordinated teamwork. When using distance learning at the lessons of foreign languages, various methods of presenting educational methodological information, technologies combined with high didactic potential, telecommunication technologies, multimedia technologies, audio and video broadcasts, video conferences, and various Internet broadcasts can be used.

In general, effective distance learning requires strong motivation and self-organization. Distance learning means self-education; it is the student's ability to work independently. Everything depends on a person and his/her character. For some students it can be an advantage, and for others – on the contrary – a disadvantage.

One can define quite many advantages of distance learning in foreign languages. Among them there are the following:

- knowledge access, regardless of the location of a student or a teacher;
- flexibility and individuality while preparing educational materials;
- independent choice of learning tempo;
- maintaining personal contact with students;
- feeling of direct voice contact;
- instant feedback from students;
- raising the knowledge level through the use of modern means of information and communication technologies;
- students obtain knowledge in comfortable conditions;
- for teachers it is a great opportunity to discuss and solve common problems or tasks, exchange experiences or information;
- for universities it means utility costs reduction.

Among the disadvantages of distance learning they mention the psychological problem of teachers and their lack of skill in computer sciences, as traditional methods of teaching involve live communication between a student and a teacher.

The lack of direct face-to-face communication between students and a teacher leads to the less emotionally charged material presentation.

In some villages of Ukraine there are still problems with Internet connection or there is lack of hardware and software. As the students are usually mostly at home during the distance learning, they may be diverted by their family members, by everything that is going on around them, which is not favourable for the effective material understanding.

Distance learning of foreign languages with the use of information technology significantly affects the quality of foreign language learning of university students. Distance learning of foreign languages is really gaining popularity in the educational area. Modern students live in the age of information technology and feel dull spending hours listening to teachers and taking notes. Due to modern information resources, students can develop all the skills of speech activity, significantly enlarge their vocabulary. Further retrieval and application of new computer technologies will promote the development of effective distance learning of foreign languages in higher education institutions.

REFERENCES

1. Олійник О.В. Інноваційні технології дистанційного навчання іноземної мови для студентів немовних ВНЗ / О. В. Олійник // Лінгвістичні дослідження: зб. наук. праць ХНПУ імені Г. С. Сковороди. — 2014. — Вип. 38. — С. 238–246.

2. Чорна О.А. Педагогічні та інформаційні технології дистанційного навчання іноземних мов у ВНЗ / О. А. Чорна // Викладання мов у вищих навчальних закладах освіти на сучасному етапі. Міжпредметні зв'язки. Наукові дослідження. Досвід. Пошуки . – 2011 . – Вип.18 . – С. 301-308.

Слободянюк Алла Анатоліївна – старший викладач кафедри іноземних мов, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця, a.allavin@gmail.com

Slobodianiuk Alla Anatoliivna – Senior Lecturer of the Foreign Languages Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, a.allavin@gmail.com

УДК 004

V. Shmaliukh

WHY DO BITCOINS HAVE VALUE?

Vinnytsia National Technical University

Abstract

The article considers the creation and operation of the peer-to-peer cryptocurrency bitcoin, the possibility of using bitcoin in the field of global financial relations. The issue of acquisition of bitcoin, its differences from fiduciary money, the process of bitcoin conversion. An analysis of the dynamics of the bitcoin exchange rate.

Keywords: Bitcoin, cryptocurrency, no physical money, capitalization, digital money.

Introduction

Digital money is being spread today. Bitcoin is a digital currency that was created in January 2009. It follows the ideas set out in a whitepaper by the mysterious and pseudonymous Satoshi Nakamoto. The identity of the person or persons who created the technology is still a mystery. Bitcoin offers the promise of lower transaction fees than traditional online payment mechanisms and, unlike government-issued currencies, it is operated by a decentralized authority.

Results of the research

Bitcoin offers an efficient means of transferring money over the internet and is controlled by a decentralized network with a transparent set of rules, thus presenting an alternative to central bank-controlled fiat money.1 There has been a lot of talk about how to price Bitcoin, and we set out here to explore what the cryptocurrency's price might look like in the event it achieves further widespread adoption. First, however, it is useful to back up a step. Bitcoin and other digital currencies have been touted as alternatives to fiat money.

However, as countries left the gold standard in an effort to curb concerns about runs on federal gold supplies, many global currencies are now classified as fiat. Fiat currency is issued by a government and not backed by any commodity, but rather by the faith that individuals and governments have that parties will accept that currency. Today, most major global currencies are fiat. Many governments and societies have found that fiat currency is the most durable and least likely to be susceptible to deterioration or loss of value over time.

Unlike other currencies, Bitcoin isn't controlled by any financial institution or government. When fraud is committed in Bitcoin's name, its lack of a central authority is exactly what makes it impossible to recover any losses. Once a victim is duped, the buck stops there: no bank or credit card issuer can bail them out in this regulatory vacuum, as shown in Figure 1.

Traits of Money	Gold	Fiat (US Dollar)	Crypto (Bitcoin)
Fungible *(Interchangeable)*	High	High	High
Non-Consumable	High	High	High
Portability	Moderate	High	High
Durable	High	Moderate	High
Highly Divisible	Moderate	Moderate	High
Secure *(Cannot be counterfeited)*	Moderate	Moderate	High
Easily Transactable	Low	High	High
Scarce *(Predictable Supply)*	Moderate	Low	High
Sovereign *(Government Issued)*	Low	High	Low
Decentralized	Low	Low	High
Smart *(Programmable)*	Low	Low	High

Figure 1. Rating of value in the world recently

The technology used by miners has advanced over time. Early miners were able to earn Bitcoin relatively

easily with affordable equipment. Bitcoin could initially be mined on a central processing unit (CPU) such as a personal laptop or desktop computer. As interest in Bitcoin mining increased, miners discovered that graphic cards could more efficiently run hashing algorithms and aid in mining. Field Programmable Gate Arrays (FPGAs) then replaced graphic cards

"Mining" for the cryptocurrency is power-hungry, involving heavy computer calculations to verify transactions. In order to "mine" Bitcoin, computers - often specialised ones - are connected to the cryptocurrency network. They have the job of verifying transactions made by people who send or receive Bitcoin. This process involves solving puzzles, which, while not integral to verifying movements of the currency, provide a hurdle to ensure no-one fraudulently edits the global record of all transactions.

As a reward, miners occasionally receive small amounts of Bitcoin in what is often likened to a lottery. To increase profits, people often connect large numbers of miners to the network - even entire warehouses full of them. That uses lots of electricity because the computers are more or less constantly working to complete the puzzles. The University of Cambridge tool models the economic lifetime of the world's Bitcoin miners and assumes that all the Bitcoin mining machines worldwide are working with various efficiencies [2].

Using an average electricity price per kilowatt hour ($0.05) and the energy demands of the Bitcoin network, it is then possible to estimate how much electricity is being consumed at any one time.

The online tool has ranked Bitcoin's electricity consumption above Argentina (121 TWh), the Netherlands (108.8 TWh) and the United Arab Emirates (113.20 TWh) - and it is gradually creeping up on Norway (122.20 TWh), as shown in Figure 2. The energy it uses could power all kettles used in the UK for 27 years. However, it also suggests the amount of electricity consumed every year by always-on but inactive home devices in the US alone could power the entire Bitcoin network for a year.

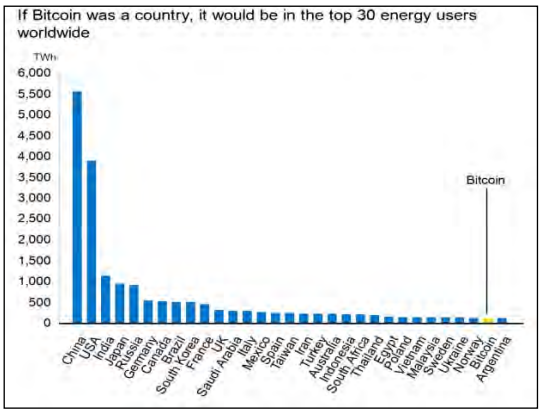


Figure 2. Schedule of electricity use in the world

Mining cryptocurrency seems like a no-brainer. Set up a computer to help solve complex math puzzles and you are rewarded with a coin or a fraction of a coin. The first bitcoin miners were able to earn coins relatively quickly just using what computing power they had in their homes [3].

In addition to the challenges that cryptocurrency mining presents to the energy sector, there are also opportunities, particularly for blockchain. These may include electric vehicle charging infrastructure and distributed energy resources, among others. The U.S. electricity grid is critical infrastructure and subject to certain regulations to maintain safe and reliable operations. Opinions differ as to a potential role for blockchain technology in the energy sector.

Another angle at modeling the price of Bitcoin, and perhaps a useful one for the near-to-medium term, would be to look at specific industries or markets one thinks it could impact or disrupt and think about how much of that market could end up using Bitcoin. The World Bitcoin Network provides a nifty tool for doing just that.

Conclusion

Given the digital nature of Bitcoin, it's hard to compare them to prized physical artworks, such as statues and paintings. On the other hand, we live in a world where one Bitcoin is worth more than $50,000, so things from the digital realm can certainly be very valuable and even sustain that value over longer periods of time.

REFERENCES

1. Bitcoin Scams on Social Media: The Dark Side of Digital Currency [Електронний ресурс] // zerofox. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: https://www.zerofox.com/blog/bitcoin-scams-social-media/.

2. Criddle C. Bitcoin uses more electricity annually than the whole of Argentina, analysis by Cambridge University suggests. [Електронний ресурс] / Cristina Criddle // BBC. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: https://www.bbc.com/news/technology-56012952.

3. Frankenfield J. What Is Bitcoin? [Електронний ресурс] / Jake Frankenfield // investopedia. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: https://www.investopedia.com/terms/b/bitcoin.asp.

Shmaliukh Vladyslav Anatoliyovych *- second-year student of group 3PI-19b, FITKI, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: zskat02@gmail.com.*

Supervisor: ***Varchuk Liana Viktorivna*** *- Teacher at the Department of Foreign Languages, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.*

УДК 811.111.

L.V.Varchuk

TEACHING STRATEGIES FOR THE RETURN TO CLASSROOMS

Vinnytsia National Technical University

Abstract

In this study discussed the various electronic resources and strategies which can be used to sustain academics during this pandemic. The article highlights some of the best practices and challenges of academics during COVID-19 pandemic. These strategies play fundamental role in enhancing student learning. These methods will help in designing successful online study sessions. These instructional strategies will serve as an excellent tool in running online classes.

Keywords: epidemiology, distance education, teaching, strategies, pandemics.

Introduction

As the end to pandemic remote learning comes into sight, teachers should begin imagining which new teaching strategies and practices they will continue to develop long after face masks are obsolete.

Distance education can be synchronous that happens in real-time, involving online studies, with the aid of chat rooms as well as asynchronous occurring through online channels without real-time interaction. A real classroom has now been replaced by the virtual classroom. Hybrid learning using both can be much more effective and are easier to use.



Research results

The flipped classroom is a simple strategy which refers to providing learning resources like articles, pre-recorded videos, and YouTube links before the class. The online classroom time is then used to deepen understanding through discussion with faculty and peers. This is a very effective way of encouraging skills such as problem-solving, critical thinking and self-directed learning.

E-seminars, case-based discussion, journal clubs, discussion on surgical techniques; clinico-epidemiological presentations can be very effectively conducted using these virtual classrooms. Discussions on counselling, patient safety, ethical dilemmas in our Ophthalmic practice which are usually caught by students while seeing the faculty on the job can now be taught in these virtual classrooms. Many effective online teaching strategies are available for free [1; 2; 3].

The virtual classrooms can be conducted using platforms such as video conferencing (Google Hangouts Meet, Zoom, Slack, CiscoWebEx) and customizable cloud-based learning management platforms (Elias, Moodle).

Unified communication and collaboration platforms like Microsoft Teams, Google Classroom, Canvas, Blackboard allow the teachers to create educational courses, training and skill development programs. They include options of workplace chat, video meeting and file storage that keeps classes organised and easy to work. They usually support the sharing of a variety of content like Word, PDF, Excel file, audio, videos etc. These also allow the tracking of student learning and assessment by using quizzes and also the rubric-based assessment of submitted assignments [1; 2; 3].

Webinars are virtual classes with a much larger audience. The biggest advantage being that learning can happen from experts all over the globe. The learning from webinars can be augmented by a prior or a follow up with department discussion in virtual classrooms. The webinars are being hosted by All India Ophthalmic society as well as many premier eye institutions using options such as YouTube Live, Gotowebinar, Zoom etc.

Open Online Course - This is a good time to encourage teachers and students to get a new skill or upgrade an existing one. Massive Open Online Courses (MOOCs) are online courses which allow flexible learning. These include platforms like Coursera, FutureLearn, Swyam, NPTEL etc. The courses may be free or may have charges for certification. These can be on a variety of topics related to ophthalmology or diverse but essential like research and publication, communication skills, personality development etc.

You shouldn't expect perfection from yourself or your students during the first few months of online learning. What you should be doing is practicing like there's no tomorrow.

- Practice making videos for your classes.
- Practice different lighting and sound setups so your students can get the most out of your videos.
- Practice making answering student e-mails a regular part of your day.
- Practice having online hours to speak with your students.
- Practice making a new curriculum that will teach your students what they need to know amidst the crisis the world is facing.
- Practice using apps and teaching your students how to use the technology they will need to continue getting an education amidst the pandemic.

Communicate with Your Students. When it comes to teaching and communicating with students online, it's okay to address the elephant in the room.

Coronavirus is an anxiety-inducing topic for most people and it's probably weighing on the minds of your students. Talk about it. Get it out in the open and use it as an opportunity to comfort and refocus your students. Remind your students that it's good to be informed about world events, but that fixating on news articles about COVID-19 can do more harm than good. Suggest only reading articles about the virus once a day and only from credible sources like the World Health Organization. This will help prevent the spread of misinformation and reduce stress [1; 2; 3].

Show Availability Even after going through months of the pandemic, students still have a lot of questions about how online classes stack up to their in-person counterparts.

Communication is key when it comes to teaching students online.

Sending out a weekly e-mail detailing new videos, readings, and assignments for the coming weeks can also be incredibly helpful for keeping students organized. Having online office hours will also be a game-changer for both teachers and students during the coronavirus pandemic.

Conclusion

This article established various instructional strategies for online learning. These instructional strategies can be practiced by higher educational institutes. These approaches will facilitate in delivering online education effectively. Moreover, this article is a tool to help higher educational institutes to run online classes smoothly.

REFERENCES

1. https://academic.oup.com/aje/advance-article/doi/10.1093/aje/kwaa285/6044756?login=true
2. ***https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/JPCC-06-2020-0043/full/html***
3. https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/hbe2.218

Varchuk Liana V. − Teacher, Department of Foreign languages, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsya.

УДК 004

A. Marushchak

WHAT IS 5G ?

Vinnytsia National Technical University

Abstract

It's the next generation of mobile internet connection and offers much faster data download and upload speeds. Through greater use of the radio spectrum it will allow far more devices to access the mobile internet at the same time. Whatever we do now with our smartphones we'll be able to do faster and better. Think of smart glasses featuring augmented reality, mobile virtual reality, much higher quality video, the internet of things making cities smarter. These things will be done faster with 5G technology.

Keywords: 5G, AT&T, Verizon, Signal, network, Internet, cellular, capacity, virtual reality.

Introduction

5G is an investment for the next decade, and in previous mobile transitions, we've seen most of the big changes happening years after the first announcement. Take 4G, for instance. The first 4G phones in the US appeared in 2010, but the 4G applications that changed our world didn't appear until later. Snapchat came in 2012, and Uber became widespread in 2013. Video calls over LTE networks also became big in the US around 2013. With the 5G transition, there's another twist. There are three main kinds of 5G—low-band, mid-band, and high-band—and while the US put its bet on low and high, it turns out that mid-band is probably the best way to do it. T-Mobile has mid-band—that's the "ultra capacity" stuff—but AT&T and Verizon had to wait for the C-band auction, which just ended, to get theirs. So following that plan, while we're getting fits and starts of 5G right now, you should expect the big 5G applications to crop up in 2022 [1].

Results of the research

5G gives carriers more options in terms of airwaves than 4G did. Most notably, it opens up "high-band," short-range airwaves that didn't work with 4G technology. But 5G can run on any frequency, leading to three very different kinds of 5G experiences—low, middle, and high.

The key thing to understand here is that 5G isn't much faster than 4G on the same old radio channels. Instead, the 5G spec lets phones use much wider channels across a broader range of frequencies. The carriers and the FCC have to make those wider channels available, though, and that's where they've largely fallen short. With 4G, you can combine up to seven, 20MHz channels to use a total of 140MHz of spectrum. Most of the time, though, phones are using 60MHz or less [1].

With new phones in low- and mid-band 5G, you can combine two 100MHz channels for 200MHz usage—and stack several more 20MHz 4G channels on top of that. In high-band 5G, you can use up to eight 100MHz channels. But if you don't have the airwaves available, you don't get the speeds.

Carriers can also flexibly share channels between 4G and 5G using dynamic spectrum sharing (DSS). DSS makes the walls between 4G and 5G channels movable, so carriers can split channels between 4G and 5G based on demand. That's what Verizon has been using for its "nationwide" 5G. It doesn't free up any new airwaves for 5G—it just reuses odds and ends of 4G—so we haven't seen DSS 5G offer better performance than 4G.

Low-band 5G operates in frequencies below 2GHz. These are the oldest cellular and TV frequencies. They go great distances, but there aren't very wide channels available, and many of those channels are being used for 4G. So low-band 5G is slow. It acts and feels like 4G, for now. Low-band 5G channels are from 5MHz in width (for AT&T) up to 15MHz (for T-Mobile), so you can see they aren't roomier than 4G. Complicating things, AT&T and T-Mobile low-band phones sometimes show 5G icons when they aren't even using 5G, making it hard to tell any difference [2].

Mid-band 5G is in the 2–10GHz range. That covers most current cellular and Wi-Fi frequencies, as well as frequencies slightly above those. These networks have decent range from their towers, often about half a mile, so in most other countries, these are the workhorse networks carrying most 5G traffic. Most other countries

have offered around 100MHz to each of their carriers for mid-band 5G. Here in the US, T-Mobile's "ultra capacity" 5G network runs on channels of up to 80MHz of mid-band. AT&T and Verizon both just bought some C-Band spectrum between 3.7 and 4GHz, which they'll likely start rolling out in late 2022 [2].

High-band 5G, or millimeter-wave, is the really new stuff. So far, this is mostly airwaves in the 20-100GHz range. These airwaves haven't been used for consumer applications before. They're very short range; our tests have shown about 800-foot distances from towers. But there's vast amounts of unused spectrum up there, which means very fast speeds using up to 800MHz at a time. We've seen speeds over 3Gbps on Verizon's high-band network, which it calls "ultra wideband." Unfortunately, we found in our Fastest Mobile Networks 2020 tests that Verizon's network had as little as 4–5% coverage on our citywide drives. AT&T and T-Mobile also have some high-band, but they haven't talked much about it for months. Figure one shows a comparison of the speeds of different network technologies [2].

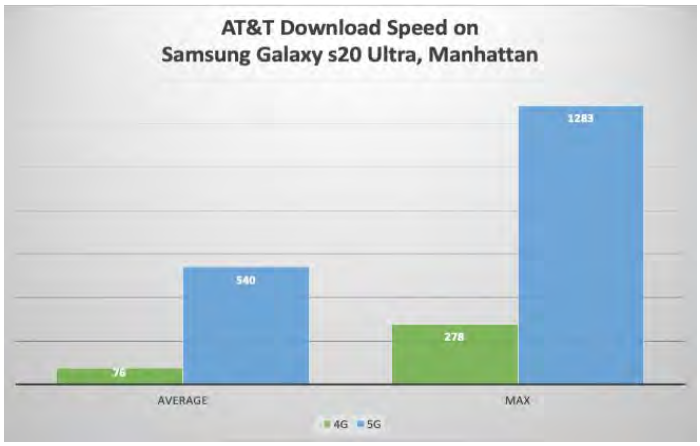


Figure. 1. Comparison of 4G and 5G technology speeds

One aspect of 5G is that it will connect many more devices. Right now, 4G modules are expensive, power-consuming, and demand complicated service plans, so much of the Internet of Things has stuck with Wi-Fi and other home technologies for consumers, or 2G for businesses. 5G will accept small, inexpensive, low-power devices, so it'll connect a lot of smaller objects and different kinds of ambient sensors to the internet.

The biggest change 5G may bring is in virtual and augmented reality. As phones transform into devices meant to be used with VR headsets, the very low latency and consistent speeds of 5G will give you an internet-augmented world, if and when you want it. The small cell aspects of 5G may also help with in-building coverage, as it encourages every home router to become a cell site [2].

Conclusion

The world is going mobile and we're consuming more data every year, particularly as the popularity of video and music streaming increases. Existing spectrum bands are becoming congested, leading to breakdowns in service, particularly when lots of people in the same area are trying to access online mobile services at the same time. 5G is much better at handling thousands of devices simultaneously, from mobiles to equipment sensors, video cameras to smart street lights.

REFERENCES

1. What is 5G and what will it mean for you? [Електронний ресурс] // BBC. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: https://www.bbc.com/news/business-44871448.

2. Introducing 5G technology and networks [Електронний ресурс]. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: https://www.thalesgroup.com/en/markets/digital-identity-and-security/mobile/inspired/5G.

Marushchak Artem Volodymyrovych - second-year student of group 3PI-19b, FITKI, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: maryskhak@gmail.com.

Supervisor: ***Varchuk Liana Viktorivna*** - *Teacher at the Department of Foreign Languages, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.*

УДК 372.881

N.M. Hadaichuk

MOBILE APPLICATIONS AS A MEANS OF ORGANIZING THE INDEPENDENT WORK OF STUDENTS

Vinnytsia National Technical University

Анотація

Стаття присвячена актуальній проблемі використання інформаційно-комунікативних технологій в процесі викладання іноземних мов. Розглянуто поняття мобільне навчання та його переваги. Також в статті надано короткий опис мобільних додатків для вивчення англійської мови та досвід їх використання в самостійній роботі студентів.

Ключові слова: інформаційно-комунікативні технології, мобільне навчання, освітні мобільні додатки, самостійна робота студентів.

Abstract

The article is devoted to the actual problem of using information and communication technologies in the process of teaching a foreign language. The concept of mobile study is revealed and its advantages are considered. This article provides a brief overview of mobile applications for learning English and experience of using them in independent work of students.

Key words: information and communication technologies; mobile learning; educational mobile applications; independent work of students.

Introduction

Foreign language education is now becoming one of the basic components in the structure of competence training models. In this regard, the role of a foreign language is increasing significantly in the training of specialists in educational institutions of higher education, in which the course of a foreign language is communicative-pragmatic and professionally oriented.

Nowadays, higher education is faced with the task of not only modernizing the content of training courses, but also introducing new technologies for the formation of foreign language communicative competence of future specialists.

Analysis of the latest research in the field of innovations in teaching foreign languages has shown that one of the most relevant directions is the introduction of modern information and communication technologies into the educational process, in particular technologies related to mobile learning, which ensure the optimization of the educational process, accessibility and the effectiveness of training, the integration of students into the information society. This is expressed, in particular, in the gradual introduction of applications for mobile phones based on various platforms: Android, iOS, etc. into the learning process.

Research Results

Many scientists and teachers are confident that the future of education with the support of information and computer technologies is associated precisely with the spread of mobile communications, the emergence of a large number of educational applications and programs, new technologies, which expand the opportunities and quality of education.

Mobile learning today is a new, evolving direction in education, a distinctive feature of which is the creation of a new learning environment.

The theory and practice of using mobile devices and mobile educational resources is actively discussed at scientific conferences and forums. Since 2002, a number of conferences and seminars have been held annually in Europe and the United States to discuss the use of mobile educational technologies.

The fundamental difference of mobile learning is following:

- the informal nature of learning, in which the proportion of independent work of students increases;
- an ongoing learning process, blurring the boundaries between study sessions and extracurricular time.

Mobile devices are successfully used in the study of different academic disciplines, and a foreign language is no exception. The expediency of using mobile devices in the process of learning a foreign language is undeniable, based at least on the fact that the modern generation of students perceives mobile devices from their attractive interface, interactivity, customized approach to a user needs.

Currently, there are a huge number of applications available for learning foreign languages, especially English. Nevertheless, students with all their awareness in the field of digital technologies need to be guided by the teacher. The teacher's task is to help students choose the necessary and appropriate products that can maximize language learning, thereby individualizing the learning process.

Today there are mobile applications and programs focused on different aspects of teaching a foreign language. Study of scientific literature, market of mobile applications of foreign languages, as well as the systematization of the experience of using applications for learning a foreign language showed that they can be divided into the following main groups:

1) mobile applications aimed primarily at improving certain speech skills;
2) mobile apps designed for development language skills such as vocabulary or grammar;
3) universal mobile applications designed for the integrated development of foreign language communicative competence.

Of course, the large amount of applications are not limited to work on one type of activity or a specific skill. So, for example, applications in which teaching listening is the dominant goal, in one way or another, combine listening comprehension with teaching reading, speaking, and development of lexical skills. Practical application of mobile applications has great potential, but however, the integration of work with applications into the structure of a practical lesson presents certain challenges and can be used in a rather limited way. At the same time, the introduction of interactive technologies in the learning process in order to organize and intensify the independent work of students (mainly extracurricular) seems to be a very promising direction.

So, mobile applications can be quite effectively used to develop listening skills, due to the fact that modern mobile devices offer rich technical capabilities of watching video clips, listening to audio fragments, recording speech fragments and video clips. Free apps developed by British Council training programs - Learn English Audio & Video, Learn English Great Videos, Learn English Elementary Podcasts - features the best podcasts and videos, designed for learning English. Applications are equipped with a number of additional functionalities, such as interactive texts of audio recordings, interactive glossaries of keywords, comprehension exercises for each piece of information material. They present materials of different levels of difficulty, allowing students to improve listening comprehension skills, as well as replenish vocabulary. Mobile applications Two Minute English, Real English, Puzzle English, built on learning perception of listening speech are also of significant interest to English teachers and students.

Among the mobile applications designed to work on the development of grammar skills are the application Learn English Grammar (British Council), the English Grammar Test, the British Council Johnny Grammar's Word Challenge is a quiz for English language learners, which will help to check not only the general level of grammar, but also spelling and vocabulary used in everyday English.

Pearson's free MyGrammarLab course app contains mobile interactive exercises of different levels. This course is suitable both for self-study and for use within the framework of group lessons in the English language course.

The applications designed to develop lexical skills and to expand the vocabulary of students are the MyWordBook app available on the British website, English with Words, Easy ten, Polyglot. English words, Memrise. These applications are distinguished by an individualized approach to the needs of the user, in particular, they feature such abilities as creation of customized word lists, spoken words and usage contexts are included, individual training schedule, various types of training tasks.

Conclusions

Practical application of mobile apps has a huge potential in increasing the effectiveness of the process of learning foreign languages and is able to significantly improve the process of foreign language training of students, open its new sides and turn from a serious laborious process to an exciting activity.

Practice shows that they have a considerable advantage over traditional teaching methods: intensification of independent activity, individualization of teaching, increasing teaching cognitive activity and motivation for

learning. The use of mobile technologies in the learning process contributes not only to the enrichment of the educational process, but also the acquisition of skills and abilities by students, the formation and development of which on the basis of traditional means seems quite time consuming.

REFERENCES

1. https://resources.depaul.edu/teaching-commons/teaching-guides/technology/Pages/mobile-learning.aspx
2. International Conference on Mobile Learning. Online: http://mlearningconf.org/
3. https://en.unesco.org/themes/ict-education/mobile-learning3. MOTILL – Mobile technologies in lifelong learning : recommendations.online: http://www.motill.eu
4. Zou B. Exploring mobile apps for English language teaching and learning /B. Zou, J. Li // Proceedings of the 2015 EUROCALL Conference. – Padova, Italy

Гадайчук Наталія Миколаївна - викладач кафедри іноземних мов, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: max3nov@gmail.com

Hadaichuk Nataliia M. – Lecturer, Foreign Languages Department, Vinnytsia National Technical University, e-mail: max3nov@gmail.com

УДК 372.881.1

O.V.Ivatsko

THE STRUGGLE FOR FREEDOM IN THE WORKS OF JULES VERNE

Vinnystia National Technical University

Анотація

У даній роботі увагу приділену поклику видатного письменника Жуль Верна до боротьби за свободу, прагнення змінити світ на краще, приступати до боротьби за власні права і головне йти до своєї мрії незважаючи ні на які перешкоди, що будуть виникати на вашому шляху.

Ключові слова: боротьба за свободу, поклик до боротьби, концентрація думки, знання, вчений, розум, наука і техніка.

Abstract

This paper focuses on the vocation of the great writer Jules Verne to fight for freedom, the desire to change the world for the better, to start fighting for their rights and most importantly go to your dreams despite any obstacles that may arise in your way.

Keywords: struggle for freedom, call for struggle, concentration of thought, knowledge, scientist, mind, science and technology.

The French writer Jules Verne belonged to that generations of people in the mid-nineteenth century who were looking for ways to reform human society. They believed that the existing order of things brought public life to a standstill, so radical change and positive reform were needed since the revolution in France did not live up to their expectations. In this direction Jules Verne tried to lead a new generation, which was seen as a future.

The struggle for freedom, for a reasonable arrangement of society for Verne is inseparable from human knowledge, from the power of reason, which had to overcome the low, selfish desires of some people. And his heroes are heroes of a new type: people of high intelligence, comprehensively educated, devoted, noble, wonderful comrades, ready to come to help anybody. These are the people of science who do good for the benefit to others.

This is the view of the future of society, the role of a scientist and scintific characteristic of the first period of Verne's work. In the latter third of the century, when science was in the hands of politicians, when endless wars were fought and scientific discoveries served as weapons of extermination, Jules Verne begins to realize that the science itself does not yet solve any social and economic problems and that all depends on people in whose hands are its results. There are two types of scholars in the books, as in the novel Five Hundred Million of Madness ": Sarazen works for people, a man-hater - Shulg, a prototype of future Nazis, directs his inventions to destruction of humanity. The writer comes to the conclusion about the moral responsibility of the scientist for his discoveries, that progress in science and technology should correspond to the moral maturity of a society. The issues raised in his books are very relevant and worry humanity today even more than in the late nineteenth century.

Almost every novel by Jules Verne raises some scientific problems posed but not yet resolved in his time. Fantasy and scientific intuition of the writer attributed the youth - the audience to which for the most part Verne's works were directed to the unknown future. He showed that a person can penetrate into the innermost secrets of nature, overcome seemingly impossible obstacles. His heroes rise into the air and travel under the waters of the oceans, penetrate in the bowels of the earth and go into space, discover the northern and the south pole, examining the white spots that remained then on a map of both hemispheres, and use electricity that then just started to be used for lighting. He is a seer of the future rise of scientific thought and its implementation.

In the novel “Twenty Thousand Leagues Under the Water” another type of of a scientist appears. This is Captain Nemo. Its powerful intelligence and versatile knowledge probably outweighs Paganelli's knowledge. However, Nemo is moving away from human society, he even makes a promise that his foot will not step on the ground. Together with him are his comrades. The reader never knows who Nemo's companions are - they are invisible and nameless. By the way, the name "Nemo" means "Nobody". There is

a paradox: this, the seemingly "Byronic" hero turns out to be closely associated with the world. He helps everyone who fights for freedom, he saves poor, he takes revenge on cruel colonialists, his scientific knowledge are in the service of the liberation movement of the peoples. Nemo is not just a scientist, who exceeds his time by a hundred years - he is a fighter endowed with iron will, analytical mind, uncompromising and enormous concentration of thought.

However, the end of the 19th century forced the writer to reconsider his views on the role of science. In recent novels, he solves the problem of the scientist's responsibility for his inventions in dramatic situations, when a deadly weapon brings innumerable misfortunes, being in the hands of haters. The fate of its inventors is death. Professor in “Five Hundred Million of Madness”, Shulg himself becomes a victim of a deadly weapon which he was preparing to destroy the city of François.

Jules Verne's illusions about a reasonable system were dispelled by evolutionary development. His analytical mind could not help but see, what the development of science and technology can lead to. Wonderful civil act of him in the last years of his life was the desire to run for deputy in the municipal council of Amiens (where he lived since 1871). When he became an MP, Vern did his best to improve housing conditions for workers, school education, worried about orphans and the elderly.

Conclusion

You will not find a hero in the works of Jules Verne who would not be willing to risk his life to save another person. Great generosity, the desire to glorify a person, efforts aimed at the benefit of society - these are the great trends that characterize Jules Verne in terms of morality.

REFERENCES

1. Безклубий І. В. Про українське право (Київ-2013).

Гадайчук Наталя Миколаївна- викладач кафедри іноземних мов, Вінницький національний технічний унівнрситет, м.Вінниця

Івацко Ольга Віталіївна- студентка Вінницького національного технічного університету

Gadaichuk Natalia Mykolayivna - Lecturer of the Department of Foreign Languages, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Ivatsko Olga Vitaliyivna - student of Vinnytsia National Technical University

УДК 81-13

L.V.Varchuk

Vorteile und Nachteile eines Fernstudiums

Вінницький національний технічний університет

Abstrakt. *Ein Fernstudium ist eine flexible Variante des Studiums. Es bietet eine hohe Flexibilität, was Lernzeiten und Lernorte angeht und ermöglicht eine individuelle Planung, um Studium, Beruf und Privatleben unter einen Hut zu bekommen. Dennoch sollte die Entscheidung für ein Fernstudium gut überlegt sein. Vorteile und Nachteile eines Fernstudiums beschreiben wir Ihnen in diesem Artikel.*

Schlüsselwörter: vorteile, nachteile, fernstudiums, flexibilität, lernzeiten.

Einleitung

Das Fernstudium ist besonders für Berufstätige eine attraktive Möglichkeit, um neben dem Beruf noch einen akademischen Abschluss zu erlangen oder sich weiterzubilden. Denn es zeichnet sich vor allem durch große Flexibilität aus, was Zeit und Ort des Lernens betrifft. Jeder Studierende kann für sich selbst entscheiden, wann er sich wo hinsetzt und den Stoff durcharbeitet. Doch aufgepasst: Trotz der flexiblen Handhabung sollten alle Optionen berücksichtigt werden. Was spricht für ein Fernstudium? Warum sollten Sie sich ausgerechnet für diese Studienform entscheiden? Hier kommen die Vorteile:

Hohe Flexibilität

Wir haben es eingangs erwähnt: Ein Fernstudium bietet die maximale Flexibilität, da Sie in Eigenregie von zu Hause aus lernen. Das heißt, Sie bestimmen, zu welcher Zeit Sie lernen, ob morgens, mittags oder abends, im Wohnzimmer, im Park bei schönem Wetter oder Ihrem Lieblingscafé. Sie bestimmen, in welchem Lerntempo Sie vorgehen und den Rhythmus Ihres Studiums. Diese Flexibilität macht es Ihnen auch einfacher, das Studium mit Ihrem Privatleben und dem Beruf bestmöglich miteinander zu vereinen und unter einen Hut zu bekommen [1; 2; 3].

Beruf und Studium vereinbaren

Und das ist schon der nächste Vorteil: Sie können weiter berufstätig bleiben und trotzdem studieren. Die Belastung ist sehr hoch, keine Frage, doch mit ein wenig organisatorischem Geschick und Disziplin, können Sie beides miteinander vereinen – und weiterhin Geld verdienen, was ein durchaus wichtiger Faktor ist, schließlich verursacht auch ein Fernstudium Kosten.

Weniger strenge Zugangsvoraussetzungen

Fernstudiengänge haben in der Regel weniger strenge Zugangsvoraussetzungen, sodass zum Beispiel auch Interessenten ein Fernstudium ohne Abitur beginnen können. Auch gibt es in der Regel keinen Numerus Clausus oder andere Zulassungsbeschränkungen – anders ist es beispielsweise bei einem Vollzeitstudium an den Universitäten, die aufgrund gegebener Kapazitäten nicht alle Studienbewerber aufnehmen können und deswegen je nach Studiengang einen NC einsetzen.

Gleiche Anerkennung

Keine Sorge, dass die Qualität eines Fernstudiums nicht so gut ist wie die eines Vollzeitstudiums an einer Universität. Denn ob Sie einen akademischen Abschluss mit einem Vollzeit-, einem Abend oder einem Fernstudium erlangen, spielt keine Rolle. Abschluss ist Abschluss. In einem Fernstudium müssen Sie ebenso Aufgaben bearbeiten, Hausarbeiten schreiben, Prüfungen ablegen und am Ende natürlich die Bachelor- und/oder Masterarbeit verfassen. Wenn Sie wirklich sichergehen wollen, dann achten Sie darauf, dass Ihr Wunsch-Fernstudium akkreditiert und somit die volle Anerkennung gewährleistet ist.

Weitere Vorteile des Fernstudiums

Wer ein Fernstudium durchzieht und besteht, sichert sich den Respekt der Arbeitgeber, denn ein Fernstudium neben dem Beruf zu absolvieren, erfordert ein hohes Maß an Disziplin, Motivation, Belastbarkeit, Organisationstalent und Zeitmanagement sowie Durchhaltevermögen. Alles Eigenschaften, die auch Arbeitgeber bei ihren Angestellten im Job gerne sehen.

Die zusätzlich errungene Qualifikation eröffnet neue Karrierewege und schafft neue Möglichkeiten.

Ein Fernstudium können Sie in der Regel jederzeit beginnen und sind damit nicht an bestimmte Semester oder Semestertermine gebunden.

Auch mit einem Fernstudium haben Sie ein Recht auf finanzielle Förderungen wie BAföG, Stipendien oder Studienkredite. Was kann nach den vielen genannten Vorteilen noch gegen ein Fernstudium sprechen? Sind die Nachteile wirkliche Nachteile? Was für den einen ein Vorteil ist, kann für den anderen eine große Hürde sein.

Flexibilität

Diesen Punkt haben wir bereits bei den Vorteilen aufgezählt. Doch gerade hier gilt: Der eine braucht Flexibilität zum Lernen, der andere braucht mehr Verbindlichkeiten. Es ist nicht jedermanns Sache, in Eigenregie zu Hause zu lernen. Vielleicht sind Sie der Lerntyp, der gerne einen Klassenverbund hat und Verbindlichkeit (Zeit und Ort) zum Lernen braucht. Das ist nicht besser oder schlechter, sondern Typsache und auf jeden Fall sollten Sie genau diesen Punkt berücksichtigen, wenn Sie über ein Fernstudium nachdenken.

Um wirklich sicherzugehen, können Sie an den meisten Fernhochschulen ein kostenloses vierwöchiges Probestudium absolvieren oder – je nach Anbieter – die ersten beiden Hefte probehalber und kostenlos durcharbeiten [1; 2; 3].

Fehlende Eigenmotivation

Sie müssen bedingt durch das Eigenstudium selber Motivation finden, sich hinzusetzen und zu lernen. Flexibilität was Ort und Lernzeit betrifft kann zwar viel wert sein, nützt aber nichts, wenn Sie feststellen, dass Sie keine Lust haben und sich nur mit Ach und Krach zum Lernen motivieren können. Vielleicht lassen Sie sich auch allzu gerne von Games of Thrones ablenken oder möchten lieber Zeit mit Freunden verbringen. In solchen Fällen kann es hilfreich sein, sich ein Abendstudium zu suchen, das zwar weniger Flexibilität bietet, Sie dadurch aber viel besser für das Fernstudium lernen und die empfohlenen Studiendauer einhalten können.

Studentenleben ade

Wenn Sie sich für ein Fernstudium entscheiden, dann entfällt das typische Studentenleben und Sie verzichten vielleicht nicht nur auf die ein oder andere obligatorische Studentenparty (aber vielleicht brauchen Sie die auch gar nicht), sondern auch auf Lerngruppen, Kommilitonen und den persönlichen, sofortigen Kontakt zu den Dozenten. Sich via Email oder Online-Campus zu connecten ist schwieriger, als dies in direktem Kontakt zu tun. Außerdem müssen Sie aktiv auf Ihre Dozenten zugehen, zum Beispiel wenn Sie ein Feedback wünschen.

Längere Studienzeit

Auch die Dauer eines Fernstudiums kann ein Nachteil sein. Bedingt durch die Lebensumstände, zum Beispiel durch Kinder und Beruf, wird das Fernstudium nur schwer zügig und in der Regelstudienzeit zu schaffen sein. Es gibt Fernhochschulen, die Fernstudiengänge mit der gleichen Regelstudienzeit ansetzen wie bei einem Vollzeitstudium (also sechs Semester beim Bachelor), aber in der Regel haben die Fernstudienteilnehmer etwas mehr Zeit. Weil die Fernstudienanbieter um die Mehrfachbelastung wissen, haben die Teilnehmer die Möglichkeit, ihr Fernstudium kostenlos um eine bestimmte Zeit zu verlängern. Wie lange, hängt von den Hochschulen ab.

Weitere Nachteile eines Fernstudiums

Ein Fernstudium ist ein erheblicher Zeitfaktor, den es neben dem Berufs- und Privatleben zu stemmen gilt. Auch wenn ein Fernstudium viele Vorteile mit sich bringt, so stellt es am Ende eine zusätzliche Belastung dar.

Ein Fernstudium kann (muss aber nicht) teurer sein als ein Vollzeitstudium oder ein Abendstudium.

Nicht alle Fächer sind für ein Fernstudium geeignet, vor allem wenn es um Fächer geht, die einen hohen praktischen Anteil erfordern.

LITERATUR

1. https://www.studieren-berufsbegleitend.de/fernstudium/vorteile-nachteile/
2. https://www.fernstudium.at/infos/kosten-finanzierung/
3. https://karrierebibel.de/fernstudium-anbieter/

Varchuk Liana Viktorivna – Lehrerin, Institut für Fremdsprachen, Winnyzja Nationalen Technischen Universität, Winnyzja.

УДК 004.623

S. Yu. Loyuk
O. V. Bisikalo

PAYMENT USING A CRYPTOCURRENCY WALLET

Vinnytsia National Technical University;

Abstract

This project develops the basic concepts of the structure of the payment system on the Internet using an electronic wallet and the technology of their development. The formation of content and appearance of pages is analyzed. A review of the existing analogues of the finished product of the thesis - electronic payment systems and conclusions on future implementation. As a result, the method of creating a payment system in the online store was presented.

Keywords: Internet, Internet-shop, e-shop, Web-interface, electronic payment, Blockchain, cryptocurrency.

Topicality

Online payment is becoming more popular and important every day. A lot of people don't even want to leave the house. Therefore, e-commerce has become quite relevant and more and more people want to shop online.

The problem with this study is that not everyone can now pay online with cryptocurrencies. Now it is not practiced in all countries, but with the help of a wallet it is possible to fix everything.

Nowadays, the field of e-commerce is actively developing, attracting more and more users who want to make a purchase without leaving home. Virtual platforms provide visitors with detailed information about the product, the ability to compare the prices of several sellers, read reviews from other buyers, and most importantly, in just a few minutes you can arrange home delivery, saving time visiting stores. Presenting the range on the Internet is a promising area of business development.

Many promising areas remain the same, in a certain time interval. New models of gadgets, fashionable branded items, innovations in the field of services, etc., are entering the market at a certain pace and are tracked by potential buyers on the Internet. Timely opening of the online resource will attract the attention of fans of innovations, which in the future may remain among the regular customers and contribute to the further development of the business. Another good opportunity is to represent the company's interests in the global network, in order to expand the business and conduct promotional activities. The payback of the project depends primarily on the selected product and organizational skills of the entrepreneur.

Implementation of development

The research performed in this work allows you to develop a system for payment on the Internet using the author's application. From a practical point of view, the developed system will allow you to pay for goods that can only be bought for e-currency.

Conclusions

The types of payment system on the Internet and features of their work are analyzed.

A process management system has been developed through which now everyone can conveniently buy goods in the online store without unnecessary problems.

The PHP scripting language and the MySQL database management system used to create the payment system itself are considered. The most important thing in the work itself is an application that includes cryptocurrencies.

As a result of this work, the existing payment systems in the online store were considered and a payment system for your own e-wallet was created, which will include a number of cryptocurrencies through which you can buy online..

REFERENCES

1. Saifedean A. The Bitcoin Standard: The Decentralized Alternative to Central Banking/ A. Saifedean, 2018. 304 p.
2. Alex Tapscott, Don Tapscott Blockchain Revolution/ Alex T., Don T., 2018. 432 p.
3. Paul Vigna, Michael Casey The Age of Cryptocurrency: How Bitcoin and Digital Money Are Challenging the Global Economic Order/ Paul V., Michael C., 2015. 368 p.

Sergii Yu. Loyuk. — Department Information Systems and Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia,
email : siroga.louuk@gmail.com

Supervisor: ***Oleg V. Bisikalo.*** — Professor of Department Department Compuer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 001.

Yu.O. Kreminska

BIM-Technologien in der Baubranche

Winnitzja Nationale Technische Universität

Annotation

Die BIM-Technologie (Building Information Modeling) erlangt in der Baubranche immer größere Bedeutung und eröffnet ihr neue Perspektiven. Untersuchungen der bisherigen Erfahrungen zeigen, dass sich durch die Anwendung des BIM der Zeit- und Kostenaufwand von Bauprojekten deutlich verringern lässt.

Schlüsselwörter: das Bauwesen, das Building Information Modeling (BIM), der Digitalisierung, 3D-Technologie, Software.

Einleitung

Dabei besteht für das Bauwesen ein enormes Optimierungspotenzial, wenn digitale Technologien denn effizient eingesetzt würden. Ein sinnvoller Ansatz ist hierbei das Building Information Modeling (BIM), das eine punktgenaue Planung, Umsetzung, Nutzung und Rückbildung von Gebäuden ermöglicht. Zudem stehen zahlreiche Technologien zur Verfügung, mit denen das Bauen modern und effizient gelingen könnte. Grund genug also, sich der Digitalisierung aktiv zuzuwenden. Denn der Bedarf an guten Wohnungen und Häusern ist schon jetzt enorm [2].



Jahrzehnte lang haben analoge Techniken zu beachtlichen Erfolgen in der Baubranche geführt. Nicht zuletzt deshalb fällt es vielen Unternehmen der Branche schwer, sich von liebgewonnenen Prozessen und Arbeitsweisen zu verabschieden. Das zeigt sich deutlich am Stand der Digitalisierung im ukrainische Bauwesen. Die Unternehmen kommen bei ihrer digitalen Transformation nur schleppend voran und nutzen digitale Möglichkeiten eher widerwillig. Viele arbeiten beispielsweise noch mit klassischen 2D-Modellen, statt die modernere 3D-Technologie zu nutzen. Auch digitale PlanungsSoftware kommt in den Betrieben viel zu selten zum Einsatz.

Und das, obwohl sich durch eine gezielte Digitalisierung etwa 30% an Planungskapazitäten einsparen ließen. Zudem bietet die Digitalisierung die Möglichkeit, Risiken im Bauwesen frühzeitig zu erkennen und aus der Welt zu schaffen. Bauvorhaben ließen sich somit deutlich effizienter realisieren. Trotz dieses immensen Potenzials kommt die Digitalisierung der Baubranche im Vergleich mit anderen Wirtschaftszweigen nur sehr langsam voran oder stagniert teilweise sogar. Ein Weg zu einer zukunftssicheren und wettbewerbsfähigen Branche sieht anders aus.

Ein möglicher Ansatz für eine erfolgreiche Digitalisierung der Baubranche liegt im sogenannten Building Information Modeling (BIM). Hierbei handelt es sich um ein Verfahren, das den gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes in den Blick nimmt. Dieser setzt sich ganz grundsätzlich aus fünf Phasen zusammen:

- Entwurf des Gebäudes;
- Planung des Projekts;

- Ausführung der Pläne;
- Bewirtschaftung des Gebäudes;
- Rück- beziehungsweise Umbau.

Mittels BIM können diese einzelnen Phasen detailliert in den Blick genommen und analysiert werden. Auf diese Weise lassen sich aus anschaulichen 3D-Modellen 2D-Pläne für Grundrisse und Schnitte erstellen, mit denen sich effizient arbeiten lässt. Hierbei unterscheiden sich die zugrundeliegenden 3D-Modelle von anderen Varianten deutlich. So werden beim BIM beispielsweise die Wände und Rohrleitungen in die Planung mit aufgenommen. Ein weiterer Vorteil ist, dass die Wechselwirkungen der einzelnen Bauelemente aufgezeigt werden und anschauliche Beschreibungen zu den einzelnen Bereichen bereitgestellt werden.

Die einzelnen Bauabschnitte werden somit nicht mehr separat betrachtet, sondern in ein großes Ganzes eingefügt. Auf diese Weise ist es beispielsweise möglich, die energetischen Kosten eines Gebäudes frühzeitig zu bestimmen und Risiken beziehungsweise versteckte Kosten zu beseitigen. Ebenso kann der Fokus auf technische Besonderheiten oder umweltspezifische Aspekte gelegt werden[2].

Softwaretechnische Unterstützung zu BIM-Verfahren werden von vielen CAD-Herstellern vermarktet:

- Allplan von der Allplan GmbH (Nemetschek Group): Bauteilorientierte Gebäudemodelle für Architekten und Ingenieure;
- ArchiCAD von der Graphisoft Group (Nemetschek Group): Gebäudemodelle für Planung inklusiv Massenermittlung für Architekten;
- Revit von der Autodesk, Inc.: Bauteilorientierte Gebäudemodelle für Architekten und Ingenieure;
- Tekla Structures von der Trimble, Inc.: Bauteilorientierte Gebäudemodelle mit einem Fertigstellungsgrad von bis zu LOD 500;
- Vectorworks von der Vectorworks, Inc. (Nemetschek Group): Bauteilorientierte Gebäudemodelle für die Planung inklusiv Massenermittlung[3].



Planung und Umsetzung von Gebäuden werden somit effizienter und wirtschaftlicher. Hinzu kommt, dass sich Informationen und Daten per BIM besonders leicht austauschen lassen. Eine Kooperation und effiziente Zusammenarbeit aller an einem Bau beteiligten Personen und Bereiche wird hierdurch machbar.

LITERATUR

1. https://www.beiten-burkhardt.com/de/downloads/bim-technologien-und-vertragsrecht-russland
2. https://digital-magazin.de/digitalisierung-im-bauwesen/#diese-chancen-bietet-das-building-information-modeling-(bim)
3. https://de.wikipedia.org/wiki/Building_Information_Modeling

Кремінська Юлія Олександрівна − студентка групи Б-20м., Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

УДК 004.8

J. Y. Luzhinetsky

OT UND IT ZUSAMMENBRINGEN

Вінницький національний технічний університет

Abstrakt.

Die klassische Trennung von Automatisierungssoftware einerseits sowie Informations- und Datenverarbeitung andererseits, also der Operational Technology (OT) und der Information Technology (IT), ist nicht länger möglich. Themen wie Data Science & Analytics, Predictive Maintenance, selbstoptimierende Prozesse, Cyber Security, Safety, Usability sowie Web- und Cloud-Technologien gewinnen an Bedeutung. Die notwendigen Softwarelösungen werden damit jedoch immer komplexer. So müssen Maschinen- und Anlagenbauer die vormals getrennten Disziplinen OT und IT heute gemeinsam betrachten, um langfristig erfolgreich zu sein. Die meisten großen Maschinenbauunternehmen haben das erkannt und bereits entsprechende Lösungen konzipiert, entwickelt und teilweise auch schon in den Markt eingeführt. Anders sieht das im Mittelstand aus.

Schlüsselwörter: automatisierungssoftware, maschinenbauunternehmen, operational technology, information technology, cyber security.

Einleitung

Im Maschinen- und Anlagenbau vollzieht sich zurzeit ein Paradigmenwechsel: Operational Technology und IT wachsen zusammen. Damit einher gehen einige Herausforderungen.



Die in mittelständischen Unternehmen eingesetzte, teilweise veraltete Technologie basiert in der Regel auf einer vor über zehn bis 20 Jahren mit nicht mehr zeitgemäßen Programmiermethoden entwickelten Software-Plattform. Die Folge ist ein deutlich zu hoher und stetig steigender Programmieraufwand bei kontinuierlich sinkendem Wirkungsgrad. Aktuelle und zukünftige Kunden- und Marktanforderungen wirtschaftlich und technologiegerecht zu realisieren, wird dadurch unmöglich. Den Anforderungen hinsichtlich Industrie 4.0, Integration von OT und IT, neuer Technologien und zukünftiger wirtschaftlicher und technologischer Herausforderungen sind diese mittelständischen Maschinenbauer nicht gewachsen. Letztendlich führt das dazu, dass sowohl deren Wirtschaftlichkeit und Innovationskraft als auch Wettbewerbsfähigkeit und Kundenakzeptanz aufgrund der bestehenden Software-Plattform zunehmend geschwächt wird [1; 2; 3].

Um die zukünftige Wettbewerbsfähigkeit sicherzustellen, ist eine Reduktion der maschinenindividuellen Programmier- und Inbetriebnahmeaufwände zwingend notwendig. Dies lässt sich durch Framework-Technologien, Kapselung von Komplexität, Modularisierung und Standardisierung erreichen.

Maschinensoftwarekonzepte mit modernen Technologien und einem hohen integrierten Qualitätsstandard sind Voraussetzung, eine hohe Innovationskraft und Offenheit für die Anforderungen, die sich aus Industrie 4.0 und Digitalisierung ergeben, entscheidend für die Wettbewerbsfähigkeit. Die bisherige Trennung zwischen SPS-Programmierung und Hochsprachen-Applikationen – oder besser zwischen klassischer Automatisierungssoftware (OT) und Informatik (IT) – ist in diesem Kontext nicht mehr denkbar.

Gegenüber der bisherigen Softwareentwicklung für den mittelständischen Maschinenbau ergeben sich dadurch gravierende Änderungen in den Anforderungen an das Kompetenzportfolio des Entwicklungsteams. Notwendig wird nicht nur ein deutlich erweitertes Methoden-, Prozess- und Entwicklungs-Know-how, sondern auch aktuelle Technologie- und Methodenkompetenz im OT- und IT-Umfeld. Unumgänglich sind innovative und interdisziplinäre Vorgehens- und Denkweisen in der Informationstechnik, der Informatik und der klassischen Automatisierungstechnik in Verbindung mit einer ausgeprägten und durchgängigen Lösungskompetenz für zukunftsfähige Software-Plattformen und -Frameworks. Eine stetig steigende Bedeutung kommt auch dem Thema Cybersecurity zu, das in der bisherigen OT-Welt völlig unbekannt war, in einer zukunftsfähigen und durchgängigen Plattformentwicklung aber zwingend zu berücksichtigen ist. Weiterhin sollte das Entwicklungsteam Erfahrung in der professionellen Entwicklung von Software im Sonder- und Serienmaschinenbau haben [1; 2; 3].

Ein hohes Realisierungsrisiko besteht, wenn die Softwareentwicklung ohne oder mit rein klassischen Vorgehensmodellen durchgeführt wird, beispielsweise V- oder Wasserfall-Modell. Software-Plattformen lassen sich heute wirtschaftlich nur mit durchgängigen, agilen, modellbasierten und qualitätsorientierten Entwicklungsprozessen realisieren. Mit einem professionellen Projektmanagement und -controlling können Termin- und Budgettreue wie auch die Transparenz im gesamten Projektverlauf sichergestellt werden. Das Entwicklungsteam sollte das komplette Kompetenzportfolio vom Sensor über Logik, Motion, Kommunikation, User Interface, Datenbanktechnologie, Data Analytics und KI bis zu Cloud- und IIoT-Technologien sowie Cybersecurity abdecken können.

Gänzlich verschieden sind die Anforderungen der Nutzer an die entstehende Software-Plattform: Die Erstellung einer individuellen Maschinen- und Anlagensoftware auf Basis dieser Plattform muss einfach und unkompliziert möglich sein. Die Komplexität der Plattform sollte „gekapselt“ sein und vor dem Programmierer und Inbetriebnehmer verborgen bleiben.

Es zeigt sich also, dass die Anforderungen an das Team, das die Software-Plattform entwickelt, andere sein müssen als jene, die an die Programmierer und Inbetriebnehmer der Maschinensoftware zu stellen sind. Die Entwicklung einer zukunftsfähigen Software-Plattform lässt sich nur mit einem zuverlässigen, interdisziplinären und vorausschauenden Softwareentwicklungspartner lösen. Da es sich bei einer Framework-Programmierung um die Entwicklung eines langlebigen Investitionsgutes handelt, ist die über viele Jahre und Jahrzehnte gewährleistete Verfügbarkeit des notwendigen breiten und stets aktuellen Technologie-Know-hows von hoher Bedeutung. Die Kooperation mit externen Partnern bei der Entwicklung einer Software-Plattform ist für mittelständische Unternehmen deshalb ein effektiver und sinnvoller Weg in eine erfolgreiche Zukunft.

LITERATUR

1. https://www.industrial-production.de/software/ot-und-it--zusammenbringen.htm?thema=informationstechnologie
2. https://www.planet-wissen.de/technik/computer_und_roboter/kuenstliche_intelligenz/
3. https://www.wirtschaftsinformatik-studieren.net/studiengaenge/kuenstliche-intelligenz/

Варчук Ліана Вікторівна – викладач кафедри іноземних мов Вінницького національного технічного університету, Вінниця.

Лужинецький Ярослав Юрійович – студент групи 2АКІТ-19б, факультет комп'ютерних технологій і автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

УДК 004

Е. В. Павлюк
Л. В. Ібрагімова

COMPUTERS AND DESIGN. GRAPHIC DESIGN SOFTWARE

Vinnitsa National Technical University

Анотація *Сучасний дизайн тісно пов'язаний з комп'ютерними технологіями. Процес створення макетів, проектування моделей та малювання ескізів став набагато легшим та швидшим завдяки сучасній техніці. У 21 столітті дизайнери не можуть уявити своєї роботи без комп'ютера та спеціалізованої техніки, адже вони допомагають повністю розкрити художній потенціал митця та значно спростити його роботу.*
Ключові слова: дизайн, графічний дизайн**,** IT, комп'ютерні технології, комп'ютер, програмне забеспечення.

Abstract *Modern design is closely related to computer technology. The process of creating layouts, designing models and drawing sketches has become much easier and faster thanks to modern technology. In the 21st century, designers cannot imagine their work without a computer and specialized equipment, because they help to fully unleash the artistic potential of the artist and greatly simplify his work.*
Keywords: design, graphic design, IT, computer technology, computer software.

Many of the designers claim that computers allow for much faster and more detailed research of sketches and projects than can be done with manual visualization, projection and modeling. Although some claim that the computer limits their imagination and creativity.

Most designers use a mixed process that combines traditional and computer technology. At first, hand-created layouts are used, and then a polished visual product is created on the computer.

Nowdays there are many programs available today for web designers, and many of them are faster to use, none of the tools today gives you the the flexibility and one-stop shop effect of photoshop.

Photoshop is very useful in creating beautiful looking logos. It helps web designers to experiment with color, shapes, typography. No other tool gives the flexibility and options as much as photoshop does to create logos.

Adobe photoshop supports masks, alpha compositing and all major color patterns. photoshop has its own pSD and pSB file formats. In addition to bitmap graphics, pS has limited ability to edit and play text and vector graphics, as well as 3D graphics and video. Its feature set can be extended with plugins. Knowledge of the ap is a basic skill that all graphic designers should have.

Photoshop skills for graphic design are more creative than analytical. Graphic designers tend to do less retouching and use photoshop for creative aspects. This may include using photoshop to combine images, applying effects, adding text, or editing images to convey a message or topic.

Another program for graphic designers is adobe illustrator – the most popular graphic design editor program for vector graphics, which is used by graphic designers to create vector images. Today, it is the easiest way to create and edit any images you want. We can create designs with small file sizes that can be printed in high quality. It is most often used to create company logos, illustrations, graphs, charts, cartoons, real photos, any advertising or even personal work in both print and digital form. Creating and editing any objects is easy with illustrator, as it does not require professional drawing skills. We can create anything, just like traditional artists, but it is much simpler and easier.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Fiell C. Contemporary Graphic Design / Fiell P. — Taschen Publishers. – 2008. – №60. – С. 559.
2. Мосс Кевін Л. Photoshop та цифрова фотографія для «чайників» / Кевін Л. Мосс. – 2006. – Випуск № 1. – С. 336.

Павлюк Ева Валеріївна – 1ІСТ-20б, факультет комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький Національний Технічний Університет, Вінниця, поштова скринька ShaeraHall9933@gmail.com

Науковий керівник: ***Ібрагімова Людмила Володимирівна*** — старший викладач кафедри іноземних мов, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: milatvin@ukr.net

Pavliuk Eva — Faculty of Computer Systems and Automation

Ibrahimova Liudmyla V. — Senior Lecture, Chair of Foreign Languages, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: milatvin@ukr.net

Н.В.Герасименко

HOW TO WORK WITH "FALSE FRIENDS OF THE TRANSLATOR"

Вінницький Національний технічний університет

Анотація

У статті йде мова про інтернаціональні слова і проблемам семантичного характеру, що з ними пов'язані. Розглядаються різні випадки вживання "хибних друзів" перекладача.

Ключові слова: "хибні друзі" перекладача, пароніми, інтернаціоналізми.

Abstract

The article deals with analysis of internationalisms and semantic problems. The situations of using "false friends of the translator" "are considered

Keywords: "false friends of the translator", internationalism, paronyms

We live during the epoch of wide and intensive international contacts, so in communication between the representatives of different linguistic communities translation gains the same importance. Despite of the development of computer technologies and computer software, it is still impossible to substitute a translator(a profound research in the field of machine translation has proved it).It goes without saying that a translator`s work is a difficult enough and there are no certain prescribing rules for translation. In his/her work a translator faces different problems arising from divergences of languages in their grammatical, syntactical, lexical structures. One of these problems is a special category of words and the so-called "false friends of a translator".

In any case their structure in general is the same for a native speaker of each of constracted languages, varying only in terms of interlinguistic paronymy. For example,adjectives "absolute" and "абсолютний" coincide completely in the majority of meanings and they are interchangeable in translation but it does not mean that the same correlation exists between adverbs "absolutely" and "абсолютно" , the Ukrainian word is rarely translated by the English word "absolutely", usually it is is rendered by the following words:entirely, perfectly, totally, utterly,at all, quite.

It should be emphasized that the cases of interlinguistic homonymy and paronymy play an important role within "false friends of a translator". Interlinguistic paronyms can mislead native speakers of both languages. For example, English specially –especially can make difficulties even for the Englishmen and certainly for the Ukrainians who identify it with Ukrainian "спеціально". Thus, the confusion of words history-story, mayor-major is possible for a foreign learner.

As far as their typology goes "false friends of a translator" can be devided into the following groups:

- Words which are formally(graphically or by sound) similar and semantically different. For example, accurate-"акуратний",decade- "декада",formal-"формальний".
- Words which in plural have another meaning. For example, difference-(різниця)-differences(розбіжності), security(безпека)-securities(цінні папери).
- Words which in English and Ukrainian do not coincide in number. For example, policies-"політика", weapons-"зброя", elections-"вибори".

It goes without saying thatdifferences in lexical combinability of the corresponding Ukrainian and English words make considerable difficulties in the process of language teaching and translation. For example, in English in collocations of the word "accurate"the words description, information, timing can occur and in Ukrainian in collocations of the word "акуратний" one can see the following words:" робітник,кімната,людина". The word general can be seen in collocations with words education, meeting, usage, reader, impression, terms,idea, while Ukrainian "генеральний" is usually used in the following word combinations: "генеральний директор", "генеральна репетиція". English intelligence is mostly used in the following collocations: Intelligence Department, Intelligence Service, intelligrnce officer, While the Ukrainian word "інтелігенція" can be used with the following words: "українська, нового типу". Examples can easily be multiplied:

- actual - in actual fact, actual number, actual investment,
- актуальний - актуальна тема, актуальне питання, актуальна проблема, книга, стаття;

- address - opening address, formal address, address on current problems,
- адреса - точна адреса, змінити адресу, службова адреса;
- mayor - mayor of a city,
- майор- звання майора;
- popular - popular government, popular election, popular opinion, popular will, popular opposition,
- популярний артист,популярний журнал,популярна пісня;
- service- diplomatic service, bus service, security service, financial service,
- сервіс-зручний сервіс.

To conclude, it should be emphasized that in the process of teaching translation "false friends of a translator" are to be considered as a specific category, are to be classified, taught and learned in collocations.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Карабан В.І. Переклад англійської наукової літератури і технічної літератури. Частина ІІ. Вінниця, 2001 рік. – 296с.
2. Латышев Л.К. Технология перевода. – Москва: НВИ-Тезаурус, 2001. – 278с.

Герасименко Надія Валеріївна – викладач кафедри іноземних мов, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця.

Herasymenko Nadiia Valeriivna – Teacher, Department of Foreign languages, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 811.111

Л.Е.Габрійчук

New methods in teaching English and apps for independent study

Вінницький національний технічний університет

Анотація: *в сучасному світі вивчення англійської мови стоїть на одній з перших позицій, щоб досягти успіху в майбутньому. Викладачі слідкують за новими методиками та вдосконаленнями у викладанні мови. Мета даної статті полягає в тому, щоб показати нові сучасні методи викладання мови, а також цікаві додатки для самостійного вивчення та практики.*

Ключові слова: *методи викладання, англійська мова, додатки, викладач.*

Annotation: *In today's world, learning English is one of the first positions to succeed in the future. Teachers follow new methods and improvements in language teaching. The purpose of this article is to show new modern methods of language teaching, as well as interesting applications for self-study and practice.*

Key- words: *teaching methods, English, apps, teacher.*

Results of work:

The word “innovation” is used to describe a product or development that is “new” or “enhanced” in some way. True innovation does exist and can be recognized, but it is a complex and relatively rare phenomenon that is context-specific.

An innovation can be defined as:

- an improvement, a change
- something new
- something that did not exist before
- something that is new in a specific context
- all of the above combined
- any of the above, but only when successfully implemented

Teachers can use digital platforms, such as: Facebook, Edmobo, Moodle Cloud, Schoology, Google classroom. Digital Platforms help teachers and students to create a space in which teachers and learners can connect, ask questions to enhance learning, host your classes on the cloud and create different types of assessments.

Moreover, they can use mobile learning. The development of mobile technology and the proliferation of smartphones has enabled many of us to access the internet and a huge variety of apps on the go.

Next methodic is communicating with people online. There are numerous ways to communicate online with people outside the classroom, these are some of the most used tools to communicate.

1. ***Skype*** is for doing things together, whenever you're apart. Skype's text, voice and video make it simple to share experiences with the people that matter to you, wherever they are.
2. ***Zoom*** offers you HD video, HD Voice with dynamic voice detection, full screen and gallery view, dual stream for dual screen and feature-rich mobile apps for iOS and Android

English better learning when teachers use games in learning English. Game-based learning today involves the use of computer and video games specifically aimed to produce learning outcomes. It is designed to balance subject matter and gameplay, and later assesses the ability of the learner to retain and apply the acquired knowledge to real-world scenarios.

For example, you can use these apps for improving your English:

Google Play Books

If you study English, I bet that you must be enrolled in a reading skills or literature class, if that's so, you need to start using Google Play books which is pre-installed in most android devices.

One of the greatest advantages of using Google Play Books is the free books that you can find in Google Playstore, another advantage is that you can read books in EPUB format which makes reading on your smartphone a delightful experience.

Finally, make sure to stop by Feedbooks to get hundreds of free books.

MusixMatch

It is time to make learning fun, I bet that you like, so start checking the lyrics of your favorite songs.

Listening to songs in English will improve your listening skills greatly and it is learning while you do what you love.

Busuu

Don't just learn languages, fall in love with them! Language learning couldn't be more fun and easy than with busuu.

Learn English with the help of over 70 million international native speakers who are learning, practicing and teaching at busuu.

Babbel

Learn English with Babbel, the app that's helped millions speak with confidence.

Developed by a team of Europe's best language experts, Babbel makes language lessons CLICK with you and STICK with you.

Duolingo

Learning with Duolingo is fun and addictive. Earn points for correct answers, race against the clock, and level up.

Their bite-sized lessons are effective, and we have proof that it works.

Linguee

Most people like to use translators to verify meanings and translations but Linguee is a great tool because it helps you see how a word or phrase is used in several contexts by providing examples that come from all over the web

Player FM

Podcasts are a new thing but they are not that popular in many parts of the words but podcasts can help you learn more while you are on the go.

There are thousands of podcasts available and they cover almost every popular topic out there.

If you are a beginner, you should start with podcasts targeted for English Language Learners.

Quizlet

Quizlet is used for teachers around the world but learners can use it as a vocabulary notebook, you can register words that you want to learn and their meanings, you also can listen to the pronunciation of new words and play games. It is a great tool.

Youtube

You can use, YouTube to learn English if you pick the right channels because having the right channels is like having your personal tutor 24 hours and 7 days a week. Don't you know where to start? My list of the best Youtube Channels that Every English Language Learner should suscribe to is right here

Google Translate (Offline Version)

This is probably the most used translator and it comes with an offline option to use it when you don't have an internet connection.

You can translate text, handwriting, photos, and speech in over 100 languages with the Google Translate app.

I would like to advice some methodics in teaching English.

Motivation The most important thing to learn a language is motivation, as in every area of life. Ask yourself why you should learn this language at all times, and remember your goal of learning the language in any situation you may have had. The most important thing is that when you learn a language, it is easy to understand that everything is simple and not too difficult. Once you have gained confidence in learning a language, you can begin learning the language.

Every day practice Currently, many language courses offer one to two hours a week, and a day-to-day linguist who does not spend time on other days usually forgets the topics in the previous lesson until the next lesson and learns that language. considerably slows down the process. Therefore, when learning any foreign language, you need to learn it daily, and every day, repetition is much faster. Therefore, if you want to learn a language well, you have to make a daily commitment; “I spend half an hour or an hour learning English every day, in any case!” Only then will your ability to remember the language increase dramatically.

Methods for explaining learning materials The subject matter taught by the teacher is to teach the concepts, laws and regulations that characterize the content of events and events. This method is more commonly used in teaching mathematics, physics, chemistry, native language, foreign language and the like. A teacher can prove the validity of a particular subject's laws and regulations by presenting facts, examples, and arguments, as well as issues and examples. Journal of critical reviews 774 It is impossible to achieve the desired goal without ensuring the active participation of students in the process. It is especially important to ensure that students participate in the discussion and generalize the material presented.

Methods of scientific research This method is not so common in the education system as it requires certain training. Under the guidance of a teacher, a student or a student will be able to conduct specific scientific research and to draw new conclusions for the subject. This method is most commonly used in universities. During this method, the process of scientific cognition takes place, that is, discovering and acquiring unknown knowledge. To do this, a research plan will be developed. The goal is set and the research methods selected. Conclusions will be drawn based on the results of the study.

Conclusion: To sum up, as stated above, learning a language is a complex process that requires constant updating and research. It is a wrong idea for prospective professionals to only have knowledge in their field and rely on the program alone. These days, colleges and schools all over the world offer offer course solely instructed in English, making it simpler for universal understudies to select in think about programs abroad. When you apply at a university you may most likely require an English-language certificate, which demonsrates you have got sufficient information to take part in classes and get it the reading material and other consider materials. To pass an English test and get certififcate, you’ll got contribute a part of time and exertion. Depending on your current English level. That’s why you ought to begin planning and honing ass before long as conceivable and take the English exam early on, so you won’t miss the college application deadlines. Of course, it is natural to have difficulty learning a foreign language. Teachers should keep track of where students are struggling and help students find ways to address them. The difficulty of mastering the language materials hinders the ability to master skills in all types of speech activities. Methodical recommendations are given as a guide. In fact, it is up to the teacher to partially review the amount and quality of classroom activities due to differences in student performance. The teacher's change is not about adding new units of language material, but about changing the way language is presented. Moreover, teachers should recommend students use different apps for learning English.

Список використаних джерел:

1. Angelo T.A. and Cross K.P.(1993)Classroom Assessment Techniques(CATs):A Handbook for College Teachers 2nd ed. San Francisco;Jossey-Bass;

2. Bartalome.L.I.(1994) Beyond the methods fetish:Toward a humanizing pedagogy. Harvard Educational Review,64(2)173-194 https//doi.org/10.17763/haer.64.2.58q5m5744t325730 ;

3. Bizzell.P. (2000) “Basic Writing and the Issue of Correctness or What to dowith “Mixed” forms of Academic Discourse” JBW19, 4-12pp;

4. Bohlen.A.(1963)Methodik des neusprachlichen Unterrichts, 4 AufHeidelbergr Quelle-Meyer, (1 Aufl — 1930, Leipzig, QuelleMeyer, 11—1955, H I-1958);

5. Closset.F.(1965)Didactique des langues vivantes 4 ed., Paris-Brusseles; 6. Dudley Evans. T. and St John M. Jo. (1998) Development in English for Specific Purposes a Multi-Disciplinary Approach Cambridge. Cambridge University Press;

https://englishpost.org/innovations-in-english-language-teaching/

https://englishpost.org/apps-for-learning-english/?swcfpc=1

Габрійчук Людмила Едуардівна *— старший викладач кафедри іноземних мов, Вінницький національний університет, Вінниця*

Habriichuck Lydmula E. *— Senior Lecturer of the Department of Foreign Languages, Vinnytsia National University, Vinnytsia*

УДК 004

Е. Е. Герасімов
Л. В. Ібрагімова

COMPUTER PARTS

Vinnitsa National Technical University

Анотація *Комп'ютерна техніка включає фізичні частини комп'ютера, такі як корпус, центральний процесор (CPU), монітор, миша, клавіатура, пам'ять для комп'ютера, відеокарта, звукова карта, динаміки та материнська плата. На відміну від цього, програмне забезпечення - це набір інструкцій, який може зберігатись і запускати апаратне забезпечення. Апаратне забезпечення називається так, оскільки воно "жорстке" або жорстке щодо змін, тоді як програмне забезпечення є "м'яким", оскільки його легко змінити. Апаратне забезпечення, як правило, спрямовується програмним забезпеченням для виконання будь-якої команди чи інструкції. Поєднання апаратного та програмного забезпечення утворює придатну обчислювальну систему, хоча інші системи існують лише з апаратними засобами.*

Ключові слова: апаратне забезпечення, корпус, центральний процесор (CPU), монітор, миша, клавіатура, пам'ять для комп'ютера, відеокарта, звукова карта, динаміки, материнська плата.

Abstract *Computer hardware includes the physical parts of a computer, such as the case, central processing unit (CPU), monitor, mouse, keyboard, computer data storage, graphics card, sound card, speakers and motherboard. By contrast, software is the set of instructions that can be stored and run by hardware. Hardware is so-termed because it is "hard" or rigid with respect to changes, whereas software is "soft" because it is easy to change. Hardware is typically directed by the software to execute any command or instruction. A combination of hardware and software forms a usable computing system, although other systems exist with only hardware.*

Keywords: hardware, case, central processing unit (CPU), monitor, mouse, keyboard, computer data storage, graphics card, sound card, speakers, motherboard.

Hardware. What is hardware? Hardware refers to physical components of your system, basically everything you can touch. Let's tall about components of an average PC.

First and foremost, I'll tell you about motherboards. What is a motherboard? It's a printed circuit board (PCB) that connects every component of your computer. It's like a bone system that connects nearly all of the muscle, fibers in our body. Average motherboard consists of these parts: 24-pin connector slot, RAM slots, CPU socket, USB ports, Video and Audio output ports, SATA sockets, PCIe slots, Ethernet port and many more components that are less important to an average consumer.

Next up is a processor. A processor is an integrated electronic circuit that performs the calculations that run a computer. A processor performs arithmetical, logical, input/output (I/O) and other basic instructions that are passed from an operating system. So performs like a brain in our body. There are two main manufacturers of CPUs right now: Intel and AMD.

Graphics card is a type of display adapter or video card installed within all computing devices to display graphical data with high clarity, color, definition and overall appearance. There are two types of GPUs: internal and external. Internal GPUs are situated inside of your processor and are capable of basic image output and minimal workload. External GPU is a much more powerful variant of graphics cards; it must be placed inside the motherboards PCIe slot. They are usually used by gamers and 3D artists, but recent spikes of interest in cryptocurrency community increased GPU usage in mining considerably.

Storage. A hard disk drive (HDD) is a non-volatile computer storage device containing magnetic disks or platters rotating at high speeds. HDDs operate at slow speed but come in higher capacity compared to SSDs. They are great for storing big amounts of data. HDDs are vulnerable to vibrations and magnets.

A solid-state drive (SSD) is an electronic storage drive built on solid-state architecture. It has no moving parts and operates at much higher speeds than average HDD. There are currently four types of SSDs in the market: SATA, M.2 SATA, NVMe and PCIe.

Random Access Memory (RAM) is a type of data storage used in computers that is generally located on the motherboard. It is the main memory used by a computer for quick access to recent files and programs.

Power Supply Unit (PSU) provides components with electric power. It converts AC to DC. They come in two variants: non-modular and modular. Non-modular arrive with all the cables pre-attached while cables in modular PSUs are fully detachable.

Now a little bit about peripherals. A display monitor is an electronic device used to display video output from computers. A keyboard is a peripheral device that enables a user to input text into a computer or any other electronic machinery. A mouse is a small handheld input device that controls a computer screen's cursor or pointer in conjunction with the way it is moved on a flat surface.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. https://en.wikipedia.org/wiki/Computer_hardware
2. PC hardware : a beginner's guide. Osborne/McGraw-Hill. pp. 21. ISBN 9780072129908.

Герасімов Євген Євгенович – 1АКІТ-20б, факультет комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький Національний Технічний Університет, Вінниця, поштова скринька NochnoyRitzar@gmail.com

Науковий керівник: ***Ібрагімова Людмила Володимирівна*** — старший викладач кафедри іноземних мов, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: milatvin@ukr.net

Herasimov Yevhen — Faculty of Computer Systems and Automation

Ibrahimova Liudmyla V. — Senior Lecture, Chair of Foreign Languages, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: milatvin@ukr.net

УДК 331.526.8:378.091.212

T. Rudnytska

I.Trymbovetskiy

WORKING PART-TIME WHILE GAINING A UNIVERSITY DEGREE:BENEFITS AND CHALLENGES

Vinnytsia National Technical University

Анотація:
У статті розглядаються причини та мотивація участі студентів у роботі з частковою зайнятістю під час навчання в університеті, аналізуються переваги та недоліки поєднання роботи та навчання. ***Ключові слова:****неповний робочий день, досвід роботи, роботодавець, розумний розподіл часу, мережеві зв'язки, безпека роботи.*

Abstract:
The article considers the reasons and motivation of students' involvement in part-time work during their university study.The advantages and disadvantages of combining work and study are analyzed.
Keywords*:part-time work,work experience,employer,time management,networking,job security.*

Introduction

Today the majority of students enrolled in university study work part-time. Although the benefits of working have been noted for years, institutions of higher education tend to operate under the assumption that students should prioritize their academic careers over their employment.The part-time job has many associated advantages and disadvantages.One should consider both before making the decision of combining a part-time job with university study.

Basics

It is necessary to define the following advantages of students's part-time

1.Work experience.The part-time job gives the real life work experience. Having work experience, especially in a field related to student's studies, can help them become much more competitive once they're ready to enter the full-time job market after institute.Even job experience that's not directly related to students's field may qualify them for a position that someone without their experience could not get.Employers look for employees who understand the work environment and work well as part of a team. Having a part-time job shows that the student is at least somewhat accustomed to the professional world, which will make the transition that much easier.

2.Money management**.**Money is the factor that leads students toward a part-time job. Students can pay their bills, tuition fee, buy the required things and that'll reduce the burden of their study expenses over students's parents.Nobody does budgeting with the pocket money they got from parents, but when students start earning and they spend their hard earned money, then, they start thinking about it and plan how and where they'll spend their money and how much they spend and how much they save.

3.Time management.Doing the job with study left students with less time and a busy schedule, so they have to manage their time in the way that both their study and work won't get affected.

4.Develop useful skills.Students who work during their college careers may develop better time-management skills than their counterparts because they have to apply it to their daily lives. Working teaches students about responsibility and can also reinforce what they are learning in institute .During students's part-time job they'll develop many useful skills that'll help them in the professional life like team work, organizational skills, multi-tasking, time management and work initiative skills.

5.Networking opportunities.During part-time job students will meet many people from the professional

world and this is an opportunity to grow their network.

It is worth mentioning the disadvantages of part-time employment:

1.Effect on the study. While doing part-time job, students'll have a busy schedule and they'll get less time for study. They'll not have time to rest, so they feel tired and exhausted and their study will be effected in the negative way.

2.No extra benefits.Part-time employees usually do not receive the benefits like health insurance, sick leave, holiday pay, etc. If one fells ill and takes leave then he won't get paid for that.

3.No job security.There is less job security for part-timers. In bad times, usually company laid them off before the full-timers.

4.Health.As students'll have a busy schedule and have less time for themselves, it'll affect their health too.

5.Distraction from the study.Sometimes, part-time students get good earning and that can distract them from the study. The more money they have the more they think about it.

Taking on a part-time job while obtaining a degree is hard work, but the benefits are typically greater than the amount of a paycheck.

Conclusions

The experience offers many educational opportunities as students can undertake project and assigment work to enhance their understanding of the university while working part-time.It also enables them to increase their learning about the world of work,gain useful insights into employers' requirements and to develop their personal and social skills.By operating a business,young people learn responsibility,the importance of quality workmanship,a variety of sales and interpersonal skills and the value of careful record keeping.Many of them get their first taste of the excitement of operating a business.

References

1. https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/07377363.2020.1777381?journalCode=ujch20
2. https://professionals.collegeboard.org/guidance/prepare/work
3. https://www.thebalance.com/can-i-work-and-go-to-college-2386212
4. https://work.chron.com/benefits-parttime-jobs-students-9248.html
5. https://www.nxgcareers.in/article/20/Advantages-and-Disadvantages-of-a-part-time-job-for-students

Рудницька Тетяна Григорівна – старший викладач кафедри іноземних мов, Вінницький національний технічний університет, e-mail: rudnytska@vntu.edu.ua

Тримбовецький Іван Сергійович— студент групи П-20б, факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vatvetpro@gmail.com

Rudnytska Tetiana H. – Assistant Professor of Foreign Languages Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: rudnytska@vntu.edu.ua.

Trymbovetskiy Ivan S. — Student of group P-20b,Department of Management and Information Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : vatvetpro@gmail.com

УДК 334.72:616-036.21

T.Rudnytska

K.Ostapchuk

SMALL AND MEDIUM-SIZED BUSINESS CHALLENGES IN COVID-19 PANDEMIC QUARANTINE

Vinnytsia National Technical University

Анотація:
У статті розглядається вплив чинних карантинних заходів пандемії COVID-19 на малий та середній бізнес. Проаналізовано проблеми, з якими стикаються підприємці та зусилля державної допомоги.
Ключові слова: *Малий та середній бізнес, проблеми, карантин, компанії, уряд, пандемія, підприємці, партнери.*

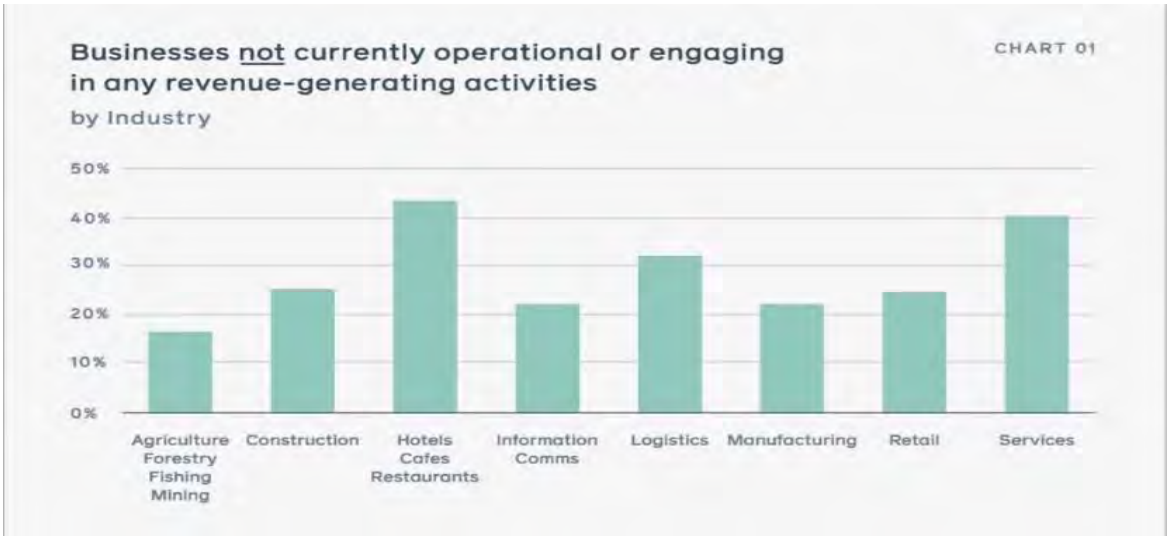
Abstract:
The article considers the affect of current COVID-19 pandemic quarantine measures on small and medium-sized businesses . The problems faced by entrepreneurs and the government assistance efforts are analyzed.
Keywords: *small and medium-sized businesses, problems, quarantine, companies, government, pandemic, entrepreneurs, partners.*

Introduction

Now it is impossible to imagine our time without serious challenges of current COVID-19 pandemic quarantine measures. The quarantine affected everyone and caused problems for everybody. There is no doubt that the COVID-19 pandemic has posed challenges to small and medium-sized businesses around the world, regardless of size, location or forms of business.

Basics

According to Facebook's survey, 31% of small and medium-sized businesses were shut down in the last three months. But the situation is particularly bad for personal business (52% of which report shutting down), hotels, cafes, and restaurants (43%) and services like wellness, grooming, fitness, or other professional services (41%).



Among the reasons cited by business owners as to what caused them to close, a majority said it was necessary to comply with orders by governments or health authorities, while a smaller share claimed it was due to financial challenges (9%) or a lack of client demand (7%).But even when businesses stay open, they still face significant challenges. There are five main problems faced by small and medium-sized businesses during of current COVID-19 pandemic quarantine measures.

One of challenges is the issues with the payment of rent for premises and equipment. The issue concerns partnership and small businesses that are forced to stand still due the quarantine. These are cafes, restaurants, hotels, gyms, hairdressers, market outlets, shops in rented premises in residential and office buildings. According to the Chamber of Commerce and Industry of Ukraine, this issue concerns 600,000- 700,000 business organizations.

The second problem is the failure of terms of delivery of products, raw materials, components. Many companies do not work at full capacity some staff does not go to work because of public transport stops or for other reasons.

The third problem is the financial agreements with banks. At the moment, this issue is not settled for business. This is a particularly acute problem for entrepreneurs, micro and small businesses, whose work is suspended during quarantine. Until January 2020 these organizations units owed banks 6.2 billion UAH.

The fourth problem is delays in exports. They are related to queues at customs in connection with checking the health of people, mostly truck drivers, crossing the border.

The fifth most important problem for business is non-fulfillment of obligations by foreign partners. Over the last month the number of cases when a foreign partner is unable to pay for the products received, has declared himself bankrupt, is delaying the delivery of equipment or raw materials, has risen sharply. The problem arises with the introduction of severe quarantine many countries of the world.

But small and medium-sized businesses were not left without support.The Ukrainian government has made a number of decisions that provide for temporary assistance for businesses during the COVID-19 pandemic quarantine. The main purpose of such measures is to minimize the financial obligations of small businesses to the state, landlords, as well as the abolition of penalties for non-compliance with agreements with partners. That’s why it’s so important to support small businesses right now and there are plenty of ways to do it — whether it’s buying gift cards, shopping online, or tuning into virtual classes.

Conclusion

So, although the Ukrainian government is concerned about the problems of small business, the legislative and financial assistance of state is still quite modest. With the available support and optimism, small businesses in Ukraine have a chance to overcome the crisis, albeit with significant losses. We need to realize that the problems of small businesses are not a temporary phenomenon and will not disappear with the end of the crisis.

REFERENCES

1. https://www.shrm.org/hr-today/news/all-things-work/pages/small-businesses-get-creative-to-survive-during-the-pandemic.aspx
2. https://www.google.com.ua/amp/s/later.com/blog/small-businesses-challenges/amp/
3. https://www.vault.com/blogs/coronavirus/5-major-challenges-for-entrepreneurs-in-the-time-of-covid-19
4. https://www.natlawreview.com/article/covid-19-s-impacts-smes-and-policy-recommendations-response

Рудницька Тетяна Григорівна – старший викладач кафедри іноземних мов, Вінницький національний технічний університет, e-mail: rudnytska@vntu.edu.ua
Остапчук Карина Русланівна — студент групи П-20б, Факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail:ostapcukkarina467@gmail.com

Rudnytska Tetiana Hryhorivna – an Assistant Professor of Foreign Languages Department, Vinnytsia National Technical University, e-mail: rudnytska@vntu.edu.ua
Ostapchuk Karyna Ruslanivna — student of group П-20б, Faculty of Management and Information Security , Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ostapcukkarina467@gmail.com

УДК 614.778:628.4.047

T. Rudnytska
K.Zheleznyak

The effects of radioactive substances on plants: how to reduce negative impact on health

Vinnytsia National Technical University

Анотація: *В статті розглянуто шкідливі впливи радіоактивних речовин на рослини, запропоновані можливі шляхи зниження негативного впливу на здоров'я людини.*

Ключові слова: *радіоактивні речовини, радіоактивне забруднення, розсіювання,осадження,спосіб життя, хімічні властивості.*

Abstract: *The article considers the harmful affects of radioactive substances on plants.The possible ways of reducting negative impact are suggested*

Keywords: *radioactive substances,radioactive contamination,dispersion,deposition,life-style,chemical properties.*

Introduction

Radioactive substances enter plants in two main ways: contamination of plants with radioactive substances that settle directly on plants from the atmosphere and assimilation of radionuclides from the soil by plants. A significant role is played by the dispersion of radioactive substances: the larger the particles, the less they are retained on plants.

Basics

The levels of radioactive contamination of plants depend on the concentration of radionuclides in the atmosphere and the intensity of their deposition.The degree of fixation of radionuclides by plants is affected by chemical properties. The most mobile radionuclides, primarily iodine and caesium, enter plants.The retention of radioactive substances by plants increases with the growth and development of vegetative mass, with the horizontal arrangement of leaves and stems and the presence of resinous deposits.When plants are affected by radioactive substances in spring and summer at the time of their active growth, the content of radionuclides is highest in vegetative organs — leaves and stems of plants. Grain is polluted less and differently in different crops and varieties: more in ears due to direct exposure to radioactive substances, less in legumes and corn.Radiation damage in plants is manifested in inhibition and delay of growth, a decrease in yield, a decrease in the reproductive properties of seeds, tubers and root crops. The nutritional qualities of the crop are decreasing. Severe damage leads to a complete cessation of growth and death of plants a few days or weeks after exposure.

Table 1. Lethal doses of plants radiation in the growing season

Plants	Irradiation dose, rad	Plants	Irradiation dose, rad
Onions	1500	Sugar beets	13400
Oats	3300	Rice	19600

Corn	4200	Linen	20700
Rye	4350	Bean	36000
Barley	4350	Thousands	800
Wheat	4500	Peas	4600
Cabbage	12300	Birch tree	8000
Tomatoes	12400	Red oak	8000
Potato	12600	Red maple	10000

Radiation has become one of the most urgent problems because it may cause changes in human genes and make unpredictable impact on the life of human beings.To reduce the impact of radiation it is sugessed to change our eating pattern and consider the following recommendations of adding healthy food to our diet.

1)Protein. It is proved that the composition of proteins includes essential amino acids that accelerate the elimination of radionuclides from the body.

2)Vegetable oil. Lack of vitamin E affects the body's resistance to ionizing radiation,

therefore, it is important to include various types of vegetable oil in your diet.

3) Green tea. It is rich in antioxidants that neutralize the activity of radionuclides.

4) Especially useful are berries, fruits and vegetables of yellow and red color.

5) To reduce negative impact of radionuclides on healthe daily consumption of fresh juice from fruits and vegetables is suggested.

Conclusion

Nothing on the earth is more important to our survival than the air we breath, the food we eat, the water we drink.That's why we need to take measures to change the environmental situation. We should check on plant pollution and reduce it by improving technology and imposing strict controls over what is produced in our economy and how. Many obstacles stand in the way of eliminating abuse.We must alter our life-stile by directing our consumption patterns into ecologically friendly pathways.

REFERENCES

1)tps://pogliad.ua/news/chernivtsi/antiradiaciyne-menyu-abo-yak-ochistiti-organizm-vid-radionuklidiv-234214

2)tps://sciencing.com/the-effects-of-radiation-on-plants-12227651.html

3)tp://large.stanford.edu/courses/2015/ph241/miller1/

4)tps://www.yourarticlelibrary.com/radiations/effects/effects-of-radiation-on-plants-and-animals/63634

5)p://slavgorod.gov.by/beregite-zhizn/item/401-vyvodim-radiatsiyu-iz-organizma

6)ps://roippo.org.ua/upload/iblock/98a/pozdnyakova_tezi.pdf

7)tps://pidru4niki.com/11570718/bzhd/naslidki_radioaktivnogo_zabrudnennya_lisu

Рудницька Тетяна Григорівна – старший викладач кафедри іноземних мов, Вінницький національний технічний університет, e-mail: rudnytska@vntu.edu.ua
Жезєзняк Крістіна Романівна— студент групи ЕКО-20б, Інститут Екологічної безпеки та моніторингу довкілля, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця,e-mail:alicelorrent@gmail.com

Rudnytska Tetiana Hryhorivna – an Assistant Professor of Foreign Languages Department, Vinnytsia National Technical University, e-mail: rudnytska@vntu.edu.ua
Zheleznyak Kristina Romanovna— student of group EKO-20б, Institute of Ecological Safety and Environmental Management , Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia,e-mail:alicelorrent@gmail.com

УДК 378.147.091.33:811.111'373

T. Rudnytska

TEACHING TECHNIQUES FOR PROMOTING VOCABULARY LEARNING

Vinnytsia National Technical University

Анотація

В статті розглядаються методичні прийоми навчання термінологічних одиниць науково-технічних текстів. Аналізуються напрями практичної діяльності на уроках іноземної мови з метою розвитку мовної і комунікативної компетенції студентів на основі вивченої лексики і граматичних структур. ***Ключові слова:*** *термінологія, навчальні засоби, схема, діяльність спрямована на вирішення проблем, лексична одиниця.*

Abstract

The article considers the methodological aspects of vocabulary teaching and learning in the language classroom. Practical techniques and activities for developing linguistic and communicative competence with focus on vocabulary and grammar are suggested.

Key words: *terminology teaching, visual aids, pictorial schemata, matching activity, problem-solving, lexical unit.*

Introduction

Vocabulary leaming and teaching occupy a prominent role in various language teaching methods and approaches. The current challenge for researchers and teachers is to find a way to integrate vocabulary leaming and practice with a communicative approach to teaching. Being proficient in a language implies knowing the terminological units and how to convey an appropriate message according to the situation and to arrange language to convey a message.

Basics

Increasing students' facility in communicating has had the effect of elevating the importance of vocabulary learning in recent years. The leading language teaching methodologies provided research-based activities of vocabulary teaching and learning with application to integrated study skills.

The task of the foreign language teacher is to develop teaching techniques to promote competence in terminology learning. Taking into consideration the necessity to enrich the students' vocabulary especially in scientific and technical terminology while supporting and grammar skills acquired in studying English for Specific Purposes there are suggested three stages of vocabulary teaching in the language classroom:

1.Conveying meaning. The items are presented to the students

2.Checking for comprehension. Exercises test how far the students have grasped the meaning of the items

3. Consolidation. Students deepen their understanding of the items through use and creative problem-solving activities.

There are many ways to present a new lexical item to learners so that they can grasp its meaning. A common way for a teacher to elucidate the meaning of a target word is to relate it to another word that the students already know. The two most common types of word relation are synonymy (a word similar in meaning) and antonymy (a word opposite in meaning). Another useful word relation is that of the lexical set . Explaining the relations that exist between words can be greatly enhanced by the use of some form of visual display or diagram . A challenging way to present a new item is by using the word in a sentence in such a way that it may be possible for the students to guess the meaning of the item . This technique can be used with sentences that the students can read having time to process them. A traditional and effective way of checking students vocabulary comprehension is to have them fill in the blanks in a passage with

an appropriate word . It encourages students to consider the context of the sentence to work out the probable missing word. At the same time, students are being exposed to the typical linguistic environment for an item . They perceive other word that can co-occur with the target word and the grammatical context in which the item can occur.

The most common type of fill-in-the-blank exercise is the forced-choice exercise, where the students is given the words to fit into the passage or sentences and has to find the appropriate gaps for each . Most exercise types , in fact , involve some sort of matching . the matching-pair exercise is the easiest to set up for checking vocabulary comprehension . In one place are listed the target words ; in the other can be a set of synonyms , antonyms , definitions . In sorting exercise type , the teacher gives the students a large group of words and asks them to sort the words into different categories according to different characteristics . Problem solving mast perforce remain a rather vague category , for the type of activity that the teacher designs will be determined by the lexical item that are in the set . There are numerous types of problem-solving activities that involve the pooling of students ideas in order to complete the task and design activities that repeatedly require the students to use the items when they are trying to solve the problem . Many values-clarification exercises make excellent vocabulary-consolidation exercises. Some sets of items lend themselves to discussion work. Students are given a set of question and asked to share their opinions, their experience, or their knowledge. The questions may contain the target words or be designed to elicit them in discussion.

The most promising teaching techniques for promoting vocabulary learning are using reading programs of scientific and technical literature as a means of exposing learners to large amounts of vocabulary in context and vocabulary study, showing lexical items within their semantic fields, using pictorial schemata and creative problem-solving exercises.

Conclusion

Foreign language teachers and researchers realize that vocabulary is an important area worthy of effort and investigation to learn how the second language learners lexicon is organized and what the most effective means are to enlarge terminological vocabulary of students. A vocabulary lesson gives students the opportunity to practice the target terminology item through specific communicative tasks and activities. It is worth considering students' proficiency level and their experience with grammar structures. The learners therefore should be provided with up-to-date and accessible resources to help them use the language they are learning.

REFERENCES

1. DeKeyser, Robert Beyond focus on form: Cognitive perspectives on learning and practicing second language grammar. In C. Doughty & J. Williams (Eds.), Focus on form in classroom second language acquisition. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1998.

2. Crowl Thomas, Kaminsky Sally, Podell David Educational Psychology: Windows on Teaching. – Madison, WI: Brown & Benchmark Publishers, 1997.

3. Ellis, Rod Understanding Second Language Acquisition. 2nd Edition. Oxford, UK: Oxford University Press, 2015.

4. Larsen-Freeman, Diane Teaching Grammar. In Marianne Celce-Murcia, ed. Teaching English as a Second or Foreign language. 2nd ed. New York, USA: Newbury House, 1991.

Рудницька Тетяна Григорівна – старший викладач кафедри іноземних мов, Вінницький національний технічний університет, e-mail: rudnytska@vntu.edu.ua

Rudnytska Tetiana Hryhorivna – an Assistant Professor of Foreign Languages Department, Vinnytsia National Technical University, e-mail: rudnytska@vntu.edu.ua

УДК 621.791

T.Rudnytska
V.Leontiev

THE PROSPECTS OF GREEN STEELMAKING INDUSTRY

Vinnytsia National Technical University

Анотація:
У статті розглядається екологічне виробництво сталі як перспектива у розвитку світової металургії. Проаналізовано методи виготовлення сталі та переваги виробництва.
Ключові слова: *сталь, виробництво, сировина, екологічність, матеріали, переробка, сплави, зелене виробництво.*
Abstract:
The article considers the green production of steel as a prospect in the divelopmed of world metallurgy. The methods of steelmaking and the adventages of production are analyzed.
Keywords: *steel, production, raw materials, environmental friendliness, materials, processing, alloys, green production.*

Introduction

Metallurgy keeps up with many industrial sectors in following the main world trends with the main focus on the ‘green production of steel’. This allows the segment to withstand environmental problems and pressure from regulatory authorities.In the future steel will be produced in a sustainable, carbon-free, safe, intelligent and modernized way, which will help create materials with better characteristics than they are now.

Basics

It’s already no longer necessary to prove the need for transferring to the "green production of steel", which is called out to make the manufacturing process more environmentally friendly. There are several directions to pursue in this area. The first is considered to be the most environmentally impactful now: that is switching from carbon to hydrogen. Carbon-reducing agents are replaced with hydrogen in different ways.

The hydrogen-based decision for the direct reduction, which allows using any type of iron ore, can almost exclude a carbon footprint during the iron-manufacturing process. Carbon dioxide emissions will be close to zero. The by-products will be processed, and the processes will be realised with maximum energy efficiency.Some steelmakers have already started using hydrogen instead of carbon and plan to switch to hydrogen by 2025.The required industrial facility is absent so far, and when it is launched, it will operate on a small scale.Some industrial facilities will be launched in 2021.

The second “green” direction, which has been already used in metallurgy for a long time, is the direct reduction of semi-finished products to manufacture steel from high-ferrous raw materials, using special technologies (Midrex, Arex, Hyl, etc.). So-called metallized raw materials – hot-briquetted iron (HBI), metallised pellets made of DRI (Direct Reduced Iron), and sponge iron – are produced in such a way. These are metal products with high iron content (up to 99%), which can be immediately used in the steelmaking process. Such direct iron is the main material to produce electric steel and is used to replace scrap and other iron-containing components. This technology has been developed for more than 30 years already. Its efficiency has been proven to some extent, but this technology initially requires the availability of highly clean ore materials – iron-containing raw materials with high Fe content and low content of impurities – or the availability of large generating capacities.

That is why such production lines are located in Brazil or in Australia, close to mining enterprises with the availability of very good ore, and in the Middle East, which possesses excessive amounts of cheap gas that can be used to recover the iron from iron-containing raw materials.

Today, direct-reduction technology has already become one of the leading and the most widely used techniques in the field including basic oxygen furnace and electric steelmaking processes .If speaking about modern steelmaking technologies, the basic oxygen furnace (BOF) and electric steelmaking processes are the keys. The open-hearth (OHF) steelmaking method is used less and less in the world of metallurgy. This is again related to the 'green ecology' to a large extent. It is known that OHF heat lasts 9 hours, while the BOF and electric steelmaking processes require only 50 minutes. It's true that both the BOF and electric furnace require additional equipment, while, in general, everything can be made in one machine if speaking about the OHF. Nevertheless, the OHF manufacturing process is more costly in terms of both necessary energy resources and environmental impacts. Natural gas is used here, which results in large emissions into the atmosphere. About 70%t of steel is produced in BOFs nowadays, while 29% is smelted in electric furnaces and only a small amount in OHFs.

Conclusion

"Green steel production" is the future of steel making industry, it should be a prospect in the development of world metallurgy in general, the benefits such as a significant improvement in material characteristics, reduced costs and harmful emissions will only accelerate the transition to this method of production.

REFERENCES

1. https://metinvestholding.com/en/media/article/sovremennie-tehnologii-v-metallurgii-i-mirovie-tendencii
2. https://www.ft.com/content/46d4727c-761d-43ee-8084-ee46edba491a
3. https://www.fch.europa.eu/sites/default/files/Making%20steel%20green%20through%20hydrogen.pdf
4. https://www.forbes.com/sites/kensilverstein/2021/01/25/we-could-be-making-steel-from-green-hydrogen-using-less-coal/?sh=753bc7d23e5c

Рудницька Тетяна Григорівна – старший викладач кафедри іноземних мов, Вінницький національний технічний університет, e-mail: rudnytska@vntu.edu.ua
Леонтьєв Володимир Іванович - студент групи 1ПМ-19б, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: volodymyrleontiev1pm19b@gmail.com

Rudnytska Tetiana Hryhorivna – an Assistant Professor of Foreign Languages Department, Vinnytsia National Technical University, e-mail: rudnytska@vntu.edu.ua
Leontiev Volodymyr I. - student of group 1ПМ-19б, Faculty of Mechanical Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: volodymyrleontiev1pm19b@gmail.com

УДК 316.285

T. Rudnytska

A. Yatsun

THE ROLE OF CONFLICT MANAGEMENT IN THE WORKPLACE

Vinnytsia National Technical University

Анотація: *У статті розглядаються стратегії управління конфліктами для подолання конфліктів на робочому місці. Запропоновано методи запобігання соціально-трудових конфліктів ,які виникають в процесі зіткнення протилежно спрямованих позицій, думок чи поглядів персоналу на підприємстві.*

Ключові слова: *конфлікти, запобігання, співробітники, компанії, підприємці.*

Abstract: *The article considers conflict management strategies in coping with conflict in the workplace. Methods of prevention of social and labor conflicts, which are carried out in the process of clash of opposing positions, opinions or views of staff at the enterprise are analyzed.*

Keywords: *conflicts, prevention, employees, companies, entrepreneurs.*

Introduction

Conflicts are common in the life of enterprises and reduce the efficiency of employees. Labor conflict is a conflict in the field of labor relations over the means of employment, wages, use of professional and intellectual potential, various elements and factors of the labor process (organization, content, working conditions, etc.), the price level for various benefits, real access to these benefits and other resources caused by conflicting interests. It is necessary to understand the role that conflict management plays in overcoming interpersonal barriers.

Basics

It is important to be as specific as possible when defining the conflict. There are two general ways of looking at a conflict - as a win-or-lose situation or as a joint problem: win-win. If we look at a conflict as a joint problem, there is a greater possibility for a creative solution that results in both of us being satisfied.

The following ideas will aid in developing a constructive approach to dealing with conflict situations:

1.State the problem. We'll have a better chance of resolving a potential conflict quickly if we have a clear idea of what behavior is acceptable or un- acceptable to us and if we express our position to the other person.

2.Check your perception. We should always check to make certain our message has been received accurately.

3.Generate possible decisions. It is important, once we have shared what is bothering us, to consider how change can occur. We need not come up with all the decisions ourselves.

4.Clarify the requirements for work. Every specialist must have a clear idea of what results are expected of him, what are his duties, responsibilities, limits of authority, stages of work. To do this, the manager must set and describe the tasks to be performed by the employee.

5. Use a system of sanctions, rewards and punishments. Incentives can be used as a method of conflict management, which, if properly influenced by people's behavior, can prevent conflict. The reward system mustn't encourage unconstructive behavior by individuals or groups.

6.Establishing a hierarchy of powers. Use of structural organizations that can intervene in resolving controversial issues.

7.Use of organizational complex goals. The common goal of the organization unites all employees, all structural units. It acts as a collective content-forming and motivating factor orients people to cooperation.

8.Reach a mutually acceptable decision. When we have considered all the possible alternatives we and the other person could generate, we should decide which of them would be mutually acceptable.

9.Implement and evaluate the decision. Before we put the proposed solution into effect, we should try to agree on how we will check it later to see if it solved the problem. Plan a meeting to evaluate progress.

These strategies can be used in coping most conflict situations. Developing necessary communication skills for dealing with conflict, managers should focus on conflict partnership based on realistic principles of human behavior and communication.

Conclusion

It is in the interest of any leader that the conflict that has arisen in his organization be resolved as soon as possible, as its consequences can cause both moral and material damage**.** If we know what events led up to the conflict and especially the specific event that triggered it, we may be able to anticipate and avoid future conflicts. Methods of conflict prevention are proposed. Using them at the enterprise it will be easier for the manager, to anticipate and prevent the conflict of interests of employees.

REFERENCES

1 - І.Сівчук. Мінімізація негативних наслідків конфліктів на підприємстві / І.Сівчук // Галицький економічний вісник. — 2011. — №1(30). — с.98-102 - (Економіка та управління національним господарством)

2 - Беззубко Л. В., Зюнькін А. Г., Калина А. В. Управління трудовими конфліктами. Київ: МАУП, 2004. 256 с.

1 - I. Sivchuk. Minimization of negative consequences of conflicts at the enterprise / I. Sivchuk // Halytskyi ekonomichnyi visnyk. - 2011. - №1 (30). - p.98-102 - (Economics and management of the national economy)

2 - Bezzubko L.V., Zyunkin A.G., Kalyna A.V. Management of labor conflicts. Kyiv: MAUP, 2004. 256 p.

Рудницька Тетяна Григорівна – старший викладач кафедри іноземних мов, Вінницький національний технічний університет, e-mail: rudnytska@vntu.edu.ua
Яцун Аліна Сергіївна— студент групи МВКД-20б, Факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: yatsun2003tu@gmail.com

Rudnytska Tetiana Hryhorivna – an Assistant Professor of Foreign Languages Department, Vinnytsia National Technical University, e-mail: rudnytska@vntu.edu.ua

Yatsun Alina Sergiivna — student of group МВКД-20б, Faculty of Management and Information Security , Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia. , e-mail:yatsun2003tu@gmail.com

УДК 811.161.2’255.2:681.7.068=111

Н. О. Поляруш
В. Г. Дерун

FIBER BRAGG GRATING DEFORMATION SENSOR

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Метою роботи э удосконалення сучасних волоконно-оптичних датчиків деформації на основі ВБҐ використовуючи новий метод побудови дифракційної ґратки. Довести вигідність використання ОВ і ВБҐ. Цим буде підвищена якість і простота нових приладів та технологій. Розповісти про основні принципи побудови ВБҐ, датчиків на їх основі та про їх практичне використання.

Ключові слова: датчик деформації, брегівська ґратка, оптичне волокно, оптоволоконний сенсор

Abstract

The goal of the work is improvement of modern fiber-optic deformation sensors based on FBG using a new method of constructing a diffraction grating. Prove the profitability of using OF and FBG. This will increase the quality and simplicity of new devices and technologies. Tell about the basic principles of construction of FBG, sensors on their basis and about their practical use.

Keywords: deformation sensor, Bragg grating, optical fiber, fiber-optic sensor

The purpose of technological progress is to increase the accuracy of measuring instruments while reducing their size. For this purpose it is necessary to use more and more new materials, principles, discoveries, etc.

One of the options that will be described in this paper is the use of OF and FBG. This method has a number of significant advantages that will undoubtedly help us achieve our goal.

Diffraction optical elements belong to the class of optical products that perform various tasks of control and analysis of radiation due to multibeam interference inherent in their periodic structure. This structure allows you to accurately and quickly determine the required parameters, including deformation on buildings, structures and more.

The formation of a time-constant grating in the core of the optical fiber (OF) was first demonstrated in 1978. The fibers used in the experiment were made on the basis of silicon dioxide SiO_2 with the addition of germanium dioxide GeO_2 in the core as an alloying impurity. The software modulation was induced by a standing wave in the core of the fiber formed by the interference of two rays from an argon-ion laser (488 nm) propagating in opposite directions: a light wave reflected from the end of the fiber at the interface of the two media, and a light wave in the forward direction. [1]

And already in 1989 the possibility of forming software gratings by irradiating the fiber through the side surface with an interference pattern formed by two intersecting rays of UV light was demonstrated. From that moment, an active study of fiber Bragg gratings began.

Induction of Bragg gratings in OF by a single pulse of an excimer laser by the phase mask (FM) method is the simplest and most effective, as it allows to exclude expensive vibration isolating tables from the recording scheme, foundations required for multipulse recording, and thus obtain gratings with the desired characteristics.

The principle of recording of FBG by the method of FM: Cylindrical lens focuses radiation on one of the axes to achieve the desired energy density. The radiation, passing through the phase mask, diffracts by +1 and -1 orders. The interference pattern of +1 and -1 orders records the grating in the core of the OF, fixed at a distance of several microns from the FM.

This method does not allow changing the wavelength of the reflection FBG, due to the fixed value of the period of FM. Also, this method does not allow recording of the Bragg grating in the process of extraction of the fiber, because it requires the absence of optical elements near the moving fiber.

In addition, when using UV light, it is necessary to carry out the procedure of removing the protective polymer shell of the fiber before recording the grating. This procedure is necessary because the standard polymers used as the fiber covering are opaque to UV light. Removal of the covering leads to a lengthening of the manufacturing process of fiber with the diffractive structure recorded in it and reduces the strength of the OF.[1]

Another recording method is the step-by-step method. The attractiveness of this method is that it eliminates the need of using a phase mask and allows you to record the grating with Bragg resonance at any wavelength. In addition, this method allows to form arbitrary profiles of a single grating stroke and the entire distribution of the amplitude of the software as a whole, as well as to change the period along the grating length, i.e. to create chirped FBG without the use of FM with variable length.

However, this method has a number of significant disadvantages: it is the need for precise mechanical translation of OF along the focused radiation, and the inability to record the grating with a single pulse.[1]

The method of recording the Bragg grating in the Talbot interferometer allows you to record the Bragg grating during the extraction of OF, due to the lack of optical elements near the moving fiber.

In addition, by changing the angle between the rays in this scheme the period of the interference pattern can be changed, and, consequently, the period of the grating, which reflects the radiation in accordance with the Bragg condition.

Thus, in this way, the grating can be recorded to display any wavelength in a very wide range. Also, this method allows you to completely remove the zero diffraction order from the phase mask, due to the use of an absorbing screen and has no dependence of the visibility of the interference pattern on the distribution of spatial coherence in the laser beam due to interference of light rays from one point of the beam.

Such an interferometer can be created, for example, using a dielectric mirror that divides the front of the beam into two equal parts. The only disadvantage of this scheme is the high requirements for spatial coherence of optical radiation, as interfering rays emanating from different points of the light beam.[2]

Due to their unique characteristics, fiber-optic sensors based on Bragg gratings have found application in many areas, such as construction and geotechnics, aerospace, energy, oil and gas industries.

Monitoring systems based on this technology are cost-effective when used on large-scale facilities where it is necessary to install hundreds of sensors for long-term measurements of various physical parameters.

Creation and implementation of VOS in industrial and civil facilities involve the development of a certain component base and, above all, fiber-optic sensors of different physical quantities of the minimum nomenclature: pressure, displacement, speed, acceleration, fluid level, rotation frequency, force and temperature.

Conclusion. Diffraction optical elements belong to the class of optical products that perform various tasks of control and analysis of radiation due to multibeam interference inherent in their periodic structure. This structure allows you to accurately and quickly determine the deformation of buildings, structures, parts, etc. The sensitive element of FOS does not contain electronic components and therefore it is completely passive that means possibility of its use in a zone of the increased explosiveness, aggressiveness, strong electromagnetic disturbances. A big amount of Bragg gratings can be installed in one fiber, each of which responds to its own wavelength. In this case, instead of a point sensor, we get a distributed registration system for sealing along the wavelength. The use of the wavelength of light in the information parameter makes the sensor insensitive to long-term drift parameters of the source and receiver of radiation. These technologies are very promising because, over the past 30 years, they have developed to unprecedented proportions.

References

1. Варжель С.В., Волоконные брэгговские решетки // Учебное пособие. - СПб: Университет ИТМО, 2015. – С. 24-27.
2. Алексеевна Современные волоконно-оптические датчики напряжения и напряженности электрического поля на электрооптическом эффекте // Элек-тротехнические и информационные комплексы и системы. 2014. №4. С.101-106.

Поляруш Ніkіта Олександрович - студент групи 1КІ – 19б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: kita.polyarush@gmail.com

Науковий керівник: ***Дерун Віталіна Гарольдівна*** - викладач кафедри іноземних мов, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: vitalinaderun@gmail.com

Poliarush Nikita - Department of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: kita.polyarush@gmail.com

Supervisor: ***Derun Vitalina*** - Lecturer of English, the Foreign Languages Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: vitalinaderun@gmail.com

УДК 378.147.091.33

В.Г. Дерун

ПОТЕНЦІАЛ АНДРАГОГІЧНОГО ПІДХОДУ ДО ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ ТЕХНІЧНОГО ПРОФІЛЮ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У статті піднімається проблема покращання якості освітньої підготовки майбутніх фахівців технічного профілю в сучасних соціально-економічних умовах. Акцентується увага на необхідності розроблення методологічних підходів для реалізації завдань, що стоять перед вищою школою. Завдяки узагальненню наукових праць учених аналізуються потенційні можливості використання андрагогічного підходу. Зауважується необхідність відповідної підготовки викладачів і студентів до його впровадження в процес професійної підготовки майбутніх фахівців.

Ключові слова: професійна підготовка; андрагогіка; андрагогічний підхід.

POTENTIAL OF ANDRAGOGICAL APPROACH TO PROFESSIONAL TRAINING OF FUTURE TECHNICAL SPECIALISTS

Abstract

The article raises the issue of improving the quality of educational training of future technical specialists in modern socio-economic conditions. Emphasis is placed on development of methodological approaches for the implementation of the tasks facing higher education. Due to the generalization of scientific works the potential possibilities of using the andragogical approach are analyzed. The need for appropriate training of teachers and students for its implementation in the process of professional training of future professionals is noted.

Keywords: professional training, andragogy, andragogical approach

Ми всі є свідками тих перетворень, що відбуваються в сучасному суспільстві. Змінюється соціальна, політична, економічна ситуація, стрімко змінюються техніка і технології, лавиноподібно накопичуються нові знання тощо. Вражаючих розмірів набуває інформаційний прогрес.

В таких умовах змінюються й вимоги до професійної підготовки майбутніх фахівців, зокрема технічний спеціальностей. Трансформується поняття якості вищої освіти, до важливих показників якої відноситься здатність фахівця адаптуватися до соціально-економічних змін, працювати у світі, що постійно змінюється, бути конкурентоспроможним в ринкових умовах.

Забезпечення якості вищої освіти зумовлює пошук сучасних методологічних підходів до організації освітнього процесу, що мають забезпечити як професійне, так і особистісне зростання майбутнього фахівця відповідно соціально-економічним викликам.

До числа таких підходів повною мірою може бути віднесено андрагогічний підхід.

Зазначимо, що підґрунтям означеного підходу є термін «андрагогіка», що є запозиченням з англійської мови і походить від грец. «andros» - дорослий чоловік і «ago» - вести. Дослівно перекладається як «ведення дорослої людини». Термін був запропонований німецьким педагогом епохи Просвітництва К. Каппом у книзі про педагогічні погляди Платона.

Після виходу з друку наукових праць М. Ш. Ноулза у 1970 р. термін «андрагогіка» почав використовуватися на міжнародному рівні.

Сучасну теоретичну базу досліджень андрагогіки становлять ідеї і положення концепції неперервної освіти, відповідно до якої навчальна діяльність є складовою способу життя людини на всіх етапах її життя. Неперервність освіти в свою чергу є найважливішим соціально-педагогічним принципом неперервного становлення і розвитку особистості [1].

Відповідно енциклопедичному словнику «Освіта дорослих» [2] андрагогіка – галузь науково-гуманітарної сфери знань, освітній напрям, теоретична дисципліна.

Узагальнення наукових праць таких вчених, як Ж. Борщ [3], Н. Гарань [4], І.Герасимова [4], Н. Діденко [5], С. Ізбаш [6], Є. Маркова [7], Л. Михайлішин [8], О. Огієнко [9], О. Пономаренко [10] О. Хвисюк [11] дозволяє визначити потенціал андрагогічного підходу у професійній підготовці майбутніх фахівців технічний спеціальностей.

Науковці [7] акцентують увагу на тому, що, андрагогіка – це наука, яка визначає закономірну діяльність дорослого у процесі реалізації процесу навчання; розглядає освіту в контексті життєвого шляху людини; вона є теоретичною основою навчання дорослих; андрагогіка розкриває принципи, методи та засоби, за допомогою яких у житті та роботі дорослих розв'язується багато проблем.

Однією з яких є те, що у сучасному мінливому світі знання самі по собі застарівають досить швидко і потребують оновлення кожні 6-7 років. Серйозною загрозою наших днів є відставання здібності людини адаптуватися до змін у навколишньому світі від темпів цих змін. Традиційна базова освіта, як загальна, так і професійна, не встигає за соціальними, економічними, виробничими, інформаційними змінами й не може забезпечити людину знаннями, вміннями і особистісними якостями на все життя. Криза компетентності людини, працівника на сьогодні розглядається як одна із найважливіших ланок в ланцюзі кризових явищ [8].

Впровадження андрагогічного підходу у професійну підготовку майбутніх фахівців технічний спеціальностей обумовлюється тим, що здобувши освіту у ЗВО фахівець не може ефективно працювати все життя. Тому вже сьогодні на багатьох підприємствах, компаніях, фірмах створені відділи по роботі з персоналом, до завдань яких входить навчання і підвищення кваліфікації співробітників [10].

У зв'язку з цим вже у процесі професійної підготовки у ЗВО опора на андрагогічний підхід до організації освітнього процесу спонукає студентів критично оцінити рівень своїх знань, умінь, навичок, виявити недоліки у підготовці та спрямувати власні дії на їх подолання або ефективне планування подальшої організації роботи. Поступово андрагогоічний підхід змінює психологію студента від "споживача" готових знань до творчого свідомого здобуття ним освіти. Викладач виступає не в ролі інформатора, а перетворюється на справжнього організатора, консультанта дорослої людини, адже рівень кваліфікації та конкурентоспроможності сучасного спеціаліста залежить від рівня сформованості вмінь і навичок самостійної діяльності [3].

В межах андрагогічного підходу передбачається врахування індивідуальних відмінностей тих, хто навчається, що зумовлює необхідність адаптувати андрагогічний підхід до унікальності кожного [5]. Саме андрагогічний підхід забезпечує можливість створення такої моделі навчання, яка орієнтована на креативність, самомотивацію, саморозвиток та закладає основи навчання упродовж життя [6].

Доцільність застосування андрагогічного підходу до професійної підготовки майбутніх фахівців технічного спрямування пов'язана з тим, що педагогічні принципи та підходи до змісту освіти у більшості зорієнтовані на навчання школярів і мало придатні для освіти студентів як дорослих учнів [6].

Реалізація андрагогічного підходу передбачає врахування та задіяність у процесі навчання особистісно-професійного досвіду студентів; конструювання змісту навчання у відповідності до потреб і інтересів тих, хто навчається; встановлення рівноправної статусної позиції викладача і студента, їх суб'єкт-суб'єктних відношень; діалогічна взаємодія учасників навчального процесу; створення сприятливих умов для самостійного і самоспрямованого навчання, активізації професійно-особистісного розвитку, надання їм більшої свободи й відповідальності [9].

Використання потенціалу андрагогічного підходу передбачає реалізацію ідеї щодо провідної ролі в освітньому процесі «дорослого учня», а не викладача. Основною функцією останнього стає надання допомоги у виокремленні, систематизації, аналізі особистісного досвіду дорослого, коригуванні та доповненні його знань. Унаслідок чого відбувається зміна встановленої пріоритетності методів навчання. Більшість лекційних занять замінюються практичними, дискусіями, завданнями прикладного характеру, вирішенням конкретних ситуацій і проблем. Велику популярність також мають інтегровані міждисциплінарні предмети [4].

Для того, щоб реалізувати в освітньому процесі весь потенціал андрагогічного підходу необхідно створити позитивний психоемоційний клімат, комфортні фізичні умови навчання, які характеризуються взаємною повагою учасників освітнього процесу, емпатичним ставлення один до одного, застосовувати діалогічні методи навчання з наданням права кожному мати власну думку та критично сприймати різні точки зору при повазі до думок інших. Важливим є також перетворення викладача з носія інформації на співавтора освітнього процесу, співучасника здобуття інформації та

одним із джерел її отримання. Викладач в андрагогічній моделі навчання виступає в ролі організатора взаємодії, консультанта, експерта [11].

Важливою передумовою застосування у професійній підготовці майбутніх фахівців андрагогічного підходу є також і відповідна готовність самих студентів, перехід з позиції дитини на позицію дорослий з визнанням необхідності особистісних самозмін. Самозміни мають забезпечити уміння організувати власну навчальну діяльність, самостійність, відповідальність, розвинену людську індивідуальність [4].

Таким чином, андрагогічний підхід до професійної підготовки майбутніх фахівців технічного профілю відкриває значні можливості до покращання її якості, забезпечує майбутнє професійне зростання, самовдосконалення фахівця, його конкурентоздатність на ринку праці. Але при цьому зумовлює необхідність підготовки до нього як самих викладачів, так і студентів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Яшник С. В. Андрагогічний підхід у підготовці керівників до управлінської діяльності. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія : Педагогіка, психологія, філософія. 2014. Вип. 199. С. 426-436. - URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvnau_ped_2014_199(1)__69
2. Освіта дорослих: енциклопедичний словник/ за ред. В.Г.Кременя, Ю.В.Ковбасюка; [упоряд.: Н.Г.Протасов, Ю.О.Молчанова, Т.В.Куренна; ред. рада:В.Г.Кремень, Ю.В.Ковбасюк, Н.Г.Протасова та ін.]; Нац. акад. пед. наук України, Нац. акад. держ. упр. При Президентові України [та ін.]. К.: Основа, 2014. 496 с.
3. Борщ Ж. Андрагогічний підхід до підготовки майбутнього вчителя URL: http://www.ua.z-pdf.ru/7tehnicheskie/982005-1-udk-3782201383-zhanna-borsch-poltava-andragogichniy-pidhid-pidgotovki-maybutnogo-vchitelya-rozkrito-mozhlivosti-zastosuvannya.php
4. Гарань Н., Пінкевич І. Історія становлення андрагогічної концепції. Гуманізація навчально-виховного процесу. 2018. №4. С. 253-264.
5. Герасимова І. Професійна підготовка майбутніх магістрів-педагогів на андрагогічних засадах. Педагогічний часопис Волині. 2018. №1. С. 122-128.
6. Діденко Н.Г. Системний та андрагогічний підходи в системі професійного навчання державних службовців і посадових осіб місцевого самоврядування. ДонДУУ Менеджер. 2017. №3. С.70-76.
7. Ізбаш С. Андрагогічний підхід до формування професійно-педагогічної компетентності майбутніх учителів засобами Google-технологій. Молодь і ринок. 2018. №5. С. 42-48.
8. Маркова Є.Ю., Стрельцова Н.В. Андрагогічна модель освіти як складова сучасної педагогіки/ Актуальні питання освіти і науки. Випуск 2017. С. 167-171. URL: https://culturehealth.org/hogokz_knigi/Arhiv_DOI/09_10.11.2017.HOGOKZ/25.pdf
9. Михайлішин Л. Андрагогічні основи професійного розвитку державних службовців. Демократичне врядування. Науковий вісник. 2013. Вип. 11. URL: http://www.lvivacademy.com/vidavnitstvo_1/visnik11/fail/Myhajlyshyn.pdf
10. Огієнко О. І. Підготовка викладача вищої школи в умовах магістратури: андрагогічний підхід. Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології. 2015. № 6. С. 336 – 342.
11. Пономаренко О.В. Конкретнонауковий рівень методології дослідження проблеми підготовки майбутніх магістрів психології до професійної діяльності в умовах неформальної освіти / Педагогіка формування творчої особистості у вищий і загальноосвітній школах. 2019. Т. 2, №67. С. 124-130.
12. Хвисюк О.М., Марченко В.Г., Касьянова О.М., В. В. Жеребкін, І. А. Жадан, К. І. Бодня, О. В. Грищенко, І. А. Соболєва, О. І. Сергієнко Андрагогічна модель навчання дорослих у системі післядипломної освіти / Медична освіта. 2013. №2. С. 81-84.

Дерун Віталіна Гарольдівна - викладач кафедри іноземних мов, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: vitalinaderun@gmail.com

Derun Vitalina - Lecturer of English, the Foreign Languages Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: vitalinaderun@gmail.com

УДК 811.111:330.341.1

O. R. Lypetska[1]
N. V. Rybko[1]

AMERICANISMS IN MODERN ENGLISH

[1] Vinnytsia National Technical University

Анотація
В роботі розкрито тему впливу американської англійської мови на сучасну англійську мову. Подано опис терміну «американізм». Також вказано американізми, які загрожують самобутності англійської мови.
Ключові слова: американізми, англійська мова, самобутність мови.

Abstract
The paper deals with the topic of influence of American English on modern English. The article defines the term "Americanism". Americanisms that threaten the identify of the English language are indicated too.
Keywords: Americanisms, English, language identity.

Introduction

For many years, the United States has been at the forefront of the international arena, dominating the economy, politics, and military forces relative to other countries. As the country moved toward success, American culture began to gradually influence global culture and permeate all walks of life: cuisine, music, literature, film, and language. From this came the beginning of a large number of neologisms and the spread of the English language throughout the world.

This was partly due to the popularity of American movies, music, and TV shows. That is, they became the reason for the emergence of Americanism - words or expressions from the American version of English.

Research results

Americanisms are found in the field of phonetics, spelling, grammar and vocabulary, and it is in the vocabulary that they are most noticeable. [1] Usually it do not have much influence on the basics of the English language - its grammatical structure and vocabulary, but there is not always a chance to translate and understand it correctly. Obviously, there are many more lexical differences. They relate mainly to the field of slang and to those words of normative language that mean purely American or purely British realities in the social, economic, political, technical and artistic spheres. The lexical differences of the American version are very large due to the numerous borrowings from Spanish and Native American languages, which were not present in British English.

Consider the differences between American English and British English, in particular, let's start with the vocabulary.

In British English there are such words as flat, elevator, line, sneakers, subway, closet, gasoline, block, lorry, chemist and many others. In the American version it will sound like apartment, lift, queue, trainers, underground, wardrobe, petrol, quarter, truck, drugstore respectively.

The American version of the English language has pronunciation rules that differ from the pronunciation rules in the British version. [2] American pronunciation is quite common both among the English themselves and among other nations learning English as a foreign language.

The main phonetic features of the American version of the English language are as follows.

1. When pronouncing [r], the language is slightly refracted, ie [r] in the American version is retroflexive.
2. [t] is vocalized between two vowels, one of which is unstressed, such as in "pity", "better", "city".
3. The phoneme [l] is represented only by a "dark" allophone, the "light" version of the phoneme does not appear even before vowels ("film", "look").
4. [sh] is vocalized in such words as "Asia", "version", "excursion", "Persia".

5. [h] often falls out in cases where it is in the unstressed syllable, but is pronounced and there is almost one equal scale and descending tone. This intonation model determines the entire sound structure of the American version. In the British version of the English language, many scales: descending and ascending, stepped and sliding.

American grammar is more simplified than British:

a) instead of the formula Present Perfect use Past Indefinite («They just left» instead «They have just left»; «The President addressed the nation» instead «The President has addressed the nation»).

b) omission of part of the passive infinitive in the construction "Complex Object" (He ordered the money (to be) withdrawn immediately - He demanded to withdraw money from the account immediately).

c) "economy" of words is manifested in the omission of should in additional additions.(They suggested that I (should) do it myself; It is important that they (should) correct this mistake).

In this case, the translator needs to be especially attentive to the context. To understand the meaning of a sentence, because the same sentence can have two meanings. (It is important that we do it regularly - It is important that we do it regularly) [3].

Conclusions

From this it can be concluded that the British and American versions of English have many differences in pronunciation and sound. American pronunciation is quite common among English and other English-speaking nations, as well as among those who use English as a foreign language. This was facilitated by the widespread use of American art and show business, as well as the personal contacts of people who are native speakers of different versions of English.

REFERENCES

1. Арбекова Т.И. Лексикология английского языка: Учебное пособие.-М., 1977. – С.10-42.
2. Нестерчук Г.В. США и Американцы. - М.: Высшая школа. - 1997, - 238с.
3. Слепович В.С. Учебное пособие для студентов ВУЗов. - Минск: Тетра Системс. - 2003, - 318с.

Липецька Олена Романівна – студентка групи МВКД-19б, факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: len4iklypetska@ukr.net

Рибко Наталія Вікторівна – старший викладач кафедри іноземних мов та центру технічного перекладу, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: rybkonatvik@gmail.com

Lypetska Olena R. - Department of Management and Information Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: len4iklypetska@ukr.net

Rybko Natalia V. - Senior Lecturer in Foreign Languages and Technical Translation Center, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, rybkonatvik@gmail.com

УДК 659:621.865.8

T. Rudnytska

M.Sokolovskiy

Analyzing Approaches in Robotics Advertizing

Vinnytsia National Technical University

Анотація: *У статті розглядається реклама як потужний інструмент просування товарів та послуг у процесі виробництва. Проаналізовано набір переваг промислових та освітніх роботів.*

Ключові слова: *робототехніка, виробничий процес, рекламна кампанія, сукупність зисків.*

Abstract: *The article considers the advertising as a powerful tool of goods and services promotion in manufacturing process. The bundle of benefits of industrial and educational robots is analyzed.*

Keywords: *robotics, manufacturing process, advertising campaign, bundle of benefits.*

Introduction

Advertising is really capable of many things.Many fundamental studies have been written on how to increase its influence on consumer decisions. Advertising is a very powerful weapon on the world market and that is why you need to have such a powerful weapon in your arsenal.

Basics

Advertising is presented to people in order to influence consumer behavior. Psychological models of the need-motivational sphere of personality are actively used in the development of advertising. According to O.M .Leontiev, the need is a material need, that is, the purpose of advertising is to create a desire of a potential and non-potential buyer to buy your product[3]. However, the question of the possibility of creating fundamentally new human needs for the sale of goods and services, the release of which is due to the rapid economic development of modern society, is the subject of discussion by many experts. The claim that advertising influence is able to form a new need is denied by many researchers. The development of the concept of the advertising model is built in such a way as to demonstrate the ability of the advertised product to meet certain needs of the target audience. However, the connection "need - the advertised product" is often artificial, far-fetched. This fact is confirmed by the analysis of modern television videos: thanks to psychological technologies, the same product is presented as a means of meeting different needs for many groups of people.

Thus, the effectiveness of the use of the need-motivational mechanism to enhance the advertising impact can be all the more significant, the more accurately the developers of advertising determine the general characteristics of the structure of motivation of typical representatives of the target audience.

The new age of computers has created many benefits for information society including vision and touch systems for robots, improved speech recognition systems, introduction of industrial robots in manufacturing process to increase labour afficiency. Robotics as a branch of the computer science, the mechanical engineering, and the electrical engineering deals with the construction, the design, the operation and the application of robots as well as the computer systems for their control, sensory feedback, and information processing.

Advertizing as a marketing strategy can be successfully used in promoting industrial robots in manufacturing and demonstrating their “bundle of benefits “ to the customers. A promotical approach to demonstrate the advantages of robotics and to persuade the consumers to buy the goods can be analyzed on the example of Meltin avatar robot.



Figure 1 MELTANT-α

In advertising you need to specify the best qualities of your product:

1 The distance from which you can control the robot is 18900 km.

2 This robot can lift boxes weighing up to 4 kg.

3 The robot has touch sensors in the fingers and the feedback system provides a haptic return that allows for very precise movements.

4 It is operated by the operator through two gloves and handles.

On the example of a robot avatar from the company Telexistence one also define the main characteristics to show them in advertising.



Figure 2 The recent innovation of Telexistence

In advertising this robot, you can specify that this robot has already been tested as an employee of the FamilyMart store and coped perfectly with the tasks. Then you can specify that this work after testing the management of FamilyMart stores plan to buy and by 2022 they will work with people. This robot has the feature: that eventually reproduces the movements of people who control it, which eventually allows you to replace workers with machines, so for companies that will buy such a robot over time it will be advantageous to have these robots because they reduce the number of workers in production. This robot is planned to be purchased by FamilyMart to improve work efficiency.

The robot can also be used in production, it is a more modern model, this robot can work with customers, lift certain objects, can also turn the valves and switch switches. This robot is better because it has a program that analyzes the movements of the person who controls it and then reproduces it. During an emergency it analyzes it and can take the most optimal solution to the problem. On the example of these four characteristics, we can build our advertising and develop the script.

Conclusion

Therefore, we can conclude that on the basis of theoretical analysis, we understand that advertising as a type of psychological influence is based on a set of personality characteristics of potential consumers, as well as a number of general psychological factors that determine the effectiveness of this influence. Thanks to modern technology advertising is becoming the strongest weapon in today's market.

REFERENCES

1. https://i.factor.ua/ukr/journals/nibu/2012/july/issue-60/article-61240.html

2. http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=3835

3. https://mybook.ru/author/aleksej-leontev/prikladnaya-psiholingvistika-rechevogo-obsheniya-i/read/

Рудницька Тетяна Григорівна – старший викладач кафедри іноземних мов, Вінницький національний технічний університет, e-mail: rudnytska@vntu.edu.ua
Соколовський Максим Євгенович — студент групи 1 ПМ-20б, Факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: sokolovmaxys@gmail.com

Rudnytska Tetiana Hryhorivna – an Assistant Professor of Foreign Languages Department, Vinnytsia National Technical University, e-mail: rudnytska@vntu.edu.ua

Sokolovskiy Maksym Yevhenovych - student of group 1 ПМ-20б, Faculty of Mechanical Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: sokolovmaxys@gmail.com

УДК 32:328

М. О. Оніщук

УКРАЇНА В ЄВРОПЕЙСЬКОМУ СОЮЗІ: ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Інтеграція у Європейський союз у наш час є часто обговорюваною темою у суспільстві. Це не дивно, адже дана унія зуміла об'єднати 27 країн створивши успішний економічний та політичний. У цій роботі розглянемо які ж переваги та недоліки має приєднання до ЄС 28 країни – України.

Ключові слова: Європейський союз, переваги, недоліки, Україна, економічний союз, політичний союз.

Abstract

Integration into the European Union is now a frequently discussed topic in society. This is not surprising, as this union has managed to unite 27 countries by creating a successful economic and political union. In this paper we will consider what are the advantages and disadvantages of joining the EU 28 countries – Ukraine.

Keywords: European Union, advantages, disadvantages, Ukraine, economic union, political union.

Вступ

Для нашої держави сьогодні стоїть важливий вибір партнерської співпраці між країнами які стратегічно важливі для економіки і зовнішньої політики. Чудовим рішенням є інтеграція України в Європейський союз котрий відкриває можливості, проте ставить і умови для приєднання. Виконання цих умов дозволить країні подолати більшість проблем, які накопичилися впродовж довгих 29 років незалежності. Проте чи так усе добре на перший погляд? У цьому питанні є достатньо підводних каменів, котрі можуть стати перепоною для успішного досягнення поставленої цілі.[1]

Метою даної роботи є аналіз наукових і літературних джерела, для пошуку всіх переваг і недоліків вступу в ЄС.

Результати дослідження

Європейський вибір нашої держави відкриває нові перспективи співробітництва з розвиненими країнами континенту, надає можливості економічного розвитку, зміцнення позицій України у світовій системі міжнародних відносин. Такий вибір зумовлює збільшити інформування громадськості щодо проблем, напрямів та перспектив європейської інтеграції держави. Державною бібліотекою України для юнацтва 2015 року було проведено анкетування серед молодих користувачів бібліотек України. На обласному рівні у Всеукраїнському анкетуванні молоді «Україна в Європейському Союзі: переваги та недоліки» взяли участь бібліотеки Літинського, Шаргородського, Жмеринського, Чернівецького, Могилів-Подільського, Бершадського, Іллінецького, Оратівського, Липовецького, Гайсинського, Крижопільського, Тульчинського, Козятинського районів та обласної бібліотеки для юнацтва. Всього було опитано 717 респондентів (26.5% чоловіків; 73.5% жінок)

Вікова група вказана на рисунку 1. Дана діаграма вказує на те, що в основному було опитано молодь віком від 14 до 17 років, що говорить про інтерес до цього питання не лише зрілих людей, а й юних громадян нашої держави.

За результатами анкетування в українському суспільстві спостерігається чітка тенденція підтримки європейської інтеграції України. За вступ до ЄС висловилися 41.8% опитуваних, проте 69.5% вважають, що для початку нам потрібно розібратися із проблемами у країні самостійно, що говорить про негативну відповідь.

Проте 79.8% молоді вважає, що Євросоюз повинен допомагати українцям вирішувати їхні проблеми, для успішної інтеграції. 21.2% опитаних вважають, що буде гірше за рахунок розміщення на території України звалищ радіоактивних відходів, а також товари що виробляються у нас не будуть конкурентоспроможними з європейськими і на цьому фоні зросте безробіття, виростуть ціни на товари першої необхідності[2].



Рис. 1. Вікова категорія опитуваної Всеукраїнського анкетування молоді[2]

Громадську думку українців ми визначили, не менш цікавою є враження самих європейців про нашу країну і приєднання її до ЄС (рис. 2).



Рис. 2. Громадська думка європейського суспільства щодо можливого вступу України та інших держав в ЄС[3]

Дана статистика була представлена на восьмій щорічній зустрічі Ялтинської європейської стратегії (YES), що відбулася у вересні 2011 року. Можна пояснити таку реакцію про небажання бачити аби кого у союзі тим, що це дуже велика відповідальність для обох країн інтеграції і не виконання певних умов може призвести до змін як в економіці або політиці, так і в житті звичайних людей. Гадаю, що ситуація в цілому не змінилася за 10 років, за приклад невдалого союзу можна взяти Грецію, котра бере величезні кредити, а їхнє повернення стоїть під великим питанням, і союзні країни повинні віддавати дану заборгованість, що не влаштувало Велику Британію, котра вийшла із ЄС.[3]

Усі ці особливості і відносини формують подальші відносини, але давайте повернемося до головного питання – які ж переваги та недоліки євроінтеграції України? Наведемо таблицю 1, котра проілюструє цікаві для нас сфери.[4]

Таблиця 1. Переваги та недоліки інтеграції України в ЄС

Сфера	Переваги	Недоліки
Політична	– Будучи членом ЄС, Україна буде залучена до Спільної європейської політики безпеки та оборони (СЄПБО – Стабільність політичної системи.	– Небезпека втягнення України в конфлікт цивілізацій між Заходом і мусульманським світом. – Погіршення відносин із країнами СНД. – Невизначеність стратегії розвитку ЄС.

Економічна	– Забезпечення розвитку малого та середнього бізнесу. – Впровадження стандартів ЄС у виробництво. – Динамічний розвиток туристичної та рекреаційної галузі. – Посилення ролі енерготранзитної держави.	– Можливе переміщення в Україну шкідливих виробництв. – Втрата певних конкурентоспроможних галузей – Складність переходу на європейський рівень цін.
Соціальна	– Формування середнього класу. – Реформування освіти, охорони здоров'я, соціального захисту. – Ефективний захист прав людини в інституціях ЄС.	– Поглиблення демографічного спаду. – Проблема незаконної міграції та відтоку кадрів. – Ускладнення візового режиму із східними сусідами.
Культурна	– Поширення української культури в країнах ЄС. – Широкий доступ до інформаційного потенціалу.	– Переоцінка культурно-освітніх напрямків.

Висновки

Отже, ЄС має свої недоліки, пов'язані, мабуть, з процесом становлення структури ЄС і стратегії розвитку. У зв'язку з цим, Україні під час вступу до ЄС, слід акцентувати увагу на використанні саме позитивних моментів євроінтеграції з одночасним виробленням стратегії [5; 6]. Аналіз можливих позитивних та негативних наслідків вступу України до ЄС показав, що входження до Європейського Союзу є логічним прагненням України до цивілізованої правової держави.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Високий замок online. [Електронний ресурс].— [Режим доступу]: http://wz.lviv.ua/news/161572-doslidzhennia-ukraintsi-rozpovily-pro-perevahy-ta-nedoliky-ievrointehratsii
2. Україна в Європейському Союзі: переваги та недоліки [Електронний ресурс] // Вінницька обласна бібліотека для юнацтва. – 2015. – Режим доступу до ресурсу: https://vinobu.vn.ua/?page_id=3083.
3. Носс В. Г. ІНТЕГРАЦІЯ УКРАЇНИ В ДО ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ: ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ [Електронний ресурс] / В. Г. Носс, О. В. Шкуренко // Донецький державний університет управління. – 2012. – Режим доступу до ресурсу: https://confer-dsum.ucoz.ua/_fr/0/9724803.pdf.
4. Стратегічний вектор розвитку зовнішньоекономічних відносин України з Європейським Союзом / О. Т. Полторацька, А. І. Кириченко // Економічний простір. - 2016. - № 107. - С. 48-59. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ecpros_2016_107_7.
5. Корнієнко В. О., Денисюк С. Г. Формування європейської ідентичності: аргументи для України. *Політологічний вісник.* Вип. 80. Київський національний ун-т імені Тараса Шевченка, 2018. С. 20–35
6. Політологія для вчителя : навч. посібн. для студ. педагогічних ВНЗ / за заг. ред. : К. О. Ващенка, В. О. Корнієнка. Київ : Вид-во імені М. П. Драгоманова, 2011. 406 с.

Оніщук Микола Олександрович — студент групи МНТ – 18б, факультет інфокомунікацій радіоелектроніки та наносистем, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: onisukmikola3@gmail.com.

Науковий керівник: ***Корнієнко Валерій Олександрович –*** кандидат історичних наук, доктор політичних наук, професор, завідувач кафедри суспільно-політичних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: kornienko@vntu.edu.ua.

Onishchuk Mykola O. — Department of Information Communications of Radio Electronics and Nanosystems, Vinnitsa National Technical University, Vinnytsia, e-mail: onisukmikola3@gmail.com.

Supervisor: ***Kornienko Valery O.*** – Candidate of Historical Sciences, doctor of political sciences, professor, Head of the Department of Social and Political Sciences, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: kornienko@vntu.edu.ua.

УДК 341.43

В. О. Корнієнко

МІГРАЦІЙНІ ПРОЦЕСИ Й МІГРАЦІЙНА ПОЛІТИКА В ЄВРОПЕЙСЬКОМУ СОЮЗІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проаналізовано сучасну міграційну політику країн ЄС, розкрито основні підходи до вирішення міграційних проблем, висвітлено проблеми інтеграції мігрантів у європейські суспільства, заходи, які застосовують окремі європейські держави у боротьбі із нелегальною міграцією, а також наголошено на необхідності вдосконалення сучасної міграційної політики країн ЄС.

Ключові слова: міграційна політика, Європейський союз, нелегальна міграція

Abstract

The current migration policy of the EU countries is analyzed, the main approaches to solving migration problems are revealed, the problems of integration of migrants into European societies, measures taken by some European countries in the fight against illegal migration are highlighted, and the need to improve modern EU migration policy is emphasized.

Keywords: migration policy, the European Union, illegal migration

Сьогодні країни Європи зіткнулася із величезним припливом мігрантів. Європейські держави переживають чергову хвилю міграції, яка спричиняє зміну демографічної ситуації в країнах ЄС, а також загострює проблему інтеграції мігрантів у відповідні суспільства. Серед причин нинішньої міграційної кризи експерти часто називають збройні конфлікти, низький рівень життя в окремих державах, а також неефективну політику ЄС у цій сфері. На сучасному етапі потоки нелегальної міграції до ЄС зросли, особливо морськими шляхами, що є великою проблемою для об'єднаної Європи. Протягом 2015–2016 рр. Міжнародна організація з міграції повідомила, що в ЄС прибуло до 1 млн. мігрантів [1]. На рис. 1 відображено, яким чином опиняються мігранти у Європі.

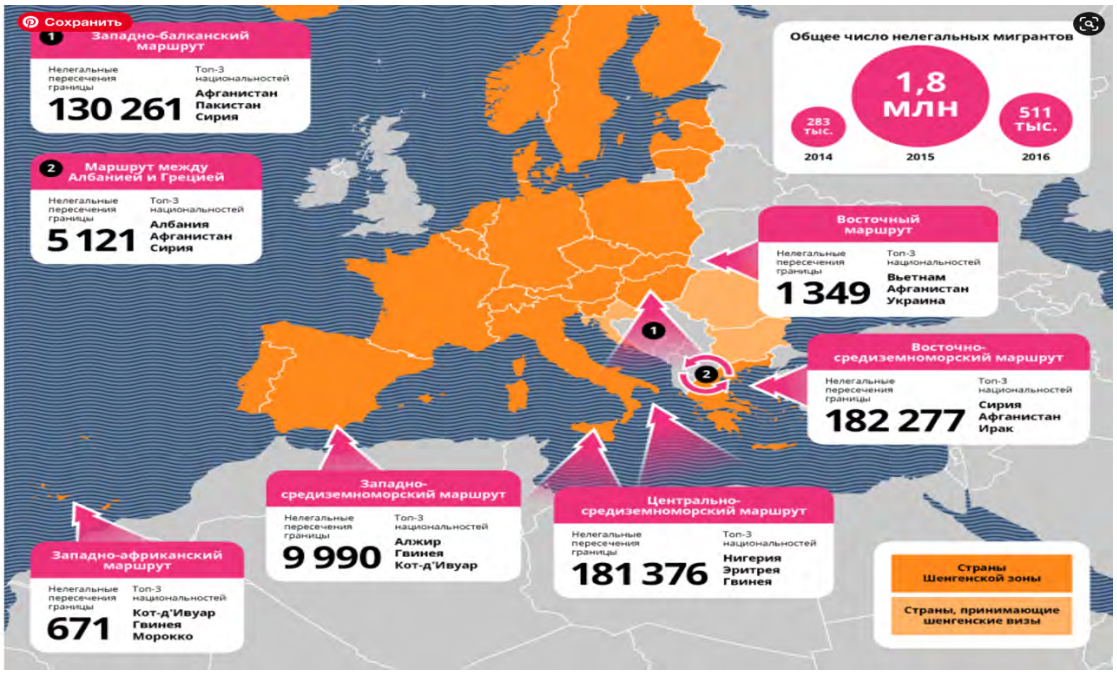


Рис. 1. Шляхи проникнення нелегальних мігрантів до Європи (за даними 2016 р.) [8]

За даними 2017 р. більшість мігрантів прибули з Афганістану (240 000), Іраку (130 000), Сирії (130 000), Албанії (75 000), Косово (50 000), Ірану (45 000), Пакистану (45 000) та Нігерії (40 000) [2]. Основними країнами-реципієнтами для біженців до ЄС стали високо розвинуті країни: Німеччина, Франція, Італія, Швеція, в яких було зареєстровано 91% від усіх заявок [3]. У деяких районах Лондона на сьогодні частка іммігрантів перевищує 70%. А в британському місті Лестері на сьогодні біле населення вже становить меншість (близько 47%). До того ж і у внутрішньому Лондоні частка іммігрантів сягає 30%.

Завдяки значному припливу мігрантів змінюється й «інтер'єр» європейських країн. Якщо в 1961 році у Великій Британії було лише 7 мечетей, то в 2011 році їх уже 1500 (з них 200 у Лондоні). В Бухаресті, не дивлячись на порівняно незначну кількість мусульман, на турецькі гроші побудована найбільша мечеть у Європі [4, с. 22]. Точно так і канцлер Німеччини Ангела Меркель зауважувала: жителі Німеччини повинні звикнути, що мечеті стають частиною загального вигляду їхніх міст [5, с. 29]. Взагалі за деякими прогнозами, якщо в 1955 р. європейці складали 23% населення планети, то в 2050 р. їхня частка знизиться до 7% [5,с. 29].

Усе зростаючий приплив біженців, який складно піддається контролю й регулюванню, призвів до того, що Європа чітко розмежувалась на два табори — за прийом мігрантів, й проти. Наприклад, за даними Міністерства внутрішніх справ Німеччини, внаслідок стрімкого демографічного перепаду показників смертності й народжуваності, без мігрантів німецька економіка обвалиться вже через 30 років. Інші європейські країни теж не в кращому становищі [6]. Тому, з одного боку, міграційна політика ЄС спрямована на залучення висококваліфікованих фахівців через надання «блакитної карти» — посвідчення на проживання і дозволу на роботу.

З іншого боку, останнім часом уряди європейських країн застосовують все більше дискримінаційних обмежень щодо окремих груп людей, які активно беруть участь у вуличних протестах, заворушеннях та терористичних актах [7]. За словами В. Горбатенка, надмірний потік мігрантів зумовив зростання міжнаціональної напруженості на європейському континенті. Це питання особливо загострилося після терактів у вересні 2001 р., замахів, що відбулися в Іспанії, Британії, Нідерландах й, нарешті, Парижі 2015 р. та Брюсселі 2016 р.

Досягненням стала угода ЄС з Туреччиною. З весни 2016 року всі нелегальні мігранти та біженці, які потрапляють на територію Греції через Туреччину, повертаються в останню. При цьому діє механізм один до одного. За кожного повернутого сирійця інший сирієць переселяється до ЄС, а на утримання біженців в Туреччині Брюссель виділяє кошти — на сьогодні € 3 млрд. В результаті потік скоротився на 97% [8]. Втім, дійти компромісу, який влаштував би всі країни, поки непросто. Зокрема, в дебатах із питання щодо зміни Дублінської системи — правил, які визначають країну, відповідальну за захист біженця. Ця система визначає країну, яка повинна відповідати за розміщення біженця та надання йому необхідної допомоги, а також встановлює правила збору відбитків пальців претендентів на притулок. Сьогодні всі країни ЄС, окрім Данії, впроваджують таку схему: відповідальність за біженця несе країна, до якої подана заявка. Тому в 2015 р. за умов стрімкого збільшенні числа біженців, найбільш постраждали прикордонні Італія й Греція.

Сьогодні дуже значущою й актуальною є проблема адаптації мігрантів до соціально-політичних та культурних умов тих країн, у яких вони знайшли притулок. Так, близько п'яти мільйонів арабів, які живуть сьогодні у Франції, являють собою виборчий електорат, думки якого неможливо не враховувати. І часто-густо їх політична позиція відрізняється вкрай екстремістськими поглядами. Вже традиційними стали у країнах Європи закриті національні групи, представники яких здійснюють масові бунти, які носять етнічний чи релігійний характер, помітно зростає організована етнічна злочинність. Як наслідок, серед європейців поширюються радикально-націоналістичні настрої. Свідченням цього є те, що націоналістичні партії отримують усе більшу підтримку в багатьох європейських державах, зокрема, у Франції, Австрії, Швейцарії, Бельгії, Нідерландах. Тому без зваженої системи заходів щодо інтеграції, міграція лише загострює конфлікт цінностей, боротьбу за ресурси між мігрантами й корінним населенням країни [9, с. 175]. Але за умов значного урізноманітнення складу населення забезпечити безконфліктний і гармонійний розвиток суспільства стає дедалі важче. Місцеве населення європейський країн, сприймаючи мігрантів як «інших», часто ставиться до них із підозрою. Відповідні настрої експлуатують праворадикальні політичні сили.

Зростаюче невдоволення жителів Євросоюзу, внаслідок так званої «ісламізації Європи», зростанням злочинності не без участі мігрантів, свідчить, що документи, прийняті країнами ЄС із питань міграції, вже не відповідають вимогам сучасності.

Міграційна політика в Європейському Союзі виходить із принципів і норм міжнародного та європейського права, з огляду на національне законодавство кожної країни-учасниці ЄС. З метою

гармонізації міграційних процесів Євросоюз використовує відповідне нормативно-правове врегулювання й інтеграційні заходи.

Міграційна політика Європейського союзу базується на ряді документів, серед яких Загальна декларація прав людини 1948 року, Міжнародний пакт про громадянські і політичні права 1966 року, Міжнародний пакт про економічні, соціальні і культурні права 1966 року, Міжнародна конвенція ООН про захист прав усіх трудящіх-мігрантов і членів їх сімей 1990 року, Конвенція Міжнародної організації праці № 143 «про зловживання в галузі міграції і про забезпечення трудящим-мігрантам рівності можливостей і поводження» 1975 року, Рекомендація МОП № 151 «про трудящих-мігрантів» 1975 року тощо. Ці документи покликані регулювати діяльність щодо усунення неконтрольованого зростання міграції, прихованих міграційних потоків, нелегальної трудової міграції.

Функції із організації переміщень мігрантів покладено на Міжнародну організацію з міграції (МОМ), яка була заснована в 1951 році. До її сучасної компетенції належать: «набір, підготовка до міграції, мовна підготовка, діяльність по інформуванню мігрантів, медичне обстеження, розміщення, заходи, що сприяють прийому та інтеграції, консультативні послуги з питань міграції» [10]. Сучасна міграційна європейська політика керується кількома європейськими угодами та конвенціями, які були прийнятті за останні два десятиріччя. Це Шенгенські угоди 1985 та 1990 років, Дублінська Конвенція 1990 р., Маастрихтський договір 1992 р. та Амстердамський договір 1997 р. [11, с. 15].

Нормативно-правове врегулювання визначає й чисельний розмір потоку мігрантів. За основу беруться універсальні міжнародні принципи і норми, як-от: заборона вислання, свобода пересування і право на вільний вибір місця проживання, недопущення дискримінації, право на захист із боку судових органів та ін.

Наприклад, в Італії основною метою нормативних інновації стало обмеження кількості мігрантів, які претендують залишитися на території країни. У самій Італії набирає популярність гасло «Спочатку — Батьківщина, потім — Євросоюз». З цією метою держава скасовує дозвіл на проживання як спосіб гуманітарного захисту, застосовуваний для мігрантів, які не отримують статусу біженця. Було істотно розширено перелік протиправних діянь, за вчинення яких може бути анульований статус біженця або додатковий захист. Наразі особи, які шукають притулку, можуть втратити захист, якщо вони засуджені за злочини, що кваліфікуються як погрози або насильство щодо державного посадовця, фізичний напад, крадіжки і розбій тощо.

Австрія також пішла шляхом коригування правових принципів Євросоюзу, розглядаючи на добу не більше 80 заяв на надання притулку. Німеччина встановила норму про повернення на батьківщину біженців із тих країн, які раніше вважалися безпечними — Албанії, Косово, Чорногорії, Марокко, Алжиру і Тунісу. Групою країн: Бельгія, Данія, Німеччина, Угорщина, Австрія, Словенія, Швеція і Норвегія введено тимчасовий контроль на своїх кордонах. Македонія, Словенія, Хорватія закрили кордони для транзиту біженців.

В цілому, ситуація, що складається сьогодні в країнах Євросоюзу свідчить про відсутність солідарності між країнами щодо прийняття рішень із міграційних проблем. Програми з питань мігрантів, розроблені раніше Європейським союзом, не містять єдиного плану дій, зведення правил і фактично не є ефективними в сучасних реаліях. Негативні процеси сформували серед представників корінного населення Європи атмосферу напруженості, страху і неприязні до біженців. Більш того, фактично на сьогоднішній день, міграційні потоки вийшли з-під контролю, і мають стихійний характер.

Щодо України, то після запровадження демократичних свобод, зокрема й свободи пересування, транскордонна мобільність населення стрімко зростала передовсім за рахунок перетинів західного кордону. Але проблема полягає в тому, що в Україні точні дані про обсяги, структуру, напрями міграційних переміщень населення відсутні. Причиною цьому є тривале зволікання з проведенням демографічного перепису (останній проводився, як відомо, ще в 2001 році). У 2013 р., тобто ще до анексії Криму та початку конфлікту на Сході України, вперше чисельність поїздок українців до Польщі перевищила кількість виїздів до Росії, яка традиційно найбільше відвідувалася громадянами України і з якою зберігався безвізовий режим.

З початком конфлікту відбулося загальне зменшення кількості поїздок за кордон, передовсім за рахунок виїздів до Росії: у 2014 р. їх було майже на третину менше, ніж у 2013 р. Водночас, кількість виїздів українців до Євросоюзу продовжувала зростати – 10,5 млн. в 2014 р., 12,5 млн. в 2015 р. [12, с. 10].

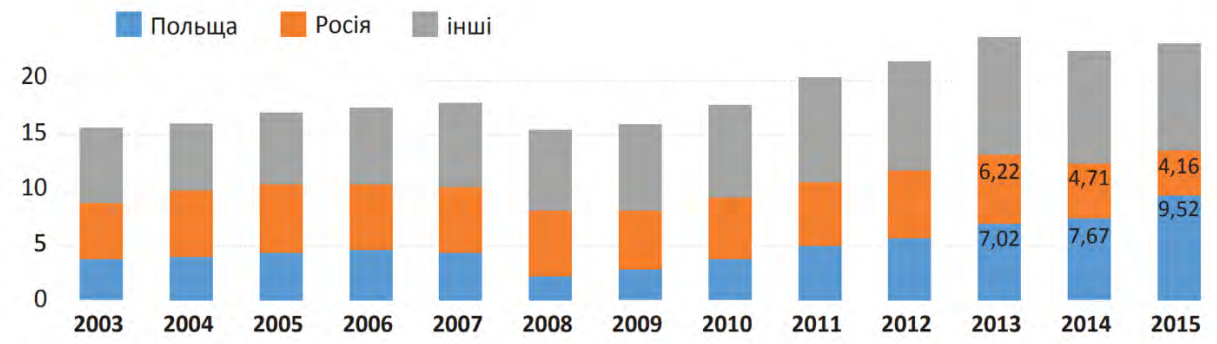


Рис. 2. Кількість перетинів державного кордону громадянами України у напрямі виїзду у 2003-2015 рр., млн. разів [12, с. 10]

За даними вітчизняних науковців, нині Україна постала перед загрозою п'ятої хвилі української міграції, яка на думку експертів, розпочалася із 10-х років XXI ст., охопила молодь, причому, перш за усе, добре освічену, та на відміну від попередньої (економічної), вирізняється переходом до міграції населення як способу життя [13, с. 8]. Це слід вважати справжньою катастрофою у вимірі демографії. Країна втрачає тих людей, які могли б її змінити. Більш того, наприклад, українці в Польщі грають таку ж роль, як румуни — в Іспанії, поляки — у Великій Британії, чи литовці — у Німеччині. Вільне пересування, дешеві авіаперельоти, поширення англійської мови й інтернаціоналізація університетів – все це полегшує рішення про переїзд. Тенденцією стало те, що такий вибір все частіше роблять добре освічені люди [14]. Протягом 15 років (2002–2017 рр.) 6,3 млн. осіб виїхало з України і не повернулося [15].

Отже, вплив міграційних процесів на соціально-економічний і політичний розвиток країн Європейського союзу, а також України збільшується. Ступінь цього впливу багато в чому залежить й від ефективності міграційної політики як Європейського союзу так і нашої держави. Попри це, цілком очевидно, що важливе значення на цьому шляху має не лише вчасна розробка в Україні якісного законодавства, а, насамперед, ефективних заходів щодо підвищення рівня власної економіки, унеможливлення депресивної ситуації на ринку праці (зниження реальної заробітної плати, зменшення кількості підприємств, зростання безробіття) що змушує українців шукати роботу за кордоном.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Mediterranean Update: Ship wrecks off Libya, Greece, Missing Migrants Project. URL: https://www.iom.int/news/mediterranean-update-shipwrecks-libya-greece. (дата звернення: 03.03.2021).

2. Кількість мігрантів в ЄС у «підвішеному стані» перевищила населення Кіпру. *Європейська правда.* 2017. 21 вересня.

3. Statistics on enforcement of immigration legislation. *Офіційний сайт Євростату*. URL: http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Statistics_on_ enforcement_of_immigration_legislation (дата звернення: 03.11.2019).

4. Горбатенко В. Надмірна міграція і порушення політичної стабільності на європейському континенті. *Studia Politologica Ucraino-Polona.* 2017. № 7. С. 20–28.

5. Корнієнко В. О., Денисюк С. Г. Формування європейської ідентичності: аргументи для України. *Політологічний вісник*. Вип. 80. Київський національний ун-т імені Тараса Шевченка, 2018. С. 20–35

6. Ткаченко В.Ідентичність і безпека України: куди йдемо? *Укрінформ* (мультимедійна платформа іномовлення України). 2017. 9 вересня. URL: https://www. ukrinform. ua/rubric-world/2192443-identicnist-i-bezpeka-ukrainikudi-jdemo. Html (дата звернення: 02.03.2021).

7. Луцишина Г. Міграційна криза в ЄС: проблеми безпеки зовнішніх кордонів та загострення міжетнічних. URL: ///C:/Users/U/Downloads/hv_2015_1_2_9.pdf (дата звернення: 03.03.2021).

8. Акимова А. Через тернии — к реформе: как Евросоюз справляется с миграционным кризисом. URL: http://eu.kommersant.ru/migration.html (дата звернення: 03.03.2021).

9. Кресіна І. Нелегальна міграція: проблеми протидії та правового регулювання. *Політичний менеджмент.* 2009. №3. С.174–180.

10. Конституция Международной Организации по Миграции от 20 мая 1987 года. URL: http://docs.cntd.ru/document/ 901756597 (дата обращения: 03.03.2021).

11. Малиновська, О., 2014. Міграційна політика Європейського Союзу: виклики та уроки для України, Київ: НІСД. 48 с.

12 Міграція в Україні: факти і цифри. URL: https://iom.org.ua/sites/default/files/ff_ukr_21_10_press.pdf (дата звернення: 03.03.2021).

13. Українська міграція в умовах глобальних і національних викликів XXI століття: наукове видання / наук. ред. У. Я. Садова. Львів, 2019. 110 с.
14. Україна втрачає освічених людей, які могли її змінити. *The Economist*. 2019. 10 квітня. URL: https://www.unian.ua/world/10511604-the-economist-ukrajina-vtrachaye-osvichenih-lyudey-yaki-mogli-jiji-zminiti.html (дата звернення: 03.03.2021).
15. Скільки українців поїхало за кордон і що державі з цим робити. *Аналітична записка (23 квітня 2018 року). Центр економічної стратегії.* 2018. 50 с. URL: https://ces.org.ua/wp-content/uploads/2018/04/Migration-note.pdf (дата звернення: 03.03.2021).

Корнієнко Валерій Олександрович – доктор політичних наук, професор, завідувач кафедри соціально-політичних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: valkorney1958@gmail.com

Kornienko Valerii – Dr. of Political Sciences, Professor, Head of the Department of Social and Political Sciences, Vinnytsia National Technical University, Vinnitsa, e-mail: valkorney1958@gmail.com

УДК 657.

К. В. Литус
В. О. Корнієнко

«ЗЕЛЕНА СТРАТЕГІЯ» ЄС ЯК ЖИТТЄВА ФІЛОСОФІЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Вивчено та проаналізовано сутність та мету впровадження «Зеленої стратегії» як життєвої філософії Європейського союзу. Визначення ролі України у процесі розвитку Європейської кліматичної нейтральності та захисту навколишнього середовища.
Ключові слова: зелена стратегія, європейський союз, навколишнє середовище, кліматичний нейтральний континент.

Abstract
The essence and purpose of the implementation of the "Green Strategy" as a life philosophy of the European Union are studied and analyzed. Determining the role of Ukraine in the process of development of European climate neutrality and environmental protection.
Keywords: green strategy, European Union, environment, climate neutral continent.

Вступ

Зміна клімату та деградація навколишнього середовища є життєво важливою загрозою для Європи та світу. Щоб подолати ці виклики, Європі потрібна нова стратегія зростання, яка перетворить Союз на сучасну, ефективну та конкурентоспроможну економіку, де до 2050 року буде мінімізований викид парникових газів, економічне зростання не буде відокремлене від використання ресурсів, а жодна людина та жодне місце не залишаться позаду [1].

Результати дослідження

Європейська «Зелена стратегія» - це дорожня карта дій, яка перетворить ЄС на ефективну, стійку та конкурентоспроможну економіку. Визначення засобів перетворення Європи на перший у світі кліматично нейтральний континент до 2050 року, стимулюватиме економічний розвиток, покращуватиме здоров'я та якість життя, а також трансформуватиме кліматичні та екологічні виклики для можливостей у всіх сферах та політиці ЄС, забезпечуючи справедливий та інклюзивний характер зеленого переходу.

Ключовими сферами «Зеленої стратегії» є біорізноманіття, стійка сільськогосподарська політика (від ферми до вилки), екологічно чиста енергетика, стійкі промисловість, будівництво та модернізація, стала мобільність, зменшення забруднення, кліматичні дії [2].

У рамках «Зеленої стратегії» Єврокомісія переорієнтує процес економічної координації на інтеграцію цілей сталого розвитку ООН, поставивши стійкість та добробут громадян у центр економічної політики та цілей сталого розвитку Європейського союзу (рис. 1).

Загалом «Зелена стратегія» охоплює такі сфери політики:

- Чиста енергія – створення можливостей для альтернативних, більш чистих джерел енергії;
- Стале виробництво – стимулювання більш сталих та екологічний методів виробництва;
- Будівництво – потреба в більш чистому будівельному секторі;
- Стала мобільність – сприяння більш сталим та екологічним видам транспорту;
- Біорізноманіття – заходи щодо захисту крихкої екосистеми;
- «Від ферми до вилки» (From farm to fork) – залучення шляхів забезпечення більш екологічних систем харчування для населення;
- Усунення забруднення – створення заходів щодо швидкого та ефективного усунення забруднення навколишнього середовища.



Рис. 1. Ключові інструменти «Зеленої стратегії»

На тлі економічної та коронавірусної кризи саме Європейський зелений курс є об'єднуючим елементом, який підвищить стійкість вразливого світу. ЄЗК стосується не стільки кліматичної політики, скільки зеленої концепції модернізації економіки та економічного зростання для забезпечення життя людини у гармонії з планетою та її ресурсами.

ЄЗК створює як виклики, так і можливості для українського та європейського бізнесу. З огляду на широке коло напрямів, охоплених курсом, він матиме суттєвий вплив на нашу торгівлю та економічну співпрацю з ЄС [3].

Уряд України заявив про намір приєднатися до європейської «Зеленої стратегії». Прагнення уряду є важливим з точки зору необхідності побудови державної політики в Україні, яка враховувала б сучасні екологічні та кліматичні проблеми. У той же час слід враховувати весь спектр наслідків ЄЗК для України з точки зору можливостей та загроз, які вона створює для нас [4].

Висновки

Європейська «Зелена стратегія» є засобом досягнення цілей Європейської кліматичної нейтральності та захисту навколишнього середовища. Дана ініціатива є проривом у сфері екології. Також цей документ є всеохоплюючою настановою для всіх органів ЄС, суспільства, виробників та споживачів продукції. Саме ця масштабність робить цю стратегію універсальною для Європи та може послужити прикладом й для інших країн.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1.A European Green Deal. Striving to be the first climate-neutral continent [Електронний ресурс] / European Commission. – 20 October 2020. – Режим доступу до ресурсу: https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en.

2. European Green Deal [Електронний ресурс] / Mission of Ukraine to the European Union. – 30 October 2020. – Режим доступу до ресурсу: https://ukraine-eu.mfa.gov.ua/en/2633-relations/galuzeve-spivrobitnictvo/klimat-yevropejska-zelena-ugoda.

3. Європейський Зелений Курс [Електронний ресурс] // Представництво України при Європейському союзі. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: https://ukraine-eu.mfa.gov.ua/posolstvo/galuzeve-spivrobitnictvo/klimat-yevropejska-zelena-ugoda.

4, EUROPEAN GREEN DEAL:OPPORTUNITIES AND THREATS TO UKRAINE [Електронний ресурс] // European Green Deal. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: https://www.irf.ua/wp-content/uploads/2020/09/web_european-green-deal_2020_en.pdf.

5.Корнієнко В. О., Денисюк С. Г. Формування європейської ідентичності: аргументи для України. *Політологічний вісник.* Вип. 80. Київський національний ун-т імені Тараса Шевченка, 2018. С. 20–35.

6. Політологія для вчителя : навч. посібн. для студ. педагогічних ВНЗ / за заг. ред. : К. О. Ващенка, В. О. Корнієнка. Київ : Вид-во імені М. П. Драгоманова, 2011. 406 с.

Литус Катерина Віталіївна – студент групи МР-18б, факультет менеджменту та адміністративної безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: katelytus@gmail.com

Корнієнко Валерій Олександрович – канд. іст . наук, доктор політ. наук, проф., завідувач кафедри суспільно-політичних наук, акад. Укр . Акад. політ. наук, Вінницький національний технічний університет.

Lytus Kateryna V. – student of group MR-18b, Faculty of Management and Administrative Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: katelytus@gmail.com

Kornienko Valeriy O. – Cand. Hist . (Eng) Assistant Professor, Prof., Head of Department of Socio-Political Scinces, Academician of the Ukrainian Academy of Political Science, Vinnitsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 342.534.

К. С. Шевчук

ЄВРОПЕЙСЬКИЙ ОМБУДСМЕН

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У статті показано значення інституту Європейського Омбудсмена, який вважається складовим елементом у системі правового захисту ЄС.

Ключові слова: *Європейський Омбудсмен, Європейська мережа омбудсменів.*

Abstract

The article provides an analysis of the institution of the European Ombudsman, which is considered an integral part of the EU legal protection system.

Keywords*: European Ombudsman, European Network of Ombudsmen.*

Для повноцінного розвитку будь-якої держави необхідне створення дієвої системи правового захисту її громадян. Європейська система захисту прав людини є однією з найвідоміших та найефективніших в світі, але це є наслідком багатьох років еволюції та трансформації. Європейська система правового захисту на сьогодні включає в себе: функціонування Євросоюзу (втілення принципу визнання прав людини), діяльність Європейського суду з прав людини, інститут омбудсмена, який почав діяти відповідно до ст. 195 Маастрихтського договору про створення Євросоюзу. Слід зазначити, що першого омбудсмена було призначено аж через три роки після заснування відповідної посади [1]. Омбудсмен – незалежний посередник в конфліктах між виконавчою та законодавчою владою в Європейському Союзі, людина, якій кожен громадянин держав-членів може подати скаргу на структури ЄС. Відповідна посада була заснована у Маастрихті у 1992 р. Договором про Європейський Союз.

Аналіз останніх досліджень показує, що питання роботи Європейського Омбудсмена мало досліджувалося у вітчизняній науковій літературі. Відповідна базова інформація у загально інформативному вигляді міститься у роботах І. А. Грицяка при розгляді правової та інституційної системи ЄС [2], Л. Л. Прокопенко, О. М. Рудіка, І. Д. Шумлєвої у практичному порадник державного службовця з організації регіонального співробітництва [3]. В дисертаційному дослідженні І. О. Дідковської приділено увагу порівняльному аналізу повноважень Європейського Омбудсмена та Уповноваженого Верховної Ради України з прав людини [4]. Більш спеціалізовано питання досліджувалося європейськими авторами, а саме у публікаціях Н. Діамандоуроса [5], у дисертаційному дослідженні В. Дж. Поп [6].

Договором про Європейський Союз (стаття 138(е)) було встановлено, що Європейський Парламент може призначати Омбудсмена, уповноваженого отримувати скарги від громадян Союзу, будь-якою фізичної або юридичної особи, яка має реєстрацію в державі-члені, що стосуються недобросовісного адміністрування в діяльності інституцій чи органів Співтовариства, за винятком Суду і Суду першої інстанції, при виконанні ними своїх судових обов’язків (стаття 228 Договору про функціонування Європейського Союзу). Відповідно до своїх обов'язків, Омбудсмен проводить розслідування, для яких він має підстави, або з власної ініціативи, або на підставі скарг, поданих йому безпосередньо або через члена Європейського Парламенту, за винятком випадків, коли заявлені факти є або були предметом судового розгляду. Якщо Омбудсмен встановлює факт недобросовісного управління, він повинен передати це питання до відповідної установи, яка матиме три місяці, щоб повідомити йому свою точку зору з приводу скарги. Омбудсмен направляє відповідний звіт Європейському Парламенту та установі. Особа, яка подає скаргу, повинна бути поінформована про результати такого розслідування.

Що стосується основних статистичних даних за 2010 рік, то Європейський Омбудсмен отримав загалом 2667 скарг у 2010 р., порівняно з 3098 скарг в 2009 р. 744 з них були в рамках його мандата. Кількість відкритих запитів – 335 – і закритих запитів – 326 – залишалися стабільними в 2010 р. в порівнянні з попереднім роком. Це означає, що майже 97% скарг було розглянуто протягом року і скарги, що надходили до Омбудсмена, були врегульовані у більшості у поточний період року. З указаної кількості запитів, розслідування щодо яких було відкрито, 65 % стосувалися дій

Європейської Комісії. Друге місце за кількістю відкритих розслідувань за запитами скаржників займає Європейське управління відбору персоналу. 10 % запитів стосуються інших органів ЄС. Ця тенденція підтверджує, на думку Нікіфороса Діамандуроса, що все більше людей в даний час звертаються до Європейського Омбудсмена з правильних причин.

Отже, слід наголосити на безсумнівній доречності введення інститут Європейського Омбудсмена, діяльність якого покликана забезпечувати здійснення гармонійної реалізації правового захисту в межах Європейського Союзу. Важливим є той момент, що з кожним роком довіра і авторитет зазначеного інститут стає все вищою, що відображається у збільшенні частоти звернення як з боку громадян, так і інститутів ЄС. Можна зазначити, що існування такого інституту виступає певним гарантом і контролем над іншими інститутами, органами, агенціями Європейського союзу, вчиняючи при цьому всі дії, які дозволять забезпечити існування розгалуженого апарату управління, який в першу чергу буду служити громадянину, суспільству, а не самому собі та не якійсь окремій привілейованій групі осіб [7].

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Грицяк І. А. Право та інституції Європейського Союзу: навч. посіб. Київ : «К.І.С», 2006. 300 с.
2. Дідковська І. О. Омбудсмен у системі інститутів правової держави: порівняльно-політологічний аналіз: дис... канд. політ. Наук : 23.00.02. НАН України, Інститут держави і права ім. В. М. Корецького Київ, 2007. 216 с.
3. Практичний порадник державного службовця з організації регіонального співробітництва / Уклад. Л. Л. Прокопенко, О. М. Рудік, І. Д. Шумляєва. Донецьк : ДРІДУ НАДУ, 2007. –Вип. 2: Інституційна система Європеського Союзу. С. 39–40.
4. Consolidated version of the treaty establishing the European community. Access mode: http://eur-lex. europa.eu/en/treaties/dat/12002E/pdf/ 12002E_EN.pdf. Title from the screen.
5. Decision of the European Parliament of 9 March 1994. Access mode: http://www.oup.com/uk/orc/ bin/9780199268689/ombudsman.pdf. –Title from the screen.
6. European Ombudsmen: Strategy for the mandate. URL : http://www.ombudsman.europa.eu/ en/ resources/strategy.faces. Title from the screen.
7. Корнієнко В. О., Денисюк С. Г. Формування європейської ідентичності: аргументи для України. *Політологічний вісник.* Вип. 80. Київський національний ун-т імені Тараса Шевченка, 2018. С. 20–35

Шевчук Катерина Сергіївна – студентка групи БМІ-18б факультету ІРЕН Вінницького національного технічного університету, м. Вінниця, katenka.shevchuk@gmail.com

Shevchuk Kateryna — student of BMI-18b group of IREN faculty of Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, katenka.shevchuk@gmail.com

Науковий керівник: ***Корнієнко Валерій Олександрович*** – доктор політичних наук, професор, завідувач кафедри соціально-політичних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: valkorney1958@gmail.com

Supervisor: ***Kornienko Valerii*** – Dr. of Political Sciences, Professor, Head of the Department of Social and Political Sciences, Vinnytsia National Technical University, Vinnitsa, e-mail: valkorney1958@gmail.com

УДК 323.396

С. С. Крижанівський[1]
А. В. Слободянюк[1]

АНАЛІЗ ПОЛІТИЧНОЇ ВЛАДИ ТА ЇЇ ЗНАЧЕННЯ У СУСПІЛЬСТВІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В статті подано інформацію сутність політичної влади та її роль у суспільстві. Дано визначення "політична влада", визначено її особливості, форми та функції, показано роль соціальних норм та цінностей як невід'ємних характеристик категорії влади.

Ключові слова *сутність влади, політична влада, держава, політика, соціальні норми та цінності, громадська думка*

Abstract

The article provides information on the essence of political power and its role in society. The definition of "political power" is given, its features, forms and functions are defined, the role of public opinion in the process of democratization of power is shown.

Keywords: power, political power, state, politics

Вступ

Політична, державна влада відіграє визначальну роль у політичній системі суспільства. Насамперед дамо загально соціологічне визначення влади.

Влада – це реальна здатність суб’єкта соціального життя (соціуму) здійснювати свою волю, впливати на діяльність, поведінку людей за допомогою певних засобів – авторитету, права, насильства.

Соціальна система влади створює цілісність, до якої входять її підсистеми – політична, економічна, правова та ін. У суспільному житті всі вони взаємопов'язані. Всі вони втілюють волю певної спільності — класу чи соціальної групи. У соціальній системі влади особливе місце посідає політична влада.

Політична влада — реальна здатність соціальної спільності, індивіда до виявлення своєї волі у політиці на основі осмисленого політичного інтересу.

До особливостей політичної влади можна віднести:

1. Здатність, готовність суб'єкта влади виявити політичну волю. Підкреслюючи значення волевиявлення суб'єкта влади, слід зазначити, що його не можна абсолютизувати, оскільки це призводить до волюнтаризму в політиці.

Що таке волюнтаризм у політиці? Це якщо воля суб'єкта розглядається як головний фактор політики і спрямовується на довільне вирішення політичних проблем. Волюнтаризм пов'язаний з перебільшенням ролі і значення політичної влади у суспільному житті, наділенням її безмежними властивостями при регулюванні і змінах соціальних умов.

2. Охоплення всього політичного простору взаємодією різних політичних суб'єктів. Влада — засіб, за допомогою якого суб'єкти влади здійснюють політичний вплив на суспільство в цілому. Він може бути прямим або непрямим, відкритим або прихованим, з використанням засобів насильства (включаючи військово-політичні) або ненасильницьким, коротко- або довгостроковим. Використання політичною системою такого засобу, як влада, залежить від рівня зрілості її елементів — держави, політичних партій, рухів, інших громадських об'єднань, правильності їхньої політичної стратегії і тактики у внутрішній і зовнішній політиці, здатності сприяти суспільному. прогресу.

3. Наявність політичних організацій, через які суб'єкт політичного волевиявлення здійснює політичну діяльність.

4. Осмислення політичного інтересу і політичних потреб.

5. Забезпечення соціального панування в суспільстві суб'єкта політичної влади [1].

Політична влада як суспільне явище має багатовимірну структуру. Простір політичної влади задається насамперед трьома вимірами.

Перший вимір — це "вісь представництва". Зміст її становить приналежність політичного суб'єкта до тієї соціальної спільності, інтереси якої він виражає.

Політична влада в суспільстві, що здійснюється у різних формах структурними елементами політичної організації суспільства, втілює політичний інтерес певних класів, соціальних груп, націй. Тільки з'ясування змісту політичного інтересу і пов'язаних з ним політичних потреб дає можливість зрозуміти, в чиїх інтересах здійснюється влада і який механізм такого здійснення.

Другим виміром влади є "інституціональна вісь". Вона поєднує у собі різноманітність відносин політичного суб'єкта із соціальними інститутами суспільства і елітою, яка знаходиться при владі. Щоб зміцнити своє становище, політичний суб'єкт змушений налагоджувати стосунки з іншими політичними суб'єктами незалежно від того, хоче він цього чи ні, оскільки за кожним з них стоять певні організації й інститути. Становище політичного суб'єкта може бути стійким лише тоді, коли він узгоджує певною мірою свої дії з елітою (відкритою чи закритою), яка знаходиться при владі. Так еліта диференціює ціль, виконуючи функції соціального управління і легітимізації основних цінностей суспільства.

Третій вимір, влади становить "вісь політичної діяльності". Це різного роду практика, техніка прийняття і виконання рішень, тобто способи вирішення суб'єктом політичних проблем, що постають перед суспільством.

Ці три виміри простору політичної влади дають змогу визначити координати політичного суб'єкта, його активність, здатність до стратегії політичного маневрування [2].

Особливості

публічний характер;

монополія на наявність спеціального апарату примусу, засобів організованого і законодавчо інституйованого на сильства;

наявність певного територіального простору, на який поширюється державний суверенітет, що визначає межі державної влади;

монополія на правове, юридичне закріплення влади;

обов'язковість владних розпоряджень для всього населення.

Роль влади у суспільстві

Влада може відігравати роль дестабілізатора функціонування політичної системи суспільства, його політичного життя. Це відбувається за умови, коли стара влада втрачає можливість управління країною і її накази не діють на тих, ким раніше вона керувала, або коли нова влада ще не повністю склалась, не має підтримки з боку більшості населення, їхніх організаційних структур, а її накази не мають сили закону. В ситуації нестабільності у суспільстві і нестабільності у функціонуванні політичної його системи добре організована політична сила може захопити владу. Отже, функціонування влади у політичній системі є чинником і умовою її саморозвитку і розвитку всіх інших елементів політичної системи. Влада пов'язує в єдину систему всі політичні структури. Виступаючи в демократично організованому суспільстві як законодавча, виконавча, судова, влада є гарантом політичного розвитку, ефективності політики в життєдіяльності всього суспільства [3].

Висновок.

Отже, в результаті проведеного дослідження було визначено, що політична влада - один з найважливіших проявів влади, що характеризується реальною здатністю певної соціальної спільності (класу, страту, нації або іншої соціальної спільності), а також індивідів, які відображають її інтереси, здійснювати, реалізувати свою волю за допомогою політики і правових норм. Політична влада характеризується вольовим характером відносин, які мають елемент примусу, і пов'язана з існуванням більш або менш стійкого колективу. Вона також тісно пов'язана з економічною владою.У цілому слід відзначити, що функціонування політичної влади — складний процес, який базується на усвідомленні соціальних інтересів. Воно необхідне для того, щоб зуміти винести рішення, адекватні ситуації, а також ті, що в майбутньому служитимуть інтересам різних соціальних груп.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Політологія. [Підручник] // За загальною редакцією проф. Кремень В. Г., проф.. Горлач М. І. – Харків: Друкарський центр «Єдинорог», 2001.-640с.
2. Чумаченко О. В. Влада як одна із найважливіших категорій політології, її норми та цінності [Електронний ресурс] / О. В. Чумаченко, А. В. Слободянюк // Матеріали XLVI науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 22-24 березня 2017 р. - Електрон. текст. дані. - 2017.

3. Слободянюк А. В. Проблеми визначення сутності влади в сучасних західних концепціях [Текст] А. В. Слободянюк // Українська культура в іменах і дослідженнях: наук. записки Рівненськ. держ. ін-ту культури. - Рівне, 1998. - Вип. III. - 63-67 с.
4. Слободянюк А. В. Соціальні норми та цінності як невід'ємні характеристики категорії влади [Текст] / А. В. Слободянюк // Вісник Київськ. нац. ун-ту ім. Т. Шевченка. Серія "Соціологія. Психологія. Педагогіка". - Вип. 9. - Київ, 2000. - С. 5-7.

Крижанівський Сергій Сергійович — студент групи Уб-17б, факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: **fm.ub17bkryzhansvsky@gmail.com**;

Слободянюк Анатолій Володимирович — кандидат соціологічних наук, доцент кафедри суспільно-політичних наук, завідувач лабораторії соціологічних досліджень Вінницького національного технічного університету.

Sergey Krizhanovsky - student of the Ub-17b group, Faculty of Management and Information Security, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa, e-mail: :**fm.ub17bkryzhansvsky@gmail.com**.

Slobodyanyuk Anatoly V— PhD in Sociology, assistant professor of social and political sciences, head of the laboratory of sociological researches Vinnitsa National Technical University.

УДК 32.32.3

О. С. Моцний
А. В. Слободянюк

РИЗИК У ПРИЙНЯТТІ ПОЛІТИЧНОГО РІШЕННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У статті автори намагаються визначити необхідність врахування політичного ризику при прийнятті політичних рішень основним суб'єктом політики – політичним лідером. Досліджуються чинники, що впливають на прийняття ризикових рішень політичним лідером. Особливу увагу приділено авторами проблемі ймовірності при прийняття ризикових рішень. Визначено категорію «політичний ризик» та яке саме рішення є оптимальним за даних обставин

Ключові слова: ризик, політичний ризик, політичне рішення, політичне лідерство.

Abstract:

In this article, the authors try to determine the need to take political risk into account when making political decisions by the main subject of politics - the political leader. The factors influencing risk decisions by a political leader are investigated. The authors pay special attention to the problem of probability in making risky decisions. The category of "political risk" is determined and which solution is optimal in these circumstances

Keywords: risk, political risk, political decision, political leadership.

Вступ

Перед сучасним політичним лідером постає не одне завдання, не вирішення яких зруйнує Україну. Занепад виробництва, зумовлений як об'єктивними так і суб'єктивними причинами, постійний тиск Міжнародного валютного фонду дедалі затягує Україну у трясовину боргів. Уряд немає чіткої і комплексної програми виходу з кризи яка поглиблюється. У такій складній і неоднозначній ситуації збільшується роль політичного лідера, який має не тільки зупинити цей процес стагнації але й вивести країну з кризи. В кризових ситуаціях великого значення набуває процес прийняття політичних рішень.

Серед головних чинників прийняття політичних рішень посідає ризик. Проблематикою політичних ризиків при прийняття політичних рішень вітчизняна політична думка майже не займалася. Більше того, Західні вчені почали вивчати політичний ризак тільки після так званої «зеленої революції» в Іраці (1979 рік), яка надала достатньо матеріалу для вивчення ризику. На думку більшості західних фахівців поява чисельних досліджень з політичного ризику пов'язана із соціальною потребою розширення і поглиблення знань про ризик сучасного політичного життя, коли стала до потреби допомога подолати небезпеку людського життя через неефективне управління суспільством з боку політичних лідерів та еліт Політичним лідерством займалися ще з часів античності та середньовіччя: Арістотель та Макіавеллі. У наш час політичне лідерство досліджували Р.Растоу, П.Волобуєв, В.Пугачов, Ж.Блондель, А.Пахарєв та інші. Ризик у політиці це новітнє явище тому не так багато фахівців займаються ним, наприклад: А.П.Альгін, М.О'лірі, В.Коплін, Й.Шорт, Г.Райс та інші. Як у вітчизняних так і західних фахівців не багато є спеціалістів які б намагалися пояснити прийняття ризикових політичних рішень у сфері діяльності політичного лідера. Тому метою дослідження буде місце політичного ризику при прийнятті політичних рішень політичним лідером.

Лідерство – це становище, що вказує на спроможність особи (рідше групи осіб) спонукати інших діяти, запевняючи їх в тому, що обраний курс дій є правильним. В політичному плані лідерство – це сукупність правил та процедур, в межах яких здійснюється лідерська діяльність. Тоді політичний лідер – (від англ. leader, голова, керівник) – це формальний або неформальний лідер (ватажок) держави, політичної групи (угрупувань) або суспільної організації, руху (масового, елітарного); ведуча особа політичного процесу, яка здійснює функцію об'єднання соціальних сил, який направляє діяльність державних або суспільних інститутів, політичних рухів, особа, що визначає особливості курсу на реформу або революційні перетворення. Можна стверджувати, що політичний лідер виступає основним суб'єктом політики та політичних процесів, які відбуваються в державі. Суб'єкт тому, що має надзвичайні властивості та в результаті добровільного вибору людьми, він стає попереду тих чи інших соціальнополітичних рухів з метою реалізації інтересів спільнот, які його висунули. Заради

цього успішно діючий лідер наділяється владними повноваженнями, тобто правом концентрувати, направляти зусилля, волю, інтелект людей, а також оперувати матеріальними, фінансовими цінностями. Політика ніколи не робилась у відсутності політичних лідерів. Отже «політичне лідерство – це процес взаємодії між людьми, цей процес включає в себе вироблення і прийняття рішень». Політичні відносини сприймаються людьми через призму інтересів. Політичний лідер є уособленням інтересів певних верств населення, тому він віддзеркалює їх інтереси робить своїми але не можна брати до уваги і його особисті інтереси. Тому можна сказати, що відносини між лідером та суспільством проявляються за допомогою системи інтересів чи то загальнонаціональних, регіональних, групових та особистих.

Політичний інтересом називається діяльність суб'єкта політики щодо визначення та досягнення мети (цілі) залежно від спроможності вирішення того чи іншого завдання. Однак, цьому процесу передує процес ухвалення рішення, що включає в себе аналіз ситуації і вибір способу політичні дії. На даному етапі і відбувається сприйняття ризику. Ризик для політичного суб'єкта полягає в тому, що він, реалізуючи політичне рішення, спрямоване на задоволення інтересів, може зіткнутися з певними перешкодами, здатними поставити під сумнів можливість реалізації рішення, а в гіршому випадку звести вірогідність позитивного результату до нуля. У розвинених країнах налічується понад 500 центрів, основна частина яких знаходиться в США, які займаються проблемами ризику. Такими некомерційними центрами, які вивчають політичний ризик, є Центр стратегічних і міжнародних досліджень у Джорджтаунському університеті (Вашингтон), Дослідницький центр міжнародних змін при Колумбійському університеті (Нью-Йорк). Деякі з них політичний ризик розуміють як: можливе настання будьякої політичної події (війна, революція, державний переворот, експропріація, накладення обмежень на імпорт і т. д.) у своїй країні чи за кордоном, що може призвести до втрати прибутку або/та активів у міжнародних ділових операціях; державні або соціальні дії, «в» або «поза» країною, які негативно впливають на частину або більшість іноземних ділових операцій та інвестицій; один з елементів демократичного процесу, пов'язаний з оцінкою і вибором альтернатив, а також з практичним втіленням прийнятого рішення; це можливість виникнення збитків або скорочення розмірів прибутку внаслідок проведеної державної політики. Різке збільшення в останній час частки ймовірності статистичних уявлень про наукове знання, розвиток теорії прийняття рішень, об'єктивна потреба пошуку пізнавальних засобів, які дозволяють ураховувати фактори невизначеності, конфліктності при виборі оптимальних альтернатив, підвищена увага філософів до розробки категорій «ціль», «доцільність», «діяльність» утворюють передумову для аналізу феномену «ризик» при прийнятті управлінських рішень. "Аналіз ризику, – зазначає американський соціолог Й. Шорт, – означає культурну адаптацію, необхідність якої диктується науковими відкриттями й технологіями, що на них ґрунтуються" На сучасному етапі розвитку України питання про ініціативу діяльності політичних лідерів досить важливе і тому утворюються реальні передумови зміни співвідношення між репродуктивною та продуктивною діяльністю на користь останньої. В таких умовах керівники різних рівнів управління повинні та вимушені йти на обґрунтований ризик. Оскільки багато політичних рішень реалізується в умовах невизначеності, носять ймовірний характер, то, для підвищення ефективності, важлива розробка рекомендацій щодо специфіки вибору, прийняття, здійснення рішень в ситуації ризику і впровадження їх у практику управління. Фахівці з управління вважають, що небезпечним для організації є керівник, який уникає прийняття ризикових рішень, оскільки тим самим засуджує її на застій. Ризикові ситуації мають декілька модифікацій:

1. Суб'єкт, який робить вибір з декількох альтернатив, має у розпорядженні об'єктивні ймовірності отримання передбаченого результату, який ґрунтується на проведенні повних досліджень;

2. Ймовірності наступу очікуваного результату, який може бути отриманий тільки на основі суб'єктивних оцінок, тобто суб'єкт має справу з суб'єктивними ймовірностями;

3. Суб'єкт у процесі вибору та реалізації альтернативи має як об'єктивні, так і суб'єктивні ймовірності. Прагнучи «зняти» ризиковану ситуацію, суб'єкт робить вибір і прагне реалізувати його. Цей процес знаходить своє відображення у понятті «ризик». Останній існує як на стадії вибору рішення (плану дій), так і на стадії його реалізації. І в тому, і в іншому випадку ризик виступає моделлю зняття суб'єктом невизначеності, засобом практичного рішення при неясному (альтернативному) розвитку суперечливих тенденцій у конкретних обставинах. Таким чином можна визначити «ризик як діяльність», яка пов'язана з подоланням невизначеності в ситуації неминучого вибору у процесі якого є можливість кількісно і якісно оцінювати ймовірність досягнення передбаченого результату, невдачі

та відхилення від цілі». Відповідно до здійснення практичних дій у ситуації ризику доцільно враховувати три головних елементи ризику:

- ймовірність результату, який отримується (удачі);
- ймовірність отримання небажаних результатів (невдача) у ході вибору альтернативи і її реалізації;
- ймовірність відхилення від обраної цілі. При цьому можливі відхилення як до мінусу, так і до плюсу. Ряд авторів виходять із передумови про те, що ризик - категорія об'єктивна, яка дозволяє регулювати відносини між людьми, організаціями і іншими суб'єктами суспільного життя, що виникають внаслідок перетворення можливості у дійсність. Ризик при цьому розглядається як поняття, яке являє собою можливу небезпеку випадкового отримання негативних наслідків. Досить широке розповсюдження отримала суб'єктивна концепція ризику. Найбільш послідовно вона розроблена В.А.Ойгензихтом, який виходить з того, що ризик завжди суб'єктивний, оскільки виступає як оцінка людиною вчинку, як свідомий вибір з урахуванням можливих альтернатив. Суб'єктивна концепція орієнтована на суб'єкт дії, враховує усвідомлення наслідків, вибір варіанту поведінки, що обґрунтовує виконання відповідних обов'язків або звільнення від них. Оскільки з точки зору цієї концепції прояв ризику завжди пов'язаний з волею та свідомістю людини, то ризик можна визначити як вибір такого варіанту поведінки у якому буде врахована небезпека, загроза та інші можливі наслідки. Існує декілька підходів визначення ступеня ризику. Кількісний підхід має обмежену сферу застосування та може бути використаний у такій ситуації ризику, коли у перебігу її здійснення якісні характеристики не мають принципового значення. Кількісний підхід на практиці часто використовується при оцінці ризику у ситуаціях соціального характеру, тобто стосовно до суспільних процесів. Сутність кількісного підходу зводиться до того, що рішення, яке вибране в умовах невизначеності, має деякий ймовірнісний характер відносно досягнення бажаного результату (можливого успіху), ймовірність невдачі (можливість неуспіху) і ймовірність відхилення від заданої цілі. Кількісна величина цих видів ймовірності у діапазоні від 0 (повна невдача) до 1 (100-відсотковий успіх) визначає ступінь ризику.

Таким чином, ступінь ризику залежить від міри урахованої невизначеності, хоч оцінюється тим чи іншим засобом. Оскільки ступінь ризику залежить від оцінки невизначеності, то кількісне вимірювання ймовірності здійснення варіанту певної події, який був обраний, приводить до змін якісного стану ризику. Кількісно ці кордони можуть бути розраховані за допомогою відповідних математичних методів. Використання такого підходу дало можливість виділити декілька типів рішень, вчинків, дій з різним ступенем ризику - мінімальним ризиком, зі середнім ступенем ризику, з високим ступенем ризику і максимальним ризиком. Поруч з управлінням суспільними процесами, які передбачають відмову від ризику або вибір рішення з мінімальним ризиком, у реальній політичній практиці зустрічаються рішення, які містять максимальний ризик. Цей різновид можна назвати азартним або авантюрним ризиком. У певних ситуаціях, як правило, екстремальних, такі рішення можуть бути виправданими. Однак, у більшості випадків орієнтація на максимальний ризик пов'язана з волюнтаризмом та суб'єктивізмом у діяльності по управлінню суспільними процесами. В основі соціальної діяльності в умовах невизначеності та спрямованості на швидке просування вперед, на якісне перетворення суспільних структур, повинен використовуватися ризик раціональний (обґрунтований). Феномен раціонального ризику представляє собою частку більш загальної проблеми, який термінологічно фіксується як «раціональна людська діяльність». Елементом такої діяльності є прийняття рішень. Відповідно до проблем соціального ризику зміст поняття раціональність можна розглядати як властивість людської діяльності, що ґрунтується на пізнанні суспільних законів.

Атрибути такої діяльності доцільність та цілепокладання. Раціональною є дія (рішення або вибір рішення), що адекватно використовує знання об'єктивного стану речей, у яких повинна відбуватися дія основних властивостей, закономірностей явища, процесу по відношенню до яких здійснюється вибір. Рішення може бути раціональним без знаходження у відповідних обставинах конструктивних, соціально-корисних цілей, методів та засобів їх реалізації, без урахування психологічних особливостей та соціально-психологічних особливостей суб'єкта, який здійснює та реалізує вибір. Можна сказати, що обґрунтований ризик є складовою частиною раціональної людської діяльності в умовах невизначеності. Інтегративна оцінка ризику пов'язана з виявленням ступеню обґрунтованості рішення, яке було прийняте у ризиковій ситуації. Це дозволяє сформулювати висновок про те, що раціональним буде такий ризик, який міститься у обраному в умовах невизначеності оптимальному рішенні.

Оскільки зміст раціонального ризику виявляється через оптимальність, то є доцільним з'ясувати, яке соціальне рішення було оптимальним. Зміст оптимального варіанту рішення складає сукупність та взаємодію елементів, що є загальними при пошуку оптимальної дії у будь-яких ситуаціях і обставинах,

які притаманні лише процесу вирішення завдань імовірнісного характеру в умовах невизначеності. По-перше, оптимальним в ситуаціях ризику буде рішення, яке забезпечує для даних умов досягнення потрібного результату при мінімальних витратах. По-друге, оптимальність рішення, яке треба вибрати, залежить від часу, що був витрачений на вибір даного варіанту. Така потреба виникає у зв'язку з існуванням у кожний конкретний момент об'єктивно необхідного часу, який вже не можна скоротити при виборі ризикового рішення. Інакше виникає загроза появи помилок через недостатність інформації. По-третє, процес прийняття рішень містить в собі врахування особливостей інтересів суб'єктів, які приймають участь у виробці вибору та реалізації рішень. По-четверте, визначення оптимальності альтернативи, що вибирається в умовах невизначеності, передбачає виявлення ймовірності її впливу на рішення, які будуть прийняті у близькому та віддаленому майбутньому. По-п'яте, ситуація, яка обирається в умовах ризику, повинна оцінюватися з позиції ймовірності досягнення передбаченого результату і можливого відхилення від поставленої цілі у даних конкретних умовах. Оптимальними є рішення, що разом з вказаними вище умовами, передбачають обґрунтовану оцінку ймовірного ризику.

Висновки

В ході даної статті було визначино необхідність врахування політичного ризику при прийнятті політичних рішень основними суб'єктоми політики – політичним лідером. Дослідження чинників, що впливають на прийняття ризикових рішень політичним лідером. Особливу увагу приділено, проблемі ймовірності при прийняття ризикових рішень. Визначено категорію «політичний ризик» та яке саме рішення є оптимальним за даних обставинами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1.Пугачев В.П. Субъекты политики: личность, элиты, лидерство/Пугачев В.П. – М.: О-во "Знание" РСФСР, 1991, - 56с.

2.Корнієнко В.О., Похило І.Д. Ефективність політичного лідера: критерії та механізми реалізації в сучасній Україні: Монографія/ Корнієнко В.О., Похило І.Д. – Вінниця : ВНТУ, 2009. – 140с.

3. Short Y. F. The social fabric at risk: Toward the social transformation of risk analysis. Amer. association, 1984: Presidential address // Amer. Social. – Vol. 49, № 6. – N. Y., 1984.

4.Альгин А.П. Риск и его роль в общественной жизни. /Альгин А. П. – М.: Мысль, 1989. – 187с.

5. Похило І. Д. Ризик як складова прийняття політичного рішення політичним лідером [Текст] / І. Д. Похило, А. В. Слободянюк // Політичне життя : науковий журнал. — Вінниця : Донецький національний університет, 2017. — № 1-2. — С. 16–20.

6. Денисюк С. Г. «Персоніфікація» vs «репутація» у політичному контексті математичного моделювання виборчих переваг [Текст] / С. Г. Денисюк, В. О. Корнієнко, А. В. Слободянюк // European Political And law Discourse. — 2016. - Vol. 3, iss. 2. — P. 165-171.

Моцний Олександр Сергійович – студент групи УБ-17б, Факультет менеджменту і інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: motsnyi99@gmail.com.

Слободянюк Анатолій Володимирович - кандидат соціологічних наук, доцент кафедри суспільно-політичних наук, науковий керівник лабораторії соціологічних досліджень Вінницького національного технічного університету.

Motsnyi Alexander S. - student of UB-17b group, Faculty of Management and Information Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: motsnyi99@gmail.com.

Slobodyanyuk Anatoly V- PhD in Sociology, assistant professor of social and political sciences, scientific director of the laboratory of sociological researches Vinnitsa National Technical University.

УДК 327.5

Б. О. Хаєцький
А. В. Слободянюк

ТЕРОРИЗМ ЯК СУСПІЛЬНО НЕБЕЗПЕЧНЕ ЯВИЩЕ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
В статті проаналізовано поняття тероризм, досліджено причини виникнення, особливості розвитку, наведено основні загрози, що він несе. Запропоновано підходи по боротьбі з тероризмом.
***Ключові слова**: терор, тероризм, теракт, терористичні організації.*

Abstract
The article analyzes the concept of terrorism, explores the causes, features of development, presents the main threats it poses. Approaches to combating terrorism are proposed.
***Keywords:** terror, terrorism, terrorist attack, terrorist organizations.*

Процес глобалізації породжує численні соціально-політичні кризи, суперечності та конфлікти. Сучасне суспільство зіткнулося з багатьма видами тероризму. Тероризм – це передовсім методціледосягнення, принциповою основою якого є застосування або погроза застосування насильства. Терористичні дії завжди носять привселюдний характер і чиняться для впливу на суспільство або владу. Масштаби тероризму досягли глобального рівня.

Термін «тероризм» (терор) (від лат. terror – страх) введений наприкінці XVIII ст., що означав репресивну політику якобінців у період Великої французької революції. Пізніше він набув універсального значення та почав використовуватись для позначення мотивованого насильства з політичними цілями [1].

«Терор», «тероризм» – це тактика політичної боротьби, що характеризується систематичним використанням ідеологічно мотивованого насилля, що проявляється у вбивствах, диверсіях, саботажі, крадіжках та інших діях, що являють собою загрозу життю й безпеці людей.

У новому проекті Кодексу злочинів проти миру та безпеки людства, розробленому та прийнятому у першому читанні Комісією міжнародного права ООН у 1995 році, зберігся односторонній підхід до визначення міжнародного тероризму. Це скоєння, організація, сприяння здійсненню, фінансуванню чи заохоченню агентами або представниками однієї держави актів проти іншої держави або потурання з їхнього боку здійсненню таких актів, які спрямовані проти осіб або власності і які за своїм характером мають за мету провокування жаху у державних діячів, груп осіб або у населення взагалі (Стаття 24) [2].

Розвиток тероризму – це наслідок активного розшарування населення, його ідеологічного розмежування, оформлення політичних рухів, об’єднань партій, які сповідували різні політичні погляди та вели боротьбу за владу.

Головною метою будь-якого теракту є не сам факт знищення людини, руйнування чи захоплення заручників і нематеріальні збитки від цього, а психологічний вплив на значну частину людей. Відбувається залякування, провокування певних дій чи бездіяльності та привертання уваги громадськості. Тероризм у поєднані із сучасними інформаційними технологіями є засобом психологічного впливу, об’єктом тероризму є не ті, хто загинув під час теракту, а ті, хто залишився живими. Він призводить до масової паніки.

Терористи користуються досягненнями сучасної науки і техніки, різноманітними видами зброї, засобами її доставки, сучасними засобами зв’язку.

Для сучасного світу найбільшу загрозу становить поєднання радикалізму та нових технологій. Моделюються й створюються нові високотехнологічні методи, які терористи беруть на своє озброєння. Актуальною залишається проблема доступу терористів до небезпечних радіологічних, токсичних та бактеріологічних матеріалів, а також деяких видів звичайного озброєння, які стають засобами насильства [3].

Перший в історії випадок свідомого та систематичного використання терористичної практики було зафіксовано на Близькому Сході у I ст. н.е., коли групи сікаріїв фізично знищували представників єврейської знаті, які співробітничали з римською адміністрацією. Тоді ж з'явилася секта мусульман-ісмаїлітів під проводом Хасана-ібн-аль-Сабаха, який перетворив тероризм на головний засіб боротьби із політичною опозицією.

В кінці XIX ст. терористичні напади поширюються. В 1894 році італійський анархіст вбив французького президента Саді Карно. В 1897 р. анархісти смертельно поранили імператрицю Єлизавету Австрійську та вбили іспанського прем'єр-міністра Антоніо Кановаса. В 1900 р. жертвою терориста став король Італії Умберто I. А в 1901 р. був вбитий президент США Уільям Маккінлі.

В Росії в 1902-1907 рр. есерівськими та іншими терористами було здійснено близько 5.5 тис. терористичних актів (вбивства міністрів, депутатів Державної думи, жандармів, працівників поліції та прокуратури) [4].

Тероризм став головною проблемою політиків. У 1900 р. зустрічалися представники найбільш індустріально розвинених держав, де на порядок денний було винесено питання про тероризм. Президент Клінтон під час зустрічі великої сімки, також наполягав на методах боротьби з тероризмом, після того як в червні 1996 р. стався напад на американську військову базу в Дахрані, в Саудівській Аравії.

Розвиток тероризму не таким вже й загрозливий, хоча кількість жертв зростає: за даними Держдепартаменту США в 1994 р. їх було 165, а в 1995 – 314 [5]. Але ці цифри не враховують специфіки зареєстрованих випадків, а також випадків, що залишилися без уваги.

В XX ст. мотиви, стратегія та зброя терористів стали дещо іншими. Міжнародний тероризм був складовою політики, інструментом ідеологічної експансії, та виступав дестабілізатором системи міжнародної безпеки. При цьому країни-конкуренти завжди виховувалися у дусі розподілу сили на "справедливу" та "несправедливу", що у свою чергу обумовлювало "подвійний стандарт" у політичній, юридичній та оперативній оцінці актів міжнародного тероризму.

Найвідомішими терористичними організаціями світу вважають:

«Аль-Каіда» (Міжнародний ісламський фронт джихаду проти іудеїв і християн» або «Ісламська армія звільнення мусульманських святинь»). Створив її 1988 р. Усама бен Ладен. Мета угрупування – створення мусульманської держави в цілому світі». Організація налічує кілька тисяч бойовиків, підтримує зв'язки з іншими екстремістськими угрупуваннями. Штаб – квартира знаходиться в Афганістані.

«Хезбулах «Партія Аллаха», або організація ісламського правосуддя, «Послідовники пророка Мухаммеда». Створена у Лівані 1982 р. Радикальне угрупування налічує близько 3 тисяч членів. Має підтримку Ірану і Сирії, її осередки створено у багатьох країнах.

«Об'єднані акти самооборони Колумбії». Ультраправа воєнізована організація, що налічує 8 тис. членів. Мета – боротися з «лівими повстанцями». Організація фінансує свою діяльністю за рахунок контрабанди наркотиків.

Японська релігійна секта «АУМ Сінріке» («Альф»). Створив її 1987 р. Секо Асахара 20 березня 1995 р. секта організувала газову атаку в токійському метро внаслідок якої загинуло 12 чоловік.

«Вітчизна басків і свобода» (ЕГА). Заснована 1959 р. на початковому етапі ідеологія угрупування базувалась на марксизмі: ЕГА діє в Іспанії і на Пд. Зх. Франції. Налічує кількасот членів, має суспільну підтримку в країні Басків [5].

Терористичні організації інколи виконували замовлення державних спецслужб. За даними часопису "U.S. News and World Report", які були оприлюднені у листопаді 1977 року, за період з 1961 по 1976 роки ЦРУ США було причетне до майже 900 великих таємних операцій проти окремих "небажаних" для США іноземних державних, громадських діячів та урядів [6].

Проблема організації протидії тероризму є актуальною і для нашої держави. Недостатньо обґрунтованими, а часто і безпідставними є способи пояснити національний тероризм чимось одним: економічними негараздами, невирішеними питаннями релігійного характеру, ксенофобією тощо. Тобто віссю тероризму є ненависть і страх, що не мають ні релігійної, ні мовної, ні етнічної приналежності.

Широкомасштабні теракти в США, Російській Федерації, Іспанії, Великій Британії, Франції, а тепер і в Україні (серії терористичних та диверсійних актів, які сталися в Одесі, Харкові, Донецьку та Луганську) показують, що тероризм став глобальною проблемою на рівні з ядерною загрозою та екологічними небезпеками.

Феномен сучасного національного тероризму полягає в тому, що в умовах сучасної цивілізації слабша сторона має можливість застосовувати насильство проти сильнішої сторони [3].

Сучасний національний тероризм не є локальним, однозначним і ґрунтовно визначеним явищем, тому зроблено висновок, що це, насамперед, невід'ємна складова політичних і економічних процесів у світі взагалі; тероризм має багато видів, модифікацій, джерел, які його породжують; тероризм несе собою величезну загрозу громадській і національній безпеці країнам і народам, де він має місце.

Основні причини появи тероризму:

- процеси інтернаціоналізації капіталу, структурна перебудова економічних систем, країн що розвиваються, зміна їх місця в системі капіталістичного господарювання як наслідок процесу деколонізації, що і призвело до вивільнення нагромадженого потенціалу соціальної енергії у країнах світової периферії з подальшим утворенням національно-визвольних рухів, у тому числі терористичного спрямування;
- глобалізація політичної та економічної діяльності транснаціональних компаній (ТНК), що в окремих випадках сприяла організації терористичних груп, які, окрім іншого, спеціалізувалися на обслуговуванні інтересів монополій;
- нерівномірність розвитку держав світу, яка обумовлювала поділ країн на "сильних" та "слабких", зростання ролі націоналізму та релігійного фундаменталізму у міжнародному житті.
- ідеї суспільства "масового споживання", формування "покоління розгніваних", представники якого були головною рушійною силою терористичних угрупувань у Західній Європі та інші причини.

Звичайно, що в світі проводиться боротьба з тероризмом. З 1977 р. функціонує механізм спільних дій в сфері антитероризму країн Євросоюзу. Проблеми пов'язані з тероризмом регламентуються відповідними положеннями підсумкових документів зустрічей ОБСЄ в Хельсинки, Мадриді, Відні [1].

Антитерористичні конвенції містять положення, що визначають загальні правові рамки, необхідні для організації активного опору. Наприклад, Міжнародна конвенція про боротьбу із захопленням заручників 1979 року, зобов'язує держав-учасниць:

- вжити всіх заходів для звільнення заручників, якщо вони знаходяться на території даної держави;
- вжити всіх заходів щодо попередження підготовки до здійснення таких злочинів, включно із забороною незаконної діяльності осіб, що заохочують, підбурюють, організовують чи беруть участь у захопленні заручників;
- встановити свою кримінальну юрисдикцію щодо таких злочинів, якщо вони були скоєні на території держави-учасниці або морського судна, зареєстрованого в цій державі;
- будь-яким з громадян держави або, якщо держава вважає таке рішення доцільним, то і апатридами, що постійно проживають на її території;
- для того, щоб змусити державу прийняти певний акт або утриматися від його прийняття;
- щодо заручника, який є громадянином даної держави, якщо держава вважає таке рішення доцільним.

Боротьба з тероризмом потребує комплексного підходу, в якому повинні бути присутніми заходи економічного, соціального, політичного характеру. Це довготривала програма, її реалізація залежить від багатьох параметрів. Першочергові заходи повинні включати:

- розробку концепції антитерористичної боротьби в сучасних умовах;
- всебічну взаємодію спецслужбі сил правопорядку в цій боротьбі на міжнародному рівні;
- створення єдиної інформаційної системи з питань антитерористичної боротьби і здійснення аналітичної роботи щодо забезпечення боротьби з тероризмом;
- посилення правових наслідків для осіб, пов'язаних в тій чи іншій формі з терористичною діяльністю;
- створення єдиного контртерористичного простору.

Реалізація цих заходів дозволить вирішити багато проблем у боротьбі як з міжнародним тероризмом, так із тероризмом вцілому [7].

Отже, для унеможливлення терористичних актів державі знадобиться захистити й зміцнити свій національний інформаційний простір, зберегти свій національний ресурсно-технічний потенціал, зміцнити демократичні засади існування суспільства, посилити національно-зорієнтовану політичну владу, роль і значення політичної ідеї, яка має бути ідеєю творення національної, соборної, суверенної держави.

Тероризм – явище досить складне, динамічне та багатопланове. З огляду на все сказане вище, навряд чи нам вдасться подолати його у XXI столітті, не кажучи вже про соціальні причини, що його породжують. Але це не означає, що боротьба зі злочинними проявами не має змісту. Не допустити, щоб теракти стали буденним явищем, а вимоги терористів – основним визначником зовнішньої політики – реально.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Якимчук О., Алієв М. Проблема національного тероризму в сучасному світі. URL: http://vmv.kymu.edu.ua/confs/2010_04_25/yakimchuk.htm
2. Проект Кодексу злочинів проти миру та безпеки людства. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_710#Text
3. Кравченко С. Тероризм – глобальна проблема сучасного світу. URL: http://idgu.edu.ua/11511
4. Дорошенко А. Терор і тероризм. Політика і час. № 8-9. 1997.
5. Явище тероризму у сучасному світі. URL: https://osvita.ua/vnz/reports/sociology/12533/
6. Laqueur, W. Post-modern Terrorism. Foreign Affairs, Sept-Oct. 1996.
7. Володін П.В. Тероризм як глобальна проблема в сучасному світі. Культурологічний вісник Нижньої Наддніпрянщини 2014. С. 157-162.
8. Пелешок А. П. Тероризм як глобальна сучасна проблема людства [Електронний ресурс] / А. П. Пелешок, А. В. Слободянюк // Матеріали XLIX науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 27-28 квітня 2020 р. – Електрон. текст. дані. – 2020. – Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-hum/all-hum-2020/paper/view/9931.

Хаєцький Богдан Олександрович **–** студент групи БМ-17б, факультету будівництва, теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: haetskiy2000@gmail.com;
Слободянюк Анатолій Володимирович **–** кандидат соціологічних наук, доцент кафедри суспільно-політичних наук, науковий керівник лабораторії соціологічних досліджень Вінницького національного технічного університету.

Khaietskyi Bohdan - student of BM-17b group, Faculty of Construction, Heat Power Engineering and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: haetskiy2000@gmail.com;
Slobodyanyuk Anatoly V. **-** PhD in Sociology, assistant professor of social and political sciences,scientific director of the laboratory of sociological researches Vinnitsa National Technical University.

УДК 316.4

Г. О. Балан[1]
А. В. Слободянюк[1]

АНАЛІЗ КОНЦЕПЦІЙ ВЛАДИ[1]

Вінницький національний технічний університет

Анотація
У даній статті було проведено аналіз концепцій влади, їх особливостей та розкрита суть
Ключові слова: влада, концепції, наука, політика, аналіз.

Abstract
This article analyzes the concepts of power, their features and reveals the essence
Keywords: power, concepts, science, politics, analysis.

Вступ

Вчення про владу є в політології основоположним, а категорія влади є центральною в політичній науці. Залежно від її змісту трактується сутність і механізм реалізації політичних процесів та інститутів, політичних інтересів, політичної поведінки соціальних груп та індивідів. Боротьба за завоювання і здійснення влади є основним змістом політики, а тому і основним питанням, яким займаються науки, які вивчають політику. По суті справи, всі проблеми, що вивчаються політичною наукою, являють собою різні аспекти політичної влади, зовнішнє формоутворення, механізми її функціонування і розвитку. Відомий американський вчений Т. Парсонс порівнює місце влади в аналізі політичної системи з тим, яке місце займають гроші в економічній системі. І це так, бо влада виступає і метою, і засобом здійснення політики.

Влада з'явилася з виникненням людського суспільства і в тій чи іншій формі супроводжує його розвитку. Вона виявляється на всіх рівнях соціальної ієрархії (міжособистісні відносини в групах, організаціях, інститутах). Простір влади може бути гранично малим (особистість самої людини, сім'я) і гранично великим, виходячи за рамки держави (влада ідеологій, релігій, міжнародних органів). Відносини влади мають універсальний характер, проникають в усі сфери життя і діяльності. Відповідно до цього влада ділиться на економічну (владу менеджерів і власників), духовну (владу релігійних ієрархів, містиків, магів), інформаційну (владу вчених, експертів, представників ЗМІ), адміністративну (влада бюрократів), військову (влада генералітету), політичну.

Багато філософів-вчених зверталися до дослідження сутності та змісту влади. Наприклад, Т. Гоббс визначав владу як засіб досягнення блага в майбутньому і тому на перше місце ставив таку схильність всього людського роду, як "вічне і невпинне бажання все більшої і більшої влади, бажання, припиняється лише зі смертю". Ніцше взагалі стверджував, що життя - це воля до влади. Отже, природа влади коріниться в самій природі людини і є необхідною умовою існування та функціонування самого суспільства.

Основна частина

На сьогодні в науковій літературі існує понад 300 визначень влади. Існування багатьох концепцій влади є свідченням творчих пошуків і водночас недостатньої вивченості проблеми. Розмаїття підходів дослідників до влади як соціального явища знайшло своє відображення в основних концепціях влади. Політична влада є багатоманітним суспільним явищем. Розкриттю цієї багатоманітності, різних сторін та аспектів політичної влади сприяють різні концепції влади, основними з яких є телеологічна, реляціоністська, системна, біхевіористська, психологічна.[4]

Телеологічна (від грец. τέλειος, teleos — мета, результат, кінець) концепція влади характеризує її як здатність досягнення поставлених цілей, одержання намічених результатів. Влада розглядається не тільки як стосунки між людьми, а й як взаємодія людини з довкіллям. Йдеться не тільки про владу людини над людиною, а й про владу 26 людини над природою. Отже, ця концепція вказує на

цілеспрямований характер влади, проте тлумачить її занадто широко, включаючи в систему владних відносин і природу.

Реляціоністська (від франц. relation — відношення, зв'язок) концепція влади розглядає її як відношення між двома партнерами, як суб'єктно-об'єктні відносини, коли суб'єкт контролює об'єкт за допомогою певних засобів. Виділяють три основні різновиди реляціоністської концепції влади: спротиву, обміну ресурсами і розподілу сфер впливу. Концепція спротиву розглядає владні відносини як такі, за яких суб'єкт долає спротив об'єкта (Дж. Френч, Б. Рейвен). Концепція обміну ресурсами виходить із нерівномірності розподілу ресурсів у суспільстві і трактує владу як таке відношення, коли суб'єкт нав'язує свою волю об'єкту в обмін на надання останньому певних ресурсів (П. Блау, Д. Хіксон). Концепція розподілу сфер впливу базується на тому, що владні відносини в кожному окремому випадку є пануванням-підкоренням. Стверджується, що у масштабі всього суспільства існує баланс владних відносин між суб'єктами і об'єктами, оскільки вони міняються своїми ролями. Правляча партія може перетворитися на опозиційну, а опозиційна стати правлячою. Рядовий виборець може стати політиком, а політик рядовим виборцем тощо.[3]

СЛ Таким чином, реляційний підхід охоплює коло теорій від психологічних (теорія "опору") до соціологічних (теорія "обміну") та політичних (теорія "розділу зон впливу"). Але всі ці теорії мають деякі загальні риси. Вони належать до теорії соціальних дій, в основі яких - раціональна мотивація: раціонально діючі актори, маючи специфічні переваги (ресурси), знаходячись в організаційній сітці примушень та можливостей їх уникнути, намагаються по мірі можливостей досягти своїх цілей. Необхідно зазначити, що автори цих концепцій акцентують увагу тільки на одному типі соціальної дії, запозиченому з класифікації Макса Вебера, а саме раціонально-цільовому, залишаючи без уваги не менш продуктивні з точки зору типології влади - ціннісно-раціональні, афективні та традиційні дії.

Розглядаючи системну концепцію влади, необхідно відзначити, що основним її поняттям є політична система. Політична система аналізується представниками даної концепції як якісно відмінна від інших систем у суспільстві. Те, що лежить за межами політичної системи, може бути визначене як оточення. Визнання наявності свого роду кордонів між політичною системою та її оточенням Д.Істон вважав "центральною ідеєю" системного підходу до політики та політичної влади. На думку Д.Істона, якщо існує оточення, то є сенс говорити про обміни або переходи, які мають місце між системою та її оточенням. "Головне завдання науки,- твердить Істон,- полягає в конструюванні детальної теорії, яка спробувала б ідентифікувати ці обміни і пояснити шляхи, використовуючи які політична система справляється з проблемами для того, щоб забезпечити постійність системи". Одиницею політичної системи Д.Істон вважає взаємодію. Він заявляє, що у більш широкому контексті дослідження політичного життя, відмінне від економічного, релігійного або інших аспектів життя, може бути описано як сукупність соціальних взаємодій між індивідами та групами. Взаємодія є основною одиницею аналізу. Те, що перш за все відрізняє політичну взаємодію від усіх інших видів взаємодій,- це те, що вони орієнтовані перш за все на авторитарний розподіл цінностей у суспільстві. Отож, політична система трактується як сукупність взаємодій, які здійснюються індивідами в межах визнаних ними ролей, взаємодій, направлених на авторитарний розподіл цінностей у суспільстві. Влада в даній трактовці системи виступає як властивість, як її атрибут. У системній концепції можна виділити три підходи до поняття влади. Перший пояснює владу як властивість або атрибут макросоціальної системи; другий аналізує владу на рівні конкретних систем - сім'ї, виробничої групи, організації і т.д., а третій - як взаємодію індивідів, діючих у рамках специфічної соціальної системи. Перший підхід пов'язаний з ім'ям Талкона Парсонса, а також Д.Істона; другий - з ім'ям Мішеля Кроз'є; третій отримав розвиток у роботах Т.Кларка, М.Роджерса та інших соціологів та соціальних психологів. Для вивчення влади, доводять представники системної концепції, необхідне вивчення соціальної системи, яка трактується як сукупність соціальних ролей. Плідність системного аналізу виявляється і шляхом вивчення зміни влади індивіда при його переміщенні з однієї соціальної системи в іншу. Наприклад, шляхом вивчення його влади в сім'ї і на роботі. Оскільки влада базується на соціальних ролях, вона змінюється з переміщенням за межі даної системи.[5]

Біхевіоризм розглядає владу як особливий тип поведінки, за якої одні люди командують, а інші підкоряються. Тому цю концепцію називають іще поведінковою. Подібно до реляціоністської концепції вона розглядає владу як відношення панування і підкорення, однак головну увагу зосереджує на особливостях людей, мотивах їхньої поведінки в боротьбі за владу. При цьому прагнення до влади проголошується домінуючою рисою природи людини, яка визначає її політичну

поведінку. Наголошується, що у прагненні до влади важливу роль відіграють ті блага і привілеї, які отримують наділені владою люди. З набуттям влади пов´язано отримання матеріальних благ, свободи, престижу, безпеки тощо.

У межах біхевіористської концепції влади виокремлюються три основні моделі трактування влади: силова, ринкова та ігрова. Силова модель виходить з того, що головним мотивом політичної поведінки людини є її прагнення до влади. Набута влада, у свою чергу, стає засобом досягнення інших благ. Оскільки владні прагнення людей є різноспрямованими, то головне завдання політичної влади полягає в Тому, щоб забезпечити оптимальне співвідношення, баланс сил як владних вольових прагнень. Ринкова модель біхевіористської концепції влади ґрунтується на тому, що за умов ринкової економіки влада також стає товаром. На цей товар, як і на будь-який інший, поширюються відносини попиту і пропозиції. В результаті виникає своєрідний ринок влади зі своїми покупцями і продавцями та менеджерами як посередниками між ними. Вони, зокрема, готують кандидатів на владу і забезпечують їх перемогу на виборах. Ігрова модель влади розглядає владні відносини, боротьбу за владу як своєрідну гру, що відбувається за певними правилами. У частині мотивації політичної поведінки біхевіоризм є різновидом психологічної концепції влади. Головною особливістю цієї концепції є пояснення владних відносин психологічними мотивами. В одних випадках, наприклад у біхевіоризмі, постулюється воля до влади як її джерело, в інших — прагнення людини до влади, особливо володіння владою, пов´язуються з необхідністю суб´єктивної компенсації нею притаманних їй фізичних чи духовних вад. Деякі дослідники психологічні основи волі до влади шукають у підсвідомих мотивах, у тому числі сексуальних. Стверджується, зокрема, що у психіці людини є структури, які сприяють тому, що вона підсвідомо віддає перевагу рабству перед свободою заради уникнення відповідальності, власної захищеності й заспокоєння за допомогою любові до володаря. Ці та інші різновиди психологічної концепції влади допомагають з´ясувати механізми мотивації влади, як відносин панування і підкорення. Існують також інші концепції влади — інструменталістська, структуралістська, функціональна, конфліктологічна тощо. Кожна з них розкриває якусь особливість чи сторону влади.[2]

Психологічні інтерпретації влади, виходячи з біхевіористичного розуміння влади як поведінки реальних індивідів, прагнуть розкрити суб'єктивну мотивацію цієї поведінки. Одним з найважливіших напрямків цієї системи є психоаналіз. В ньому влада розглядається як спосіб панування безсвідомого над людською свідомістю. Індивід підкоряється силі, яка є за межами його свідомості. Це відбувається в результаті того, що людська психіка сприймає особливу установку, яка придушує раціональні мотиви поведінки, забезпечує домінування ірраціонального (страху, агресії, прагнення до руйнування) в політичній діяльності.

Одним з авторів міфологічної концепції виступає французький політолог Луї Дюгі. Він та його прихильники, пояснюючи закономірності поділу суспільства на "правлячих" та "тих, ким правлять", захищали ідею природного походження влади. Отримання влади одними він пов'язував з їх фізичними, моральними, інтелектуальними, економічними перевагами над іншими. Будучи сильнішими, вони нав'язують свою волю, перетворюються на клас правителів. Таким чином, природний поділ людей на "сильних" та "слабких" дає право на владу. Для надання "законності" своїм владним претензіям "сильні" використовують міфи про божественне походження влади і про "суспільну волю", яка втілена в інститутах влади. На думку тих, хто намагається критично сприймати дану концепцію, головним її недоліком є відсутність пояснення самого сенсу існування влади.[7]

Нормативно-формалістична концепція. Згідно з нею джерелом і змістом влади є система норм, передусім, правових. Інколи цю концепцію називають легітимістською (лат. legitimus - законний). Вона виходить з того, що закон виступає і як правовий, і як моральний чинник, який має юридичну силу. Глибокі історичні корені цієї обставини породили легітимізм як політичну концепцію, головна ідея якої полягає в абсолютизації правових норм влади. Як політична доктрина вчення постало в IX-III ст. до н. е. за існування абсолютної монархії. Тоді державна влада реалізовувала абсолютну владу правителя, діяла деспотично, а в управлінні була вкрай бюрократизованою. Нині в демократичних державах легітимізм базується на звеличенні закону - основної регулюючої норми.

Органістична концепція. Її змістом є різні версії функціоналізму, структуралізму й солідаризму, що визначають загальносуспільні функції влади, які применшують або ігнорують її класовий характер. Наприклад, за структурно-функціоналістською теорією влада - це особливий вид відносин між управляючими і підлеглими. Роль особи в політичній системі чітко визначена: підтримка існуючої суспільної системи. У річищі органістичної концепції влади перебуває й елітна теорія влади.

Виникнення її обґрунтовується існуванням у суспільстві еліти (фран. elite - краще, добірне, вибране), покликаної управляти масами людей не елітного стану, усіма соціальними процесами в суспільстві (італійські вчені Моска, Парето, німецький дослідник Міхельс та ін.). Щодо розуміння сутності еліти нині немає одностайності. Одні відносять до неї найактивніших у політиці, інші - високопрофесійних чи багатих осіб. Так чи інакше, ця концепція стверджує винятковість носіїв влади, вважаючи еліту суто політичним явищем, незалежно від сфери впливу. Однак історичний прогрес вона розглядає як сукупність циклів зміни пануючих еліт ("колообіг еліт"). Ця концепція вважає ідею народного суверенітету утопічним міфом (один з її постулатів гласить, що народ відсторонений від влади), стверджує, що соціальна нерівність - основа життя. Стрижнем теорії еліт є абсолютизація відносин владарювання одних і підкорення інших. Влада виникає як іманентна (внутрішньо зумовлена) властивість постійно існуючої в суспільстві еліти. Правда, деякі західні дослідники критикують цю теорію за те, що вона не враховує існування "середнього класу", який становить більшість населення розвинутих суспільств, нівелюючи їхню соціальну поляризованість та елітність.[**Помилка! Джерело посилання не знайдено.**]

Висновки

Узагальнюючи приведені вище теорії, можна зробити висновок, що поняття влади, яке довгий час домінує в політичній теорії, надто широке і багатогранне. З іншого боку, в сучасних концепціях воно випускає з виду велику кількість засобів та цілей влади. Груба сила чи погроза її застосування, престиж, авторитет, переконання, матеріальне благополуччя, багатство, краса, харизма, героїчна смерть, успіх у мистецтві чи спорті, альтруізм - все надає “владу”. Навіть ідеї часто наділяються владою. Більше того, індивід може не знати, що він наділений владою і може не використовувати її в особистих цілях. Але поняття влади, хоча і не придатне для того, щоб служити в такому стані базовим поняттям політичної теорії, незамінне, якщо його використовувати з обережністю та належною кваліфікацією. Говорячи про вивчення поняття влади, необхідно зазначити, що в теперішній час західними вченими асимілюються західні теорії із іншими положеннями щодо соціальної природи влади, її безперечного зв’язку з володінням соціальними перевагами, які визначають місце і роль у суспільній системі, володінням власністю, способом отримання доходів, його розміром і т.д.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Слободянюк А. В. Розвиток категорії "влада" в історико-соціологічному процесі [Текст] / А. В. Слободянюк // Соціальні виміри суспільства : збірка накових робіт молодих науковців. — Київ : Стилос, 2001. — Вип. 4. — С. 64-73.
2. http://www.info-library.com.ua/books-text-6311.html
3. http://politics.ellib.org.ua/pages-1866.html
4. https://osvita.ua/vnz/reports/politolog/15130/
5. Слободянюк А. В. Проблеми визначення сутності влади в сучасних західних концепціях [Текст] А. В. Слободянюк // Українська культура в іменах і дослідженнях: наук. записки Рівненськ. держ. ін-ту культури. - Рівне, 1998. - Вип. ІІІ. - 63-67 с
6. Слободянюк А. В. Еволюція концептуальних уявлень про владу в історико-соціологічному процесі [Текст] : автореф. дис. ... кандидата соціологічних наук : 22.00.01 / Анатолій Володимирович Слободянюк ; Київський національний університет імені Тараса Шевченка. – Київ, 2002. – 12 с. - Бібліогр. : с. 9-10 (8 назв).
7. Гелей С. Політологія: Навчальний посібник/ Степан Гелей, Степан Рутар. - 5-є вид., перероб. і доп.. - К.: Знання , 2004. - 645 с.

Балан Гліб Олександрович — студент групи 1ТТ-19МС, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: balan1902@gmail.com;

Слободянюк Анатолій Володимирович — кандидат соціологічних наук, доцент кафедри суспільно-політичних наук, науковий керівник лабораторії соціологічних досліджень Вінницького національного

Bogachuk Galia — Faculty of Mechanical Engineering and transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : balan1902@gmail.com;

Slobodyanyuk Anatoly V— PhD in Sociology, assistant professor of social and political sciences, scientific director of the laboratory of sociological researches Vinnitsa National Technical University.

УДК 35.01:65.012

В. О. Сидорук
А. В. Слободянюк

МОЖЛИВІСТЬ РЕАЛІЗАЦІЇ ПОТЕНЦІАЛУ ЕЛЕКТРОННОЇ ДЕМОКРАТІЇ В УКРАЇНІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В статті досліджено особливості запровадження електронної демократії в Україні та її засадні принципи. Обґрунтовано необхідні передумови для ефективного запровадження е-демократії в Україні.

Ключові слова: електронна демократія, політика, участь громадян, дослідження.

Abstract

The article examines the features of the introduction of e-democracy in Ukraine and its basic principles. Necessary preconditions for effective introduction of e-democracy in Ukraine are substantiated.

Keywords: democracy, politics, research.

Вступ

Сутність досліджуваної проблеми.

В умовах сучасних глобальних процесів становлення громадянського суспільства демократія визнана кращою формою правління переважною кількістю країн світу, хоча традиційні форми її здійснення мають значні вади. Саме тому в умовах сьогодення надзвичайної ваги набуває саме електронна демократія (е - демократія). Через е-демократію громадяни і бізнес визначають, які саме послуги і яким чином надаватиме їм держава, установлюють взаємну відповідальність у межах взаємодії, формують образ держави і суспільства та електронного урядування як окремого соціального інституту.

Електронна демократія є предметом обговорень у всіх країнах світу. Проблема участі громадян в урядових справах не нова для урядів незалежно від рівня їх розвитку.

Актуальність даної проблеми в сьогоденні.

Метою е-демократизації в Україні є прагнення зробити всі гілки влади відкритими для кожного громадянина, що забезпечить йому більше можливостей для активної політичної участі. Використання владою нових технологій у політичних відносинах, які передбачають залучення більшої кількості громадян до процесів управління, може стати одним з імовірних механізмів її легітимації [5].

Процес становлення е-демократії охоплює п’ять основних етапів, на кожному з яких формується уява та засвоюються нові можливості участі громадян у політичному процесі:

- Етап виникнення веб-присутності пов’язаний з виходом інституційних суб’єктів політики в електронні мережеві структури з метою поширення інформації політичного характеру серед громадян.
- Етап просування веб-присутності передбачає одержання громадянами постійно оновлюваної інформації про діяльність та політичні пропозиції інституційних суб’єктів політики. На цьому етапі у громадян з’являється можливість коментувати діяльність інститутів влади, давати їй оцінки та надсилати пропозиції щодо підвищення ефективності політичного управління.
- Етап інтерактивної веб-присутності відзначається посиленням інтенсивності взаємодії між громадянами і владними структурами. Зокрема, у громадян з’являється можливість отримувати потрібні документи, підписувати їх, записуватися на прийом до посадовців різного рівня, брати участь в електронних зібраннях, мітингах тощо.
- Етап трансакційної веб-присутності більше зорієнтований на задоволення повсякденних потреб громадян, оскільки в його межах вони мають можливість отримувати різного роду документи та укладати угоди.

- Етап повного інтегрування веб-присутності передбачає завершення становлення е-демократії, що дозволить реалізувати електоральні форми політичної участі через електронні мережі, брати участь у мережевих публічних форумах, засіданнях органів державної влади та управління. Саме цей етап підкреслює зростаючу мережеву політичну активність громадян [2].

За оцінками експертів, становлення е-демократії в Україні долає шлях від першого до другого етапу, свідченням чого є те, що серед усіх ідей е-демократії найбільшого поширення набула доволі функціональна ідея електронного уряду (е-уряду), під яким зазвичай мають на увазі "єдину соціально відповідальну та інформаційно відкриту, з постійним зворотним зв'язком, установу".

Інструментарій е-демократії відкриває додаткові канали комунікації між громадянами, громадянами і органами влади, між органами влади та іншими учасниками політичного процесу. В Україні цей процес забезпечується передусім електронними інформаційними ресурсами органів влади, представленими досить повно: є веб-сайти Президента України, Верховної Ради України, Конституційного Суду України, Вищого Господарського Суду України, Єдиний веб-порталом Кабінету Міністрів України тощо. На Єдиному веб-порталі Кабінету Міністрів України представлено 73 веб-сайти центральних органів виконавчої влади та 27 веб-сайтів обласних державних адміністрацій, Київської та Севастопольської міських державних адміністрацій.

Відповідно до норм чинного законодавства [1] на веб-сайтах органів державної влади досить повно та оперативно надається інформація: новини, поточна діяльність, перелік нормативно-правових актів, що регламентують діяльність або є результатом діяльності відповідного органу, оприлюднюються плани та певні форми звітності з їх виконання, надається інформація щодо графіків прийому громадян посадовцями, номери телефонів.

У межах реалізації принципу прозорості в діяльності органів державної влади нині найбільш повно реалізована така форма е-демократії, як інформування громадян, що, втім, передбачає лише односторонні відносини між органами влади і громадянами, коли органи влади виробляють і надають інформацію громадянам.

За результатами аналізу веб-сайтів міністерств можна констатувати, що лише Міністерство юстиції пропонує на своєму веб-сайті результати обговорення нормативно-правових актів. Дискусійні тематичні е-форуми підтримують Міністерство вугільної промисловості України, Міністерство освіти і науки України, Міністерство оборони України, Міністерство у справах сім'ї, молоді та спорту, Міністерство економіки. На сайтах цих міністерств пропонується зв'язок за допомогою електронної пошти. Однак, наприклад, не передбачено будь-якого е-інструментарію зворотного зв'язку на веб-сайтах Міністерства аграрної політики, Міністерства з питань житлово-комунального господарства України, Міністерства закордонних справ.

Розвиток е-парламенту так само відрізняється домінуванням односторонніх інформаційних сервісів. Зокрема, відсутні такі поширені в європейській практиці інструменти, як: доступ всіх зацікавлених осіб до пов'язаної із законодавчим процесом документації, можливість висловитися щодо того чи іншого законопроекту, електронний документообіг, Інтернет-трансляції парламентських засідань тощо [4].

Готовність суспільства до сприйняття ідей електронної участі громадян у прийнятті рішень та контролі за їх виконанням характеризуються як сприятливі для впровадження технології е-демократії. "Демократія, яку ми знали до цього, була продуктом свого часу, коли ефективне представництво було обмежене у часі та просторі. У той час, як ці бар'єри долаються завдяки комунікаційним технологіям, які є асинхронними та глобальними, демократичні інституції можуть тільки розквітнути, якщо стануть більш сприйнятливими, доступними, підзвітними у суспільному просторі".

Висновки

Таким чином, концепція електронного уряду - це концепція підвищення якості державного управління за допомогою впровадження в роботу органів державного управління нових інформаційно-комунікаційних технологій.

Сьогодні першочерговим завданням влади є не стільки забезпечення вільного доступу до Інтернету, скільки роз'яснення громадянам для чого вони можуть використовувати його ресурси. Тільки тоді одним із наслідків реалізації ідеї е-урядування стане налагодження діалогових

інструментів офіційної взаємодії між владою і громадянами, основою яких є надання владою всього комплексу офіційної інформації, що сприяє формуванню конвенційних моделей політичної участі громадян.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Офіційний сайт Верховної Ради України, http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/386-2013р.
2. http://idemocracy.ru/projects/стандарты/42-ec2009edem.html
3. Grossman L. K. The Electronic Republic. Reshaping Democracy in the Information Age / L. K. Grossman. — N.Y. : Viking (20th Century Fund),1995.
4. Приходько Л. Электронное правительство как развитие идей электронной демократии / Л. Приходько. — Режим доступа: http://www.disser.h10.ru/artical/prihodkoL1.html#_ftn5#_ftn5Opera.HTML/Shell/Open/Command.
5. Електронне урядування. Опорний конспект лекцій / Дзюба С.В.,Жиляєв І.Б., Полумієнко С.К, Рубан І.А., Семенченко А.І.; за ред. А.І. Семенченка. — К., 2012. — С. 54.
6. Слободянюк А. В. Участь громадян як необхідна умова е-врядування [Електронний ресурс] / А. В. Слободянюк // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції "Сутність та перспективи впровадження електронної демократії в Україні", м. Вінниця, 15 листопада 2016 р. — Електрон. текст. дані. — Вінниця : ВНТУ, 2017. — С. 28-31.
7. Слободянюк А. В. Можливості реалізації потенціалу електронної демократії в Україні [Електронний ресурс] / А. В. Слободянюк, Д. О. Гладка // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції "Сутність та перспективи впровадження електронної демократії в Україні", м. Вінниця, 15 листопада 2016 р. — Електрон. текст. дані. — Вінниця : ВНТУ, 2017. — С. 146-148.

Сидорук Вікторія Олександрівна— студентка групи МЗД – 17б, факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: viktoriasydoruk@gmail.com;

Слободянюк Анатолій Володимирович — кандидат соціологічних наук, доцент кафедри суспільно-політичних наук, завідувач лабораторії соціологічних досліджень Вінницького національного технічного університету.

Sydoruk Viktoria — Faculty of Management and Information Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : viktoriasydoruk@gmail.com;

Slobodyanyuk Anatoly V— PhD in Sociology, assistant professor of social and political sciences, head of the laboratory of sociological researches Vinnitsa National Technical University.

УДК 32

В. Г. Дерун

ПРОБЛЕМА ОЦІНКИ ПОЛІТИЧНОГО РИЗИКУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Проаналізовано види політичних ризиків та методи оцінки.
Ключові слова: політичний ризик, комунікація, оцінка ризику.

Abstract
The types of political risk and assessment methods were analyzed.
Keywords: political risk, communication, *assessment methods*.

Однією з найважливіших умов зміцнення позицій України на міжнародній арені та її інтеграції до ЄС є нормалізація політичної ситуації, яка нині характеризується вкрай високим ступенем нестабільності. Для зарубіжних політиків і бізнесменів Україна є досить перспективним, але, разом з тим, й ризикованим партнером. Більш того, політичний фактор містить у собі потенційну загрозу для економічної стабілізації: сьогодні є замало довгострокових інвестицій в українську економіку через політичну ситуацію в державі. Актуальним є вивчення сутності політичних ризиків, аналіз класифікацій з метою їх подальшого оцінювання.

Тому метою дослідження є визначення методів оцінки політичних ризиків.

Під політичним ризиком часто розуміють ймовірність того, що зміни законодавчих і нормативно-регулюючих актів усередині країни або за її межами негативно впливають на прибуток, операції і перспективи фірм, організацій, оскільки політичний ризик пов'язаний не лише з конкретною країною, але і з сусідніми країнами або регіонами [1]. Політичний ризик може виконувати як позитивну, так і деструктивну функції. Адже наслідком можу бути як економічна ефективність, певна користь, так і збитки через громадянську війну, військові конфлікти, тероризм тощо.

Політичні ризики поділяються на різні групи. Одна із класифікацій виглядає так: Ризик втрати власності (наприклад, націоналізація).

Ризик трансферту, пов’язаний з обмеженням експорту продукції або ресурсів, з обмеженнями щодо конвертації локальної валюти в іноземну і здійсненням розрахунків за зовнішньоекономічними контрактами.

Контрактний ризик, тобто ризик розірвання контракту внаслідок дій уряду країни, в якій знаходиться компанія-контрагент.

Ризик зміни регулюючих норм (законодавчої бази, зміна торговельного режиму і митної політики, зміни в податковій системі, валютне регулювання, регулюванні зовнішньополітичної діяльності країни).

Операційний ризик, який зачіпає свободу дій керівників компаній. Ризик військових дій, революцій, зміни влади [2]. Найбільш загальна класифікація грунтується на поділі політичних ризиків, що виникли в результаті непередбачених подій під впливом загальної ситуації в державі, і ризиків, викликаних діями органів влади. Звичайно, інформація про чинники, які впливають на виникнення ризиків, може бути неправдивою, або частковою. Це теж важливо враховувати при моделюванні ситуацій з виникненням ризиків і наслідків їх впливу.

Ця класифікація об’єднує практично всі види політичних ризиків:

- непередбачені події (революція, зміна влади, війна, політичні заворушення тощо);
- дії органів влади: політичного характеру (конфіскація активів, введення ембарго, зміна законодавства, розрив відносин, неправомірний або обумовлений політичними мотивами відкликання гарантії, розірвання контрактів з приватними покупцями внаслідок дій влади); адміністративного характеру (анулювання ліцензій, перешкоджання здійсненню експортно-імпортних операцій); макроекономічного характеру (заборона на конвертацію або переказ коштів за кордон, кардинальні зміни в економічній політиці); мікроекономічного або фінансового характеру (одностороннє розірвання контракту державним підприємством, несплата з боку державних покупців, недотримання арбітражних постанов, непостачання продукції) [3].

Таким чином, ризик є частиною індивідуального, або колективного суб’єкта соціальної системи, за умов нестачі чи неповної інформації про середовище, у якій він існує. Це впливає на визначення політичного ризику і підбір методів його оцінки.

Політичний ризик можна розглядати через призму політичної модернізації і розвитку суспільства. У цьому випадку політичний ризик варто розглядати через призму міри зрілості громадянського суспільства, прозорості, кількості й якості функціонування державних політичних інститутів [4].

Крім того, політичні ризики оцінюються через аналіз незалежності органів державної влади, прозорість і відкритість національних рахунків і системи виборів. У цьому контексті вони розглядаються у взаємовідносинах з кінцевими споживачами, такими як економічні агенти.

Нині дослідники часто звертаються до факторного підходу для оцінки політичних ризиків. Для цього визначають ключові фактори, що критично впливають на об’єкт. Тобто аналіз виявлення політичних ризиків буває якісним і кількісним.

Оцінка політичного ризику містить опис і розрахунок ймовірнісних варіантів розвитку подій та їх наслідків. В процесі цієї роботи використовується історичні та загальні аналогії, прогнозування, експертне опитування, аналіз світових тенденцій. Вибір найефективнішого методу оцінки політичних ризиків залежить від ситуації, яка склалась, обсягу доступної інформації, часових і матеріальних ресурсів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Политический риск. 21.09.2020. URL: https://discovered.com.ua/risk/politicheskij-risk/
2. Тогусаков О.А., Асаналиев У.А. Анализ и оценка политических рисков. *Международный журнал гуманитарных и естественных наук*. 2017. С. 23-27.
3. Денисюк С. Г., Корнієнко В.О., Слободянюк А.В. «Персоніфікація» vs «репутація» у політичному контексті математичного моделювання виборчих переваг. European Political And law Discourse. 2016. Vol. 3, iss. 2. P. 165-171.
4. Денисюк С. Г. Математичне моделювання як метод дослідження політичних процесів. Гілея. К. : Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2009. № 1. С. 56-61.

Дерун Віталіна Гарольдівна – викладач кафедри іноземних мов, Вінницький національний технічний університет, derun@vntu.edu

Derun Vitalina H. – teacher of the Department of Foreign Languages, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: derun@vntu.edu

УДК 321

А. В. Денисюк

Е-ДЕМОКРАТІЯ В УКРАЇНІ: МЕХАНІЗМ ДІАЛОГУ ЧИ МАНІПУЛЮВАННЯ?

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Аналізується електронна демократія, її сутність і переваги для побудови політичного діалогу. У статті розглядаються проблеми взаємодії влади і громадян.

Ключові слова: політичний діалог, комунікація, ефективність комунікації, електронна демократія.

Abstract

Electronic democracy, its essence and advantages for building political dialogue are analyzed. The article considers the problems of interaction between government and citizens.

Keywords: political dialogue, communication, communication effectiveness, e-democracy.

Сьогодні інструменти е-демократії стали досить відомими і звичними у використанні громадянами. Проте залишається низка питань, пов'язаних із цифровою рівністю, обізнаністю громадян із можливостями е-демократії, е-урядування, а також з приводу певних ризиків. Адже е-демократія є механізмом контролю над діями влади, створює умови для її прозорої діяльності, але й може бути використана для однобічного впливу, формування громадської думки щодо прийняття «потрібного» рішення. Крім того, дедалі більшої актуальності набувають проблеми кібербезпеки, захисту інформації тощо.

Відомо, що термін «електронна демократія» в Україні вперше на законодавчому рівні з'явився у Розпорядженні Кабінету Міністрів України № 386 від 15 травня 2013 р. «Про схвалення Стратегії розвитку інформаційного суспільства», де е-демократія визначається як «форма суспільних відносин, за якої громадяни… залучаються до державотворення та державного управління, а також до місцевого самоуправління шляхом широкого застосування інформаційно-комунікаційних технологій» [1].

Основна складова е-демократії – е-участь – переважно розглядається як залучення громадян до процесу прийняття рішень та розробки політики на різних рівнях. Йдеться про побудову діалогу між громадянами та владою. Виміряти міру розвитку такого діалогу досить складно, адже тут переважатимуть якісні показники, а не кількісні. Тут важливими є надання аргументів учасниками політичного діалогу, доступність аргументів влади для всіх громадян, зацікавлених у діалозі, обов'язковість рішень, вироблених в процесі діалогу між владою і громадянами [2].

Взагалі під політичним діалогом розуміється процес обміну думками, судженнями, пропозиціями між усіма зацікавленими суб'єктами політичного процесу для аргументованого переконування у правильності вироблених політичних рішень, або зміни переконань шляхом сприйняття аргументів іншої сторони діалогу [3].

Але звернемось до практики. Чи відбувається реальний обмін думками між сторонами політичного діалогу? Чи може кожна сторона аргументувати свою позицію?

Для демократизації відносин у суспільстві важливим є реальний діалог, принципом якого є відкрита комунікація влади і громадян, коли вони є рівними суб'єктами відносин, які володіють певними ресурсами. Тут важливими моментами є зацікавленість громадян у такому діалозі, їх готовність до взаємодії та колегіального прийняття рішень.

Проте можливою є побудова й «фальшивого діалогу», коли створюються інструменти е-демократії, а цільовій групі про них не відомо, чи громадяни не мають достатнього рівня компетенції для побудови діалогу з владою, коли використання ресурсів е-демократії для них недоступні тощо.

Відсутність результативних практик у сфері е-демократії, недовіра до органів влади чи необізнаність громадян у сучасних механізмах побудови діалогу, сприяють підвищенню недовіри до існуючих чи потенційних сервісів е-демократії. Оскільки, на нині у пересічних громадян немає довіри до того, що механізми працюють, це, відповідно, не стимулює до залучення нових представників

цільової аудиторії до діалогічної комунікації.

Отже, на даний момент часу залишається невисоким рівень компетентності громадян стосовно е-урядування загалом, та використання інструментів зокрема. Також, варто зазначити існування недовіри громадян до результативності взаємодії з владою. Це все призводить до того, що процеси електронної демократії сповільнюються, а кінцевий споживач (громадянин) не залучається до реального діалогу і процесу прийняття важливих рішень [4].

Таким чином, без активного впровадження громадянської освіти будь-які зусилля з боку органів влади чи інститутів громадянського суспільства щодо розбудови е-демократії, як механізму діалогічної комунікації, виявляться неефективними, а громадськість не знатиме, як ефективно скористатись запропонованими можливостями. Успіх використання діалогу полягає не тільки у можливостях його використання, що надаються владою, чи у високому рівні політичної компетентності, а багато в чому визначається регулярністю взаємодії та рівнем політичної активності громадянин. Можна стверджувати, що головними суб'єктами, здатними генералізувати діалог між владою і громадянами, є політична та інтелектуальна (зосереджена в громадських організаціях) еліти.

Е-демократія нині є механізмом реалізації політичного діалогу, але містить певні проблеми і протиріччя. Розвиток електронної демократії залежить від рівня культури і свідомості громадян, від прагнення учасників діалогу його побудувати і підтримувати через застосування сучасних технологій. Електронна демократія може бути використана як механізм для застосування маніпулятивних комунікативних технологій для популяризації певних політичних сил.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Розпорядження Кабінету Міністрів України №386 від 15 травня 2013 р. «Про схвалення Стратегії розвитку інформаційного суспільства». *Офіційний веб-сайт Верховної Ради України.* Режим доступу: http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/386-2013-%D1%80
2. Корнієнко В.О., Денисюк А. В. Особливості, значення та умови реалізації діалогу в просторі політичних відносин. *Гілея: науковий вісник.* Київ : Видавництво «Гілея», 2015. Вип. 100. С. 241-244.
3. Денисюк С. Г. Математичне моделювання як метод дослідження політичних процесів. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова.* Серія 2. Київ: Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2009. Вип. 1. С. 32-43.
4. Денисюк А. В. Особливості владно-громадського діалогу в українському суспільстві. *Science, society, education: topical issues and development prospects*. Abstracts of the 2nd International scientific and practical conference. SPC «Sci-conf.com.ua». Kharkiv, Ukraine. 2020. Pp. 547-550.
5. Денисюк А. В., Корнієнко, В. О. Діалогічність як принцип формування культури політичного консенсусу *Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи (МН-2021*): Всеукраїнська науково-практична Інтернет-конференція студентів, аспірантів та молодих науковців. Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/mn/mn2021/paper/viewFile/11320/9429

Денисюк Анастасія Валентинівна – аспірантка кафедри суспільно-політичних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: anastasiadiadema@gmail.com

Науковий керівник: ***Корнієнко Валерій Олександрович*** – доктор політичних наук, професор, завідувач кафедри соціально-політичних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: valkorney1958@gmail.com

Denysiuk Anastasiia – graduate student of the Department of Social and Political Sciences, Vinnytsia National Technical University, Vinnitsa, e-mail: anastasiadiadema@gmail.com

Supervisor: ***Kornienko Valerii –*** Dr. of Political Sciences, Professor, Head of the Department of Social and Political Sciences, Vinnytsia National Technical University, Vinnitsa, e-mail: valkorney1958@gmail.com

УДК 37 6-054.62

Рабаді Бшер Саддам Набіль[1]
В. О. Корнієнко[2]

ІНОЗЕМНИЙ СТУДЕНТ В УКРАЇНІ: КОМУ БІЛЬШЕ НА КОРИСТЬ?

[1] Громадська організація «Т.К.Р. Фонд»
[2] Вінницький національний технічний університет

Анотація
Розглянуто питання отримання іноземцями освіти в Україні. Представлено переваги навчання в Україні та основні труднощі, з якими стикаються іноземні студенти.
Ключові слова: іноземний студент, вища освіта, соціальна адаптація.

Abstract
The issue of foreigners receiving education in Ukraine is considered. The advantages of studying in Ukraine and the main difficulties faced by foreign students are presented.
Keywords: foreign student, higher education, social adaptation.

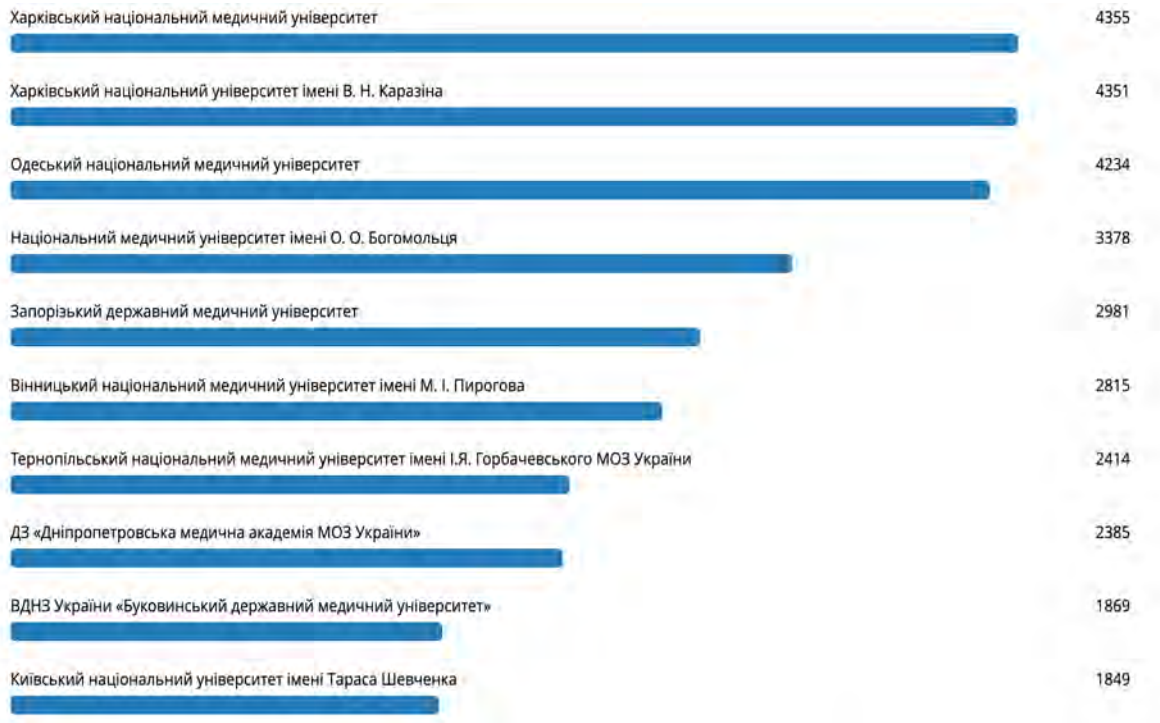
Щорічно навчальні заклади України запрошують студентів з більш ніж 150 країн світу. На 1 січня 2020 р. у вищих навчальних закладах України отримують освіту 80470 студентів із 158 країн. До десятки країн за походженням іноземних студентів належать Індія (18429 осіб — 22,90%), Марокко (8233 — 10,23%), Азербайджан (5470 — 6,80%), Туркменістан (5344 — 6,64%), Нігерія (4379 — 5,44%), Туреччина (3764 — 4,68%), Китай (3527 — 4,38%), Єгипет (3499 — 4,35%), Ізраїль (2561 — 3,18%), Узбекистан (2027 — 2,52%), й інші країни — 28,88% [1].

Щоправда, за останні 2 роки можна спостерігати певну тенденцію до зниження прибуття іноземних студентів за різними причинами. Так, у 2020 році до України на навчання прибуло понад 7,8 тисяч іноземців, що на 20 тисяч менше, ніж за останні два роки [2]. Тим не менш, незважаючи на пандемію Covid-19, попит на українську вищу освіту серед іноземних громадян залишається досить високим.

В цілому кількість закладів вищої освіти України, які навчають іноземних студентів, постійно збільшується, динаміку чого можна побачити на графіку [1]:



Найпопулярнішими закладами вищої освіти України, де навчаються іноземні студенти є [1]:



Враховуючи наведені дані, зупинимось на основних позитивних моментах для України.

По-перше, більшість студентів – 98 % – навчаються за контрактом [3], тому навчання іноземних студентів слід розглядати як істотну статтю поповнення державного бюджету. Хоча серед іноземців також трапляються стипендіати, які навчаються за договором між державами. Найчастіше це талановиті студенти, які пройшли конкурс на навчання за кордоном і за це держава оплачує їх навчання. За розрахунками «Українського державного центру міжнародної освіти», іноземний студент, здобуваючи вищу освіту в Україні, витрачає приблизно від 6-8 тис. доларів США щороку. Плата за навчання здійснюється по платіжкам на рахунок університету, а той вже на ці фінанси не лише платить викладачам зарплату, а й забезпечує оновлення технічних засобів університетів, ремонти, комунальні.

По-друге, крім навчання, студент-іноземець має певні щорічні витрати на проживання в гуртожитках або орендованих приміщеннях – щонайменше 800 доларів США, на вартість оформлення посвідки на тимчасове проживання та підготовку документів для вступу (переклад документів, легалізація, визнання документів про попередню освіту) – 100 доларів США, на страхування та медичний огляд – 100 доларів США, на харчування та розваги – 2,4 тис. доларів США, на авіаквитки в період канікул – близько 600 доларів США тощо.

Отже, за рік на мінімальні додаткові витрати йде майже 322 млн. доларів США [4]. Для порівняння: бюджет такого міста як Житомир на 2018 рік складав близько 3 мільярдів, а Львова — близько 7 мільярдів гривень. Навчання іноземців протягом року принесло Україні суму, яка співставна з трьома бюджетами Житомира, або з півтора бюджетами Львова [5].

Про що свідчать наведені цифри? Вони свідчать про те, що іноземні студенти є дуже важливим чинником розвитку усієї системи вищої освіти України. Більш того, залучення іноземних студентів до навчання в Україні слід вважати одним із засобів подолання можливої фінансової кризи.

По-третє, згідно даних аналітичного центру CEDOS, українська освіта приваблює іноземних вступників із таких причин:

— відносно вигідна ціна за навчання;
— легкі умови вступу;
— комфортні умови навчання у містах;
— низька вартість проживання;
— ті самі права і свободи для іноземців, що й для громадян [6].

Крім того, Україна є єдиною серед європейських країн, де не передбачені вступні іспити для іноземних абітурієнтів, а зарахування відбувається на підставі подання документів та співбесіди.

Проте, існує низка негативних моментів. Поряд із перевагами навчання в Україні слід говорити і про певні стримуючі чинники, які приводять до вибору країни навчання не на користь України, або незадоволення під час навчання. Наприклад, деякі країни не беруть плати за навчання з іноземних студентів. У Німеччині, якщо ви навчаєтесь на німецькомовній програмі у державному університеті, ви не будете сплачувати за навчання, окрім зборів за реєстрацію, які є радше символічними. Подібна ситуація у чеських та французьких державних університетах.

У деяких країнах загалом навчання є платним, проте є спеціальні умови, за яких іноземний студент звільняється від плати. Окрім цього часто країни чи окремі університети пропонують стипендії для іноземців, які покривають плату за навчання [6]. Щодо України, то вартість навчання для іноземних студентів є набагато вищою, ніж контрактне навчання для українців.

Безумовно, потребує оптимізації процес залучення іноземних студентів до навчання, яким займається приватні агенції. Однак їх діяльність фактично не регламентується ні державою, ні університетами, тому ці посередники подають іноді неправдиву інформацію про навчання в Україні. Іноді вони й самі не достатньо обізнані з ситуацією в Україні. На сайтах деяких компаній, які набирають студентів з-за кордону, можна прочитати, ніби Україна є членом ЄС, а під час літніх канікул іноземці зможуть поїхати на стажування до Швеції та Британії. Така інформація робить країну більш привабливою в очах іноземців, але коли останні приїжджають на навчання, то стикаються із іншими реаліями [7]. Неправдива інформація щодо перспектив навчання в Україні викликає розчарування після приїзду до України. Часто такі агенції стягують зі студентів надмірні кошти за отримання віз та підготовку документів, ці суми в багато разів перевищують реальну вартість таких послуг. Посередницькі агенції часто беруть за складання заявки та інші допоміжні послуги сотні або навіть тисячі доларів, які в подальшому не поповнюють бюджет вищих навчальних закладів України. В той час університети, співпрацюючи із такими посередниками, фактично тим самим виправдовують їх діяльність.

Отже, виникає необхідність співпраці лише із відомоми й престижними освітніми агенціями, створення спеціальної сторінки на сайті університету із детальною інформацією щодо умов вступу саме для іноземців декількома мовами, наявність он-лайн брошур із детальною інформацією про університет.

Важливим є питання щодо якості освіти українських ВЗО. Тут діють абсолютно різні чинники, починаючи із мовної та соціальної ізоляції і до певної міри формального ставлення до отримання іноземними студентами дипломів про вищу освіту.

Наприклад, у порівнянні із якими країнами вищу освіту в Україні слід називати якісною? Імовірно, що рейтинги університетів світу слід вважати ефективним методом для отримання уявлення про те, які університети є найкращими із точки зору якості освіти. Хоча завжди є зауваження й до методології визначення рейтингів, яка повинна бути більш прозорою та ефективною.

Згідно світовому рейтингу університетів QS World University Rankings 2019, топ–10 виглядає так:

1. Массачусетський технологічний інститут (США).
2. Стенфордський університет (США).
3. Гарвардський університет (США).
4. Каліфорнійський технологічний інститут (США).
5. Оксфордський університет (Великобританія).
6. Кембриджський університет (Великобританія).
7. Федеральна вища технічна школа Цюріха (Швейцарія).
8. Імперський коледж Лондона (Великобританія).
9. Чиказький університет (США).
10. Університетський коледж Лондона (Великобританія).

Українські ВНЗ, нажаль, не мають таких високих рейтингових статусів. Найвищу позицію займає Харківський університет ім. Каразіна – 481 місце. У розділі 531–540 опинився Київський національний університет ім. Шевченко. Київський політехнічний інститут розмістився в категорії 601–650. Харківський політехнічний інститут (701–750), «Львівська політехніка» (751–800) і Сумський державний університет (751–800) [8].

Проблема адаптації іноземних студентів до умов життя завжди була актуальною і непростою і, безумовно, набагато складнішою у порівнянні із адаптацією українських студентів-першокурсників. Тут спостерігається переплетіння об’єктивних і суб’єктивних чинників. Ускладнює процес адаптації

те, що іноземний студент повинен враховувати соціокультурні особливості України і подекуди специфічні для нього фізичні умови [9].

По-перше, нажаль, мають місце випадки расизму. 50 % опитаних студентів центром «Соціальна дія» вважають, що небезпечно подорожувати по Україні громадським транспортом, таким як автобуси, потяги та мікроавтобуси [10]. Випадки дискримінації трапляються в різних областях України. Зокрема в січні тернопільська газета зобразила африканців та арабів у вигляді мавп, які залицяються до українських жінок. А в лютому 2012 р. вінницькі соціал-націоналісти провели марш проти імміграції біля гуртожитків іноземних студентів [7].

По-друге, кліматичні умови. Вони суттєво впливають на фізичне самопочуття студентів особливо в зимовий період, що в кінцевому рахунку викликає депресії. Температурний режим у деяких навчальних закладах, так і в гуртожитках для великої частини іноземних студентів виявляється досить складним.

Процес харчування також викликає певні складнощі, адже в більшості своїй система харчування в навчальних закладах не враховують специфіку національної кухні студентів-іноземців, що особливо стосується студентів із арабських країн.

По-третє, студенти-іноземці подекуди відчувають себе ізольованими через можливості спілкування лише із співвітчизниками. Причиною є достатньо не високий рівень знань українських студентів іноземної мови. Навчання на підготовчому відділенні протягом 8—10 місяців не завжди забезпечує достатній рівень знання й української мови іноземними студентами, що призводить до неможливості повноцінного спілкування. Студентів, які обирають англомовне навчання, особливо під час отримання рівня магістра, також стикаються із невисоким рівнем знань іноземних мов серед викладачів, що відображається і на рівні проведення лекцій, і на спілкуванні зі студентами взагалі. Отже, не дивлячись на те, що на вибір деяких студентів впливає кількість кандидатів і докторів наук у певному ВНЗ, слід підвищувати рівень володіння іноземними мовами й серед викладачів, щоб вони були здатні не лише читати лекції, а й використовувати іноземну мову для вільного спілкування зі студентами.

По-четверте, загальний вигляд самого ВНЗ, його туалетів, аудиторій і лабораторій, умови проживання в гуртожитку тощо також мають важливе значення і не лише для іноземних студентів, а для українських також. Це ж ознака цивілізаційності! Не слід забувати, що перше враження про університет як у абітурієнтів, їх батьків, а також іноземних студентів може впливати на їх вибір. А воно формується у студентів саме цими чинниками. Але не варто забувати іще одну просту істину: чим більше іноземних студентів навчається у ВНЗ, тим більше коштів можна виділяти на покращення інтер'єру вишу. Це очевидні і взаємопов'язані речі. Зазвичай, самі іноземні студенти, за свій рахунок ремонтують кімнати в гуртожитках і роблять свої помешкання більш комфортними для проживання. Але що можна говорити про навчальний заклад, в якому навчається усього лише близько 40 іноземних студентів і він взагалі навіть не прагне брати більше, хоча кількість бажаючих іноземців вчитися цьому ВНЗ доволі значна? Це можна віднести хіба що до парадоксів.

По-п'яте, подекуди в українських вишах має місце формальне ставлення до навчання іноземців й хабарі. Фактично це призводить до того, що кваліфікація випускника не відповідає зазначеній у дипломі і виникають проблеми визнання дипломів. Найбільш характерно це описав студент із Нігерії, якій навчався в Харківському національному університеті радіоелектроніки: «Ваша освітня система виявилася дуже корумпованою. Я часто зустрічав іноземних студентів, які не ходили до інституту взагалі, а отримували майже ті ж оцінки, що й ті, хто ходив на пари щодня…

Якщо ви спитаєте, як іноземні студенти почуваються в Україні, я відповім, що більшість усе влаштовує. Студенти розуміють: можна вчитися абияк, можна не лізти зі шкури, аби скласти сесію, можна пропускати пари. На жаль, поки Україна – місце, де можна відкупитися від усіх проблем. До слова, хабарі тут смішні, порівняно з нігерійськими» [11].

Таким чином, перспективи навчання іноземних студентів українських вишах одночасно пов'язані із суттєвою низькою проблем, які, безумовно слід вирішувати.

Цілком очевидно, що з поміж іншого, вже давно набула актуальності необхідність збільшення кількості грантових та стипендіальних програм для навчання в Україні, у тому числі з фінансуванням українського уряду. Сьогодні дуже невелика кількість іноземних студентів навчається в Україні за рахунок стипендій. Натомість, залучення більшої кількості студентів на програми безкоштовного навчання суттєво покращить міжнародний імідж освіти в Україні й допоможе відібрати найталановитіших студентів [12]. І саме такі студенти вже на своїй батьківщині будуть найкращими агітаторами там на користь приїзду бажаючих вчитися саме в українські виши. Крім того, ніхто не

відміняв навчання за контрактом, що як завжди буде сприяти фінансовій від підтримці українських університетів.

Отже, якщо коротко, найкращий спосіб вирішення проблем полягає в тому, щоб іноземні студенти соціалізуючись, стали частиною української культури [13]! І вже у процесі їх навчання слід проводити більше різних подій, які б ознайомлювали їх з традиціями та особливостями українського народу, більше різних заходів, у яких обов'язково повинні брати участь іноземні студенти.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Іноземні студенти в Україні: *Український державний центр міжнародної освіти*. URL: https://studyinukraine.gov.ua/zhittya-v-ukraini/inozemni-studenti-v-ukraini/(дата звернення: 11. 03.2021).
2. Бондар М. Скільки грошей принесли Україні іноземні студенти: цифри від МОН. URL: https://education.24tv.ua/skilki-groshey-prinesli-ukrayini-inozemni-studenti-novini-ukrayini_n1461671 (дата звернення: 11.03.2021).
3. Лисак О. Б. Освіта іноземців в Україні: сучасний стан, проблеми та маркетинговий погляд на шляхи їх подолання. *Вісник Вінницького політехнічного інституту.* 2016. № 4. С. 102–107.
4. Дохід України від іноземних студентів за період їх навчання становить понад 3 мільярди доларів США – український державний центр міжнародної освіти. URL: https://mon.gov.ua/ua/news/dohid-ukrayini-vid-inozemnih-studentiv-za-period-yih-navchannya-stanovit-ponad-3-milyardi-dolariv-ssha-ukrayinskij-derzhavnij-centr-mizhnarodnoyi-osviti (дата звернення: 11.03.2021).
5. Олена Шаповалова: що дають нам студенти-іноземці. URL: https://osvita.ua/blogs/62317/ (дата звернення: 11.03.2021).
6. Стадний Є. Українські студенти за кордоном: факти та стереотипи. URL: https://cedos.org.ua/uk/articles/ukrainski-studenty-za-kordonom-fakty-ta-stereotypy (дата звернення: 11.03.2021).
7. Іноземні студенти в Україні: солодкі обіцянки та гіркі проблеми URL: https://www.dw.com/uk/a-15773793 (дата звернення: 11.03.2021).
8. Світовий рейтинг університетів QS-2019. URL: https://grade.ua/uk/news/mirovoj-rejting-universitetov-qs-2019/ (дата звернення: 11.03.2021).
9. Корнієнко В. О., Денисюк С. Г. Формування європейської ідентичності: аргументи для України. *Політологічний вісник.* Вип. 80. Київський національний ун-т імені Тараса Шевченка, 2018. С. 20–35.
10. Бочева Г. Іноземні студенти в Україні: освіта чи експлуатація? *Проект «Без кордонів» Центру «Соціальна Дія»*. 2011. URL: http://www.euroosvita.net/prog/print.php/prog/ print.php?id=1808 (дата звернення: 11.03.2021).
11. Юркіна В. Сповідь іноземця: як це – жити й навчатися в Україні? URL: https://studway.com.ua/inozemci-v-ukraini/(дата звернення: 11.03.2021).
12. Денисюк С. Г., Корнієнко В. О.Імідж України у внутрішньополітичних і геополітичних контекстах сучасності. *Studia Politologica Ucraino-Polonia*. Вип.4. Житомир-Київ-Краків : ФОП Євенок О. О., 2014. С. 93−101.
13. Корнієнко В. О. Політична соціалізація студіюючої молоді в процесі демократичної трансформації українського суспільства. *Гуманізм та освіта : міжнародна науково-практична конференція*. Вінниця, 2008. URL: http://conf.vntu.edu.ua/humed/2008/txt/kornienko.php (дата звернення: 11.03.2021).

Рабаді Бшер Саддам Набіль – голова громадської організації «Т.К.Р. Фонд» для захисту прав іноземців, Україна, Вінниця, e-mail: t.k.r.pub.org@gmail.com (Bsher Saddam) Nabeel

Корнієнко Валерій Олександрович – доктор політичних наук, професор, завідувач кафедри соціально-політичних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: valkorney1958@gmail.com

Rabadi B. – the head of the public organization «T.K.R. Fund» for the protection of the rights of foreigners, Ukraine, Vinnytsia, e-mail: t.k.r.pub.org@gmail.com

Kornienko Valerii – Dr. of Political Sciences, Professor, Head of the Department of Social and Political Sciences, Vinnytsia National Technical University, Vinnitsa, e-mail: valkorney1958@gmail.com

УДК 32

С. Г. Денисюк

ОСОБЛИВОСТІ ПОЛІТИЧНОЇ СОЦІАЛІЗАЦІЇ СТУДЕНТІВ ТЕХНІЧНИХ УНІВЕРСИТЕТІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Аналізується політична соціалізація студентів. Розглядаються вплив викладача та інтернет-спільнот на формування політичної культури молоді.

Ключові слова: політична соціалізація, політична культура, політична активність.

Abstract

The political socialization of students is analyzed. The influence of teachers and Internet communities on the formation of youth political culture is considered.

Key words: political socialization, political culture, political activity.

Становлення молодих людей, як громадян своєї країни, нерозривно пов’язане з проблемою політичної соціалізації. Студентська молодь представляє особливий інтерес для оцінки сучасного політичного процесу в Україні як група, яка є однією з рушійних сил і, одночасно, «перших плодів» соціально-політичних перетворень. Варто згадати студентські протести у 1990 р., коли півтори сотні студентів бастували проти підписання нового Союзного договору та за відставку голови Ради міністрів В. Масола, у 1993 р. півтора мільйона шахтарів – за особливий статус Донбасу та підвищення зарплатні, в 2000-2001 рр. різноманітні громадські та партійні активісти – за «Україну без Кучми» й розслідування вбивства Георгія Гонгадзе. Окремо пам’ятаємо Помаранчева Революція та Євромайдан, що спричинили зміни влади в країні. Увійшли в історію й регіональні акції протесту, наприклад, врадіївські заворушення 2013 року.

Під поняттям «політична соціалізація» розуміємо процес включення індивіда у політичну систему держави за допомогою сприйняття ним досвіду цього інституту і його взаємодії з політичної середовищем, результатом якого є адаптація особистості до домінуючої політичної культури [1].

Завдяки процесу політичної соціалізації забезпечуються відтворення політичної системи суспільства, засвоєння політичних ролей, інтеграція індивідів в політику. Залежно від прийнятих в суспільстві зразків і норм політичної поведінки, сучасна політологія виокремлює чотири основні типи політичної соціалізації особистості: гармонійний, плюралістичний, гегемоністський і конфліктний [2].

До числа механізмів політичної соціалізації особистості відносяться: наслідування; навіювання; зараження. Вони допомагають людині адаптуватися до політичних умовами і сформувати політичну ідентифікацію.

Агентами політичної соціалізації є соціальні інститути, які транслюють норми і ціннісні зразки політичної поведінки. До безпосередніх агентів політичної соціалізації відносяться політичні інститути і організації (держава, політичні партії, рухи), політичні еліти і лідери, групи інтересів, система освіти [3].

Сукупність безпосередніх агентів соціалізації утворює систему, яка за допомогою політичних механізмів контролює і направляє політичну поведінку особистості.

Стосовно неполітичних агентів, то це сім’я, групи однолітків, церква, система освітніх і культурних установ, професійні, жіночі, молодіжні організації, культурні, спортивні, творчі об'єднання тощо. Найвпливовішими на політичну соціалізацію особистості є ЗМІ.

Важливу роль в політичній соціалізації особистості відіграють й ситуативні агенти: соціально-економічні умови і спосіб життя людини, національні і сімейні традиції, конкретні

соціальні феномени (затримка і невиплата заробітної плати, безробіття, обман з боку державних органів, бюрократизм, корупція тощо) [4].

Під політичною соціалізацією студентської молоді розуміємо процес активного засвоєння ними ідеологічних і політичних цінностей, норм, наявних у суспільстві й перетворення їх в усвідомлену систему соціально-політичних установок.

Заклади вищої освіти (ЗВО) є інститутом політичної соціалізації. Кількість студентів ЗВО в Україні нараховує у 2019-2020 н.р. – 1266,1 тис осіб. Зокрема, серед усіх саме національних університетів (118 ЗВО) виокремлюють такі групи: 24 класичних, 17 технічних, 11 таких, що підпорядковуються силовим відомствам, по 10 аграрних і мистецьких, 9 медичних, 8 транспортних, по 6 економічних і педагогічних, 3 архітектурних, ще 14 університетів згруповано в «інші» [5].

Розглядаючи особливості політичної соціалізації студентів технічних ЗВО, звичайно, можна стверджувати, що впливовими є неполітичні та ситуативні агенти політичної соціалізації. Студенти є активними громадськими діячами, певна їх частка згодом балотується на виборах в якості кандидатів у депутати різних рівнів. Проте звернемо особливу увагу на вплив освітнього процесу щодо політичної соціалізації. В технічних університетах студенти вивчають дисципліни суспільно-гуманітарного циклу. Більшість з них пропонуються на вибір для здобувачів освіти. Під час занять обговорюються важливі політичні події, порівнюються політичні системи різних держав світу, акцентується увага на необхідності підвищення рівня політичної культури і свідомості молоді, можливостях е-демократії та е-урядування.

Засвоєння певних зразків політичної поведінки залежить й від власної позиції викладача, адже як особистість він може мати авторитет в очах студентів. Важливо студентам демонструвати зразки активної політичної поведінки, але, разом з тим, вміння знаходити компроміс, досягати консенсусу. Одним із актуальних питань сьогодні є необхідність у згуртованості громадян, їх рух до демократизації. Тому в процесі політичної соціалізації важливими є диспути та участь викладачів і студентів у різних соціальних проектах, які дають усвідомлення ролі держави і суспільства у житті людини. Важливим є вивчення гуманітарних, поведінкових дисциплін у технічних ЗВО. Майбутні інженери претендують бути лідерами громадської думки, тому повинні мати знання і навички для спрямування енергії людей на розвиток України.

Нині впливовою є політична інтернет-соціалізація, яка містить як великий потенціал для розширення політичних знань, так для маніпуляцій. Актуальними нині є знання з медійної грамотності, цифрової безпеки, які допоможуть студентам стати раціональними виборцями, політиками, громадськими діячами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Денисюк С. Г. Математичне моделювання і побудова механізмів проведення президентських виборів в Україні. Нова парадигма: журнал наукових праць. Вип. 78. Київ: Вид. НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2008. С. 107-115.

2. Денисюк С. Г., Корнієнко В. О., Слободянюк А. В. «Персоніфікація» vs «репутація» у політичному контексті математичного моделювання виборчих переваг. *European Political And law Discourse*. 2016. Vol. 3, iss. 2. P. 165-171.

3. Денисюк С. Г., Шиян А. А. Моделювання політичних процесів. *Прикладна політологія : навч. посіб.* / за ред. В. П. Горбатенка. Київ : ВЦ «Академія», 2008. С. 453–464.

4. Денисюк С. Г. Засоби масової інформації як трансформаційний чинник сучасної політичної комунікації. *Науковий часопис*. Київ : НПУ імені М.П. Драгоманова, 2010. Вип. 5. С. 118-123.

5. Річний звіт Національного агентства із забезпечення якості вищої освіти за 2019 рік / за заг. ред. проф. Сергія Квіта. Київ: Національне агентство із забезпечення якості вищої освіти, 2020. 244 с.

Денисюк Світлана Георгіївна – доктор політичних наук, професор, професор кафедри суспільно-політичних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: svetadenisiyk@gmail.com

Svitlana G. Denysiuk – Doctor of Politician science (Eng.), professor, professor of social and political sciences department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: svetadenisiyk@gmail.com

УДК 342.72/73

Герасимов Т. Ю.
Кузнецов В. Г.

ПРОБЛЕМИ ПРОВЕДЕННЯ ГРОМАДСЬКИХ ЕКСПЕРТИЗ В УКРАЇНІ

Анотація
У статті висвітлено актуальність проведення громадських експертиз в Україні, виявлено недоліки в їхній роботі та відповідному вітчизняному законодавстві.
Ключові слова: громадська експертиза, влада, Україна, громадянське суспільство, закон

Abstract
The article highlights the relevance of public examinations in Ukraine, identified shortcomings in their work and relevant domestic legislation.
Key words: public expertise, government, Ukraine, civil society, law

Вступ

Проблема проведення громадських експертиз в державі, де активно йде процес формування громадянського суспільства є надзвичайно актуальною. Здійснення громадського контролю може стосуватися всіх без винятку сфер діяльності влади. Воно покликане реалізувати закладений у Конституції України принцип народовладдя, убезпечити суспільство від свавільних дій представників влади в тих чи інших ситуаціях. І чим резонансніша справа, тим більш соціально затребуваною є громадська експертиза.

Результати дослідження

Цілком можна погодитися з думкою С. М. Зубарєва про те, що громадська експертиза законопроектів є однією з найбільш дієвих форм громадського контролю за парламентською діяльністю. Хоча й ефективність такої експертизи залежить від низки істотних чинників, з поміж яких виділимо адекватність представництва суб'єктом експертизи громадських інтересів і повноту охоплення масиву законопроектів [1, с. 63].

Серед важливих проблем у реалізації громадської експертизи варто виокремити кваліфікаційний рівень з питань, щодо яких проводиться громадська експертиза діяльності органів місцевого самоврядування. Адже досить часто перешкодою на шляху до ефективної роботи експертизи є недостатня кваліфікація експертів – якісна експертиза потребує якісних знань. [2, с.50].

Інші науковці аналізують низку заходів щодо більш широкого запровадження в Україні експертизи діяльності органів публічного врядування з боку громадянського суспільства, наголошуючи на необхідності стимулювання суб'єктивної зацікавленості громадян та інституцій громадянського суспільства у проведенні громадської експертизи та контролю за діяльністю органів публічної влади; ресурсного та інтелектуального забезпечення інституцій громадянського суспільства; запровадження сучасних інтерактивних інструментів залучення громадян до експертно-контрольної діяльності тощо [3, с. 21].

Вивчення документації окремих громадських експертиз свідчить про недостатній фаховий рівень проеведення експертиз в Україні. Перше, що кидається у вічі – це надмірний формалізм у експертних пропозиціях, переповнених різного роду технічними зауваженнями, та у самих відповідях і реакції на отримані експертні пропозиції представниками влади. Крім того, деякі громадські експертизи відзначаються підозрілою однотипністю, що вказує не про наміри адекватного представлення громадських інтересів, а про формальне ставлення організації до своєї роботи.

Висновки

Таким чином, можна констатувати наявність низки проблем адміністративно-правового регулювання проведення громадських експертиз, Серед них виокремимо такі:

1) Відсутність єдиного спеціального нормативно-правового акту щодо громадської експертизи;

2) Відсутність у законодавстві переліку обставин, за яких об'єкти громадської експертизи підлягають обов'язковій експертизі. ї експертизи та неврахування експертних пропозицій;

3) Держава не сприяє проведенню громадських експертиз, не надавши належної системи гарантій для суб'єктів її проведення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Зубарев С. М. Общественный контроль за деятельностью государственных органов в условиях модернизации России : монография. М. : Финансовый университет, 2011. 184 с.
2. Нестерович В. Ф. Удосконалення правового регулювання проведення громадської експертизи діяльності органів місцевого самоврядування в Україні / В. Ф. Нестерович // Вісник Луганського державного університету внутрішніх справ імені Е. О. Дідоренка. - 2019. - Вип. 1. - С. 45-54.
3. Радченко О. Громадська експертиза як форма суспільного контролю органів публічної влади в демократичній державі / О. Радченко, М. Іжа // Актуальні проблеми державного управління. - 2018. - Вип. 1. - С. 19-23

Герасимов Тимофій Юрійович – доктор історичних наук, доцент кафедри суспільно-політичних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Україна, e-mail: timger84@gmail.com

Кузнецов Всеволод Григорович – старший викладач кафедри філософії та гуманітарних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Україна, e-mail: okkuznetsov@rambler.ru

Gerasymov Tymophiy – doctor of historical sciences, assistant of professor of Social and Political Sciences, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: timger84@gmail.com

Kuznetsov Vsevolod – senior lecturer of Philosophy and Humanitarian Sciences, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: okkuznetsov@rambler.ru

УДК 347.626.2

Герасимов Т. Ю.
Кузнецов В. Г.

ОСОБЛИВОСТІ УКЛАДЕННЯ ШЛЮБНИХ ДОГОВОРІВ З ОГЛЯДУ НА СУДОВУ ПРАКТИКУ

Анотація

У статті проаналізовано судову справу з приводу визнання шлюбного договору недійсним, розглянуту Верховним Судом України.

Ключові слова: шлюбний договір, Сімейне право, Верховний Суд України, майно, судова справа.

Abstract

The article analyzes the court case concerning the invalidation of the marriage contract, considered by the Supreme Court of Ukraine.

Key words: marriage contract, Family law, Supreme Court of Ukraine, property, court case.

Вступ

Проблема шлюбного договору є доволі актуальною темою нашого сьогодення, адже воно покликане розв'язувати низку особистих майнових взаємин між особами, котрі перебувають у шлюбі. У нашому законодавстві містяться спеціальні нормативно-правові акти, що регулюють цю сферу. Насамперед – це Сімейний кодекс України та Цивільний кодекс України. Однак досить часто на практиці застосування цих норм ускладнюється тим, що законодавець апріорі не здатний передбачити усі пов'язані із шлюбним договором життєві ситуації. Це стає підставою до звернення до судів різних інстанцій, зокрема і до Верховного Суду. Саме останній з огляду на свій найвищий статус у судовій системі слугує як би прикладом для інших судових установ приймати мотивовані рішення із вкрай непростих судових справ. Відтак кожна розглянута Верховним Судом така справа має значний як пізнавальний, так і науковий інтерес.

Результати дослідження

Зокрема, доцільно розглянути правову позицію Верховного Суду, що викладена ним у постанові від 26.02.2020 у справі №755/19197/18 за позовом про визнання частково недійсним шлюбного договору (конкретних його пунктів) [1]. За обставинами судової справи, позивач та відповідач, перебуваючи у зареєстрованому шлюбі з 2009 року, 18.07.2018 уклали шлюбний договір. У позові один із подружжя просив визнати недійсними пункти 4 та 5 такого договору, обгрунтовуючи це тим, що наведені пункти ставлять його у вкрай невигідне правове становище, порушують права та суперечать змісту чинного законодавства. А зокрема, відповідно до зазначених пунктів шлюбного договору було закріплено вимогу про «непоширення дії статті 60 СК України на нерухоме майно хоч і набуте подружжям під час шлюбу, яке вважатиметься особистою приватною власністю того з подружжя, на чиє ім`я воно придбане та зареєстроване», а також про «непоширення дії статті 60 СК України на транспортні засоби та нерухоме майно, які будуть придбані подружжям після укладення шлюбного договору, та вважатимуться особистою приватною власністю того з подружжя, на чиє ім`я придбані та/або зареєстровані, розпорядження таким майном та особистими майновими правами здійснюється на його власний розсуд».

Судом першої інстанції позовні вимоги задоволено та визнано частково недійсним шлюбний договір від 18 липня 2018 року, а саме пункт 4, пункт 5 вказаного договору, з моменту вчинення правочину. Суд апеляційної інстанції залишив апеляційну скаргу без задоволення, а рішення суду першої інстанції без змін. Відповідач, не погоджуючись зі змістом судових рішень, подав касаційну скаргу до Верховного Суду, у якій просить скасувати судові рішення судів обох інстанцій та ухвалити нове рішення, яким відмовити у задоволенні позову. Верховний Суд також залишив рішення судів обох інстанцій без змін, а касаційну скаргу без задоволення.

Ухвалюючи постанову по суті вимог скаржника, Верховний Суд здійснив аналіз як фактичних обставин справи, так і провів системний аналіз чинного законодавства, яке регулює проблематику укладення шлюбного договору. За результатами останнього суд касаційної інстанції висловив варту уваги правову позицію. Вона грунтується на наступному.

Частинами першою, дев`ятою статті 7 СК України встановлено, що сімейні відносини регулюються цим кодексом та іншими нормативно-правовими актами на засадах справедливості, добросовісності та розумності відповідно до моральних засад суспільства.

Серед загальних засад регулювання сімейних відносин у частині другій статті 7 СК України закріплена можливість урегулювання цих відносин за домовленістю (договором) між їх учасниками.

Стаття 9 СК України визначає загальні межі договірного регулювання відносин між подружжям, а саме: така домовленість не повинна суперечити вимогам СК України, іншим законам та моральним засадам суспільства. Під вимогами законів у цьому випадку слід розуміти імперативні норми, що встановлюють заборону для договірного регулювання відносин подружжя.

Більш детальна регламентація договірного регулювання відносин між подружжям викладена у статті 64 СК України. У частині першій цієї норми передбачено право дружини та чоловіка на укладення договорів між собою. Так, дружина та чоловік мають право на укладення між собою усіх договорів, які не заборонені законом, як щодо майна, що є їхньою особистою приватною власністю, так і щодо майна, яке є об`єктом права спільної сумісної власності подружжя.

Договір, в тому числі шлюбний договір, насамперед, є категорією цивільного права, то відповідно до статті 8 СК України у випадках договірного регулювання сімейних відносин повинні застосовуватися загальні норми статей 3, 6 ЦК України щодо свободи договору, а також глав 52, 53 ЦК України щодо поняття та умов договору, його укладення, зміни і розірвання.

Частина третя статті 6 ЦК України передбачає, що сторони в договорі можуть відступити від положень актів цивільного законодавства і врегулювати свої відносини на власний розсуд, надаючи, таким чином, особам право вибору: використати існуючі норми законодавства для регулювання своїх стосунків або встановити для цих стосунків власні правила поведінки.

Принцип свободи договору відповідно до статей 6, 627 ЦК України є визначальним та полягає у наданні особі права на власний розсуд реалізувати, по-перше, можливість укласти договір (або утриматися від укладення договору); по-друге, можливість визначити зміст договору на власний розсуд, враховуючи при цьому зустрічну волю іншого учасника договору та обмеження щодо окремих положень договору, встановлені законом.

Таким чином, сторони не можуть на власний розсуд врегулювати у договорі свої відносини лише у випадках, якщо існує пряма заборона, встановлена актом цивільного законодавства; заборона випливає із змісту акту законодавства; така домовленість суперечить суті відносин між сторонами.

Про необхідність застосування норм Цивільного кодексу України при визнанні шлюбного договору недійсним міститься вказівка і у статті103 СК України.

Виходячи зі змісту статей 9, 103 СК України, статей 203, 215 ЦК України, підставою недійсності шлюбного договору є недодержання в момент вчинення стороною (сторонами) таких вимог: 1) зміст шлюбного договору не може суперечити законодавству України, а також моральним засадам суспільства; 2) волевиявлення кожного із подружжя при укладенні шлюбного договору має бути вільним і відповідати його внутрішній волі; 3) шлюбний договір має бути спрямований на реальне настання правових наслідків, що обумовлені ним.

Норма статті 97 СК України надає подружжю право визначати у шлюбному договорі правовий режим майна, набутого до чи під час шлюбу, та не містить заборон або будь-яких обмежень цього права.

Частинами другою, третьою та п`ятою статті 97 СК України встановлено, що сторони можуть домовитися про непоширення на майно, набуте ними за час шлюбу, положень статті 60 цього Кодексу і вважати його спільною частковою власністю або особистою приватною власністю кожного з них. Сторони можуть домовитися про можливий порядок поділу майна, у тому числі і в разі розірвання шлюбу. Сторони можуть включити до шлюбного договору будь-які інші умови щодо правового режиму майна, якщо вони не суперечать моральним засадам суспільства.

Частинами четвертою, п`ятою статті 93 СК України передбачено обмеження щодо змісту шлюбного договору: по-перше, договір не повинен ставити одного із подружжя у надзвичайно невигідне матеріальне становище порівняно із законодавством; по-друге, за шлюбним договором не може передаватись у власність одному із подружжя нерухоме майно та інше майно, право на яке підлягає державній реєстрації.

Категорія «надзвичайно невигідне матеріальне становище», вжита у частині четвертій статті 93 СК України, має оціночний характер і підлягає доведенню стороною відповідно до частини третьої статті 12 ЦПК України, та ці докази повинні бути оцінені судом у відповідності до норм цивільного процесуального законодавства.

Доводи касаційної скарги про те, що договір відповідає вимогам чинного законодавства є необґрунтованими, оскільки пункти 4, 5 спірного шлюбного договору суперечать вимогам статей 93, 97 СК України, у зв`язку з тим, що їх зміст ставить позивача у надзвичайно невигідне матеріальне становище та передбачає перехід права власності на нерухоме майно, яке підлягає державній реєстрації.

Висновки

Отже, підсумовуючи наведене вище, відзначимо, що інститут шлюбного договору у сімейному праві попри те, що є у певній мірі новелою чинного нормативно-правового регулювання, на сьогодні широко застосовується членами подружжя для врегулювання своїх майнових відносин. Перенасиченість норм сімейного права оціночними судженнями та категоріями дозволяє недобросовісним особам використовувати шлюбний договір як інструмент для захисту особистих інтересів дуже часто у збиток для іншого з подружжя.

У таких випадках саме судові позови допомагають відновити порушене право, оскільки саме судові органи наділені повноваженнями вивчати всі докази і обставини справи у їх сукупності, надавати їм правову оцінку, та, що найважливіше – здійснювати системний аналіз чинного законодавства, застосовуючи його загальні принципи, принципи укладення договорів, які не достатньо врегульовані у сімейному, проте досить поширено закріплені у цивільному праві.

Як випливає із судової практики, що наведена вище, при укладенні шлюбних договорів обов'язково має бути дотриманий баланс між інтересами подружжя, не допустимим є при укладенні такого договору ставити іншого з подружжя у вкрай невигідне становище, нехтувати загальними вимогами щодо укладення договорів, що чітко прописані у цивільному праві. Також не варто забувати про необхідність дотримання вимог законодавства, які передбачають чіткі правові режими майна, містять імперативні вимоги щодо майнових прав подружжя. Попри неоднозначність та оціночність поняття «вкрай невигідне матеріальне становище», суди прагнуть максимально об'єктивно та неупереджено розглядати справи, забезпечивши максимальну рівність та недискримінаційність прав та інтересів подружжя.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Постанова Верховного Суду 26 лютого 2020 року, справа № 755/19197/18. URL: https://reyestr.court.gov.ua/Review/88016384

Герасимов Тимофій Юрійович – доктор історичних наук, доцент кафедри суспільно-політичних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Україна, e-mail: timger84@gmail.com

Кузнецов Всеволод Григорович – старший викладач кафедри філософії та гуманітарних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Україна, e-mail: okkuznetsov@rambler.ru

Gerasymov Tymophiy – doctor of historical sciences, assistant of professor of Social and Political Sciences, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: timger84@gmail.com

Kuznetsov Vsevolod – senior lecturer of Philosophy and Humanitarian Sciences, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: okkuznetsov@rambler.ru

УДК

С. В. Войтків

ІСТОРІЯ ЗЛЕТІВ УКРАЇНСЬКОГО АВТОБУСОБУДУВАННЯ: АВТОБУС "УКРАЇНА-67"

ТзОВ "Науково-технічний центр "Автополіпром"

Анотація

Робота присвячена історії створення міжміського автобуса підвищеної комфортабельності моделі "Україна-67", спроектованого фахівцями львівського ДСКБ по автобусах, – одного із найвизначніших досягнень української школи автобусобудування, експонату XVIII Міжнародного салону автобусів, що проходив у французькому місті Ніцца у травні 1967 році, який отримав там вісім нагород та широке міжнародне визнання.

Ключові слова: історія українського автобусобудування, львівська школа автобусобудування, міжміський автобус "Україна-67".

Abstract

The work is devoted to the history of the creation of an intercity bus of increased comfort of the model "Ukraine-67", designed by specialists of the Lviv GSKB on buses - one of the greatest achievements of the Ukrainian school of bus construction, an exhibit of the XVIII International Bus Salon, held in the French city of Nice in May 1967, which has received eight awards and wide international recognition there.

Keywords: history of Ukrainian bus construction, Lviv school of bus construction, intercity bus "Ukraine-67".

Вступ

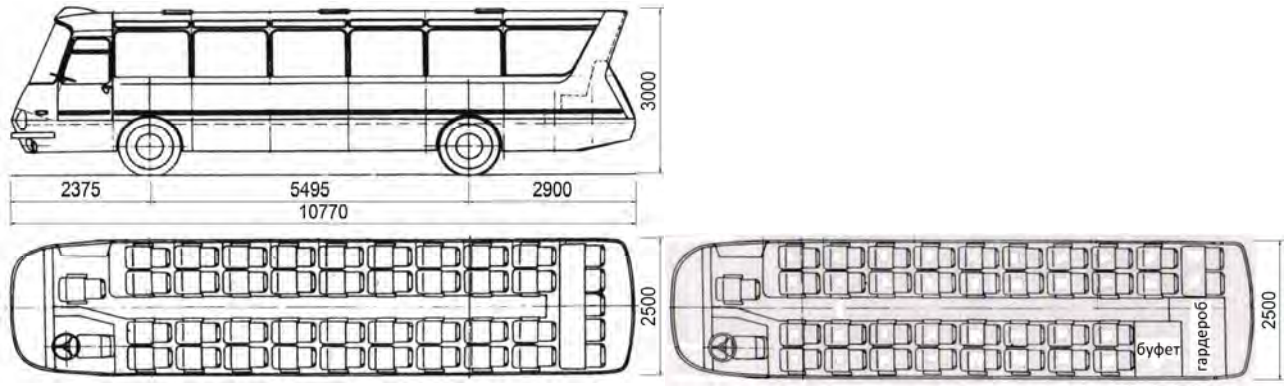
Історія українського автобусобудування веде відлік зі середини минулого століття. Розпочалася вона з Постанови Ради міністрів СРСР від 26 квітня 1949 року про організацію на Львівському автоскладальному заводі, орієнтованого на виробництво автокранів, спорудження якого на той час ще тривало з третього кварталу 1945 року, ще й виробництва електромобілів та автобусів. Тим же ж документом він був, відповідно, перейменований на Львівський автобусний завод (ЛАЗ). У жовтні 1951 року новим директором автобусного заводу призначили Бориса Павловича Кашкадамова, який, власне, і почав створення його колективу. А формування львівської школи автобусобудування започаткував у 1952 році скерований з Ярославського автомобільного заводу на посаду головного конструктора ЛАЗу Володимир Васильович Осепчугов.

За майже 70-річний період львівська школа автобусобудування розвивалась у таких проектних організаціях як Державне союзне конструкторське бюро по міських автобусах середньої і великої вмістимості (ДСКБ по автобусах), утворене 2 жовтня 1964 року на базі конструкторського бюро ЛАЗу, перейменоване у березні 1975 року у Всесоюзний конструкторсько-експериментальний інститут автобусотролейбусобудування (ВКЕІавтобуспром). За часів існування незалежної України українська школа автобусобудування продовжила розвиватись, окрім ВАТ "Укравтобуспром", який став правонаступником ВКЕІавтобуспрому, також і у ряді новостворених проектних організаціях, серед яких Науково-виробниче об'єднання "Автополіпром Ltd" (НВО "Автополіпром Ltd"), м. Львів, утворене у червні 1993 року (з травня 2005 року – ТзОВ "Науково-технічний центр "Автополіпром"), ДП "Науково-технічний центр "Еталон", м. Львів, створений у липні 2002 року, реорганізований у червні 2005 року у ДП "Науково-дослідний інститут автомобілебудування "Еталон", ДП "Науково-технічний центр "ЛуАЗ". Усі вони були створені за ініціативи і безпосередньої участі Войтківа С.В. на основі відокремлення груп фахівців НВО "Автополіпром Ltd" з залученням кількох провідних конструкторів з КБ ЛАЗ та ВАТ "Укравтобуспром", а також випускників Львівського політехнічного інституту.

На рахунку українського автобусобудування багато значних досягнень, серед яких два покоління автобусів доставки космонавтів до стартових позицій, зокрема і першого космонавта планети Гагаріна Ю.О., система типорозмірного ряду модульно-уніфікованих автобусів, тролейбусів та електробусів, захищена патентами ФРН, США та Японії, одні з перших у світі електробуси з низьким рівнем підлоги у пасажирському салоні на рівні 360 мм (без проміжних сходинок), міжміські автобуси підвищеної комфортабельності з авангардними екстер'єрами "Україна-67" і "Україна-69", ряд проектів концептуальних автобусів різного призначення та багато інших.

Результати дослідження

Проектування перспективного автобуса для міжміських перевезень пасажирів з підвищеним рівнем комфортабельності, зі спогадів одного із основних ідеологів і розробників проекту Богдана Васильовича Курача, розпочалося у другій половині 1965 року у секторі компоновок і спецмашин ДСКБ по автобусах, яке з 1 липня 1965 року стало самостійною структурою [1]. На той час він був нещодавно переведений у цей сектор, керівником якого був Олексій Васильович Чанков, на посаду провідного конструктора. Проект автобуса розроблявся з метою демонстрації досягнень соціалістичної індустріальної могутності Радянського Союзу на одному із чергових міжнародних автобусних салонів. Оскільки автобуси традиційного для автобусів ЛАЗ екстер'єру, тобто зовнішнього обліку, уже демонструвалися на кількох міжнародних автосалонах, проект нового автобуса задумувався як проект з повністю новим екстер'єром, основна ідея якого полягала у застосуванні обтічної аеродинамічної форми передньої частини кузова. У результаті попередніх ескізних пошуків за основу формоутворення екстер'єру кузова була прийнята запропонована Курачом Б.В. стріловидна форма. Вона передбачала великий кут нахилу вітрового вікна та зворотній нахил верхньої половини задньої стінки кузова з вікном. Ідею такої зовнішньої форми нового автобуса повністю підтримав Ярослав Степанович Трач, тодішній начальник сектору художнього оформлення та плазових розробок. Він став не тільки її прихильником і розробником, без якого, зі слів автора ідеї, не було би ні такого проекту, ні такого автобуса. Зрозуміло, його поява, через незвичність архітектурних форм, повністю залежала від керівників ДСКБ по автобусах, директором якого став Кашкадамов Б.П., а головним інженером (головним конструктором) – Карп Миронович Атоян [2]. Фахівець з великим виробничим досвідом, толерантний і виважений при прийнятті вагомих рішень, теж, загалом, підтримав таку незвичну ідею формування екстер'єру автобуса, хоча для автобуса, призначеного для міжміських і туристичних перевезень пасажирів, вона була цілком логічною. Та все ж головний конструктор добре розумів, що доля такого авангардного проекту перспективного міжміського автобуса залежить не тільки від нього та від директора ДСКБ по автобусах, а й від керівників Міністерства автомобільної промисловості Радянського Союзу. Особливо його хвилювала форма задньої частини автобуса – дуже екстравагантної не тільки для того часу, а й, навіть, і для 20-х років нового століття. Саме тому він запропонував варіант розроблення проекту нового автобуса у двох варіантах – з формою задньої частини у вигляді форми заднього кінця стріли та з більш традиційною опуклою формою. Над макетами обох варіантів форм задньої частини кузова автобуса у масштабі 1:5 працювали інженери-художники Півоваров В.В., Чепель П.Г. та Квашнєвський Т.І. [3]. На численних технічних нарадах з обговорення цих варіантів для погодження у Міністерстві автомобільної промисловості остаточно за підтримки Атояна К.М. все ж був обраний варіант екстер'єру автобуса зі зворотним нахилом задньої стінки кузова, який, згодом, і отримав назву "Україна-67" (рис. 1а) [4].



а) б)

Рис. 1.Екстер'єр та варіанти планування пасажирського салону міжміського автобуса "Україна-67" (із архіву Б.В. Курача): а – початковий варіант; б - планування пасажирського салону підвищеної комфортабельності

Хоча, його вибір являвся далеко не однозначним, адже між авторами проекту, керівниками технологічного відділу та експериментального цеху точилися бурхливі дискусії. Основні ідеологи проекту Курач Б.В. та Трач Я.С. відстоювали, звісно, пропонований ними варіант задньої частини кузова

автобуса. Прагматичні фахівці технологічного відділу та експериментального цеху з огляду на складність виготовлення панелей зовнішнього облицювання передньої та задньої частин кузова пропонованого варіанту автобуса були прихильниками застосування більш простіших у виробництві архітектурних форм. Більшість керівників підрозділів ДСКБ та провідних фахівців різних напрямків наголошували на тому, що погодження такого екстравагантного зовнішнього вигляду нового автобуса на художній раді у Міністерства автомобільної промисловості абсолютно не реальне завдання. Та керівники львівського ДСКБ по автобусах Кашкадамов Б.П. і Атоян К.М. зуміли відстояти саме цей варіант екстер'єру майбутнього автобуса "Україна-67", якому судилося отримати всесвітнє міжнародне визнання.

Характерними особливостями автобуса являлись не тільки великий кут нахилу вітрового вікна та достатньо великий зворотній кут нахилу верхньої частини задньої стінки кузова і зворотній кут нахилу її нижньої частини, але й досить скошена та заокруглена у горизонтальній площині передня частина кузова. Варто зауважити, що у екстер'єрах сучасних автобусів таке рішення практично не зустрічається. Хоча застосування композитних матеріалів, наприклад, формованого склопластику, для виготовлення панелей зовнішнього облицювання каркасів кузовів автобусів не викликає технологічних проблем. А каркас кузова автобуса "Україна-67" був повністю обшитий сталевими панелями, виготовленими слюсарями-жестянщиками найвищого професійного рівня.

У процесі проектування автобуса після прийняття Міністерством автомобільної промисловості рішення про його участь у травні 1967 року в експозиції XVIII Міжнародного автобусного салону (франц. *Semaine Internationale du Car*) у французькому місті Ніцца виникла ідея суттєвого підвищення рівня комфортабельності перевезень пасажирів на далекі відстані. Власне, саме з участю у цьому автосалоні автобус і отримав нове найменування "Україна-67", хоча попередні експериментальні моделі автобусів цього модельного ряду позначалися "Україна-1" (липень 1961 року) та "Україна-2" (жовтень 1961 року). З метою підвищення рівня комфортабельності автобуса кількість пасажирських місць була зменшена до 36 сидінь м'якого типу, обладнаних регульованими за кутом нахилу спинками з підголівниками та підлокітниками. У початковому варіанті автобуса передбачалося встановлення 41 пасажирського сидіння. За рахунок зменшення їх кількості під лівою боковиною у задній частині пасажирського салону було розміщено буфет з умивальником і гардероб (рис. 1.б).

Звісно, над реалізацією проекту автобуса і розробленням конструкторської документації працювало, щонайменше, кілька десятків інженерів-конструкторів різного професійного фаху, кожен з яких вніс той чи інший вклад у його конструкцію. Кожен з них поправу являється і одним із його авторів. Та все ж основними авторами конструкції будь-якого автобуса та, особливо, його зовнішнього вигляду – екстер'єру, або, як тапер прийнято вважати, дизайну, являється доволі невелика група фахівців, перш за все інженерів-компонувальників та інженерів-художників, яких, у теперішній час, називають інженерами-дизайнерами. Авторами міжміського автобуса моделі "Україна-67", відповідно до Свідоцтва на промисловий зразок № 270 "Автобус для міжміських та туристичних перевезень" [4], виданого ДСКБ по автобусах, м. Львів, являються:

- Курач Богдан Васильович, провідний конструктор сектору компоновок і спецмашин, автор ідеї стріловидної форми кузова автобуса;
- Трач Ярослав Степанович, начальник сектору художнього оформлення та плазових розробок;
- Півоваров Вячеслав Васильович, провідний інженер-художник сектору художнього оформлення та плазових розробок;
- Чепель Петро Григорович, інженер-художник сектору художнього оформлення та плазових розробок;
- Квашнєвський Тарас Іванович, інженер-художник сектору художнього оформлення та плазових розробок;
- Возний Модест Миколайович, завідувач сектору плазових розробок відділу кузова;
- Антонюк Федір Омелянович, завідувач відділу кузова;
- Атоян Карп Миронович, головний інженер (головний конструктор) ДСКБ по автобусах.

Звісно, під час виготовлення експериментального зразка автобуса з таким неординарним дизайном виникало безліч проблем. Одним зі достатньо складних завдань того періоду історії автобусобудування було проектування та виготовлення скла вітрового вікна достатньо складної форми і значної ширини (рис. 2а). Але група фахівців ГСКБ під керуванням провідного конструктора Максимовича Тараса Мироновича спільно з колективом Львівського склозаводу успішно вирішила його, щоправда, складалося скло вітрового вікна все ж з двох половин.

Іншими характерними особливостями автобуса "Україна-67", як, зрештою, і усіх автобусів Львівського автобусного заводу того часу, була наявність прямокутних вікон у бокових частинах даху а також вентиляційних решіток у доволі широких стояках задньої частини кузова, які у сукупності з трьома аварійно-вентиляційними люками на даху забезпечували прийнятні температурні умови у пасажирському салоні за високих температур повітря навколишнього середовища (рис. 2б).



Рис. 2. Експериментальний зразок міжміського автобуса підвищеної комфортабельності моделі "Україна-67":
а – на Манежній площі у Москві перед дальнім маршрутом у Францію на XVIII Міжнародний автосалон у м. Ніцца;
б – оригінальний екстер'єр задньої частини та даху кузова

Оригінально були виконані ніші для розміщення фар ближнього і дальнього світла, привертала увагу і встановлена на сферичній поверхні передньої частини даху додаткова фара-прожектор.

Для експозиції автопрому Радянського Союзу на XVIII Міжнародному автобусному салоні, який проходив у травні 1967 році у французькому місті Ніцца, вперше Міністерством автомобільної промисловості вперше було відібрано відразу чотири автобуси наступних моделей [5]:

- "Україна-67" ДСКБ по автобусах, м. Львів;
- ЗіЛ-118 "Юність" Московського автомобільного заводу ім. Ліхачова (ЗіЛ);
- ЛАЗ-699А Львівського автобусного заводу;
- ПАЗ-665Т Павловського автомобільного заводу, Росія.

Загалом, експозиція цього автосалону була дуже представницькою – на Англійській набережній модного європейського курорту вишикувалися 133 моделі автобусів найвідоміших світових брендів.

Автобусний салон в Ніцці поєднувався також з XV Міжнародним туристичним автобусним ралі, тому всі чотири його майбутні експонати рухалися на виставку з багатьма пасажирами за маршрутом Москва – Львів – Кошице – Братислава – Відень – Клагефурт – Вилах – Венеція – Турин – Генуя – Ніцца. Нині можна тільки гадати про підґрунтя такої великої експозиції радянського автопрому та про численну його делегацію, але варто наголосити, що жоден з автобусів не залишився без уваги і був належно оцінений фахівцями та відвідувачами. Всього автобуси радянської експозиції отримали 12 нагород. Але найбільша увага та кількість нагород дісталась міжміському автобусу підвищеної комфортабельності моделі "Україна-67", серед яких [6]:

- Приз Президента Франції;
- Великий приз відзнаки за конструктивні рішення;
- Великий приз Комісаріату Франції з туризму;
- Срібна медаль у конкурсі кузовів за оригінальний екстер'єр;
- Гран-Прі оргкомітету за результатами технічних випробувань;
- Кубок оргкомітету за результатами технічних випробувань;
- Спеціальний приз оргкомітету – за участь в туристичному ралі;
- Великий Кубок – за перше місце в абсолютному заліку за керованість та майстерність водія (за кермом автобуса був інженер-випробувач ДСКБ по автобусах Степан Іванович Борим).

Цінність цих нагород особливо висока з огляду на те, що конкурувати автобусу "Україна-67" довелося з грандами європейського та світового автобусобудування. Варто також зауважити, що цей автобус виділявся не тільки авангардним і, навіть, футуристичним дизайном, а й цілим рядом доволі оригінальних конструкторських рішень та високими експлуатаційними характеристиками. Наприклад, незалежною пневматичною підвіскою коліс переднього керованого моста та залежною пневма-

тичною підвіскою здвоєних коліс заднього тягового моста, комфортабельним робочим місцем водія, достатньо високими комфортабельними умовами перевезень пасажирів, незважаючи на відсутність кондиціонера тощо. Автобус був обладнаний 4-тактним V-подібним карбюраторним двигуном моделі ЗіЛ-375Я5 потужністю 180 к.с., встановленим у задньому звисі кузова, та механічною 5-ступеневою коробкою передач, кермовим механізмом з гідропідсилювачем, робочою гальмівною системою з пневматичним приводом.

Стосовно екстер'єру автобуса моделі "Україна-67" можна стверджувати, що він виявився не тільки авангардним і красивим, а ще й аеродинамічно досконалим. Один з авторів проекту – Возний М.М., який займався плазовим розробленням панелей зовнішнього облицювання його кузова у масштабі М 1:1, згодом працював над кандидатською дисертацією на тему "Дослідження аеродинамічних характеристик автобусів" [7]. Дослідження проводилися ним на масштабних моделях різних автобусів у аеродинамічних трубах Львівського політехнічного інституту (моделі у М 1:15) та Казанського авіаційного інституту (моделі у М 1:10). Їх результати показали, що коефіцієнт аеродинамічного опору міжміського автобуса "Україна-67" становив 0,418, серійних приміських автобусів ЛАЗ-695 різних модифікацій у межах 0,43-0,435, а нового міського автобуса великого класу моделі ЛиАЗ-677 Лікінського автобусного заводу (м. Лікіно-Дульово, Московська обл., Росія), створеного фахівцями Науково-дослідного автомобільного і автомоторного інституту (НАМІ), м. Москва, сягав величини 0,48. Ще більш вражаючі результати були отримані експериментальними методами при випробуваннях серійних та дослідних автобусів, коефіцієнт аеродинамічного опору яких становив: міжміського автобуса "Україна-67" – 0,452, приміського автобуса ЛАЗ-695Н – 0,483 а міжміського автобуса ЛАЗ-699А – ,505, тобто, більший ніж на 11 %, хоча це автобуси однакового функціонального призначення.

Висновки

Міжнародне визнання автобуса моделі "Україна-67" однозначно підтвердило високий професійний рівень фахівців ще дуже молодої львівської школи українського автобусобудування, зокрема інженерно-технічного та виробничого персоналу ДСКБ по автобусах. На її рахунку було ще багато злетів і творчих досягнень світового рівня.

Уже через два роки успіх автобуса "Україна-67" був розвинутий створенням і виготовленням ще одного експериментального міжміського автобуса "Україна-69" з умови максимальної адаптації його конструкції до вимог дрібносерійного виробництва. Проте, закони радянської планової економіки аж ніяк не сприяли перетворенню експериментальних моделей автобусів у серійну продукцію та, відтак, і постійному розвитку автобусобудування, яке, фактично, майже припинилося уже в останні роки існування Радянського Союзу. І, як це не прикро констатувати, так і не відновилося за часів незалежності нашої країни. Більше того, колись найбільший у Європі Львівський автобусний завод практично знищений, а колись потужне всесоюзне ДСКБ по автобусах, нині ВАТ "Укравтобуспрм", ледь жевріє.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Крайник Л. В. Проектна школа автобусобудування (до 50-річчя інституту Укравтобуспром/ ВКЕІавтобуспром : монографія / Л. В. Крайник. – Львів : НАСВ, 2015. – 75 с.
2. Досенко І. Головний конструктор / І. Досенко // Газета "Львівська правда" від 27 грудня 1968 р.
3. Мигаль С. П. Дизайн. Львівська школа : Альбом-каталог / С. П. Мигаль. – Львів : "Папуга". 2004. – 240 с.
4. Автобус для междугородних и туристических перевозок : Свидетельство СССР на промышленный образец / Курач Б.В., Атоян К.М., Антонюк Ф.Е., Трач Я.В., Возный М.Н., Пивоваров В.В., Чепель П.Г., Квашневский Т.И. № 270 ; заявл. 21.03.1967 ; опубл. 20.11.1967. – 2 с.
5. Хроника, год 1969. Советский автобусный авангард. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.oldtimer.ru/blogs/denis_orlov/khronika-god-1969-sovetskiy-avtobusnyy-avangard/.
6. Автобусы и троллейбусы СССР. Альбом-каталог / Составители : Б.И. Мыцык, Ю.В. Ярыныч, Л.Н. Богданов, А.А. Магляк, М.Н Грынькив. – Киев : Издательство "Реклама", 1973. 82 с.
7. Возный М. Н. Исследование аэродинамических характеристик автобусов : автореферат дис. ... канд. техн. наук : 05.05.03 / Возный Модест Николаевич. – Львов, 1974. – 26 с.

Станіслав Володимирович Войтків – канд. техн. наук, Заслужений машинобудівник України, генеральний конструктор, ТзОВ "Науково-технічний центр "Автополіпром", м. Львів, e-mail: voytkivsv@ukr.net.

Voytkiv Stanislav V. Voytkiv – Cand. Sc. (Eng), The deserved machine engineer of Ukraine, general designer "Scientific and technical center "Autopoliprom", e-mail: voytkivsv@ukr.net.

УДК 008:338.48-6

Т.М. Князєва

КУЛЬТУРОЛОГІЯ ТУРИЗМУ: ОСОБЛИВОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЕКОТУРИЗМУ В СИСТЕМІ РОЗВИТКУ РЕКРЕАЦІЙНОГО ПОТЕНЦІАЛУ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ

Національний природний парк «Меотида»

Анотація

В статті розкриті особливості функціонування екологічного туризму в Україні. Висвітлено основні принципи розвитку рекреаційного потенціалу в національних природних парках. Визначено коло проблем становлення екологічного туризму в національних парках України.

Ключові слова: екотуризм, культурологія туризму, рекреційний потенціал, національний природний парк.

Abstract

The article reveals the peculiarities of the functioning of ecological tourism in Ukraine. The basic principles of development of recreational potential in national natural parks are highlighted. The range of problems of ecological tourism formation in the national parks of Ukraine is determined.

Keywords: ecotourism, culturology of tourism, recreational potential, national nature park.

Вступ

З розвитком туристичної галузі культура туризму все більше потрапляє в поле зору науки. Культура і туризм взаємно переплітаються і з розвитком людства самі вимагають нового розвитку. Культура туризму відіграє важливу роль в гуманітарній освіті та естетиці, в області економіки і культурного обміну. Туризм - вид діяльності, популярність якого зростає з кожним днем. Це ціла галузь, індустрія, що об'єднує ряд різних організацій і підприємств, що займаються організацією відпочинку туристів і надають споживачам різноманітні послуги. Туризм розвиває особистість, розширює пізнавальні горизонти, творчу та організаторську діяльність, звільняє від почуття втоми, надає безліч видів розваг і відпочинку [1].

Національні природні парки - важливі центри збереження рідкісних видів фауни і флори - відповідають духовній потребі людей у спілкуванні з природою, формування національного культурно-естетичного середовища.

Попри те, що розвиток туризму в Україні за часів її незалежності демонструє позитивні тенденції, досі існують недостатньо вивчені проблеми, або ті, які лишаються майже непоміченими. Саме до таких відносять питання розвитку екологічного туризму, який на сьогодні отримав значну прихильність за кордоном та розвивається там уже не одне десятиліття. На жаль, вітчизняна наука про розвиток рекреаційних територій лише починає шлях свого становлення та вважається відносно молодою, як і сам предмет наукових досліджень - екологічний туризм. На початку XXI століття екологічний туризм впевнено посів своє місце в процесах культурної та економічної інтеграції. Нині екологічний туризм розглядається як новий перспективний вид рекреації, пріоритетний напрям у державній екологічній політиці, інструмент культурного та економічного розвитку країни та регіонів [2]. Однак узагальнений аналіз світового досвіду формування еколого-культурних основ розвитку екологічного туризму на рекреаційних територіях, а також проблеми регулювання та інвестиційного забезпечення ще не отримали належного відображення в сучасних наукових дослідженнях.

Дослідженню стану, проблем та перспектив розвитку екологічного туризму на рекреаційних територіях присвячено наукові праці багатьох вітчизняних і зарубіжних вчених, зокрема: С. Сонька, Л. Гальківа, Л. Кобанця, О. Дмитрука, В. Кекушева, С. Ніконорова, В. Степаницького, Р. Браймера, Х. Годфри, Д. Дея, Д. Юрдана та ін. Поряд із тим низка науково-прикладних питань з адаптації світового досвіду у сфері екологічного туризму, з урахуванням природно-ресурсного потенціалу рекреаційних територій в Україні, потребують подальших наукових досліджень.

Мета статті - проаналізувати собливості функціонування екологічного туризму на рекреаційних територіях та виявити можливості його раціонального розвитку.

Основна частина

На сьогоднішній день види туризму не тільки різноманітні і цікаві, але, як правило, пов'язані один з одним і тісно переплітаються між собою. У культурологічному аспекті туризм, будучи індикатором рівня життя населення, сприяє збереженню культурної спадщини та історичних цінностей, формуванню взаємного інтересу людей різних національностей, веде до зростання толерантності та поваги між ними, стабілізації міжетнічних і міжнародних відносин. Поряд з цим соціальна ефективність туризму передбачає доступність більшості видів туризму для різних соціальних верств суспільства, включаючи багатодітні сім'ї, молодь, пенсіонерів, інвалідів. Види туризму розрізняються за мотивацією подорожуючих, тобто по внутрішнім чинникам, а форми туризму - за зовнішніми причинами і впливами.

В останні роки в зв'язку з погіршенням стану навколишнього середовища йде пошук альтернативних напрямків використання природних ресурсів. Одним з таких напрямків, що зараз мають розвиток в Україні, є екологічний туризм, який активно використовується у всьому світі. В силу зростання чисельності і інтенсивності туристичних потоків ущільнюються графіки відвідування туроб'єктів, відповідно, збільшується навантаження на відвідувані території, що послужило загостренню екологічних проблем, перш за все, в рекреаційних регіонах. Нагальна потреба мінімізації екологічного збитку посприяла впровадженню в туристичну діяльність нових управлінських підходів, заснованих на принципах екологічної безпеки.

Екологічний туризм, або як його ще називають, зелений - це абсолютно особливий напрямок відпочинку для людей, перевантажених повсякденними проблемами, побутом і тяготами урбанізму. Даний вид відпочинку спрямований на усамітнення та спілкування з природою, проживання в сільському середовищі або інших екологічних територіях. Головна мета екотуризму полягає в тому, щоб абстрагуватися від шуму мегаполісу, зануритися в розмірений світ, в якому жили наші предки. Звичайно ж, зеленим туризмом найкраще займатися пізньою весною або в літній період, максимум - на початку осені, адже в холоди навіть нетривалі прогулянки стають проблемою. Плюсами екологічного туризму є чисте повітря, мальовнича природа і смачна їжа, яка приготована виключно з натуральних продуктів.

В Україні екологічний туризм лише починає своє становлення, і його подальший розвиток можливий двома шляхами. Перший (американський) - передбачає формування заходів з організації спортивно-туристичних подорожей, що супроводжуються екстремальними природними умовами, а інший (європейський) - за основу бере відпочинок у сільській місцевості з акцентом на національній традиційній культурі. Такий вид туризму в Україні отримав назву агротуризму, або сільського зеленого туризму. Але ця трактовка не повною мірою відображає сутність данного виду відпочинку. Тому для класифікації видів туристичної діяльності правильним буде твердження, що агротуризм та зелений сільський туризм є різновидом екологічного туризму [3].

Туризм в цілому, і в даному випадку екотуризм, є не тільки сферою відпочинку та оздоровлення людей, не тільки прибутковим бізнесом, а й способом пізнання навколишнього світу, мірою виховання людей, формою природоохоронної діяльності. Іншими словами, туризм та екотуризм стали однією зі складових світової та національних культур.

У контексті «паркового екотуризму» під екологічними турами розуміють піші, водні, кінні маршрути екологічними стежками в супроводі гідів, що, зазвичай, є співробітниками природних резерватів [4]. З погляду інтеграції екоосвіти та раціонального природокористування й охорони природи екологічний туризм можна визначити як найбільш доступну, наочну та переконливу школу того, як треба спілкуватися з природним середовищем і як його оберігати. Природоохоронні території в усьому світі широко використовують для організації екологічного туризму.

Термін «природоохоронні території» вперше з'явився в Законі України «Про охорону навколишнього природного середовища» №1268-XII від 26 червня 1991 р [5]. У Законі зазначено, що природні території й об'єкти, які підлягають особливій охороні, утворюють єдину територіальну систему й охоплюють території та об'єкти природно-заповідного фонду, курортні та лікувально-оздоровчі, рекреаційні, водозахисні, полезахисні й інші типи територій та об'єктів, визначених законодавством України.

Усі природоохоронні території неоднорідні за природоохоронним режимом і виконуваними функціями. Національні природні парки України відіграють особливу роль у системі природоохоронних територій. На відміну від заповідників, вони мають не тільки природоохоронну, а й рекреаційну функцію, оскільки мають у розпорядженні значні природні й історико-культурні ресурси. Така «подвійність» накладає певні обмеження на умови відпочинку в національних парках, сприяє розвитку екотуризму. На жаль, туристи мало уявляють, чим екотуризм відрізняється від звичайного відпочинку на природі [6].

Розвиток туризму в національних парках потребує ретельно продуманого підходу до використання цінних і вразливих природних ресурсів. Водночас розвивати туризм як галузь місцевої економіки самостійно національному парку безперспективно, тому що вирішення багатьох питань у цій сфері є поза його компетенцією. Комплексне вирішення проблем, пов'язаних з розвитком туризму на території національного парку і в його охоронній зоні, потребує залучення зовнішніх ресурсів (інтелектуальних, матеріальних і фінансових), а також побудови партнерських відносин з місцевими органами влади, різними комерційними і некомерційними організаціями, місцевим населенням.

Як слушно відмічає Л. Теодорович, є певні проблеми, що ускладнюють розвиток екологічного туризму в національних парках України, а саме:

- нема єдиних методів визначення рекреаційних навантажень і моніторингу, а також чіткого правового забезпечення рекреації в заповідниках і національних парках;
- недостатня кількість детальної інформації про райони проведення еколого-пізнавальних турів і програм, а також спеціалізованої інформаціїї;
- немає маршрутів і програм, розроблених для різних категорій туристів, а також турпродукту, який відповідає стандартам міжнародного ринку;
- немає різноманітності платних послуг і продукції, а також єдиних цивілізованих стандартів формування цін на послуги, які надають туристам [6], навіть при тому, що в поточному році Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України розширило перелік платних послуг;

та низка інших проблем, які заважають раціональному розвитку туризму в національних природних парках.

В даний час значна кількість туристів віддають перевагу саме екологічному туризму, про що свідчать зростаюча популярність піших екскурсійних маршрутів і збільшення відвідуваності привабливих в природному і культурному відношенні місць. Найважливіша основа екологічного туризму - якість навколишнього середовища. Розуміючи це, багато держав вкладають значні інвестиції в галузь, щоб поліпшити умови для туристів в національних парках, заповідниках, на інших природних і історичних територіях. Отже, об'єктами власне екотуризму можуть бути як природні, так і культурні пам'ятки, природні і природно-антропогенні ландшафти, де традиційна етническая культура становить єдине ціле з навколишнім природним середовищем, які і пояснюють існуючу різноманітність напрямків екотуризму. Для подальшого перспективного розвитку в системі рекреації нам представляється необхідним зосередитися на вирішенні таких проблем, як:

1. Низька комфортність інфраструктури (практично немає умов для базових потреб людини);
2. Часто нема якісних рекламно-інформаційних матеріалів і можливості виходу на міжнародний ринок екотуризму (іноді немає сайтів парку, а інформативність існуючих не на високому рівні);
3. Немає механізмів, за яких частина фінансових надходжень від екотуризму була б спрямована на потреби місцевих жителів, а також недооцінена необхідність участі місцевого населення в розвитку екотуриму (співпраця з громадами дуже низька, тому що внаслідок недостатньої культури ландшафтокористування, громади не розцінюють охоронюванні території своїм культурним надбанням);
4. У персоналу природоохоронних закладів мало досвіду і знань, необхідних для успішної організації туризму (на жаль, кадрова політика та фінансування не сприяють залученню кваліфікованого персоналу та його розвитку в культурному та екологічному напрямах).

Висновки

Ресурсами екологічного туризму є об'єкти матеріальної та духовної культури, нерозривно пов'язані з навколишнім природним середовищем. Включення в програми екологічних турів відвідування історико-культурних пам'яток є в даний час світовою тенденцією. Так, в Конвенції про охорону всесвітньої і культурної спадщини підкреслюється, що територія, яка володіє, поряд з винятковими природними особливостями, пам'ятками архітектури, історії і культури, гідна

включення до Списку всесвітньої спадщини, як найбільш цінний для пізнавальних і освітніх цілей об'єкт [7].

Стратегічна мета екологічного туризму - потреба збереження навколишнього середовища, рекреаційна діяльність. Екологічний туризм, крім рекреаційної функції, покликаний виконувати дві важливі соціальні функції: сприяти збереженню природних, історичних і соціальних об'єктів та служити для розширення екологічного, історичного та культурного кругозору туристів. Куточки незайманої природи сприяють не лише естетичному, а й етичному, екологічному вихованню громадян, викликають почуття гордості за рідний край, виконують освітню функцію, спонукають зробити свій внесок у збереження та охорону природи. Таким чином екологічний туризм сприяє формуванню нового рівня, нового типу національної культури.

Чітке розуміння сутності екотуризму, його функцій і парадигми розвитку допоможуть зберегти природні комплекси, знизити негативні наслідки відпочинку людини на природі, підвищити інформованість і відповідальність туристів, залучити місцеве населення в організацію різних форм туристичної діяльності, збільшити отримання прибутку за рахунок реалізації комплексу туристичних і екологічних заходів і розвитку туристичної інфраструктури.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Королев Д.С. Культурология туризма / Д. Королев // Аналитика культурологии, 2012, — № 23 [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://analiculturolog.ru/journal/archive/item/859-28-3.html
2. Кобанець Л.О. Динаміка сучасного світового розвитку рекреаційної діяльності / Л.О. Кобанець // Вісник ДІТБ. — 2006. — № 10. — С. 140–149. — (Серія: Економіка, організація і управління підприємствами)
3. Гальків Л.І. Стан та перспективи розвитку екологічного туризму в Україні / Л.І. Гальків, О.В. Килин, Н.М. Стручок // Вісник ОНУ ім. І.І. Мечникова. — 2015. — Т. 20. — Вип. 3. — С. 189–193
4. Дмитрук О.Ю. Екотуризм: навч. посібник / О.Ю. Дмитрук, С.В. Дмитрук. К.: Альтерпрес, 2009. 358 с.
5. Закоі України «Про охорону навколишнього природного середовища» №1268-XII від 26 червня 1991 р [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text
6. Теодорович Л. Екологічний туризм у НПП України: теоретичні та практичні аспекти / Л. Теодорович // Вісник Львівського університету. Серія : Географічна. — 2013. — Вип. 41. — С. 318–330
7. Кусков А.С., Феоктистова Н.В. Экологический туризм как форма потребления природного и культурного наследия и фактор формирования экологического сознания / А.С. Кусков, Н.В. Феоктистова // Социально-экономическая реальность и политическая власть: Монография М.: Ставрополь: ИСПИ РАН, — 2004. — С. 144–150

Князєва Тетяна Миколаївна – кандидат мистецтвознавства, доцент, науковий співробітник Національного природного парку «Меотида», м. Маріуполь, e-mail: ktn28@ukr.net

Kniazieva Tetiana M. – PhD in Art, Assistant Professor, Researcher of the National Natural Park "Meotida", Mariupol, e-mail: ktn28@ukr.net

УДК 378.015.3 : 159.964.21

О. В. Зінько

СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ КОНФЛІКТОЛОГІЧНОЇ КУЛЬТУРИ ЗА ДОСЛІДЖЕННЯМ О. В. ГРЕЧАНОВСЬКОЇ.

Вінницький національний технічний університет

Анотація.
У статті розглядаються проблеми конфліктологічної культури та основи формування конфліктологічної культури майбутніх фахівців технічних спеціальностей.
Ключові слова: конфліктологічна культура, фахова компетентність, Гречановська О. В.

Abstract. *The article considers the problems of conflict culture and the bases of formation of conflict culture of future specialists of technical specialties.*

Keywords : conflict culture, professional competence, Grechanovska OV

Вступ

В умовах сучасного соціокультурного розвитку, коли загострюється конфліктогенність суспільства в загальному, важливим чинником є психологічна готовність та уміння фахівця знаходити вихід зі складних конфліктних ситуацій. Тому, цікавим є дослідження конфліктологічної культури як складової професійної підготовки майбутніх фахівців технічних спеціальностей Гречановської О. В.

Результати дослідження

Результати дослідження сучасних проблем конфліктологічної культури Гречановська О. В. виклала в монографії «Педагогічна система формування конфліктологічної культури в майбутніх фахівців технічних спеціальностей», розділі: «Сучасні проблеми та концептуальні основи формування конфліктологічної культури майбутніх фахівців з вищою освітою». Розділ має чотири підрозділи. Автор розглядає сутність поняття «конфліктологічна культура», зарубіжний досвід та сучасні наукові підходи навчання до формування конфліктологічної культури, концептуальні основи формування конфліктологічної культури майбутніх фахівців технічних спеціальностей, принципи та концептуальні положення формування конфліктологічної культури майбутніх фахівців технічних спеціальностей.

У праці зазначається, що культура та конфлікт є два фактори, що тісно пов'язані між собою ще з прадавніх часів, бо людина жила в культурі, яка допомагала вирішувати їх та застерігала від створення кофліктів. Тому, автор у дослідженні спочатку розглядає сутність поняття конфліктологічної культури.

Гречановська О. В. пояснює, що слово «конфлікт» у латинській мові означає буквально зіткнення. В античності конфлікт розглядали як життєву необхідність, особливо філософи привертали увагу проблемам військового конфлікту. В добу середньовіччя конфлікти набували релігійного забарвлення. В період Відродження конфлікт розглядали як пережиток варварських часів. Науковці епохи Просвітництва розглядали соціальні конфлікти. Психологи розглядають конфлікт як зіткнення протилежно спрямованих цілей. У педагогіці як педагогічний засіб впливу на інших. [1, 12-13].

Уперше поняття «конфліктологічна культура» було проаналізовано в 2002 році Н. Самсонової, яка розглядала конфліктологічну культуру як частину такого широкого явища як професійна культура. Гречановська О. В. пропонує у своєму дослідженні розрізняти поняття «конфліктологічна культура особистості» та «конфліктологічна культура фахівця». Перше поняття визначається умінням вирішувати соціальні конфлікти, а друге є якісною характеристикою професійної життєдіяльності спеціаліста в конфліктогенному професійному середовищі. Тому, автор розглядає конфліктологічну культуру особистості як таку, що об'єднує знання про конфлікт і культуру. А конфліктологічну культуру майбутніх фахівців технічних спеціальностей як компонент професійно важливих якостей фахової компетентності, набутої у процесі навчання.

Автор пояснює, що розглядаючи конфлікт як явище в студентському середовищі, треба розуміти необхідність розв'язання конфліктів, оскільки без цього неможливе нормальне функціонування соціальної групи, колективу. Тому професійна компетентність пов'язана з формуванням на базі загальної освіти таких професійно значущих для особистості й суспільства якостей, які дозволяють

290

людині найбільш повно реалізувати себе в конкретних видах трудової діяльності.

Гречановська Олена звертає увагу на те, що у технічних закладах вищої освіти гуманітарна підготовка є останньою ланкою у формуванні фахівця. А вона, насправді, є дуже важливою у формуванні професійних відносин людини з людиною, бо формує систему наукових знань про людину, суспільство, людське мислення, культуру, практичні навички, які необхідні для життєдіяльності людини. Гуманітаризацію технічної освіти не потрібно зводити лише до збільшення годин з гуманітарних дисциплін, треба гуманізувати не освіту, а молодь, яка отримує знання, тобто зміст навчання базувати на гуманізації.

Сьогодні, необхідно не лише опановувати базові професійні знання, а і загальнолюдську культуру. А розвиток особистості в гармонії із загальнолюдською культурою залежить від рівня освоєння базової гуманітарної культури. Саме цією закономірністю обумовлений культурологічний підхід до відбору змісту освіти.

Дослідник наполягає на тому, новітні тенденції та реформації у вищій школі показали, що недостатність спілкування, однотипність проведення занять, недостатній рівень самостійної підготовки студентів, знецінення інженерної професії призводить до відсутності мотивації у студентів. Тому в монографії пропонується трикутник ієрархії педагогічних підходів конфліктологічної культури в майбутніх фахівців технічних спеціальностей: компетентнісний підхід, культурологічний, діяльнісний, в основі яких лежить системний підхід.

Інноваційним підходом у дослідженні проблематики конфліктологічної культури є створення науково-методичного тетраедра складових формування конфліктологічної культури майбутніх фахівців, який складається з методологічних підходів: (системного, діяльнісного, культурологічного, компетентнісного; функцій (інтегративної, аксіологічної, праксеологічно-трансформуючої, культурологічно-творчої, психологічно-рефлексивної, футурологічної); принципів (системності, єдності та мотиваційно-цільового навчання; доступності, технологізації та актуальності навчання; гуманістичного підходу у навчанні та національно-культурної специфіки; демократизації, полікультурності та самовдосконалення) [2].

Висновки

Таким чином, створення під час дослідження конфліктологічної культури рухомого та об'ємного тетраедра є прагненням знайти досконаліть в побудові моделі формування конфліктологічної культури, в якій гуманітарна підготовка була б гармонійна для всього навчального процесу майбутніх фахівців технічних спеціаьностей.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Гречановська, О. В. Педагогічна система формування конфліктологічної культури в майбутнії фахівців технічних спеціальностей: монографія / О. В. Гречановська. – Вінниця: ВНТУ, ТОВ «ТВОРИ» 2018 – 440 с.
2. Там само. – С. 98, 122.

Зінько Олена Василівна – кандидат історичних наук, доцент кафедри філософії та гуманітарних наук Вінницького національного технічного університету, Вінниця, e-mail: zinko-ov@ukr.net

Zinko Elena - Ph.D., assistant professor of philosophy and humanities sciences Vinnitsia National Technical University, Vinnitsia, e-mail: zinko-ov@ukr.net

УДК 792.2/.5:008](477-25)"1950/..."

Т. І. Сідлецька

ЗНАЧЕННЯ І РОЛЬ ДІЯЛЬНОСТІ ВІННИЦЬКОГО ДЕРЖАВНОГО АКАДЕМІЧНОГО МУЗИЧНО-ДРАМАТИЧНОГО ТЕАТРУ ІМЕНІ МИКОЛИ САДОВСЬКОГО У КУЛЬТУРНО-МИСТЕЦЬКОМУ ЖИТТІ МІСТА КІНЦЯ XX - ПОЧАТКУ XXI ст.

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У статті розкрито особливості діяльності Вінницького державного академічного музично-драматичного театру імені Миколи Садовського і визначено його місце та роль в культурно-мистецькому житті Вінниці кінця XX - початку XXI ст.

Ключові слова: Вінницький державний академічний музично-драматичний театр імені Миколи Садовського, культурно-мистецьке життя Вінниці, театральне мистецтво, драматургія, репертуар.

Abstract

The article reveals the features of the activity of Vinnytsia State Academic Music and Drama Theater named after Mykola Sadovsky and its place and role are determined in Vinnytsia art and cultural environment on the border of 20th and 21st centuries.

Keywords: Vinnytsia State Academic Music and Drama Theater named after Mykola Sadovsky, Vinnytsia art and cultural environment, theatrical art, dramaturgy, repertoire.

Вступ

Останніми роками в українській науковій думці простежується тенденція збільшення регіональних досліджень культурологічного та мистецтвознавчого спрямування. Осмислення регіональних культурно-мистецьких надбань зумовлює усвідомлення власної культурної приналежності та відтворення цілісної картини національної культури як складової світової духовної спадщини. Цим і зумовлена актуальність представленої праці, присвяченої дослідженню діяльності Вінницького державного академічного музично-драматичного театру імені Миколи Садовського та його ролі у культурно-мистецькому житті Вінниці - міста центрального регіону України в контексті національного культурного простору.

Мета статті - розкриття особливостей діяльності Вінницького державного академічного музично-драматичного театру імені Миколи Садовського і визначення його місця та ролі в культурно-мистецькому житті Вінниці кінця XX - початку XXI ст.

Результати дослідження

Наприкінці XX - початку XXI ст. театральне мистецтво в Україні розвивалося у надзвичайно складних умовах. Суспільно-політичні і економічні процеси, пов’язані з розпадом попередньої політичної системи призвели до скорочення бюджетного фінансування театрів, послаблення матеріально-технічної бази закладів, існували проблеми оновлення репертуару і звуження гастрольної діяльності театральних колективів. Важливою проблемою була недооцінка державою ролі й значення театру в житті суспільства. Держава не стимулювала діяльність театрів і не створювала умов для спонсорської підтримки театральних закладів і фінансування їхньої мережі. Ці негативні тенденції торкнулися і діяльності Вінницького державного академічного музично-драматичного театру імені Миколи Садовського, творчий колектив якого попри економічну скруту продемонстрував високий мистецький рівень.

Вінницький державний академічний музично-драматичний театр імені Миколи Садовського – один із найпопулярніших закладів культури у Вінниці та області. Діяльність театру полягає у ознайомленні містян із найкращими здобутками національного і світового театрального мистецтва, задовольняє їхні естетичні потреби і розвиває художні смаки.

Із 1986 по 2016 рр. Вінницький державний академічний музично-драматичний театр імені Миколи Садовського очолював В. Селезньов, який здійснював постановки творів різних стилів і жанрів, створював і ставив власні п'єси, залучав до співпраці режисерів, художників, балетмейстерів з інших театрів [3]. Із 2016 р. головним режисером театру обрано Т. Славінську, творчість якої характеризується новаторством, тяжінням до експерименту. У концепції театрального дійства головну роль Т. Славінська відводить актору. У доробку режисера налічується близько 20 творів української та світової драматургії.

Творчий колектив театру відкритий і зрозумілий для широкої глядацької авдиторії і водночас активно використовує у своїй роботі новаторські підходи. Це зумовлює наприкінці XX - початку XXI ст. зміни репертуарної політики театру. Вінницький державний академічний музично-драматичний театр імені Миколи Садовського у своїй діяльності орієнтується на нове осмислення української і зарубіжної класики. Драматургія М. Булгакова, В. Винниченка, М. Гоголя, Ф. Достоєвського, І. Карпенка-Карого, Г. Квітки-Основ'яненка, М. Куліша, М. Старицького, Л. Українки, І. Франка, Т. Шевченка, У. Шекспіра, А. Чехова по-новому інтерпретується у виставах режисерів О. Бандури, Т. Мазура, В. Селезньова, Т. Славінської. Спектаклі мають великий успіх у публіки завдяки сучасному прочитанню творів, введенню до них нової стилістики.

Новаторським є звернення колективу театру до жанру рок-опери, якому притаманне поєднання ознак сучасної популярної музики зі здобутками європейської професійної композиторської практики. Яскравим зразком цього жанру є перша українська рок-опера «Біла ворона» (музика Г. Татарченка, лібрето Ю. Рибчинського), прем'єрою якої розпочався новий театральний сезон 2018 р. У рок-опері відтворено історію та подвиги французької героїні XV ст. Жанни д'Арк, яка боролася за свободу власного народу, а потім була ним же страчена. Звернення колективу театру до історичного образу Жанни д'Арк зумовлене сучасними трагічними сторінками української історії – подіями Майдану, Революції гідності, військовими діями на Сході України і підкреслює його орієнтацію на політичні і соціально-економічні процеси, що відбуваються в країні.

Постановка рок-опери «Біла ворона» у Вінницькому державному академічному музично-драматичному театрі імені Миколи Садовського характеризується масштабністю, трактуванням середньовічного сюжету в постмодерністській манері, гармонійним поєднанням у виставі усіх складових – музики та балету, художнього задуму і його втілення, декорацій та світла.

У роботі Вінницького державного академічного музично-драматичного театру імені Миколи Садовського відображені характерні ознаки сучасного театрального мистецтва – перевага режисерського бачення твору, оновлення репертуару і прагнення до експерименту. У нових соціальних умовах театр намагається шукати нові ідеї, форми, засоби виразності, що мають відповідати викликам сучасності. Це відображається у зверненні Вінницького державного академічного музично-драматичного театру імені Миколи Садовського до сучасної української драматургії. Так, у виставах О. Володарського «Селфі зі склерозом», Т. Іващенко «Замовляю любов», «Ідзанамі… Богиня, яка вабить» О. Миколайчука-Низовця «Kvітка. Пісня наяву й у снах», «Ассо та Піаф», Я. Стельмаха «Кохання в стилі бароко» та інших по-новому розкриваються філософські, морально-етичні теми, висвітлюються сторінки життя відомих митців. Тут відбувається синтез новітньої української драматургії із європейськими надбаннями, здійснюються пошуки в освоєнні нових пластів життя. Наявність творів сучасних українських драматургів у репертуарі театру підкреслює його актуальність, відповідність діяльності закладу сучасним мистецьким процесам і стильовим тенденціям. Окрім того, звернення до національної драматургії визначає оригінальність театру, його самобутність, здатність відповідати вимогам часу.

На початку 2000-х рр. активізувалася гастрольна діяльність театру, його вистави мали великий успіх у глядачів Львова, Тернополя, Харкова та інших міст України. Щорічно найкращі вистави Вінницького державного академічного музично-драматичного театру імені Миколи Садовського відбуваються на сцені Національного академічного драматичного театру імені Івана Франка у Києві. Важливим надбанням трупи театру є участь у міжнародних і всеукраїнських фестивалях, де колектив здобув низку нагород. Так, на Всеукраїнському фестивалі «Тернопільські театральні вечори-2003 і 2004» вистава «Дім, у якому переночував бог» Г. Фігейреду здобула визнання глядачів. Режисера-постановника вистави В. Шалигу нагороджено Дипломом за найкращу

режисуру. Комедію-жарт «Кохання в стилі бароко» Я. Стельмаха (реж. – Т. Славінська) відзначено призом глядацьких симпатій [2, 149]. На І міжнародному театральному фестивалі «Подія» (2008) режисера-постановника вистави «Дім Бернарди Альби» Ф. Г. Лорки Т. Славінську нагороджено дипломом у номінації «Режисерський пошук стилю». Т. Славінська також отримала премію Кабінету Міністрів України ім. Лесі Українки за 2009 р. за постановку вистави «Лісова пісня» Л. Українки» [3].

Яскравим свідченням підвищення мистецького рівня творчого колективу театру стали вистави «Дядя Ваня» А. Чехова, «Гамлет» У. Шекспіра, «Маруся Чурай» Л. Костенко, трилогія «Мазепа» Б. Лепкого та ін. Ці вистави мають не лише великий успіх у глядачів, а й є запереченням традиційних штампів, що «провінційному театру не до снаги Чехов та інші класики». Ці твори характеризуються сучасним прочитання і введенням до них елементів нової стилістики.

Висновки

Отже, діяльність Вінницького державного академічного музично-драматичного театру імені Миколи Садовського є важливою складовою культурно-мистецького життя Вінниці. Робота театру спрямована на ознайомлення містян із найкращими здобутками національного і світового театрального мистецтва, задоволення їхніх естетичних потреб і розвитку художніх смаків. Завдяки демократичності й соціальній спрямованості Вінницький державний академічний музично-драматичний театр імені Миколи Садовського має широку глядацьку авдиторію.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Безуглий А., Слотюк П. Деякі особливості становлення Вінницького муздрамтеатру та його вплив на формування культурного середовища міста в першій чверті ХХ сторіччя // Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету. Серія: Історія. Зб. наук. праць [за заг. ред. проф. П. С. Григорчука]. – Вип. ІІІ. – Вінниця, 2001. – С. 63–67.

2. Москвічова Ю. О. Театральні тенденції сучасної Вінниччини // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Мистецтвознавство. – 2013. № 2. – С. 146-153.

3. Фицайло С. Театр віри // Вінницький край. - 2008. - №2. - С. 121.

Сідлецька Тетяна Іванівна - кандидат мистецтвознавства, доцент кафедри суспільно-політичних наук, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: sidletska79@gmail.com

Sidletska Tetiana I. - Candidate of Art Criticism (Ph.D.), assistant professor of Social and Political Sciences Department Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: sidletska79@gmail.com

УДК 94(477)"1991/2021":629.33

С. В. Войтків

ІСТОРІЯ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОГО ЦЕНТРУ "АВТОПОЛІПРОМ"

ТзОВ "Науково-технічний центр "Автополіпром"

Анотація

Робота присвячена історії створення та понад 27-річної науково-практичної діяльності Науково-технічного центру "Автополіпром" у сферах автомобілебудування та вагонобудування, зокрема з проектування автотранспортних засобів різного функціонального призначення, автобусів, електробусів, автомобілів та електромобілів малої вантажопідйомності, причепів до двоколісних мотоциклів та пасажирських спальних вагонів тощо.

Ключові слова: науково-технічний центр, історія українського автомобілебудування, львівська школа автобусобудування, пасажирський вагон, автомобільний причеп.

Abstract

The work is devoted to the history of creation and more than 27 years of scientific and practical activity of the Scientific and Technical Center "Avtopoliprom" in the field of automotive and wagon construction, in particular the design of vehicles for various functional purposes, including buses, electric buses, cars and electric vehicles, trailers for two-wheeled motorcycles and passenger cars, etc.

Keywords: scientific and technical center, history of Ukrainian automobile construction, Lviv school of auto-bus construction, passenger car, car trailer.

Вступ

За часів існування Радянського Союзу автомобілебудування України розвивалось на створених у різні періоди Дніпропетровському автомобільному заводі (1948-1951 рр.), Кременчуцькому автомобільному заводі (КрАЗ, 1958 р.), Луцькому автомобільному заводі (ЛуАЗ, 1955 р.), Запорізькому автомобільному заводі (ЗАЗ, 1960 р.) та Львівському автобусному заводі (ЛАЗ, 1955 р.) [1]. На кожному з цих підприємств були сформовані власні конструкторські бюро, які займалися проектуванням нової продукції, зокрема, колісних автотранспортних засобів різного функціонального призначення.

Перша окрема проектна організація в галузі автомобілебудування – Державне союзне конструкторське бюро по міських автобусах середньої і великої вмістимості (ДСКБ по автобусах), було утворене 2 жовтня 1964 року на базі конструкторського бюро ЛАЗу, перейменоване у березні 1975 року у Всесоюзний конструкторсько-експериментальний інститут автобусотролейбусобудування (ВКЕІавтобуспром), а у 1992 році – в Український державний інститут автобусотролейбусобудування ("Укравтобуспром") [2]. З розвитком ринкової економіки на теренах незалежної України було утворено і кілька нових проектно-конструкторських організацій, першою з яких стало Науково-виробниче об'єднання "Автополіпром Ltd." (НВО "Автополіпром Ltd.").

Результати дослідження

ТзОВ "Науково-технічний центр "Автополіпром", власне, і являється правонаступником НВО "Автополіпром Ltd.", яке було створене за ініціативою Станіслава Володимировича Войтківа і зареєстроване 9 червня 1993 року відділом реєстрації господарських формувань і громадських організацій міської адміністрації м. Львова (свідоцтво № 05667). На той час він працював у інституті "Укравтобуспром" на посадах головного конструктора проекту по автобусах особливо малого класу та завідувача однойменним відділом. До думки щодо створення цього підприємства призвела діяльність директора інституту, яким з 1 лютого 1993 року став Любомир Васильович Крайник, зокрема, його упереджене ставлення до Войтківа С.В. та до очолюваного ним відділу. Уже 10 березня за вказівки директора він змушений був обирати між посадами головного конструктора проекту та завідувача відділом, а сам відділ був перейменований на відділ автомашин особливо малого класу, хоча термін "автомашина"

являється технічно не грамотним, а відтак, і не правильним. За "новітніх" методів керування інститутом новим директором почалися зриви термінів виконання дослідно-конструкторських робіт по темах, які, майже повністю виконувалися зусиллями фахівців відділу, за винятком проектування систем електрообладнання колісних транспортних засобів КТЗ). Відділ цей теж був створений у травні 1992 року за пропозицією Войтківа С.В., підтриманої тодішнім директором інституту Володимиром Васильовичем Москальовим, за наполяганням якого ініціатор його створення і суміщав обидві посади. Створення цього відділу було зумовлене появою у 1991 році зовсім нової для фахівців інституту тематики – проектування автобусів особливо малого класу, а згодом, і інших транспортних засобів – автомобілів швидкої медичної допомоги, автомобілів-пікапів тощо. Замовником проектних робіт по цій незвичній тематиці виступив Лубенський завод "Агромаш" (Полтавська обл.), який очолювали ініціативні керівники – директор Віктор Олексійович Грешніков та головний інженер Василь Федорович Виповський. Уже після першої зустрічі з Крайником Л.В. вони висловили глибоке занепокоєння долею замовлених на той час двох проектів. Це ж питання хвилювало і їх головного конструктора Войтківа С.В., який обрав для себе саме цю посаду, а завідувачем відділом за його подання був призначений колишній заступник Мирон Якович Мецкер.

Засновниками НВО "Автополіпром Ltd." за наполяганням ініціатора його створення стали усі штатні працівники відділу автомашин особливо малого класу (15 осіб), Ярослав Федорович Митник, завідувач лабораторією кузовного обладнання відділу випробувань інституту "Укравтобуспром" та ще 8 фахівців з інших організацій (всього 24 особи). На перших зборах новоствореного підприємства його генеральним директором та головним конструктором одностайно був обраний Войтків С.В. З липня 2002 року його директором, у зв'язку з переходом Войтківа С.В. на постійну роботу у корпорації "Еталон" (м. Київ), був призначений Роман Родіонович Харгелія. Першим замовником новоствореної фірми став Лубенський завод "Агромаш", за активної підтримки керівників якого воно й було створене. Уже у кінці червня 1993 року був підписаний перший договір з заводом на проектування вантажно-пасажирського автомобіля підвищеної прохідності на базі шасі автомобіля УАЗ-3303 [3].

З метою забезпечення діяльності НВО "Автополіпром Ltd.", зокрема для виготовлення дослідних зразків нових КТЗ та їх дрібних серій були створені:

- Фірма "Граб Лтд." (директор Роман Миколайович Грабарчук), м. Пустомити Львівської обл. (грудень 1993 року);
- Дослідно-виробниче підприємство "Автомаркет Лтд." (директор – Володимир Олегович Гупаловський), м. Львів (березень 1996 року);
- Експериментально-виробниче підприємство "Автоінвест Лтд." (ЕВП "Автоінвест Лтд.", директор – Василь Федорович Виповський), м Лубни Полтавської обл. (березень 1996 року).

За ініціативи НВО "Автополіпром Ltd." З метою проектування, виробництва та сервісного обслуговування вантажних автомобілів малої вантажопідйомності спеціального та спеціалізованого призначення у листопаді 1997 року була створена Асоціація "Авант", до складу якої, окрім фірми-ініціатора, увійшли Лубенське ВАТ "Автомаш" (генеральний директор Грешніков В.О.), ВАТ "Ямпільський авторемонтний завод", Хмельницька обл. (директор Сергій Євгенович Білокур), фірма "Кріс Лтд.", м. Донецьк (директор Володимир Михайлович Носальський), фірма "Альянс Лтд.", м. Камянець-Подільський (директор Олександр Іванович Рудик), Бориславський авторемонтний завод, м Львівська обл. (директор Володимир Іванович Мотовиляк), ВАТ "Кремзвент", Тернопільська обл. (голова правління Петро Ярославович Брик).

У квітні 2005 року у зв'язку зі змінами в українському законодавстві та припиненням діяльності обох філій НВО "Автополіпром Ltd." було реорганізоване у ТзОВ "Науково-технічний центр "Автополіпром".

За понад чверть столітню історію фахівцями НВО "Автополіпром Ltd." – НТЦ "Автополіпром" довелося займатися проектними роботами у галузі автомобілебудування зі створення КТЗ різного функціонального призначення, серед яких:

- транспортні засоби різного функціонального призначення на базі російського автомобільного шасі УАЗ-3303 без кабіни водія – автобуси особливо малого класу моделі "Сула-2210", автомобілі швидкої медичної допомоги моделі "Сула-39801" та "Сула-39802", сідельні автопотяги у складі сідельного тягача моделі "Сула-3441" та напівпричепів з бортовим кузовом моделі 9301, з кузовом-фургоном моделі 9302 та з ізотермічним кузовом моделі 9303 та ряд інших КТЗ, виробництво яких протягом 1993-1997 років було налагоджене на Лубенському заводі "Агрореммаш", а з 1994 року – на його правонаступнику ВАТ "Автомаш";

- транспортні засоби на базі автомобільного шасі ГАЗ-3302 "Газель" з кабіною водія – пасажирські КТЗ особливо малого класу моделі ТС-2210, автомобілі швидкої медичної допомоги моделі ТС-3980, вантажно-пасажирські автомобілі-пікапи моделі ТС-3320, невеликі серії яких були виготовлені на ВАТ "Автомаш" у 1995-1997 роках;
- автобуси малого класу моделей ДАЗ-3220 "Дніпро" і ДАЗ-32201 "Дніпро" на базі автомобільного шасі без кабіни ГАЗ-3309 та ДАЗ-3221 "Дніпро" на базі автомобільного шасі без кабіни ГАЗ-3307, виробництво яких на ВАТ "Дніпродзержинський авторемзавод" було освоєно у 1997 році;
- вантажно-пасажирські КТЗ моделі "Отосан Р100.01" на базі турецького автомобіля-пікапа "Отосан Р100", серія яких у кількості 15 од. на замовлення ДП "Львівтрансгаз" АТ "Укргазпром" була виготовлена колективом Лубенської філії – ЕВП "Автоінвест Лтд.";
- автобуси особливо малого класу моделі ЧАЗ-2215 "Дельфін" (рис. 1а) [4] на базі автомобільного шасі ГАЗ-3302 без кабіни водія, які з 2003 року серійно виготовляв ЗАТ "Чернігівський автозавод" корпорації "Еталон";
- автобуси для приміських перевезень пасажирів моделі А301.41 та для міжміських перевезень пасажирів моделі А301.42, а також шкільні автобуси моделі А301.72, створені на базі японського автомобільного шасі NQR71R "Isudzu", які у 2007 року були освоєні у дрібносерійному виробництві на ВАТ Черкаський автобус";
- автобуси для міжміських і туристичних перевезень пасажирів з тримальним кузовом на агрегатах автомобіля NQR71R "Isudzu" моделі А401.60 "Богдан" (рис. 1б), які з 2008 року виготовлялися малими серіями спочатку на ВАТ "Черкаський автобус" а затим на Луцькому ДП "Автоскладальний завод № 1" АТ "АК "Богдан Моторс";
- автобуси для міжміських і туристичних перевезень пасажирів моделі А307.50 "Селена", створені на базі автомобільного шасі "Mercedes Benz Sprinter" без кабіни водія, та моделі А308.50 "Сіріус" на базі аналогічного шасі "Volkswagen Crafter 50", які з 2012 року виготовлялись малими серіями на ПП "Автотехнологія", м Рівне;
- шкільні автобуси моделі А092.S2 на базі автобуса А092, виробництво яких ведеться на Луцькому ДП "Автоскладальний завод № 1" АТ "АК "Богдан Моторс";
- причепи двовісні моделі АП-0280 до вантажних автомобілів, серія яких була виготовлена на ВАТ "Мліївський завод технологічного обладнання", Черкаська обл. тощо.



а



б

Рис. 1 Автобуси серійного виробництва, спроектовані фахівцями НТЦ Автополіпром":
а) – автобус особливо малого класу типу "маршрутне таксі" моделі ЧАЗ-32215 "Дельфін";
б) – автобус міжміський моделі А401.62 "Богдан" – експонат Міжнародного Московського автосалону MIMS'2008
(біля автобуса стоять: зліва – Войтків С.В., справа – Харгелія Р.Р.)

Кілька десятків КТЗ різного функціонального призначення, зокрема, міські автобуси, автомобілі транспортно-технологічного призначення (рис. 2а), причепи до одинарних (двоколісних) мотоциклів (рис. 2б), спеціальні санітарні автомобілі та інші, виготовлені в одному а то й двох дослідних зразках, на виробництво, з незалежних від фахівців НТЦ "Автополіпром" причин, так і не потрапили. А автобус ЧАЗ-2215 "Дельфін" потрапив на конвеєр аж через 7 років після появи ескізного проекту.



а



б

Рис. 2 Автобуси серійного виробництва, спроектовані фахівцями НТЦ Автополіпром":
а) – автомобіль транспортно-технологічного призначення моделі БАЗ-3340;
б) – причіп одновісний моделі "Ласка" до одинарних (двоколісних мотоциклів

Не були реалізовані і понад 100 проектів міських та приміських автобусів, гібридних автобусів, аеропортних автобусів, одинарних та дволанкових електробусів особливо великої пасажировмісти-мості, вантажних причепів до легкових автомобілів та інших КТЗ (рис. 3).



а



б

Рис. 3 Автобуси серійного виробництва, спроектовані фахівцями НТЦ Автополіпром":
а) – автобус особливо малого класу типу "маршрутне таксі" моделі ЧАЗ-32215 "Дельфін";
б) – автобус міжміський моделі А401.62 "Богдан" – експонат Міжнародного Московського автосалону MIMS'2008

У колективах НВО "Автополіпром Ltd." / НТЦ "Автополіпром" працювали два Заслужені машинобудівники України – Ярослав Степанович Трач (на жаль, уже покійний) та кандидат технічних наук Войтків С.В. (працює і нині). Серед провідних фахівців – директор Харгелія Р.Р., заст. генерального конструктора Зіновій Володимирович Войтків (виготовлення та випробування дослідних зразків), Костянтин Олександрович Сіварт (шасі), Олег Станіславович Войтків (кузов) та багато інших. У різні періоди в НТЦ "Автополіпром" працювали Олег Васильович Паламарчук, нині директор НДІА "Еталон", Василь Бенедиктович Пецух, нині генеральний директор СП "Електронтранс", Ігор Васильович Цитульський, нині головний бухгалтер ЛМКП "Львівводоканал".

Фахівцями обох підприємств на нинішній час отримано 112 деклараційних патентів України на винаходи або на корисні моделі та 44 патенти України на промислові зразки, а також опубліковано 88 наукових статей у фахових друкованих виданнях, у яких висвітлені аналіз проблем і результати досліджень, пов'язаних з такими напрямками, як:

- створення перспективних конкурентоспроможних пасажирських КТЗ – автобусів з механічними та гібридними тяговими приводами, аеропортних автобусів та електробусів;
- розвиток та практичне застосування у сфері автобусобудування технологічних процесів гідроімпульсного штампування панелей зовнішнього облицювання каркасів кузовів автобусів;
- створення та організація дрібносерійного виробництва автомобілів та електромобілів малої вантажопідйомності;

- проектування типорозмірних рядів модульно-уніфікованих базових автомобільних шасі з колісними формулами 4х4.1, 6х6.1, 8х8.1 тощо для створення спеціальних та спеціалізованих автомобілів для потреб Державної служби України з надзвичайних ситуацій, Збройних сил України та інших силових структур;
- створення перспективних конкурентоспроможних пасажирських спальних плацкартних та купейних вагонів суттєво вищих рівнів комфортабельності;
- створення екологічно безпечних транспортних засобів різного функціонального призначення;
- розроблення заходів щодо забезпечення реалізації інноваційних та інвестиційних проектів за участю місцевих, регіональних та державних органів влади;
- підготовка інженерно-технічних фахівців у вищих закладах освіти за умови досконалого володіння ними фаховою термінологією основних іноземних мов;
- вирішення проблем сучасної вітчизняної термінології, проблем стандартизації та уніфікації об'єктів виробництва тощо.

На основі відокремлення групи провідних фахівців НВО "Автополіпром Ltd." / НТЦ "Автополіпром" на протязі 2002-2012 роки було створено сім нових проектних організацій, зокрема:
- ДП "Науково-технічний центр "Еталон", м. Львів (липень 2002 року), реорганізоване згодом у ТзОВ НТЦ "Еталон", а у червні 2005 року у ТзОВ "Науково-дослідний інститут автомобілебудування "Еталон" (НДІА "Еталон");
- ТзОВ "Науково-технічний центр "Анто-Рус", м. Львів (грудень 2003 року);
- Конструкторське бюро ТзОВ "Галицький автомобільний завод", м Львів (жовтень 2005 року);
- ДП "Науково-технічний центр "ЛуАЗ", м. Львів (грудень 2005 року);
- Окреме конструкторське бюро ВАТ "Черкаський автобус", м. Львів (грудень 2005 року);
- Конструкторське бюро ДП "Електронмаш", м Львів (жовтень 2012 року).

За безпосередньою участю фахівців НВО "Автополіпром Ltd." / НТЦ "Автополіпром" було створено п'ять нових заводів з виробництва автобусів різного функціонального призначення, зокрема:
- ЗАТ "Бориспільський автозавод" корпорації "Еталон" (2002 рік, с.м.т. Проліски Бориспільського р-ну Київської обл.);
- ЗАТ "Чернігівський автозавод" корпорації "Еталон" (2003 рік);
- ТзОВ "Галицький автозавод", м Львів (2005 рік);
- Завод "Електронмаш" – ДП ПАТ "Концерн-Електрон", м. Львів (2012 рік);
- ТзОВ "Рівненський автозавод" (2018 рік, с. Тараканів Дубенського р-ну Рівненської обл.),

та організовані виробництва автобусів на таких заводах, як:
- Лубенський завод "Агромаш" / ВАТ "Автомаш";
- ВАТ "Дніпродзержинський авторемонтний завод" (Дніпропетровська обл.), на який на протязі 2017-2019 років вивезли обладнання уже не існуючого Львівського автобусного заводу;
- ВАТ "Черкаський автобус";
- Луцьке ДП "Автоскладальний завод № 1" АТ "АК "Богдан Моторс";
- ПП "Автотехнологія" (м. Рівне).

Варто наголосити, що створення і освоєння виробництва нових перспективних конкурентоспроможних автобусів та КТЗ іншого функціонального призначення у нинішніх економічних умовах надзвичайно складне завдання. Відсутність будь-якої державної підтримки аж ніяк не сприяє успішному розвитку надзвичайно важливої для будь-якої країни галузі автомобілебудування. І все ж, навіть за умов мінімізованого фінансування, а часто майже за його повної відсутності, фахівці НТЦ "Автополіпром" продовжують працювати і створюють нові моделі КТЗ. У 2019 році практично за умови обмеженої номенклатури технологічного обладнання та мінімального виробничого персоналу його фахівцям все ж вдалося довести один з проектів міжміського автобуса на базі автомобільного шасі "Dayli 70C17" італійської корпорації IVECO до виготовлення дослідного зразка міжміського автобуса високої комфортабельності моделі А418.50 "Іква" (рис. 4а).

Автобуси та інші КТЗ, розроблені колективом НТЦ "Автополіпром", серед яких автобус БАЗ-2215 "Дельфін", автомобіль БАЗ-3340 та інші, неодноразово були експонатами різних міжнародних автосалонів, на яких отримували схвальні оцінки фахівців і віжвідувачів та відзначалися відповідними нагородами. Так перший дослідний зразок міжміського автобуса А100 "Богдан" – попередник майбутнього серійного автобуса моделі А401.60 "Богдан", був відзначений оргкомітетом Міжнародного Київського автосалону SIA'2006 найвищою нагородою у класі автобусів – Кубком "Авто року 2006" (рис. 4б) та Дипломом "Богдан А100. Кращий автобус туристичного класу".



а



б

Рис. 4: а) – Автобус міжміський моделі А418.50 "Іква" вмістимістю 28 чол. + 2 водії або водій та гід;
б) – автобус міжміський моделі А100 "Богдан" та його нагорода – "Кубок "Авто року 2006"

На теперішній час у НТЦ "Автополіпром" ведуться дослідно-конструкторські роботи по створенню міських перспективних конкурентоспроможних електробусів на основі розроблених варіантів системи їх модульного проектування та електромобілів малої вантажопідйомності.

З 2019 року в НТЦ "Автополіпром" в ініціативному порядку ведуться проектно-пошукові роботи у напрямках створення пасажирських спальних плацкартних і купейних вагонів на основі інноваційних конструкторських рішень з розміщенням пасажирських плацкартних відсіків та пасажирських купе вздовж боковин кузовів вагонів з центральним проходом по пасажирському приміщенню.

За результатами уже проведених робіт – біля 30 ескізних проектів спальних купейних вагонів та кілька ескізних проектів спальних плацкартних вагонів різного рівня комфортабельності – опубліковано 12 наукових робіт а фахових виданнях.

Висновки

За понад 27-річну діяльність НВО "Автополіпром Ltd." / НТЦ "Автополіпром" їх фахівцями розроблено біля 270 проектів колісних транспортних засобів різного функціонального призначення – автобусів – міських, приміських, міжміських, туристичних, шкільних та аеропортних, міських електробусів - одинарних та дволанкових, автомобілів малої вантажопідйомності, зокрема, комунальних, спеціальних медичних автомобілів, автомобілів швидкої медичної допомоги, типорозмірних рядів модульно-уніфікованих базових автомобільних шасі для пожежно-рятувальних та військових автомобілів, зокрема, броньованих, причепів та напівпричепів тощо.

Продовжуються дослідно-конструкторські роботи по створенню і виготовленню дослідного зразка електромобіля малої вантажопідйомності моделі EN31 "Ersted".

Вкрай актуальними являються проектно-пошукові роботи зі створення перспективних конкурентоспроможних пасажирських спальних плацкартних і купейних вагонів суттєво вищих рівнів комфортабельності.

Не менш важливими являються і роботи з розроблення систем проектування типорозмірних рядів модульно-уніфікованих базових автомобільних шасі з різними колісними формулами, модульно-уніфікованих міських електробусів тощо.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Коржавін Ю.А. Історія автомобільного транспорту Конспект лекцій / Ю.А. Коржавін. Дніпродзержинськ : ДДТУ, 2013. – 101 с.
2. Крайник Л. В. Проектна школа автобусобудування (до 50-річчя інституту Укравтобуспром/ ВКЕІавтобуспром : монографія / Л. В. Крайник. – Львів : НАСВ, 2015. – 75 с.
3. Войтків С.В. 25 років з НТЦ "Автополіпром". Спогади конструктора колісних транспортних засобів / С.В. Войтків.
4. Львів-750. – Львів : Прес-експрес-Львів, 2006. – 256 с.

Станіслав Володимирович Войтків – канд. техн. наук, Заслужений машинобудівник України, генеральний конструктор, ТзОВ "Науково-технічний центр "Автополіпром", м. Львів, e-mail: voytkivsv@ukr.net.

Voytkiv Stanislav V. Voytkiv – Cand. Sc. (Eng), The deserved machine engineer of Ukraine, general designer "Scientific and technical center "Autopoliprom", e-mail: voytkivsv@ukr.net.

УДК 477.44«1914-1916»

Герасимов Т. Ю.

ЩУРЯЧИЙ «СЛІД» У ПРОДОВОЛЬЧОМУ ПИТАННІ КИЄВА ДОБИ ПЕРШОЇ СВІТОВОЇ ВІЙНИ: МІЖДИСЦИПЛІНАРНИЙ ПОГЛЯД

Анотація

У статті розкривається продовольча ситуація в Києві в період Першої світової війни шляхом міждисциплінарного аналізу конкретного історичного факту – нашестя пацюків у місті восени 1916 р.

Ключові слова: Київ, Перша світова війна, продовольство, пацюки, щури.

Abstract

The article reveals the food situation in Kyiv during the First World War through an interdisciplinary analysis of a specific historical fact – the invasion of rats in the city in the autumn of 1916.

Keywords: Kyiv, World War I, food, rats

Вступ

14 вересня 1916 р. у київській пресі з'явилося повідомлення про нечувану для того часу навалу пацюків. «Величезна кількість щурів наповнює собою майже усі подвір'я, особливо в торговельних частинах міста, а також на його околицях». – Таку інформацію передавала з відділу народного здоров'я міської управи місцева газета «Южная копейка». – «Пацюки, крім того, з'являються в таких частинах міста, де зазвичай їх ніколи не бачили. В багатьох льохах і коморах приватних осіб щури завдають величезних збитків, поїдаючи заготовлені на зиму продукти й домашніх дрібних тварин». Наприкінці повідомлення лунав заклик до рішучої боротьби із щурячою навалою, яка набула характеру «справжнього лиха» [1, с. 2].

Впродовж усієї історії людства нашестя агресивних пацюків, які не боялися ні людей, ні хижих тварин, слугували джерелом постійного страху, а також неодноразово призводили до голоду і захворювань у різних кутках планети [2, с. 31]. Невипадково, наприклад, всесвітньо відомий роман А. Камю «Чума» починається із несподіваних і від того, ще менш приємних, зустрічей персонажів із цими гризунами у своїх домівках [3, с. 116].

Результати дослідження

З'ясувати причину масової появи пацюків у Києві в розпал Першої світової війни неважко: київська влада пов'язувала це з різким скороченням виробництва на місцевих млинах та закриттям великих продовольчих складів і сховищ. Унаслідок того спантеличені голодом тварини рискали вулицями міста в пошуках їжі, наводячи цим самим жах на міське населення [4, с. 323]. Проте водночас залишаються відкритими питання щодо самого часу нашестя пацюків (проблеми з продовольством у Києві спостерігалися тоді не перший місяць) і причини її раптового припинення, адже ні восени 1916 р., ні, тим паче, в наступному революційному 1917 р., продовольчі проблеми міста нікуди не поділися. Про останнє, принаймні, свідчить та обставина, що жодних подібних свідчень про подальшу навалу пацюків автором впродовж кропіткої роботи з газетами того періоду не виявлено. І це при тому, що предметом цікавості тогочасної місцевої преси були найменші дрібниці київського життя.

Пошук відповідей привів нас до ознайомлення з науковими дослідженнями в галузі біології, насамперед з тими, які вивчають поведінку щурів в екстремальних умовах. Увагу автора привернула робота американських науковців М. Маршала, О. Альбаха і Дж. Салазара про реакцію лабораторних пацюків на обмеження в харчуванні. Зазначимо, що піддослідні щури належали до виду Rattus norvegicus (сірий або бурий пацюк), поширеного в північних широтах нашої планети, зокрема й у Східній Європі [5, с. 176]. Експерименти дослідників показали неоднакову реакцію гризунів на перше та наступні відчуття голоду: пацюки з досвідом голодування використовували одну або

кілька адаптивних відповідей. У них, наприклад, спостерігалася більш низька температура тіла та тривала реакція економії білка [6, с. 63]. Іншими словами, щури пристосовувалися до подальших обмежень у харчуванні, тобто вміли терпіти голод. Відповідно, вони переживали менший фізіологічний стрес, проявом якого і була агресивна поведінка. І хоча б цим, на думку автора, можна пояснити причину припинення навали пацюків у Києві восени 1916 р.

Далі спробуємо з'ясувати, чому щуряче нашестя трапилося саме в зазначений час. Для цього варто проаналізувати тогочасну продовольчу ситуацію в Києві, порівняно з попередніми місяцями та роками.

На початку липня 1915 р. газета «Юго-Западный край» описав типову для тих часів сцену: «На базарі сидить якийсь «пророк-старець» і збирає біля себе натовп народу. Чути зітхання жінок і дзвін монет, які рясно опускали до чашки за «пророцтво». Підійшовши ближче, ви чуєте гугнявий речитатив: «І ось, брати й сестри, настала велика війна, і відкрив мені Бог, що закінчиться вона тоді, коли буде кінець світу. А світу кінець буде наприкінці цього місяця». Народ хреститься й відходить. Стає тихо» [4, с. 4].

Вступ Російської імперії у війну влітку 1914 р. дестабілізував внутрішній ринок через посталу необхідність забезпечення величезної кількості харчів постійно зростаючої армії. З кожним наступним місяцем внаслідок перерозподілу продовольчих та транспортних ресурсів контролювати ситуацію в тилових містах було дедалі складніше, оскільки пріоритет воєнних інтересів над цивільними призвів до значних ускладнень постачання продуктів на міські прилавки. І хоча київській владі деякий час за рахунок внутрішніх резервів та відчайдушних заходів вдавалося певною мірою мінімізувати наслідки несприятливої тенденції, продовольча криза осені 1916 р. була неминучою. Виною тому слугували ще більше навантаження на виснажену війною залізницю, з метою перекидання військових резервів на захід для продовження успішного для російської армії Брусилівського прориву, та запровадження царським урядом твердих цін на хліб, які не влаштовували ні землевласників, ні виробників зерна [4, с. 212].

Прикметно, що різке зменшення продуктів у Києві восени 1916 р. зумовило як небувалу щурячу навалу, так і появу рекордної кількості черг киян до міських крамниць по хліб [4, с. 209]. Саме так екстраординарна продовольча ситуація породжувала на київських вулицях екстраординарні явища.

Висновки

Отже, поєднання історичних та біологічних методів дослідження дало змогу з'ясувати як причини щурячого нашестя в Києві у вересні 1916 р. та його короткочасного характеру, так і вкотре засвідчити різке загострення продовольчої ситуації в місті в зазначений період.

Характерно, що подібні навали пацюків спостерігаються і в наш час, і з подібних причин. Вони спричинені пандемією COVID-19, для боротьби з якою уряди більшості країн запроваджують локдаун. Унаслідок припинення діяльності закладів харчування голодні пацюки нишпорять у пошуках їжі, що призводить до значного зростання їхньої активності і до більш відчутної присутності в житті людини [7].

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Нашествие крыс // Южная копейка. 1916. 9 сентября. С. 2.
2. Хендриксон Р. Хитрее человека. Исчерпывающая история крысы и человеческая цивилизация. Москва : Софион. 2004. 349 с,
3. Камю А. Чума. Харків : Фоліо, 2012. 462 с.
4. Герасимов Т. Ю. Міста Правобережної України і Перша світова війна: повсякденна історія : монографія. Вінниця : Меркьюрі-Поділля, 2017. 436 с.
5. Жуков Д. А. Зачем изучать поведение животных? Санкт-Петербург, 208 с.
6. Marshall D., McCue A., Salazar G. Previous Repeated Exposure to Food Limitation Enables Rats to Spare Lipid Stores during Prolonged Starvation // Physiological and Biochemical Zoology. 2017. Vol. 90, № 1. Pp. 63-74.
7. Коронавирус: крысы голодают и становятся агрессивнее. Насколько это опасно? URL: https://www.bbc.com/russian/features-52848419.

Герасимов Тимофій Юрійович – доктор історичних наук, доцент кафедри суспільно-політичних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Україна, e-mail: timger84@gmail.com

Gerasymov Tymophiy – doctor of historical sciences, assistant of professor of Social and Political Sciences, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia. e-mail: timger84@gmail.com

УДК 628.157

Є. І. Фернега
О. В. Зінько

УКРАЇНСЬКИЙ ХУДОЖНИК ІВАН СТЕПАНОВИЧ МАРЧУК

Вінницький національний технічний університет

Анотація
В даній статті досліджується життя та творчий шлях відомого українського художника. Його внесок в сучасне українське мистецтво та заснування нової техніки в живописі.
Ключові слова: Творчість, живопис, художник, пльонтанізм, натхнення.

Abstract
This article explores the life and career of a famous Ukrainian painter. His contribution to contemporary Ukrainian art and the establishment of new techniques in painting.
Key words: Creativity, painting, artist, plantation, inspiration.

Вступ

Останнім часом значно розширили свої можливості живопис, скульптура і графіка. У доробку сучасних українських митців представлені такі види мистецтва, як інсталяція, об'єкт, художня акція; значного розвитку набуває фотомистецтво. Митці у нових політичних реаліях по новому підходять до національних традицій, засвоюють досвід світової культури, використовують сучасні технології, продовжують пошуки нових засобів художнього вираження. Одним з таких геніїв сучасності є Іван Марчук, який знайшов власну техніку – пльонтанізм. Він став єдиним українцем, імя якого потрапило до рейтингу «100 геніїв сучасності» британської газети Telegraph у 2007 році. Мета роботи дослідити життя та творчість художника.

Результати дослідження

Іван Марчук народився в Москалівці (нині село Лановецького району Тернопільської області) в родині ткача. Після закінчення семирічної школи вчився у Львівському училищі прикладного мистецтва імені Іванв Труша у відділенні декоративного розпис. У ранніх роботах Іван Марчук звертався до наївних мотивів, але, познайомившись із доробками авангарду та модернізму, знайшов початок «власного шляху у мистецтві». У доробку майстра більше 5тис. полотен, які демонструвалися у виставкових залах Литви, Німеччини, Польщі та ін. країн.

За радянські часи зазнавав утисків влади більшу частину через українську мову, через нерозуміння творчості, через відмову малювати счастливу радянську дійсність. Для того щоб виживати в радянській системі, митцеві доводилося малювати простенькі ілюстрації до радянських журналів «Україна», «Вітчизна», «Київ». Нереалізованість художника і постійні переслідування органами КДБ сформували у нього бажання втекти з СРСР. Марчук виїхав із Радянського Союзу в кінці 1980-х. З того часу митець жив у Австралії, Канаді й США, звідки вже остаточно повернувся до України у 2011 році.

У 1979 році його роботи були представлені на першій виставці українських художників-нонконформістів, організованій молодими представниками української діаспори, у Парижі (Франція), Мюнхені (Німеччина), Нью-Йорку (США), Лондоні (Велика Британія). Лише у 1988 році Івана Марчука прийняли в члени Спілки художників України на 52 році життя.

Власний спосіб вираження світовідчуття вилився в циклах: «Голос моєї душі», «Пейзаж», «Цвітіння», «Кольорові прелюдії», «Портрет», «Нові експресії», «Натюрморт», «Біла планета І», «Біла планета ІІ», «Виходять мрії з берегів», «Погляд у безмежність». А «Шевченкіана» із 42 картин отримала відзнаку у 1997 році Національною премією України імені Тараса Шевченка [1].

Іван Марчук є засновником нового стилю у мистецтві - пльонтанізму. Таку назву митець жартома дав своєму стилю — від слів «плести», «пльонтати», тому що картини ніби створені з клубочків чудернацьких ниток). Авторська техніка передачі зображення виражається в нанесенні фарби тонкими кольоровими лініями, їх переплетення під різними кутами, чим досягається ефект об'ємності й світіння. Таке зображення вперше художник застосував у пейзажі (1972). Згодом термін пльонтанізм, набув значення авторського творчого методу — оригінальної системи світосприймання і його передачі на полотні, для якого характерна асиметрія ритмічних скорочень у кольорі й штрихах (мазках), метафоричність і символізм.

Часто на полотнах створюється ілюзія додаткового освітлення, особливо у нічних пейзажах, де головна увага митця — на образі Місяця. Такий підхід, дещо схожий на техніку Архипа Куїнджі, став ще однією Марчуковою візитівкою. Деякі мистецтвознавці називають це магнетизмом, де переплітаються реальність та сюрреалізм. Припускають, що художник повернувся не з Америки, а космоса, а повернувся не в Україну географічно, а в космос своєї душі. Сам Марчук з приводу цього називає своїм домом – мольберт, а сам як блукач, бо є потреба вічної муки, яка дає імпульс до творчості. Він пояснює, що земля настільки прекрасна, що деяким людям треба ціле життя, щоб побачити красу, яка їх оточує, особливо краса рідної землі. Тому йому постійно хочеться малювати, особливо красу української землі, де, на його думку, народжується найбільша кількість талантів.

Деякі автори зазначають, що створені художником образи грають роль своєрідної народної дипломатії. Вони стверджують позитивний образ України за кордоном. В очах мешканців інших країн Україна виглядає як край, багатий унікальними талантами. Голос душі живописця здатний дивувати і вражати, його творіння розкріпачують і викликають подив [2].

Іван Марчук вважає, що Україна, втілена в його картинах, має чим дивувати, бо завжди любив експерименти й має бунтівну, нонконформістську вдачу. І справді, його численні виставки за кордоном свідчать про цікавість до України та й до митця зокрема. Марчука добре знають не лише в США. Протягом останніх років полотна митця експонувалися в різних країнах: у Литві, Німеччині, Польщі, Бельгії, Угорщині, Чехії, Словаччині, Туреччині, Люксембурзі, Таїланді, Тунісі [3].

У своєму поважному віці художник досі мріє і творить, а також стежить за мистецькими новинами й новинками. Захоплюється творчістю сучасників, зокрема Любомира Медвідя, покійних Олега Мінька, Бориса Плаксія та Михайла Дмитренка.

Висновок

Підвівши підсумки дослідженого життя та творчості генія сучасного українського живопису Івана Марчука, варто відзначити його неординартість. Адже він не просто винайшов нову техніку в мистецтві, а й в своїх картинах передав всі чарівні особливості своєї Батьківщини. Таким чином зробивши великий внесок в історію української культури, творить свій світ, свою альтернативну реальність, якою охоче ділиться з глядачем. Його картини відкрили шлях майбутньому поколінню не лише для дотримання певного стилю, а й для надиху на різноманітні думки, що виникають під час огляду його шедеврів. Іван Степанович особистість, яка «сказала слово про Україну на весь світ» і його співвітчизники цим пишаються та шанують його.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Степаняк І. Хто такий Іван Марчук? [Електронний ресурс] / І. Степаняк, К. Пілюгіна // Ukraïner. – 1704. – Режим доступу до ресурсу: https://ukrainer.net/ivan-marchuk/

2. Величко Л. Геній сучасності художник Іван Марчук [Електронний ресурс] / Любов Величко // Нова Влада. – 2008. – Режим доступу до ресурсу: https://novavlada.info/obshchestvo/argument/intervyu/geniy-suchasnosti-hudozhnik-ivan-marchuk-v-ukrayini-hudozhniki-ne; Левчишин В. ІВАН МАРЧУК - ВИЗНАНИЙ СВІТОМ ГЕНІЙ З ТЕРНОПІЛЬЩИНИ [Електронний ресурс] / Владислав Левчишин // Герої України. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: http://heroes.profi-forex.org/ru/marchuk-ivan-stepanovich

3. Рудяченко О. Іван Марчук. Світотворець клаптиків на 75 см [Електронний ресурс] / Олександр Рудяченко // Укрінформ. – 1205. – Режим доступу до ресурсу: https://www.ukrinform.ua/rubric-culture/2696453-ivan-marcuk-svitotvorec-klaptikiv-na-75-sm.html.

Фернега Євгеній Іванович – студент групи КІТС-19б, факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail evgeniyfernega@gmail.com

Зінько Олена Василівна – кандидат історичних наук, доцент кафедри суспільно-політичних наук, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: zinko-ov@ukr.net

Fernega Yevheniy Ivanovych – student of KITS-19b group, Faculty of Management and Information Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail evgeniyfernega@gmail.com

Zinko Olena V. - Candidate of Historical Sciences, Associate Professor of the Department of social and political sciences, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: zinko-ov@ukr.net

УДК 82.09 (004) (080)

А. Ю. Барановська

ЗНАЧЕННЯ ТВОРЧОСТІ ІВАНА КОТЛЯРЕВСЬКОГО ДЛЯ НАЦІОНАЛЬНО-КУЛЬТУРНОГО ВІДРОДЖЕННЯ УКРАЇНИ XIX СТ.

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У статті розкрито значення творчої діяльності видатного українського громадського діяча,письменника, драматурга, класика української літератури Івана Котляревського.

Ключові слова: національно-культурне відродження України, Іван Котляревський, «Енеїда»,література, освіта.

Abstract

The article reveals the significance of the creative activity of the outstanding Ukrainian public figure, writer, playwright, classic of Ukrainian literature Ivan Kotlyarevsky.

Keywords: national and cultural revival of Ukraine, Ivan Kotliarevsky, «Eneida», literature, education.

Вступ

Період національно-культурного відродження XIX ст. є яскравою сторінкою української культури. Попри те, що саме в цей час було завершено послідовну політику позбавлення України державності й національних досягнень та культурних надбань попередніх десятиліть, в цей період розпочинається процес творення національної свідомості. На соціальну арену в Україні вийшла національно свідома інтелігенція, яка прагнула усунути недоліки існуючого суспільства, змінити його звичаї, політику, побут поширенням ідей добра, справедливості, наукових знань.

Вагоме місце в національно-культурному відродженні України XIX ст. належить творчості письменника, перекладача і просвітителя, драматурга, засновника нової української літератури Івана Котляревського. Саме завдяки творам письменника українська мова завоювала право на своє існування.

Мета статті – розкриття ролі і значення творчості І. Котляревського для національно-культурного відродження України XIX ст.

Результати дослідження

Народився Іван Котляревський у 1769 р. у Полтаві. Котляревський Петро Іванович, батько – шляхтич, займав посаду канцеляриста в полтавському магістраті. Жуковська Параскева Лаврентіївна, мати – була дочкою козака з Решетилівки. Після отримання освіти у Полтавській духовній семінарії (1789–1793), як і батько, працював канцеляристом, а після – учителем у поміщицьких родинах.

1798 р. – визначний в українській культурі. Саме тоді була надрукована «Енеїда»І. Котляревського (три перші частини), від якої розпочинається нова доба в історії української літератури і літературної мови. «Енеїда» І. Котляревського суто народний твір. Головними героями твору є представники українського народу. Як зазначає дослідник О. Білецький «Троянське військо, на чолі якого стоїть Еней», – це сам народ в загальному. Це люди виняткового здоров'я, могутньої плоті, здатні винести на своїх плечах гори. Коли вони починають воювати, а в бій вони вступають охоче. Але ці «пройдисвіти», «харцизяки», «розбишаки», «п'яниці», як описано у творі – водночас лицарі і герої [6]. Всією своєю поемою І. Котляревський продемонстрував незвичайну силу і волю народу до життя.

В образах троянців І. Котляревський змальовує могутність українського народу, сміливих запорозьких козаків, які своїм героїзмом дивували світ. Українські люди в поемі виступають під античними псевдонімами. Незважаючи на бурлескність зображення, поема стала не так «героїко-комічною», як героїчною [1]. Письменник завжди дотримувався правди, яка проявляється в кожному рядку поеми. Зрозуміти предмет, явище, подію, ім'я, назване в поемі, – тільки половина справи. Друга, не менш важлива, – з'ясувати, в якому контексті твору, а разом з тим і реальної дійсності, історичної доби постає все, що складає зміст поеми. У ній не те, що строфи, – рядка, жодного слова немає, вжитого просто так, для зв'язку між епізодами. Все працює, все несе смислове навантаження, кожне слово – там, де йому належить бути. І в усьому – винятковe знання буття українського народу, його психології, його характеру [2].

«Енеїда» мала великий вплив на формування самосвідомості українського народу. Твір поширювався в рукописних копіях, бо тираж опублікованої «Енеїди» був досить малий. Україна й сьогодні з великим задоволенням читає «Енеїду» І. Котляревського, де возвеличено наших людей, тому що автор вболівав за долю свого народу, скривдженого й зневаженого, ставав на його захист.

Висновки

Творчість І. Котляревського відіграла вагому роль в національно-культурному відродженні України XIX ст. Його «Енеїда» увійшла до золотого фонду не лише української, а й світової культури. Своїм задумом поема сповна відображала тенденції часу, за допомогою давніх образів троянських та грецьких героїв вона підносила найкращі риси вояків, у яких підсвідомо можна побачити українців, що впливало на національний дух читачів. «Енеїда» І. Котляревського започаткувала нову українську літературу й відіграла важливу роль у пробудженні національної самосвідомості українського народу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Веселовський Р. Діячі культури, освіти та науки. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://osvita.ua/test/training/history/60512/

2. Волинський П. К. Іван Котляревський: життя і творчість. – 3-тє вид., доп. і перероб. – К.: Дніпро, 1969. – 270 с.

3. Котляревський Іван Петрович // Малий словник історії України / В. А. Смолій (ред.). – К.: Либідь, 1997. – 464 с.

4. Сідлецька Т. І. Історія української культури. Ч. І: навч. пос. – Вінниця: ВНТУ, 2016. – 119 с.

Анастасія Юріївна Барановська – студентка групи 1ІСТ-19б, факультет комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail:: xktsumst@gmail.com

Науковий керівник - Сідлецька Тетяна Іванівна, кандидат мистецтвознавства, доцент кафедри суспільно-політичних наук, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: sidletska79@gmail.com

Baranovska Anastasiia Y. – Department of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: xktsumst@gmail.com

Supervisor - Sidletska Tetiana I., PhD Art criticism, assistant professor of Social and Political Sciences Department Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: sidletska79@gmail.com

УДК 94 (477)

С. П. Дишкант

А. Б. Пономаренко

РОЛЬ ЗАХІДНИХ КРАЇН В ЗДІЙСНЕННІ ІНДУСТРІАЛІЗАЦІЇ В СРСР

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Стаття присвячена дослідженню ролі західних країн в здійсненні політики індустріалізації в СРСР.

Ключові слова: індустріалізація, СРСР, Альберт Кан.

Abstract

The article is devoted to the study of the role of western countries in implementing the policy of industrialization in the USSR.

Keywords*:* industrialization, USSR, Albert Kahn**.**

Від самого початку затвердження своєї влади більшовики взяли курс на здійснення «світової комуністичної революції». Розпочати її, здійснивши наступальний прорив на відновлену після завершення Першої світової війни Польщу, не вдалося. «Диво на Віслі» зупинило Червону армію. Але цю ідею радянське керівництво продовжувало плекати і надалі. Оскільки в мирний час у комуністичних партій Європи не було шансів прийти до влади внаслідок виборів, радянське керівництво розглядало інший сценарій перебігу подій.

Й. Сталін розумів неминучість нового військового конфлікту світового масштабу і сподівався використати його для тріумфальної ходи Червоної армії по встановленню комуністичної влади в європейських країнах. А відтак до війни потрібно серйозно готуватися. Політика індустріалізації повинна була перетворити СРСР на потужну у військовому відношенні країну.

Оскільки майбутня війна, за словами головного радянського військового стратега М. Тухачевського, неодмінно була б «війною моторів», то потрібно здійснити грандіозні заходи, аби СРСР мав достатньо промислових потужностей для виробництва літаків, танків та іншої необхідної зброї. Тому в роки перших п’ятирічок для цього планувалося побудувати тисячі великих підприємств – шахт, металургійних і машинобудівних заводів, електростанцій тощо. Ці грандіозні плани вимагали вирішення кількох великих проблем, серед яких головними були – де взяти кошти і де знайти спеціалістів?

Сталінський план індустріалізації передбачав, що основним джерелом фінансування індустріалізації стане селянство, у якого планувалося закуповувати зерно за низькими цінами, продавати іншим країнам за ринковими, а отримані прибутки спрямовувати на індустріалізацію. Опір селян такій політиці було подолано шляхом примусової колективізації, розкуркулення і штучно створеного голоду.

Але ще залишалася проблема забезпечення грандіозного промислового будівництва необхідними кадрами. Всередині СРСР спеціалістів потрібного рівня не було, оскільки ніхто до цього подібного масштабу проектування і будівництва не здійснював. Тому радянське керівництво зайнялося пошуком і запрошенням архітекторів, проектувальників, організаторів виробництва з інших країн.

Ще 23 листопада 1920 р. Рада народних комісарів прийняла Постанову «Про загальні економічні та юридичні умови концесій», мета якої залучити західні фірми й іноземний капітал до справи видобутку

і переробки природних багатств країни [1]. Масштаб концесійної політики більшовиків вражає. Запрошення іноземних архітекторів для роботи в СРСР було окреслене постановою Раднаркому СРСР від 2 серпня 1925 р. «Про заходи щодо поповнення радянської промисловості висококваліфікованими фахівцями» і його ж постановою від 15 лютого 1927 р. «Про залучення фахівців із-за кордону». До лютого 1928 р. в СРСР діяла 61 іноземна концесія загальносоюзного значення і 53 – республіканського. І в кожній працювали іноземці. Відповідно до постанови Політбюро ЦК ВКП(б) від 2 серпня 1928 р. в 1929-1930 рр. планувалося залучити ще від однієї до трьох тисяч іноземних спеціалістів [2]. І це був лише початок. Така політика зовсім не відповідала радянській владній риториці про «вороже капіталістичне оточення».

В 1926 р. був створений Державний інститут з проектування металургійних заводів (ДІПРОМЕЗ), який повинен був ці заводи проектувати. В джерелах радянського періоду можемо знайти інформацію, що ця установа спроектувала велику кількість промислових гігантів в СРСР, у тому числі Запоріжсталь, Криворіжсталь, Азовсталь, Дніпроспецсталь, Запорізький алюмінієвий комбінат. Насправді ж, на початковому етапі свого існування ДІПРОМЕЗ мав стосунок до проектування цих та інших заводів, але не як проектна організація. Його головним завданням був аналіз західних технологій і підбір фірм, що взялися б спроектувати для СРСР заводи у найкоротші терміни. Відтак ці фірми запрошувалися в СРСР і долучалися до роботи за замовленнями радянського уряду.

Дослідивши ринок США та Європи, інститут знайшов потрібного підрядника – проектну компанію Albert Kahn Associates Incorporated із Детройта, якою керував знаменитий американський інженер-архітектор Альберт Кан. Йому вдалося розробити принципово нову систему організації проектних робіт. В США його фірма, в штаті якої було 400 людей, пакет креслень об'єкта видавала за тиждень, а готова будівля зводилася за п'ять місяців. Нічого подібного тоді не було не лише в СРСР, а й у всьому світі. У 1929 р., в розпал Великої депресії, компанія Кана несподівано отримала замовлення на проектування Сталінградського тракторного заводу. Будівельні конструкції для нього були виготовлені в США, перевезені в СРСР і змонтовані протягом шести місяців. Невдовзі завод розпочав випуск тракторів і танків. Фірма Кана стала головним проектувальником і консультантом радянського уряду з промислового будівництва. Їй було надано замовлень на 2 млрд тодішніх доларів ($200-250 млрд. в теперішніх цінах) [3]. В СРСР компанія Кана з 1929 по 1932 р. спроектувала і побудувала 521 завод [4]. Вона також виступала координатором співпраці між радянським замовником і сотнями західних компаній, що поставляли обладнання і консультували будівництво окремих об'єктів.

Детройтська проектна фірма просто не встигала виконувати такий обсяг робіт, і тому в Москві було створено інститут Держпроектбуд, де працювали 25 американських інженерів на чолі з братом Альберта Кана – Морісом. Окрім величезної проектної роботи Держпроектбуд здійснював масштабну підготовку кадрів – загалом через нього пройшли понад 4 тисячі радянських архітекторів, інженерів, техніків і студентів, які оволоділи методами поточно-конвеєрного способу проектування і використовували їх на практиці.

Отже, іноземні фірми під прикриттям радянських інститутів здійснювали індустріалізацію СРСР. Саме поміж них треба шукати проектувальників комбінату «Запоріжсталь» та інших заводів Запоріжжя, Дніпропетровська, Харкова, Донецька тощо. І не тільки заводів. Біля підприємств зводили численні житлові масиви – соцмістечка. Будівництвом керували два трести: Діпроміст (інженери зі США) та Стандартмістпроект (інженери з Німеччини). Німецькі групи інженерів Ернста Мая та Ханса Майера були авторами численних проектів житлових масивів сучасних промислових міст України. Американський дослідник Вальтер Дюн стверджує, що гребля Дніпрогесу також споруджувалася за проектом американської компанії Freyn Engineering Company of Chicago під наглядом її інженерів. Консультанта будівництва полковника Х'ю Купера було навіть нагороджено орденом Трудового Червоного Прапора. А генератори Дніпрогесу за індивідуальним замовленням побудував американський концерн General Electric [5].

Інтелектуальний вклад іноземних спеціалістів в створення промислової бази в СРСР був визначальним. Однак про нього майже не згадували в радянський період. Причина цього криється в тому, що масштабна і ефективна участь іноземців в будівництві об'єктів індустріалізації не лише забезпечувала великий економічний результат, але і справляла негативний вплив на радянських людей, які неодмінно могли прийти до висновку про більшу ефективність соціально-економічної системи капіталізму над сталінським соціалізмом. Тому індустріалізацію СРСР в 20-30-ті рр. радянські історики розглядали виключно як одне із головних досягнень соціалістичного ладу і беззаперечний доказ його переваги над капіталізмом, а про «імпорт мізків» із-за кордону повністю замовчували.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Декреты Советской власти. Т. XI. Октябрь – ноябрь 1920 г. [Електронний ресурс]: [Веб-сайт]. – Режим доступу: http://docs.historyrussia.org/ru/nodes/9076-dekrety-sovetskoy-vlasti-t-xi-oktyabr-noyabr-1920-g
2. Меерович М., Хмельницкий Д. Американские и немецкие архитекторы в борьбе за советскую индустриализацию. [Електронний ресурс]: [Веб-сайт]. – Режим доступу:http://eavest.ru/biblioteka/stati-i-knigi/obshchenie/19-mark-meerovich-dmitrij-khmelnitskij-amerikanskie-i-nemetskie-arkhitektory-v-borbe-za-sovetskuyu-industrializatsiyu
3. Корнейчук Б. В. Роль иностранного участия в советской индустриализации: институциональный аспект. [Електронний ресурс]: [Веб-сайт]. – Режим доступу: https://institutiones.com/industry/2645-rol-inostrannogo-uchastiya-v-sovetskoi-industrializacii.html
4. Меерович М., Хмельницкий Д. Названа праця.
5. Калинчук Д. Хто гартував сталь. [Електронний ресурс]: [Веб-сайт]. – Режим доступу: https://tyzhden.ua/History/3630

Дишкант Сергій Павлович – студент групи 1ЕМ-20б, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail seavolf125@gmail.com

Алла Борисівна Пономаренко –кандидат історичних наук, доцент кафедри суспільно-політичних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail : allapon96@gmail.com

Dyshkant Serhiy – Faculty of Power Engineering and Electromechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: seavolf125@gmail.com

Ponomarenko Alla B. –PhD in History, Assistant Professor of the Department of Social and Political Sciences, Vinnytsya National Technical University, Vinnytsia, e-mail: allapon96@gmail.com

УДК 94 (477)

Ю. С. Хайнацький

ПОЛІТИЧНЕ ВБИВСТВО ЯК МЕТОД БОРОТЬБИ РАДЯНСЬКОЇ ІМПЕРІЇ ПРОТИ УКРАЇНСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНО-ВИЗВОЛЬНОГО РУХУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Стаття присвячена дослідженню і аналізу політичних вбивств, здійснених радянськими спецслужбами проти видатних лідерів українського національно-визвольного руху.

Ключові слова: політичне вбивство, радянські спецслужби, агентурно-розвідувальна діяльність СРСР.

Abstract

The article is devoted to the study of an analysis of the political assassinations perpetrated by Soviet intelligence against the famouse leaders of the Ukrainian national liberation movement.

Keywords*:* political assassination, Soviet special services, intelligence exploring activities of the USSR.

Радянський режим завжди намагався боротися з українським національно-визвольним рухом, який вибухнув з новим розмахом після встановлення більшовицької влади на теренах сучасної України. Партійно-радянське керівництво вдавалося до підступної пропаганди проти основних організаційних угрупувань, що діяли в інтересах незалежної Української держави в еміграції, а лідерів цих угрупувань було цинічно, за допомогою терористичних методів ліквідовано. Після утвердження влади більшовиків світ сколихнуло кілька резонансних політичних вбивств видатних українських діячів.

Вбивство Симона Петлюри

Симон Петлюра – Головний Отаман військ Української Народної Республіки, а згодом – Голова Директорії УНР був одним із тих, хто хотів визволити український народ від поневолення. Після поразки Української національно-демократичної революції С. Петлюра виїхав за кордон. Але і там сприймався керівництвом СРСР як ворог, діяльність якого є небезпечною для комуністичної імперії. 25 травня 1926 р. завербований Кремлем агент єврейського походження Самуїл Шварцбард здійснив сім пострілів у Симона Петлюру в центрі Парижа. На допиті терорист заявив поліції, що вбив Головного Отамана військ УНР, бажаючи помститися за так звані "жидівські погроми в Україні" у 1919-1920 рр. Як сьогодні стало достеменно відомо, справжньою причиною злочину була цілеспрямована політична діяльність Симона Петлюри, як за часів революції в Україні, так і після її поразки на еміграції.

Вбивство Євгена Коновальця

Коли поразка Української національно-демократичної революції 1917-1921 рр. стала практично очевидною, 30 липня 1920 р. в Празі відбувся установчий з'їзд Української Військової Організації (УВО), ядро якої склали колишні українські офіцери з числа січових стрільців. Організацію, що ставила за мету підготовку до повстання на всій етнічній українській території задля проголошення незалежної Української держави, очолив колишній полковник армії УНР Євген Коновалець.

У січні 1929 р. УВО взяла участь у створенні Організації українських націоналістів, також очоленої Євгеном Коновальцем, яка оголосила своєю метою боротьбу за українську державність і захист українського етнічного населення від репресій та переслідувань з боку влади Польщі та СРСР. Зрозуміло, що енергійна діяльність Є. Коновальця була помічена владою СРСР. Впродовж 20-х рр. радянські спецслужби неодноразово влаштовували замахи на нього. В 1937 р. розпочалася реалізація останньої операції з убивства Є. Коновальця, яку на контролі тримав особисто Й. Сталін.

Виконавцем замаху на лідера ОУН став агент радянської служби зовнішньої розвідки Павло Судоплатов, який зумів увійти у довіру до Є. Коновальця під виглядом представника нелегальної групи патріотів, що діяла на території УСРР. Під час зустрічі в ресторані готелю «Атланта» у Роттердамі 23 травня 1938 р. П. Судоплатов вручив Є. Коновальцю вибуховий пристрій, замаскований під коробку цукерок. Після того, як вона була перевернута в горизонтальне положення, пролунав вибух, і Євген Коновалець загинув на місці.

Розслідування поліцією обставин вбивства Коновальця не дало жодних результатів. Судоплатову вдалося повернувся в СРСР, де він зробив блискучу кар'єру, працюючи в підрозділі зовнішньої розвідки та розвідувально-диверсійному управлінні НКВС/НКДБ, що займалось індивідуальним терором [1].

Вбивство Степана Бандери

Як одного із найнебезпечніших своїх ворогів після Другої світової війни радянська влада розглядала Степана Бандеру – лідера революційної частини Організації українських націоналістів. Після звільнення з нацистського концтабору Заксенхаузен С. Бандера оселився в Берліні і знову став керівником ОУН (р). У зв'язку з несприятливою ситуацією як в Україні, так і в Німеччині він тривалий час був змушений переховуватись від радянської й американської окупаційної влади, змінив багато місць проживання та уникнув кількох замахів, організованих радянською та польською розвідками. На початку 1950-х рр. С. Бандера оселився в Мюнхені, куди через чотири роки до нього приїхали діти та дружина. Тут він проживав під посиленою охороною, яка разом з німецькою поліцією запобігла ще кільком спробам замаху.

Богдан Сташинський був завербований КДБ під час навчання у Львівському педінституті. Він пройшов спецпідготовку в Києві і був відправлений до Мюнхену. До вбивства С. Бандери йому вдалося успішно здійснити ще один політичний теракт. 12 жовтня 1957 р. він позбавив життя одного з лідерів ОУН Лева Ребета. Вбивця підстеріг свою жертву і з пристрою, що був загорнутий в газету, вистрілив в обличчя струменем отруйної речовини. Як і було задумано у Москві, при вдиханні пари отрути швидко потрапляли до крові жертви і спричиняли закупорення судин головного мозку. Смерть Ребета настала за півтори хвилини, але жодних слідів втручання на його тілі не залишилося. Тож лікарська експертиза причиною смерті назвала серцеву недостатність.

У КДБ було дуже мало інформації про С. Бандеру. Зокрема було відомо, що він тимчасово проживає у Мюнхені під вигаданим псевдонімом «Попель». Сташинському вперше вдалося побачити Бандеру в Роттердамі, куди останній прибув на церемонію вшанування двадцятиріччя з дня загибелі Євгена Коновальця. Протягом року під іменем Ганса-Йоахіма Будайта він чотири рази приїжджав до Мюнхену, вистежуючи свою жертву. За допомогою телефонного довідника по псевдоніму Бандери вбивці вдалося дізнатися його домашню адресу. 15 жовтня 1959 р. завдання радянського керівництва було виконано тим самим способом, що і Л. Ребета. Степан Бандера помер по дорозі до лікарні, не приходячи до свідомості. Завдяки тому, що при ньому був знайдений пістолет, справу передали до кримінальної поліції, яка відкинула першу версію про загибель від падіння і встановила, що смерть Бандери наступила від отруєння парами ціаністого калію.

Після повернення до Москви, за вбивства Лева Ребета і Степана Бандери указом Президії Верховної Ради СРСР Сташинський був нагороджений орденом Бойового Червоного Прапора з формулюванням "За виконання важливого державного завдання у винятково важких умовах" [2]. Через певні особисті обставини згодом він втік на Захід, де зізнався у своїх злочинах. Після гучного процесу у ФРН був засуджений до 8 років позбавлення волі за вбивства. Тривалий час СРСР заперечував свідчення Сташинського, хоча після його втечі 17 високопоставлених чинів КДБ втратили свої посади. І лише в 2005 р. колишній голова КДБ СРСР Володимир Крючков визнав, що «вбивство Степана Бандери було однією з останніх ліквідацій КДБ небажаних елементів» [3].

Отже, політичні вбивства лідерів українського національно-визвольного руху стали елементом державної політики в СРСР.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Білас . Репресивно-каральна система в Україні. 1917-1953 рр.- Т. 1. - К., 1994. - С. 367-368.
2. Там само. - С.261.
3. Щанковський Л. Українська повстанча армія. Історія українського війська.— К., 1991.- С.84.
4. Субтельний О. Україна: історія / Пер. з англ. Ю. І. Шевчука; Вст. ст. С. В. Кульчицького. – К.: Либідь, 1991. – 512 с.

Хайнацький Юрій Сергійович **–** студент групи 1ЕМ-20Б, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: khaynatskiy228@gmail.com

Алла Борисівна Пономаренко **–**кандидат історичних наук, доцент кафедри суспільно-політичних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Khainatskiy Yurii S. **–** Faculty of Power Engineering and Electromechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: khaynatskiy228@gmail.com

Ponomarenko Alla B. **–**PhD in History, Assistant Professor of the Department of Social and Political Sciences, Vinnytsya National Technical University, Vinnytsia.

УДК 94 (477)

А. А. Чечельницька

СТОЛИЦІ УКРАЇНИ У ХХ СТОЛІТТІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Стаття присвячена дослідженню історії перенесення столиць України до різних міст та їх класифікації
Ключові слова: столиця України, українська державність, ХХ століття.

Abstract
The article is devoted to the study of the history about changing the capitals of Ukraine into different cities and its classification.
Keywords*:* the capital of Ukraine, Ukrainian statehood, XX century.

Історія України насичена яскравими сторінками як блискучих перемог, так і болісних поразок. Стрижнем боротьби українського народу завжди було прагнення мати свою незалежну державу. Особливої гостроти ця боротьба набуває на початку ХХ століття. Саме тоді були закладені історичні підвалини української державності, які були сформовані видатними діячами національно-визвольного руху і задекларовані в програмних документах національних політичних партій, що утворювалися на українських землях на початку ХХ століття. Внаслідок краху Російської і Австро-Угорської імперій українці розпочали свій нелегкий державотворчий шлях. Драматизм боротьби можна проілюструвати історією змін розташування української столиці.

Столицею називають головне місто держави, в якому зазвичай розташовані вищі органи влади та управління: резиденція глави держави, парламент, центральні міністерства і відомства, органи верховної судової влади.

Виникнення столиць тісно пов'язане з історією утвердження державності, тому для кожної столиці є своя історія становлення і подальшого розвитку. За походженням столиці поділяються на родові, історичні міста, штучні та ситуативні столиці.

В роки Української національно-демократичної революції 1917-1921 рр. столицею проголошеної Українською Центральною Радою УНР стає Київ, який з давніх-давен був політичним і культурним центром нашого народу. Однак більшовики, які внаслідок збройного перевороту захопили владу в Петрограді, не збиралися втрачати Україну. За ініціативою більшовицького уряду – Ради народних комісарів на чолі з В. Леніним і при підтримці більшовицьких військ в грудні 1917 р. у Харкові була проголошена Українська Народна Радянська Республіка із столицею, зрозуміло, у місті Харків, де більшовики мали велику підтримку, на відміну від Києва, який вороже поставився до більшовицького популізму. Однак Харків побув столицею недовго. Внаслідок військової допомоги Німеччини й Австро-Угорщини Українська Народна Радянська Республіка невдовзі була ліквідована.

Після повалення УЦР Українська Народна Республіка трансформувалася в Українську державу у формі Гетьманату на чолі із Павлом Скоропадським. Столиця залишилася в Києві. Гетьманат проіснував недовго і був повалений внаслідок повстання, організованого Директорією, яка проголосила про відновлення Української Народної Республіки. В процесі запеклої боротьби за збереження своєї державності столиця УНР кілька разів змінювала своє розташування. Український уряд у 1919 р. під натиском наступу Червоної армії змушений був виїхати з Києва. Столицями на короткий термін стали Вінниця, Коростень, Кам'янець-Подільський.

На західноукраїнських землях внаслідок розпаду Австро-Угорської імперії українці теж розпочали боротьбу за власну державність. Столицею проголошеної ЗУНР стало місто Львів, де був створений

український уряд – Державний секретаріат. Внаслідок невдалої для українців боротьби з поляками столиця ЗУНР вимушено переїжджала до Тернополя і Станіславова (нині Івано-Франківськ). Зрештою 22 січня 1919 р. у Києві урочисто був проголошений Акт злуки УНР та ЗУНР. Столицею Української соборної держави закономірно став Київ.

В силу низки причин Українська національно-демократична революція 1917-1921 рр. зазнала поразки. Столицею проголошеної більшовиками Української Соціалістичної Радянської Республіки стане Харків, який перебуватиме в цьому статусі до 1934 р., коли столиця радянської України буде перенесена до Києва. Це відповідатиме історичній традиції і прагненню більшовицької влади затвердити свій загальноукраїнський статус.

Західноукраїнські землі після Першої світової війни опинилися у складі Польщі, Румунії та Чехословаччини. Але навіть за таких обставин українці не переставали мріяти про власну державу. Тому у 1939 р. на землях Закарпаття виникла Карпатська Україна зі столицею у місті Хуст. Правда, історія її існування була зовсім короткою – кілька годин. Попри це, проголошення незалежної держави мало велике історичне значення бо продемонструвало непоборне прагнення населення краю до возз'єднання в єдиній Українській державі.

В період Другої світової війни після нападу Німеччини на СРСР 30 червня 1941 р. у Львові члени Організації українських націоналістів під проводом Степана Бандери проголосили Акт відновлення Української державності і створили український уряд, який очолив Ярослав Стецько. Тому можемо вважати, що столицею проголошеної держави стало місто Львів. Однак німецьке командування поставилося вкрай негативно до подібної ініціативи. У плани А. Гітлера не входило творення Української держави. 5 липня 1941 р. гестапівці заарештували С. Бандеру, Я. Стецька, а також близько 300 членів ОУН(б), з яких 15 було розстріляно. А у вересні розпочалась нова хвиля репресій арештів.

В роки німецької окупації ще одне місто можемо розглядати як українську столицю. З більшої частини окупованих земель німецьке командування створило «рейхскомісаріат Україна» з центром у місті Рівне. Саме там розташовувалась резиденція рейхскомісара України Еріха Коха – одного із найбільш жорстоких і наполегливих провідників нацистської колоніальної політики на Сході.

Після відновлення радянської влади столицею Української Радянської Соціалістичної Республіки знову стало місто Київ.

Отже, історія переміщення української столиці у буремному XX столітті здебільшого пов'язана з драматичними подіями. Українці мали кілька ситуативних столиць – Вінницю, Коростень, Кам'янець-Подільський, Тернопіль, Станіславів, Хуст; кілька штучних столиць, проголошених окупантами, – Харків, Рівне. Але зрештою українська столиця повернулася до Києва – історичного місця сили українського народу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Вінграновський М. Чотирнадцять столиць України. Короткі нариси з її історії. [Електронний ресурс]: [Веб-сайт]. – Режим доступу: http://ukrlife.org/main/prosvita/14capitals.html
2. Новий довідник: Історія України. – К.: ТОВ «Казка», 2005. – 736 с.
3. Субтельний О. Україна: історія / Пер. з англ. Ю. І. Шевчука; Вст. ст. С. В. Кульчицького. – К.: Либідь, 1991. – 512 с.

Чечельницька Анастасія Антонівна – студентка групи 1ПІ-18б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця e-mail: stasychee@gmail.com

Алла Борисівна Пономаренко –кандидат історичних наук, доцент кафедри суспільно-політичних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail : allapon96@gmail.com

Chechelnitska Anastasia – Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsya National Technical University, Vinnytsia, e-mail: stasychee@gmail.com

Ponomarenko Alla B. –PhD in History, Assistant Professor of the Department of Social and Political Sciences, Vinnytsya National Technical University, Vinnytsia, e-mail: allapon96@gmail.com

УДК 316.4

А. В. Слободянюк

ОСНОВНІ НАПРЯМКИ ДІЯЛЬНОСТІ ЛАБОРАТОРІЇ СОЦІОЛОГЧНИХ ДОСЛІДЖЕННЯ ВІННИЦЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ПРОТЯГОМ 2019-2020 НАВЧАЛЬНОГО РОКУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В статті розкриті основні напрямки діяльності Лабораторії соціологічних досліджень ВНТУ, показано важливість соціології як науки та навчальної дисципліни, розглянута специфіка адаптації та особистісні ресурси студентської молоді.

Ключові слова: значення соціології, соціологічні дослідження, адаптації студентської молоді, особистісні ресурси, лабораторія соціологічних досліджень.

Abstract

The article presents the results of the activity of the Laboratory of Sociological Researches of VNTU, shows the importance of sociology as a science and discipline, the specifics of adaptation and personal resources of student youth are considered.

Keywords: the significance of sociology, sociological research, adaptation of student youth, personal resources, laboratory of sociological research.

Соціологія — це розгалужена система знань, яка включає в себе загальну теорію про становлення, розвиток і функціонування соціальних спільностей різного рівня і відносини між ними, це галузеві і спеціальні соціологічні теорії, які охоплюють порівняно вузьку предметну сферу, а також ще більш вузькі спеціалізовані прикладні розробки часткових соціальних проблем [1].

Соціологія вивчає людину як принципово суспільну істоту, тобто як істоту, що народжується, що формується й діє усередині певного співтовариства, усередині певної системи суспільних зв'язків і відносин. Соціологія робить глобальні узагальнення, виводити найбільш загальні закономірності життєдіяльності всього суспільства й окремих соціальних груп у ньому, а також виявляє відношення людини й суспільства, суспільства й природи. Основна особливість соціологічного підходу – комплексний характер [2].

Освіта є найважливішою основою та відображенням рівня розвитку економіки, політики, духовності, культури, моральності як найбільш загальний, інтегральний показник розвитку будь-якого суспільства. Істотне значення має визначення і з'ясування освіти як цілісної соціальної системи. Без цього не можна зрозуміти її сутність, роль і призначення [3].

Дослідження особистісних ресурсів студентської молоді обумовлюється особливостями соціальних, економічних, культурних процесів, характерних для суспільства. Умови конкуренції вимагають від людини вміння пристосовуватися до нових реалій та досягати успіху як у професійній діяльності, так і в повсякденному житті [4].

Лабораторія соціологічних досліджень ВНТУ протягом 2019-2020 навчального року виконувала свою діяльність за такими напрямками. Соціологічний напрямок діяльності лабораторії передбачає оцінку якості освітнього процесу, здійснення моніторингу актуальних проблем студентської молоді та професорсько-викладацького складу ВНТУ та популяризацію соціологічної інформації серед населення;

За звітний період лабораторією було:

- Складена програма, розроблено інструментарій та проведено дослідження на тему «Мотиви вступу у ВНТУ» серед студентів першого курсу ФІТКІ, ФМТ, ІнЕБМД
- Спільно з розробниками системи JetIq, розроблено інструментарій та проведено з використанням системи JetIq дослідження на тему «Джерела інформації про вступу у ВНТУ» серед студентів першого курсу ФІТКІ (опитано 152 студента);
- Розроблено інструментарій та запрограмовано опитувальний модуль на сайті Лабораторії за темою «Оцінка якості освітнього процесу» та «Оцінка навчальної дисципліни», які розглянуті та затверджені Методичною Радою ВНТУ.
- Розроблено інструментарій, запрограмовано опитувальний модуль та в грудні 2019 на сайті Лабораторії проведено опитування студентів першого курсу факультету МІБ на тему «Проблема адаптації студентів у ВНЗ»;

- В жовтні 2019 року складена програми, розроблено інструментарій та проведено опитування студентів 2 курсу групи П-18б ФМІБ «Оцінювання освітнього процесу та рівня викладання дисциплін науково-педагогічними працівниками ВНТУ»;
- Оброблені результати та підготовлений звіт про опитування студентів 2 курсу групи П-18б ФМІБ «Оцінювання освітнього процесу та рівня викладання дисциплін науково-педагогічними працівниками ВНТУ»;
- В жовтні 2019 року складена програми, розроблено інструментарій та опитано магістрантів (третій семестр навчання), група 1ТТ-18М «Оцінювання освітнього процесу для магістрантів ВНТУ»;
- Оброблені результати та підготовлений звіт про опитування магістрантів (третій семестр навчання), група 1ТТ-18М «Оцінювання освітнього процесу для магістрантів ВНТУ»;
- 28.01.2020-14.02.2020 року проведене соціологічне опитування студентів на тему: «Оцінювання рівня викладання дисциплін науково-педагогічними працівниками ВНТУ» Обєкт дослідження: студенти першого, другого, третього, четвертого курсу стаціонарної форми навчання (здобувачі освітньої програми бакалавра) курсу спеціальності 183 - «Технології захисту навколишнього середовища. Інженерна екологія та ресурсозберігаючі технології», Інституту екологічної безпеки та моніторингу довкілля;
- 26.02.2020 - 28.02.2020 проведене соціологічне опитування студентів, оброблені результати та підготовлений звіт на тему: «Оцінювання освітнього процесу здобувачами освітньої програми бакалавра ВНТУ», об'єкт дослідження: студенти стаціонарної форми навчання (здобувачі освітньої програми бакалавра) другого, третього та четвертого курсів Інституту екологічної безпеки та моніторингу довкілля, спеціальностей 183 - «Технології захисту навколишнього середовища. Інженерна екологія та ресурсозберігаючі технології»;
- 15.04.2020-17.04.2020 року проведене соціологічне опитування студентів, оброблені результати та підготовлений звіт на тему: «Оцінювання рівня викладання дисциплін науково-педагогічними працівниками ВНТУ», об'єкт дослідження: студенти стаціонарної форми навчання (здобувачі освітньої програми бакалавра) другого, третього та четвертого курсу спеціальності 183 - «Технології захисту навколишнього середовища. Інженерна екологія та ресурсозберігаючі технології», Інституту екологічної безпеки та моніторингу довкілля;
- 10.04.2020 – 16.04.2020 розроблений інструментарій, створена гуглформа, проведене опитування, оброблені результати та створений звіт про проведене соціологічне опитування на тему: «Залученність до дистанційного навчання під час карантину», об'єкт дослідження: студенти 1, 2, 3, 4 курсів бакалаврату та магістранти 1 та 2 року навчання. Усього було розіслано 4110 запрошень взяти участь в опитуванні. Метод долсідження: інтернетопитування. Доступ до анкети https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSefmPcW1HyoV7G5HVW0_Z-tKtdSt7dEOtSp3vt-6RQabXozjQ/viewform Виконавець: науковий керівник Лабораторії соціологічних досліджень ВНТУ к.соц.н., доцент Слободянюк А.В. В опитуванні взяли участь 1112 осіб.
- 15.05.2020-21.05.2020 створена гуглформа, проведене повторне опитування, оброблені результати та створений звіт про звіт про проведене соціологічне опитування на тему: «Залученність до дистанційного навчання під час карантину», об'єкт дослідження: студенти 1, 2, 3, 4 курсів бакалаврату та магістранти 1 та 2 року навчання. Усього було розіслано 4008 запрошень взяти участь в опитуванні. Метод долсідження: інтернетопитування. Доступ до анкети https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSefmPcW1HyoV7G5HVW0_Z-tKtdSt7dEOtSp3vt-6RQabXozjQ/viewform Виконавець: науковий керівник Лабораторії соціологічних досліджень ВНТУ к.соц.н., доцент Слободянюк А.В. В опитуванні взяли участь 560 осіб.
- Реультати порівняльного дослідження «Залученості студентів ВНТУ до дистанційного навчання під час карантину» оприлюднені на сайті Лабораторії соціологічних досліджень.
- Постійно адмініструється офіційний сайт Лабораторії соціологічних досліджень;
- Разом із студентами проведені порівняльні експрес-опитування та опубліковані матеріали на наукових конференціях за темами:

№	Назва дослідження	Форма звітності
1	Проведення вільного часу	Ліщук А. Р. Проведення вільного часу (за результатами дослідження) [Електронний ресурс] / А. Р. Ліщук, А. В. Слободянюк // Матеріали XLIX науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 27-28 квітня 2020 р. – Електрон. текст. дані. – 2020. – Режим доступу:

		https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-hum/all-hum-2020/paper/view/10552.
2	Здоровий спосіб життя студентів	Бабієнко К. В. Здоровий спосіб життя студентів (за результатами дослідження) [Електронний ресурс] / К. В. Бабієнко, А. В. Слободянюк // Матеріали XLIX науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 27-28 квітня 2020 р. – Електрон. текст. дані. – 2020. – Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-hum/all-hum-2020/paper/view/9824.
3	Матеріальні труднощі очима студентів	Слободянюк А. В. Матеріальні труднощі очима студентів [Електронний ресурс] / А. В. Слободянюк, К. Р. Ляшок // Матеріали XLIX науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 27-28 квітня 2020 р. – Електрон. текст. дані. – 2020. – Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-hum/all-hum-2020/paper/view/9860.
4	Взаємовідносини у колективі	Дарморіс Б. Г. Взаємовідносини у колективі (за результатами дослідження) [Електронний ресурс] / Б. Г. Дарморіс, А. В. Слободянюк // Матеріали XLIX науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 27-28 квітня 2020 р. – Електрон. текст. дані. – 2020. – Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-hum/all-hum-2020/paper/view/9834.
5	Вплив соціально-демографічних факторів на вибір професії	Слободянюк А. В. Вплив соціально-демографічних факторів на вибір професії [Електронний ресурс] / А. В. Слободянюк, В. І. Литвинюк // Матеріали XLIX науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 27-28 квітня 2020 р. – Електрон. текст. дані. – 2020. – Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-hum/all-hum-2020/paper/view/9856.
6	Забруднення навколишнього середовища	Слободянюк А. В. Забруднення навколишнього середовища (за результатами дослідження) [Електронний ресурс] / А. В. Слободянюк, В. В. Кондратюк // Матеріали XLIX науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 27-28 квітня 2020 р. – Електрон. текст. дані. – 2020. – Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-hum/all-hum-2020/paper/view/9848.
7	Бачення майбутнього нашого суспільства	Доцюк Д. В. Бачення майбутнього нашого суспільства [Електронний ресурс] / Д. В. Доцюк, А. В. Слободянюк // Матеріали XLIX науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 27-28 квітня 2020 р. – Електрон. текст. дані. – 2020. – Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-hum/all-hum-2020/paper/view/9839.
8		Гаврилюк А. А. Ставлення до дружби (за результатами дослідження) [Електронний ресурс] / А. А. Гаврилюк, А. В. Слободянюк // Матеріали XLIX науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 27-28 квітня 2020 р. – Електрон. текст. дані. – 2020. – Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-hum/all-hum-2020/paper/view/9827.
9	Риси молодіжної субкультури	Липецька О. Р. Риси молодіжної субкультури [Електронний ресурс] / О. Р. Липецька, А. В. Слободянюк // Матеріали XLIX науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 27-28 квітня 2020 р. – Електрон. текст. дані. – 2020. – Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-hum/all-hum-2020/paper/view/9853.

10	Роль жінки та чоловіка в сучасному суспільстві	Коломієць В. І. Роль жінки та чоловіка в сучасному суспільстві (за результатами дослідження) [Електронний ресурс] / В. І. Коломієць, А. В. Слободянюк // Матеріали XLIX науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 27-28 квітня 2020 р. – Електрон. текст. дані. – 2020. – Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-hum/all-hum-2020/paper/view/9840.
11	Шляхи попередження конфліктів в колективі	Слободянюк А. В. Шляхи попередження конфліктів в колективі (за результатами дослідження) [Електронний ресурс] / А. В. Слободянюк, О. С. Нянчур // Матеріали XLIX науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 27-28 квітня 2020 р. – Електрон. текст. дані. – 2020. – Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-hum/all-hum-2020/paper/view/9862.
12	Виховання дітей в сім'ї	Колосов А. В. Виховання дітей в сім'ї (за результатами дослідження) [Електронний ресурс] / А. В. Колосов, А. В. Слободянюк // Матеріали XLIX науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 27-28 квітня 2020 р. – Електрон. текст. дані. – 2020. – Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-hum/all-hum-2020/paper/view/9843.
13	Взаємозв'язок здоров'я та вживання алкоголю	Пилипенко В. О. Взаємозв'язок здоров'я та вживання алкоголю [Електронний ресурс] / В. О. Пилипенко, А. В. Слободянюк // Матеріали XLIX науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 27-28 квітня 2020 р. – Електрон. текст. дані. – 2020. – Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-hum/all-hum-2020/paper/view/9934.
14	Інформаційна система Internet в житті студента	Кучер Р. В. Інформаційна система Internet в житті студента (за результатами дослідження) [Електронний ресурс] / Р. В. Кучер, А. В. Слободянюк // Матеріали XLIX науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 27-28 квітня 2020 р. – Електрон. текст. дані. – 2020. – Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-hum/all-hum-2020/paper/view/9852.
15	Роль чоловіка та жінки в сучасному суспільстві	Гребінь М. М. Роль чоловіка та жінки в сучасному суспільстві (за результатами дослідження) [Електронний ресурс] / М. М. Гребінь, А. В. Слободянюк // Матеріали XLIX науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 27-28 квітня 2020 р. – Електрон. текст. дані. – 2020. – Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-hum/all-hum-2020/paper/view/9828.
16	Тероризм як глобальна сучасна проблема людства	Пелешок А. П. Тероризм як глобальна сучасна проблема людства [Електронний ресурс] / А. П. Пелешок, А. В. Слободянюк // Матеріали XLIX науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 27-28 квітня 2020 р. – Електрон. текст. дані. – 2020. – Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-hum/all-hum-2020/paper/view/9931.
17	Вплив телебачення: проблеми та наслідки	Вознюк В. А. Вплив телебачення: проблеми та наслідки (за результатами дослідження) [Електронний ресурс] / В. А. Вознюк, А. В. Слободянюк // Матеріали XLIX науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 27-28 квітня 2020 р. – Електрон. текст. дані. – 2020. – Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-

		hum/all-hum-2020/paper/view/9825.
18	Сенс життя	Конопко О. П. Сенс життя (за результатами дослідження) [Електронний ресурс] / О. П. Конопко, А. В. Слободянюк // Матеріали XLIX науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 27-28 квітня 2020 р. – Електрон. текст. дані. – 2020. – Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-hum/all-hum-2020/paper/view/9851.
19	Сутність політичної влади та її роль у суспільстві	Маліцька М. С. Сутність політичної влади та її роль у суспільстві [Електронний ресурс] / М. С. Маліцька, А. В. Слободянюк // Матеріали XLIX науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 27-28 квітня 2020 р. – Електрон. текст. дані. – 2020. – Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-hum/all-hum-2020/paper/view/9926.
20	Застосування основних методів збору й аналізу соціологічної інформації	Зелінська Д. О. Застосування основних методів збору й аналізу соціологічної інформації [Електронний ресурс] / Д. О. Зелінська, А. В. Слободянюк // Матеріали XLIX науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 27-28 квітня 2020 р. – Електрон. текст. дані. – 2020. – Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-hum/all-hum-2020/paper/view/9244.
21	Вплив соціології на розвиток сучасних наук і дисциплін	Гірдвайніс В. А. Вплив соціології на розвиток сучасних наук і дисциплін [Електронний ресурс] / В. А. Гірдвайніс, А. В. Слободянюк // Матеріали XLIX науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 27-28 квітня 2020 р. – Електрон. текст. дані. – 2020. – Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-hum/all-hum-2020/paper/view/9245.
22	Політичне лідерство та його роль у суспільстві	Рибаченко Т. С. Політичне лідерство та його роль у суспільстві [Електронний ресурс] / Т. С. Рибаченко, А. В. Слободянюк // Матеріали XLIX науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 27-28 квітня 2020 р. – Електрон. текст. дані. – 2020. – Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-hum/all-hum-2020/paper/view/9924.
23	Основні політичні ідеології сучасності	Кипорук І. О. Основні політичні ідеології сучасності [Електронний ресурс] // Матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції «Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи (МН-2020)», Вінниця, 18.05.2020 – 29.05.2020 р. – Електрон. текст. дані. – 2020.
24	Сучасні екологічні проблеми	Юрченко М. Д. Сучасні екологічні проблеми [Електронний ресурс] // Матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції «Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи (МН-2020)», Вінниця, 18.05.2020 – 29.05.2020 р. – Електрон. текст. дані. – 2020.
25	Технологія соціологічного дослідження задоволеності здобувачів ВНТУ вищої освіти якістю освітнього процесу	Слободянюк А. В. Технологія соціологічного дослідження задоволеності здобувачів ВНТУ вищої освіти якістю освітнього процесу [Електронний ресурс] / А. В. Слободянюк // Матеріали XLIX науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 27-28 квітня 2020 р. – Електрон. текст. дані. – 2020. – Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-hum/all-hum-2020/paper/view/9937.
26	Про роботу лабораторії	Слободянюк А. В. Про роботу лабораторії соціологічних

	соціологічних досліджень Вінницького національного технічного університету за період 2018-2019 навчального року	досліджень Вінницького національного технічного університету за період 2018-2019 навчального року [Електронний ресурс] / А. В. Слободянюк // Матеріали XLIX науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 27-28 квітня 2020 р. – Електрон. текст. дані. – 2020. – Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-hum/all-hum-2020/paper/view/9910.

- Науковим керівником Лабораторії доцентом Слободянюком А.В. підготовлений виступ-презентація на тему «Про роботу лабораторії соціологічних досліджень ВНТУ», яку представив на Методичній Раді ВНТУ у вересні 2019 року;
- Науковим керівником Лабораторії доцентом Слободянюком А.В. підготовлений виступ-презентація «Щодо задоволеності здобувачів вищої освіти ВНТУ якістю освітнього процесу», яку представив на Методичній Раді ВНТУ у грудні 2019 року;
- 23 грудня 2019 року Слободянюк А.В. взяв участь у роботі Вченої Ради ВНТУ з доповіддю «Щодо задоволеності здобувачів вищої освіти ВНТУ якістю освітнього процесу»;
- Науковий керівник Лабораторії доцент Слободянюком А.В. взяв участь у роботі експертної комісії НАЗЯВО за спеціальностю 275 - «Транспортні технології на автомобільному транспорті»;
- Науковий керівник Лабораторії доцент Слободянюком А.В. взяв участь у роботі експертної комісії НАЗЯВО за спеціальностю 076 - «Підприємництво, торгівля та біржова діяльність»
- Науковий керівник Лабораторії доцент Слободянюком А.В. взяв участь у роботі експертної комісії НАЗЯВО за спеціальностю 183 - «Технології захисту навколишнього середовища. Інженерна екологія та ресурсозберігаючі технології»
- 21 травня 2020 року Слободянюк А.В. року взяв участь у роботі засідання Методичної ради Вінницького національного технічного університету з доповіддю "Щодо стану залученості студентів ВНТУ до дистанційного навчання під час карантину. Результати соціологічного опитування".
- 28 травня 2020 року Слободянюк А.В. взяв участь у роботі Вченої ради Вінницького національного технічного університету з оприлюдненням результатів порівняльного соціологічного дослідження «Залученність до дистанційного навчання під час карантину». Термін проведення: 10.04.2020 – 16.04.2020 (n=1112), друге 15.05.2020 – 21.05.2020 (n=560).

Також при лабораторії соціологічних досліджень працює Студія молодого соціолога, в рамках роботи якої підготовлено 24 студента з публікаціями матеріалів до науково-практичних конференцій.

Лабораторія завжди бере активну участь у процесі реалізації гуманітарної політики та виховної роботи у ВНТУ (за окремим планом).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Гіденс Е. Соціологія / Пер. з англ.. В.Шовкун, А.Олійник; Наук. Ред. О.Іващенко. – К.: Основи, 1999. – 726 с.
2. Слободянюк А. В. Значення соціології як науки та навчальної дисципліни в сучасному українському суспільстві [Текст] // Вісник «ВПІ». – 2011. – №1. – С.16-20.
3. Слободянюк А. В. Проблеми адаптації студентської молоді у вищому навчальному закладі (за результатами соціологічного дослідження) [Текст] / А. В. Слободянюк // Гуманізм та освіта: збірник матеріалів міжнародної науково-практичної конференції, м. Вінниця, 21-23 вересня 2004 р. – Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2004. – Т. 2. – С. 244-247.
4. Слободянюк А. В. Особистісні ресурси студентської молоді (на матеріалах соціально-психологічних досліджень) [Текст] / А. В. Слободянюк, Л. В. Косарєва // Науковий вісник Інституту професійно-технічної освіти НАПН України. Професійна педагогіка. – 2018. – № 17. – С. 89-95.

Слободянюк Анатолій Володимирович — кандидат соціологічних наук, доцент кафедри суспільно-політичних наук, завідувач лабораторії соціологічних досліджень Вінницького національного технічного університету.

Slobodyanyuk Anatoly V — PhDin Sociology, assistant professor of social and political sciences, head of the laboratory of sociological researches Vinnitsa National Technical University.

УДК 316.346.2

П. О. Коханко
А. В. Слободянюк

РОЛЬ ЧОЛОВІКА ТА ЖІНКИ В СУЧАСНОМУ СУСПІЛЬСТВІ: ГЕНДЕРНІ ОЧІКУВАННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В статті проаналізовано сутність гендерних відносин в єдності біологічного і соціального. Розглянуто взаємодію природних особливостей і соціокультурних впливів в процесі реалізації рівних прав і можливостей для жінок і чоловіків у суспільстві.

Ключові слова: *чоловік, жінка, наука, політика, дослідження, гендерна рівність, гендерна дискримінація.*

Abstract

The article analyzes the essence of gender relations in the unity of biological and social. The interaction of natural features and socio-cultural influences in the process of realization of equal rights and opportunities for women and men in society is considered.

Keywords*: men , woman, science, politics, research, gender equality, gender discrimination.*

Вступ

Гендерна рівність – це рівні права і можливості для жінок та чоловіків у суспільстві, рівні умови для реалізації прав людини, участі в національному, політичному, економічному, соціальному та культурному розвитку, отриманні рівних винагород за результатами праці.

Гендерні ролі в традиційних суспільствах розподілені та закріплені за жінками і чоловіками в контексті патріархального владного дискурсу. Жінкам споконвічно відводяться як "притаманні" та "природні" більшість видів неоплачуваної праці: хатня робота, виховання дітей, догляд за хворими та літніми членами родин; тоді як доступ до влади (наприклад, виборчі права, право укладати договори, опіка над дітьми) та ресурсів (різниця зарплат, сексизм в освіті, дискримінація при наймі та на робочому місці) є ускладненим порівняно з таким у чоловіків. Це спричинює замкненість жінок у приписуваних їм ролях у та закріплює гендерну нерівність [2].

Результати дослідження

Як зазначає А. В. Слободянюк «визначальний влив на формування соціальної ролі чоловіка та жінки в суспільстві завжди мали національна культура, традиції, релігійні переконання, сценарій стосунків в батьківській сім'ї тощо» [5].

Для українського суспільства залишається стабільною ситуація, коли жінки значною мірою відсторонені від основних центрів визначення політики і прийняття рішень. Відсутність жінок на рівні прийняття рішень породжує дисбаланс в розподілі соціально-економічних благ, за умов, коли в країні 5–10% економічних ресурсів контролюють жінки, приватних підприємців – 38%, проте 98,:% жінок серед працівників дошкільних установ та 84,5% – середніх навчальних закладів [1].

Як підкреслюють А. В. Слободянюк та К. С. Філатова, «жінки доводять, що їм цілком під силу займатися будь-яким видом бізнесової, економічної, державної, законотворчої діяльності. ... У наш час лідерами, керівниками стають не лише чоловіки, як переважно було раніше, але і жінки. Жінки ламають стереотипи, властиві лідерам, керівникам, привносять в ділове життя нові риси і зміни» [6].

Сучасний європейський досвід доводить, що за рахунок жіночого представництва в суспільному житті більш ефективно вирішуються проблеми екології, освіти, здоров'я, соціального захисту, питання, пов'язані з сексуальними та репродуктивними правами жінок. Це також сприяє не тільки захисту соціальних потреб населення, але й демонструє інший, відмінний від чоловіків стиль роботи, рішення проблем і конфліктів.

Таким чином, ми підходимо саме до питання стосовно того, які шляхи існують для вирішення цієї

значущої для суспільства проблеми – подолання гендерної асиметрії у владних установах і системі управління.

Гендерна дискримінація жінок і чоловіків в Україні залишила на початку третього тисячоліття нашій країні низку проблем: демографічну кризу, торгівлю людьми, насильство в сім'ї та насильство в суспільстві взагалі, ґендерний дисбаланс в сільській місцевості за рахунок активного відпливу жінок з села (так званий "мовчазний жіночий бунт" внаслідок потрійного тягаря на плечах сільських жінок, тривалість робочого дня яких становить 16 годин) та інші.

Сучасне становище жінок в українському суспільстві характеризується нерівністю. Ця нерівність існує в усіх сферах життя.

Економічна нерівність жінок підтримується системою ґендерної нерівності на ринку праці. Насамперед це стосується сфери професійної зайнятості, можливостей самореалізуватися різними шляхами, серед яких чільне місце посідає кар'єрне просування сходинками бюрократичного, професійного чи фінансового успіху. По службових щаблях просувають переважно чоловіків. Хоча рівень зайнятості чоловіків і жінок майже однаковий, але перевага надається чоловікам. Чоловік вважається стабільнішим працівником, ніж жінка, яка вважається "невигідною" для організації: адже вона більше часу приділяє сім'ї, бере декретну відпустку тощо.

Натомість жінки мають більше проблем, ніж чоловіки, – як у разі звільнення, так і при працевлаштуванні.

Наявна в суспільстві дискримінація за ознакою статі виявляється у невизнанні виробничої праці жінок у домашньому господарстві як соціально значущої. З урахуванням домашніх обов'язків жінки в середньому зайняті різними видами робіт майже на 25% часу більше ніж чоловіки. Вибудовується цікавий ланцюжок соціальних ролей і прав жінок в українському суспільстві. Так, для соціальної самореалізації жінка повинна мати дітей, а також паралельно робити внесок до сімейного доходу, тобто працювати поза домом, та ще й виконувати майже всю домашню роботу. При цьому суспільство вважає, що робота жінки не повинна перетворитися на кар'єру.

Такі погляди призвели до того, що в сучасній Україні жінки практично відсутні у вищих ешелонах виконавчої та законодавчої влади. Статистика доводить, що політична влада в Україні є практично одностатевою, тому виходить, що більшість населення (пригадаймо, що жінки складають 54% населення!) нашої країни у сферах державного та громадсько-політичного життя не мають виразників своїх поглядів та побажань! [3].

Дискримінацію жінок можна чітко визначити і без статистичного матеріалу. Варто лише порівняти щоденні навантаження чоловіків і жінок, враховуючи при цьому, скільки годин працювала жінка, а скільки чоловік (незалежно від того, вдома це було чи на роботі), а також скільки грошей вони за це отримали і чи отримали взагалі (за хатню роботу та догляд дітей).

Говорячи про проблеми ґендерної рівності в суспільстві, не можна обминути проблеми чоловіків, оскільки вони також у певних випадках, а також певні категорії чоловіків, стикаються з виявами ґендерної дискримінації та порушення їх прав.

Традиційне чоловіче виховання спричиняє загрозу для життя та здоров'я чоловіків, збільшує рівень каліцтва. Каліцтво чоловіків провокується традиційним вихованням хлопчиків, яке не тільки не зупиняє агресивність ("Дай здачі, ти ж мужчина!"), а й не навчає розумній зваженості та стриманості. Хоча жінки страждають в основному від агресії чоловіків, та кількість чоловіків, які потерпають від насильства з боку тих же чоловіків, значно вища. Там, де жінка традиційно втече чи уникатиме небезпечної ситуації, традиційна чоловіча ґендерна роль, що стимулює агресію та жорстокість, провокуватиме чоловіка на бійку та інше насильство.

Традиційне виховання підтримує у чоловіків більш зневажливе ставлення до свого здоров'я: чоловіки значно рідше звертаються до лікарів, запускають хвороби, у них, як правило, знижене самоусвідомлення вартості здоров'я, як наслідок, тривалість життя чоловіків майже на 12 років менша за тривалість життя жінок.

Оскільки чоловіки вважають професію та роботу пріоритетними у своєму житті, вони не навчені вважати родину такою ж цінністю, не призвичаєні звертатися й отримувати емоційну підтримку та допомогу від близьких, тому в разі життєвих негараздів стають сприйнятливіші до різних стресів, гірше адаптуються до раптових змін.

У нашій державі чомусь йдеться лише про охорону материнства, хоча для зачаття дитини потрібні двоє. При розлученні суд зазвичай присуджує дитину матері. Проте й чоловіки саме через своє специфічне ґендерне виховання найчастіше, розлучаючись, розривають зв'язки з дитиною.

Підводячи підсумки, можемо сказати, що в Україні, як і в цілому світі, існує дискримінація і чоловіків, і жінок. Рівність жінок і чоловіків має стати реальністю в новій демократичній Україні, яка планує ввійти до європейської спільноти. Необхідно визначати фактори, які перешкоджають жінкам досягти рівності в суспільстві, а також вживати заходи, спрямовані на протидію та унеможливлення ґендерної дискримінації [4].

Висновки

В специфічних умовах нашого суспільства і регіону одночасно формується, оновлюється, коригується, вдосконалюється, проходить нелегке становлення і суворе випробування самим життям. Координація зусиль державних та громадських об'єднань є успішною для ресоціалізації, реадаптації, рестабілізації тих жінок, які потребують термінової допомоги для реалізації своїх прав, здібностей і призначення. Однак, незважаючи на певні досягнення, жінки й сьогодні залишаються незахищеними, їхнє життя сповнене багатьох проблем.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Везелева К. В. Украине женщины не голосуют за женщин [Электронный ресурс] / К. Везелева — Режим доступа : http://facenews.ua/19577/kinder-kche-kirche-kvoti.html.

2. В Минсоцполитики признали : в Украине мало женщин-руководителей [Электронный ресурс] — Режим доступа : http://www.golosua.com/ru/main/article/politika/20111025_v-minsotspolitiki-priznali-vukraine-malo-jenschin-rukovoditeley.

3. Здравомыслова Е. А. Гендерное измерение социальной и политической активности в переходный период [Электронный ресурс] / Е. А. Здравомыслова, А. А. Темкина — Режим доступа : http://www.a-z.ru/women/texts/zdrd-1.htm.

4. Коннелл Рэйвин. Гендер и власть. Общество, личность и гендерная политика / Рэйвин Коннелл; [авториз. пер. с англ. Т. Барчуновой; науч. ред. перевода И. Тартаковская; подготовка русской версии примечаний и библиографии О. Ечевской]. — М. : Новое литературное обозрение. — 2015. — 432с

5. Слободянюк А. В. Оцінка ролі чоловіка та жінки в сучасному суспільстві [Текст] / А. В. Слободянюк // Габітус, 2019. —No8. —С. 51-55.

6. Слободянюк А. В. Сучасна жінка: соціально-психологічний портрет [Електронний ресурс] / А. В. Слободянюк, К. С. Філатова // Матеріали XLV Науково-технічної конференції ВНТУ, Вінниця, 23-24 березня 2016 р. - Електрон. текст. дані. - 2016. - Режим доступу : http://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-hum/all-hum-2016/paper/view/1004.

Коханко Петро Олегович — студент групи П-17б, факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, e-mail: kohanko13@gmail.com

Слободянюк Анатолій Володимирович — кандидат соціологічних наук, доцент кафедри суспільно-політичних наук, науковий керівник лабораторії соціологічних досліджень Вінницького національного технічного університету.

Petro O. Kokhanko— student of the Faculty of Management and Information Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Slobodyanyuk Anatoly V— PhDin Sociology, assistantprofessorofsocialandpoliticalsciences, scientificdirectorofthelaboratoryofsociologicalresearchesVinnitsaNationalTechnicalUniversity.

УДК 316.4

М. О. Берестенко
А. В. Слободянюк

ЗАСОБИ МАСОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ ЯК «ЧЕТВЕРТА ВЛАДА»

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У статті розглянуто сутність засобів масової інформації, закономірних особливостей їх діяльності, розглянуто їх роль та місце у політичному житті країни. Досліджено особливості методів впливу ЗМІ на громадську думкута роль реклами у становленні свідомості суспільства.

Ключові слова: засоби масової інформації (ЗМІ), влада, суспільство, політична реклама, громадська думка, маніпулювання.

Abstract

The article considers the essence of mass media, natural features of their activity, their role and place in the political life of the country. The peculiarities of the methods of mass media influence on public opinion and the role of advertising in the formation of public consciousness are studied.

Keywords: mass media, power, society, political advertising, public opinion, manipulation.

Вступ

Інформація завжди впливала на оновлення, зміну застарілих стереотипів, у тому числі на політичне життя, обумовлюючи пошук нових підходів, рішень. Наприклад, під час заколоту в серпні 1991 р. у Москві Президент США Дж. Буш довго не наважувався визначити своє ставлення до нього, і лише побачивши на екрані телевізора Б. Єльцина на танку, остаточно підтримав демократичні сили. Так, невелика за обсягом, але виразна інформація відіграла визначну роль у перебудові радянсько-американських відносин.

Тож, стає зрозумілим, що масові комунікації э невід'ємною складовою частиною політики. Бо вона, як вид суспільної діяльності, гостро потребує забезпечення специфічними засобами інформаційного обміну, становленні та підтримки інформаційних зв'язків між її суб'єктами. Це зумовлено природою політики як колективної, складно організованої цілеспрямованої діяльності, спеціалізованої форми спілкування людей для реалізації спільної мети та інтересів, що стосуються усього суспільства.

ЗМІ також висловлюють та сприяє становленню громадянської думки, яка зазвичай розглядають як колективні судження людей, вияв буденної свідомості, що формується у процесі руху інформації у суспільстві, та виступає як регулятор людської діяльності. Громадська думка може бути єдиною, монолітною, але частіше вона має плюралістичний характер. Тоді постає питання про формування громадської думки більшості на основі узгоджених поглядів, досягнення консенсусу між різними верствами населення. Особливо велику роль ЗМІ відіграє у формуванні думки людей з питань, що не знаходять безпосереднього відображення у їх щоденному побуті [1].

Засоби масової інформації

Провідна роль ЗМІ у формуванні громадянської думки в цілому та іміджу держав зокрема відображається в їх визначенні як «четвертої влади». Кожен засіб масової інформації має власну знакову систему. Печать або преса – письмове слово та візуальний образ. Радіо використовує усне мовлення, рухливе зображення та музику.

Зауважимо, що ЗМІ виконують функції ідеологічного і політичного впливу, а вони необхідні для підтримки спільності, інформування населення, а також освіти і розваг. Крім того, окремому громадянинові, який живе в сучасному світі, випрацювати самостійну думку про такий політичний об'єкт, як держава, непросто. Труднощі обумовлюються різноманітністю життя в країні, складністю внутрідержавних та міждержавних відносин. Телебачення, радіо, преса, Internet можуть задавати тон у цьому процесі і досить потужно впливати на масову свідомість [2].

Що стосується політичних функцій, що виконують ЗМІ, то, як зазначає Слободянюк А. В., дослідники виокремлюють наступні:

- інформаційна – отримання, обробка та розповсюдження інформації про діяльність усіх найважливіших елементів політичної системи. Для людини постійний інформаційний зв'язок з навколишнім світом, соціальним середовищем, є найважливішою умовою нормальної життєдіяльності. Загальною тенденцією сучасного суспільного розвитку є панування та різке збільшення частки інформації, що отримується завдяки ЗМІ, а не з безпосереднього досвіду індивіду та між особистого спілкування;
- освітня функція – повідомлення інформації, що доповнює знання про політику й політичний процес, яку отримують громадяни в освітніх установах різного рівня;
- політичної соціалізації – засвоєння політичних норм, цінностей та зразків поведінки, сумісних із нормальним функціонуванням політичної системи;
- критики та контролю – формування думок та поглядів на те, що відбувається в політичній галузі. Критика та контроль сприяють також артикуляції різних суспільних інтересів, мобілізації на політичну участь [3].

Велику увагу громади привертають різноманітні інститути, що створюють громадську думку – держава, церква тощо. Засоби масової інформації – четверта влада суспільства, яка істотно впливає на формування індивідуальної особистості. Громадська думка безпосередньо залежить від способу подачі інформації суспільству. Наприклад, якщо журналіст користується авторитетом, його діяльність усім відома, тому до слів такого спеціаліста завжди будуть прислуховуватися. Якщо уявити ту ж ситуацію, тільки в головній ролі буде відома людина (уявімо, що політик), але в суспільства до нього довіри немає, то слова його будуть марними і не залишать жодного сліду в свідомості людей. Засоби масової інформації не зупиняють свій розвиток на певному етапі. Два десятки років тому, найбільш популярним ЗМІ вважалося телебачення, тому до слів дикторів українці плекали більше довіри, ніж до газет. Згодом всесвітня мережа інтернет витіснила телевізор, зайнявши провідні позиції серед населення будь-якого віку, оскільки стали доступними перегляд різноманітних відеороликів, інтернет-статті, а також реальна аналітика на конкретні події. Спеціалісти нейролінгвістичного програмування досить часто вдаються до послуг ЗМІ, щоб вплинути на свідомість завдяки вдало підібраним картинці, звуку і тексту [4].

Мережа Інтернет стала важливим досягненням, яке дійсно поклало початок ери глобалізації та дозволило окремим індивідам, суспільствам та державам всієї планети вільно здійснювати комунікативну функцію. Вона дозволила здійснювати якісно нові функції у забезпеченні корпоративної та особистої комунікації: миттєво вступати в контакт з людиною, яка знаходиться в будь-якій точці земної кулі, проводити електронні конференції в режимі реального часу та мультимедійному режимі, отримувати доступ до безмежного обсягу інформації, набувати освіту, здійснювати бізнес, проводити рекламні компанії, підвищувати рівень комфорту людського існування, підвищувати ефективність взаємодії громадян та влади, оперативного реагувати на зміни ситуації в різних регіонах країни та світу, організовувати ЗМІ у режимі реального часу та багато іншого.

Необхідно зауважити, що кожна держава у своїй зовнішньополітичній діяльності прагне досягти трьох основних цілей – репрезентація себе у необхідному світлі, встановлення свого впливу над якимись процесами чи суб’єктами міжнародних відносин і забезпечення гарантій стабільного і безпечного власного існування та розвитку. З-поміж різноманітних шляхів досягнення цього, найоптимальнішим є саме інформаційний: інформація – ресурс нематеріальний, а завдяки розгалуженій і все більше глобалізованій мережі ЗМІ ще й широкопроникний і всеохоплюючий, що дозволяє здійснювати різнорівневий вплив за різноманітними формами і каналами, але з єдиним смисловим навантаженням. Але найголовніше – здійснювати вплив опосередковано і ненав’язливо. Саме тому зараз поле боїв та відстоювання власних інтересів перемістилося у інформаційний простір і як показує досвід – дає досить плідні і цілком матеріальні результати. Якщо ж оцінювати еволюцію ролі ЗМІ у зовнішньополітичній діяльності держави, то за характеристикою американського дослідника Б. Коена, яка виявилася справедливою аж до 60-х років минулого століття, преса була служницею уряду, його пропагандистським рупором, коли справа стосувалася зовнішньої політики. Тобто правляча еліта використовувала ЗМІ для поширення лише тієї інформації, оприлюднення якої було вигідне цій еліті. Головною причиною такого становища, на думку Коена, був мізерний громадський інтерес до подій на міжнародній арені [5].

Водночас слід зазначити, що формування і зміцнення національної свідомості засобами ЗМІ значною мірою залежить від їх позиції у суспільстві. За умови, якщо засоби масової інформації є

незалежними й здатні культивувати, збагачувати загальнодержавні й національні цінності в умовах глобалізованого світу, відтворювати і транслювати історико-культурні традиції, утверджувати національну мову, культуру, що є можливим у демократичному суспільстві, - вони сприяють творенню єдиного інформаційно-культурного простору держави, формуванню духовних основ нації, виступають дієвим інструментом консолідації суспільства в єдину національну спільноту.

В ідеалі ЗМІ можуть консолідувати різні партії й рухи, організації й спільноти, відображаючи і ознайомлюючи суспільство з їх позицією, регулярно організовуючи проведення діалогу стосовно суспільних проблем. Мас-медіа можуть в неупереджених узагальнюючих коментарях виділяти із усіх дискусій ті пропозиції, що спрямовані насамперед на порозуміння і злагоду суспільства, а отже, виступати каталізатором об'єднання, інтеграції суспільства й зміцнення держави.

Але якщо в суспільстві ЗМІ є залежними від держави, контролюються певними фінансовими чи політичними групами, вони стають знаряддям маніпуляції суспільною свідомістю, провідниками певної ідеології і, що є найнебезпечнішим, - часто сприяють упровадженню чужих, не властивих суспільству духовно-моральних і політичних цінностей, що руйнує духовний фундамент його існування [6].

Слід зазначити, що в умовах незалежної Української держави вітчизняні мас-медіа отримали на законодавчому рівні свободу слова і цензури, політичну і професійну незалежність від державної влади. Однак посилення національного змісту та статусу державних українських ЗМІ не супроводжувалось адаптацією їх діяльності до ринкових умов, що не дало змоги витримати конкуренцію з потужними медіа-суперниками і, насамперед, комерційними телеканалами та газетами. Постійно відчуваючи нестачу бюджетного фінансування, державні телевізійні канали, центральні друковані видання змушені шукати додаткові кошти для здійснення своєї діяльності - від акціонуванняі до продажу рекламного часу. Це призвело до того, що серед ЗМІ майже не залишилося тих, акціями яких не володіли б великі фінансово-економічні групи. В результаті ситуація складається таким чином, що переважну більшість вітчизняних ЗМІ сьогодні утримують не держава й інститути громадянського суспільства, а окремі політичні партії та фінансово-промислові кола, які закономірно використовують потенціал мас-медіа передусім у власних, а не загальносуспільних інтересах.

Масова інформація відіграє роль духовного моста між представниками різних соціальних спільнот. Культура, економіка, політика, соціальна складова життя – невіддільні від ЗМІ, оскільки вони забезпечують залучення особистості до економічних, культурних, політичних та соціальних цінностей. Результат діяльності ЗМІ полягає в широкій інформованості суспільства з найрізноманітніших питань життя. Адже засоби масової інформації – один з основних соціальних інститутів, який тепер замінює більшість функцій, раніше виконувані іншими соціальними інститутами (релігійним, сімейно-шлюбних, політичним, економічним, освітнім). В силу специфіки поширення, мас-медіа вливає на масову свідомість людей, в основному це телебачення, яке вважається найефективнішим засобом впливу. З цього можна зробити висновок, що засоби масової інформації є дзеркалом, у якому суспільство дивиться на своє життя з боку. Проте, в цьому дзеркалі предмети показуються вибірково, і в поле зору аудиторії потрапляє лише те, що захоче зобразити той, хто формує повідомлення [7].

На жаль, ЗМІ подають не інформацію в чистому вигляді, а точку зору на події. В інформації ЗМІ містяться і факти, і оцінка цих фактів, яку аудиторія може або приймати, або ні, це залежить від того, якої власна точки зору дотримується "вже оброблена" аудиторія. ЗМІ формують громадську думку, і від того, наскільки відповідально мас-медіа будуть ставитися до цієї справи, залежить, яким в результаті стане суспільство. Суб'єктивним тлумаченням ЗМІ можуть підняти народ на революцію, а можуть – на конструктивну справу. ЗМІ – це реальна влада, реальний спосіб володіти умами та серцями. Сьогодні ЗМІ практично повністю керують країною, вирішуючи долі виборів, політичних і фінансових криз. Діяльність ЗМІ повинна бути представлена в об'єктивному відбитку суспільного життя і поширення об'єктивної інформації про найважливіші події, що відбуваються в суспільстві. Тому ЗМІ повинні відповідати усім вимогам журналістського кодексу, а саме журналістській етиці, об'єктивності та незалежності, прийнятим в демократичних країнах, серед яких і Україна, які визнають принципи свободи слова і преси, повинні чинити опір тиску ззовні й зсередини, яке прагне редагувати та підправляти інформацію для створення позитивного або негативного образу визначених організацій або їх самих. Керівництво та власники ЗМІ повинні прийняти принципи журналістської етики та незалежності та не повинні надавати тиск на своїх співробітників, щоб змусити їх відійти від цих принципів [8].

Висновки

Таким чином, засоби масової комунікації є важливим інструментом соціального управління держави. Виконуючи свою роль у формуванні народної думки ЗМІ не обмежується лише цим. Однак, однією з основних функцій їх діяльності у політичній сфері є підготування народної думку для проведення державою певної політики [9].

ЗМІ - це частина політичної системи, без якої не можливо уявити сучасного суспільства. Їх сутність, характер та функції у значній мірі дефінують соціально-політичний устрій держави. Тому, для кращого розуміння та оцінки механізму їх діяльності у межах певної держави ми маємо розглянути основні засади функціонування національних систем ЗМІ.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Музальов В. ЗМІ як знаряддя політики / В.Музальов // Влада. 2007. № 12. С.12-20.
2. Пугачов В.П. СМИ в сучасному політичному процесі / В.П. Пугачов // Вісник МДУ. Серія 12. Політичні науки. 2005. №5. С.34-54.
3. Слободянюк А. В. Роль громадської думки в процесі демократизації влади (історикосоціологічний аспект) // Вісник Київськ. нац. ун-ту ім. Т. Шевченка. Серія: Соціологія. Психологія. Педагогіка. – Вип. 10. – К., 2001. – С. 17–20.
4. Дзюба М.Т. Роль засобів масової інформації в формуванні громадської думки //Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки та оборони. / М.Т.Дзюба Київ: 2008 р., с. 77 – 81
5. Лозовицький О. П. Засоби масової інформації / О. П. Лозовицький // Політична енциклопедія. Редкол.: Ю. Левенець (голова), Ю. Шаповал (заст. голови) та ін. – К. : Парламентське видавництво, 2011. — 732 с.
6. Лапшин С.А. Політологія: навчальний посібник для студентів усіх спеціальностей (доповнено) /Струкевич О.К., Конотопенко О.П., Лапшин С.А. Вінниця: Нілан-ЛТД, 2016. 403 с.
7. Силантьєва А.В. Четверта влада ЗМІ /А.В. Силантьєва // Законодавство та ЗМІ. 2007. №5. С.23-43.
8. Яременко О.І Правові проблеми регулювання інформаційної діяльності у сфері державного управління /О.І.Яременко // Інформація і право. 2011. №3. С.56-64.
9. Слободянюк А. В. Громадська думка як соціальний інструмент політичного режиму [Електронний ресурс] / А. В. Слободянюк, Ю. В. Сіденко // Матеріали XLVI науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 22-24 березня 2017 р. - Електрон. текст. дані. - 2017. - Режим доступу : https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-hum/all-hum-2017/paper/view/2334.

Берестенко Михайло Олександрович – студент групи УБ-17б, Факультет менеджменту і інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: mberestenko7@gmail.com

Слободянюк Анатолій Володимирович — кандидат соціологічних наук, доцент кафедри суспільно-політичних наук, завідувач лабораторії соціологічних досліджень Вінницького національного технічного університету.

Berestenko Misha O. - student of UB-17b group, Faculty of Management and Information Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: mberestenko7@gmail.com

Slobodyanyuk Anatoly V— PhD in Sociology, assistant professor of social and political sciences, head of the laboratory of sociological researches Vinnitsa National Technical University.

УДК 316.6

М. С. Ярова
А. В. Слободянюк

ВПЛИВ ЗАСОБІВ МАСОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ ТА ФОРМУВАННЯ СОЦІАЛЬНО-ПОЛІТИЧНОЇ ПОЗИЦІЇ МОЛОДІ УКРАЇНИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація: *у роботі подані результати соціологічного дослідження щодо визначення впливу засобів масової інформації на формування соціально-політичної позиції у молодого покоління українців. Показано значення соціальних норм, цінностей та громадської думки в формуванні соціально-політичної позиції молоді. Запропоновано рекомендації щодо вирішення проблеми. Врахована думка студентів.*
Ключові слова: *засоби масової інформації, вплив, громадська думка, соціальні норми, цінності, дослідження*

Abstract
The article presents the results of a sociological study to determine the influence of the media on the formation of socio-political position of the young generation of Ukrainians. Recommendations for solving the problem are offered. The opinion of students is taken into account.
Keywords: *media, influence, research*

Вступ

Сутність досліджуваної проблеми. Інформація завжди впливала на оновлення, зміну застарілих стереотипів, у тому числі на політичне життя, обумовлюючи пошук нових підходів, рішень. Тож, стає зрозумілим, що масові комунікації є невід'ємною складовою частиною політики. Бо вона, як вид суспільної діяльності, гостро потребує забезпечення специфічними засобами інформаційного обміну, становлення та підтримки інформаційних зв'язків між її суб'єктами. Це зумовлено природою політики як колективної, складно організованої цілеспрямованої діяльності, спеціалізованої форми спілкування людей для реалізації спільної мети та інтересів, що стосуються усього суспільства. Колективний характер політичної діяльності може здійснюватися лише у разі усвідомлення її важливості та необхідності членами колективу, навіть якщо вони розділені просторово, та координації діяльності людей та організації. Все це потребує використання специфічних засобів передачі інформації, що забезпечують єдину волю, цілісність та спрямованість дій одночасно великої кількості людей. Цими засобами є ЗМІ.

Оскільки головним завданням влади є підкорення людей своїй волі, а ЗМІ володіють потужними можливостями впливу на їх свідомість і поведінку, у політичній системі суспільства засоби масової інформації посідають особливе місце, йдучи безпосередньо за офіційними гілками влади. Тому ЗМІ все частіше називають "четвертою владою". Важливо, що адресатом діяльності ЗМІ може бути як суспільство в цілому, так і окремі його частини, тобто реалізується однин з найефективніших різновидів комунікацій – віч-на-віч із споживачем політичної інформації. Це дає змогу спрямовано формувати суспільну думку, вести діалог, здійснювати безпосередній політичний контакт, зумовлюючи його "наповнення" та "акцентуацію" З цього виникає, що "четверта влада" за певних обставин має перевагу над іншими і є більш впливовою за них.

Актуальність даної проблеми у сьогоденні. У сучасних умовах засоби масової інформації, зважаючи на суспільну важливість, масовість та доступність, мають величезний вплив на духовні процеси, що відбуваються в суспільстві. Залучаючи громадян до інформаційних відносин, ЗМІ формують певні ціннісно-смислові моделі для засвоєння суспільством і таким чином змінюють ціннісну картину соціуму. Здатність швидко охоплювати найбільш широкі аудиторії дає можливість сучасним мас-медіа трансформовувати традиційну систему духовного виробництва в певному напрямку, з приводу чого в

розвинутих суспільно-політичних системах панує теза, що той, хто володіє засобами масової інформації, володіє громадською думкою.

Особливо важливим є вплив ЗМІ на формування національної свідомості, оскільки вони виступають вагомим засобом створення історико-культурного інформаційного простору держави, який, по суті, є тим духовно-ідеологічним цементом, що скріплює народ у політичну націю.

Однак ЗМІ можуть не лише консолідувати суспільство, а й відігравати деструктивну роль, підривати його соціально-психологічну стійкість шляхом створення і просування у масову свідомість негативних ціннісних образів, чужих вітчизняній культурі ідеалів і цінностей. Тому суспільство й держава повинні постійно дбати про нейтралізацію регресивних тенденцій в інформаційно-аксіологічному полі й мобілізовувати ресурсний потенціал ЗМІ для формування такої ціннісної системи, яка змогла б забезпечити духовну єдність суспільства.

Ця проблема є особливо актуальною сьогодні для України, перед якою стоїть завдання консолідації багатоетнічного українського суспільства в єдину політичну націю з високим рівнем національної свідомості. Оскільки інформаційна діяльність засобів масової інформації буде і надалі незмінно зростати й посилюватися, впливати на всі сторони життєдіяльності суспільства і держави, завдання полягає в тому, щоб ця діяльність відповідала українським національним інтересам, сприяла утвердженню незалежної Української держави. Тому дослідження інструментів впливу ЗМІ на формування української національної свідомості є доцільним і своєчасним.

Результати попередніх КСД. Дослідження Київського міжнародного інституту соціології «Довіра до ЗМІ, вплив російської пропаганди, медіаграмотність в Україні» свідчать про досить низький рівень медіаграмотності в основній масі українського населення. Зберігається тенденція до надмірної самовпевненості населення щодо здатності ідентифікувати фейки. На даний момент 52% українців вважають, що вони в більшості випадків або навіть завжди можуть відрізнити якісну інформацію від дезінформації й ідентифікувати фейки. Тільки 26,5% вважають, що вони можуть це зробити в меншості випадків або взагалі не можуть ідентифікувати цю інформацію. При цьому тільки 15% населення вбачають потребу отримання інформації про те, як розпізнавати дезінформацію і фейки.

За таких умов, важливо розуміти з яких каналів медіа українці отримують новини та інформацію. Результати опитування, проведеного в рамках того ж дослідження свідчать, що жителі України здебільшого отримують інформацію про стан справ у країні і світі з телебачення. 74% жителів України стверджують, що це одне з ТОП-джерел інформації для них. На другому місці з істотним відривом - майже втричі менше, 27,5%, - говорять про українські інтернет-сайти. Ще майже чверть населення - 23,5% - говорить про соціальні мережі. Таким чином, визначальним для формування думок і поглядів населення, у тому числі і впливу пропаганди, залишаються центральні українські телеканали.

Щодо довіри до джерел інформації, то номером один теж залишаються центральні українські телеканали - 41% українців стверджують, що вони довіряють йому в питаннях висвітлення новин про події в Україні і світі. Також варто відзначити, що в Україні є ТОП 5-6 телеканалів, які дивиться переважна більшість населення країни. Це, зокрема, "1+1" (50%), "Україна" (43%), "Інтер" (34,4%), ICTV (32,5%), СТБ (31,4%). Інші канали назвали не більше 16% жителів України. При цьому, одночасно, спостерігається стрімка тенденція на зниження користування телебаченням.

Щодо соціальних мереж, то, абсолютна більшість користувачів - 74% - говорять про Facebook як про мережу, з якої вони отримують інформацію. Істотний сегмент тут становлять і ті, хто користується Інстаграмом - 33,5%. Про російські соцмережі говорять менше користувачів - 15% сказали про ВКонтакте і 10% - про Одноклассники. Загалом серед користувачів кожен п'ятий (20%) отримує інформацію з російських соціальних мереж.

В цілому, українським ЗМІ довіряють 26,1 % українців, не довіряють більше – 43,3 %. І з кожним роком ступінь довіри українським медіа лише падає.

Визначення проблемної ситуації. Таким чином, існує проблемна ситуація, що полягає у спаданні довіри населення України до українських ЗМІ. Одночасно, вона пов’язана із низьким рівнем медіа грамотності.

Об’єктом даного соціологічного дослідження є студенти факультетів Вінницького національного технічного університету. Кількість студентів – 50 , з них 10 дівчат (20%) і 40 хлопців (80%), віком від 18 до 21 років.

Предметом соціологічного дослідження є дослідження впливу ЗМІ на соціально-політичну свідомість студентів.

Метою дослідження є визначити вплив різних засобів медіа на соціально-політичну позицію студентів, уміння обирати достовірні джерела інформації, розрізняти «фейкові» новини.

Завдання соціологічного дослідження:

1. Визначити, які канали поширення інформації найчастіше використовують студенти.
2. З'ясувати якого роду інформація цікавить студентів при огляді ЗМІ.
3. З'ясувати рівень довіри студентів до інформації, що пропонується обраними ними видами ЗМІ.
4. З'ясувати впевненість студентів у вмінні відрізняти достовірні дані від неправдивої інформації.
5. Визначити, чи перевіряють студенти новини у першоджерелах інформації (на офіційних сайтах, офіційних сторінках у соцмережах тощо).
6. Дослідити актуальність проблеми в межах досліджуваної соціологічної групи.

Результати дослідження

В ході даного соціологічного дослідження було опитано 50 осіб. Серед них 10 (20%) – представники жіночої статі і 40 (80%) – представники чоловічої статі. Віком 18 років – 12 осіб (24%), 19 років – 8 осіб (16%), 20 років – 25 осіб (50%), 21 рік – 5 осіб (10%).

В ході дослідження було отримано наступні результати:

— На питання «Які засоби масової інформації ви використовуєте для отримання інформації про події в Україна та світі?» переважна більшість опитаних (32 особи – 65%) відповіли, що соціальні мережі та інтернет видання. 12 осіб (24%) обирають телебачення, 6 осіб (11%) – радіо, друковані ЗМІ не використовують жоден з опитаних респондентів. Це свідчить про зростання авторитету Інтернет-медіа серед молодого населення країни.

— На питання «Якого роду інформацію ви отримуєте із обраного виду медіа?» 28 осіб (55%) регулярно переглядають новини України та світу, 15 осіб (30%) відповіли, що їх найбільше цікавить інформація про події та можливості пов'язані із професійним та особистісним розвитком, 5 осіб (10%) частіше переглядають новини зі сфери розваг та шоу-бізнесу, 2 особи (5%) переглядають медіа виключно розважального змісту. Можна зробити висновок про високий рівень свідомості щодо життя своєї країни та світу у даній соціологічній групі.

— 38 осіб (76%) стверджують, що абсолютно довіряють інформації, що поширюється обраними засобами масової інформації, у 12 осіб (24%) новини часто викликають сумніви. Таким чином, бачимо, що інформація, яку представники опитаної групи отримують із обраних каналів поширення інформації в більшості не піддається засобам критичного мислення.

— На питання «Чи вважаєте ви, що вмієте успішно відрізняти достовірну інформацію від «фейкових» новин?» 50% опитаних (25 осіб) відповіли, що абсолютно впевнені у тому, що обирають достовірні медіа, 18 осіб (35%) відзначають, що не завжди можуть напевне визначити правдивість прочитаних фактів, решта 7 осіб (15%) визнають, що завжди сумніваються у достовірності інформації.

— 80% (40 осіб) не перевіряють достовірність інформації на офіційних сайтах та сторінках і відповідно лише 20 % (10 осіб) вважають першоджерело єдиним достовірним каналом отримання точних новин.

Висновок

У ході даного соціологічного дослідження було з'ясовано, що найпопулярнішим засобом масової інформації серед молодого покоління населення України є соціальні мережі та Інтернет-видання. Пов'язано це у першу чергу з тим, що вони завоювали репутацію так званих «незалежних ЗМІ», тобто таких, які функціонують поза впливом владних та олігархічних структур. Більшість із опитаних студентів становлять свідому групу суспільства, яка активно слідкує за соціально-політичним життям своєї країни та світу. Також, за рядом запитань, зроблено висновки щодо рівня медіа грамотності досліджуваної групи. Визначено, що більшість опитаних респондентів довіряють обраним медіа та вважають, що вміють відрізняти достовірні факти від «фейку». При цьому, лише незначна частка з них перевіряють інформацію, яку поширюють їх улюблені ЗМІ. Звідси можна зробити загальний висновок про низький рівень медіаграмотності молоді. Рекомендовано посилення просвітницької роботи серед молодого покоління українців у сфері медіаграмотності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ЗМІ як засіб здійснення політичної діяльності URL: https://osvita.ua/vnz/reports/journalism/25492/ (дата звернення: 14.12.2020)
2. Довіра до ЗМІ, вплив російської пропаганди, медіаграмотність в Україні. Презентація дослідження URL: https://www.ukrinform.ua/rubric-presshall/2661632-dovira-do-zmi-vpliv-rosijskoi-propagandi-mediagramotnist-v-ukraini-prezentacia-sociologicnogo-doslidzenna.html (дата звернення: 14.12.2020)
3. Засоби масової інформації та їхня діяльність URL: https://osvita.ua/vnz/reports/sociology/12464/ (дата звернення: 14.12.2020)
4. Дослідження впливу мас-медіа в умовах інформаційної війни URL: http://nbuviap.gov.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=3496:doslidzhennya-vplivu-mas-media-v-umovakh-informatsijnoji-vijni&catid=81&Itemid=415(дата звернення: 14.12.2020)
5. Чувардинський О. «Четверта влада» в структурі громадянського суспільства. Наукові записки – 2013. №32. С. 455-467
6. Дємідова А. А., Ярова А. Б. Засоби масової інформації як «четверта неформальна гілка публічної влади»: способи медіа-маніпулції. Державне управління: удосконалення та розвиток
7. Хоменко О. С. Засоби масової інформації як «четверта влада» [Електронний ресурс] / О. С. Хоменко, А. В. Слободянюк // Матеріали міжнародної науково-технічної конференції «Наукові проблеми державотворення України», Вінниця, 7-8 листопада 2017 р. : електронне мережне наукове видання. – Електрон. текст. дані. – Вінниця : ВНТУ, 2017. – С. 111-114.
8. Слободянюк А. В. Громадська думка як соціальний інструмент політичного режиму [Електронний ресурс] / А. В. Слободянюк, Ю. В. Сіденко // Матеріали XLVI науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 22-24 березня 2017 р. - Електрон. текст. дані. - 2017. - Режим доступу : https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-hum/all-hum-2017/paper/view/2334.
9. Слободянюк А. В. Соціальні норми та цінності як невід'ємні характеристики категорії влади [Текст] / А. В. Слободянюк // Вісник Київськ. нац. ун-ту ім. Т. Шевченка. Серія "Соціологія. Психологія. Педагогіка". - Вип. 9. - Київ, 2000. - С. 5-7.

Ярова Марія Сергіївна – студентка групи УБ-17б, Факультет менеджменту і інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: fm.ub17b.yarova@gmail.com.

Слободянюк Анатолій Володимирович – кандидат соціологічних наук, доцент кафедри суспільно-політичних наук, науковий керівник лабораторії соціологічних досліджень Вінницького національного технічного університету.

Yarova Maria S. - student of UB-17b group, Faculty of Management and Information Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: fm.ub17b.yarova@gmail.com.

Slobodyanyuk Anatoly V - PhD in Sociology, assistant professor of social and political sciences, scientific director of the laboratory of sociological researches Vinnitsa National Technical University.

УДК 316.4

М. В. Петров[1]
А. В. Слободянюк[1]

СУТНІСТЬ ТА СПРИЙНЯТТЯ РІЗНИХ МОДЕЛЕЙ ВИРІШЕННЯ КОНФЛІКТУ

[1] Вінницький національний технічний університет

Анотація

В статті розглянуто сутність проблеми політичних конфліктів та проаналізовано проведене соціологічне опитування українців щодо даного політичного конфлікту в Україні. Показано значення соціальних норм та цінностей як невід'ємних характеристик категорії влади. Запропоновано рекомендації що до вирішення проблеми..

Ключові слова: наука, політика, соціальні норми та цінності, дослідження, конфлікт.

Abstract

The article describes the problem of political conflicts and conducts a sociological survey of Ukrainians regarding this political conflict in Ukraine. Recommendations for solving the problem are propose

Keywords: science, politics, research, conflict.

Вступ

Сутність досліджуваної проблеми.

Виділення політичних конфліктів у особливий тип цілком обґрунтоване: адже політика — це самостійний і специфічний світ, що значно відрізняється від інших сфер життя суспільства. Він охоплює державні і громадсько-політичні організації, механізми державної влади та відповідні відносини, правові інститути, партійні системи, політичну культуру суспільства і багато іншого, пов’язаного з ухваленням та реалізацією політичних рішень. Важливим моментом у розумінні світу політики є його трактування не як статичної структури, а як структури, що динамічно функціонує, з притаманними їй диференціацією, асоціаціями і дисоціаціями, об’єднаннями та розмежуваннями політичних суб’єктів. Звідси випливає трактування політичного конфлікту не тільки як інституціалізованого, практично-політичного протиборства (якими є, наприклад, парламентські дебати чи акції протесту опозиційних сил), але і як теоретичного та символічного (культурного) зіткнення в соціальному просторі за можливість впливати на його модифікації і трансформації . ”: „Політичний конфлікт — зіткнення суб’єктів політики у їх взаємному прагненні реалізувати свої інтереси й цілі, пов’язані, перш за все, з отриманням влади чи політичного статусу в суспільстві [1].

Більш детально про конфлікти та шлях ї вирішення

У типології політичних конфліктів виділяють горизонтальний і вертикальний види. У горизонтальних політичних конфліктах боротьба за владу ведеться в рамках існуючого режиму. Наприклад, між урядом і парламентом, різними політичними угрупованнями в правлячій еліті, державою й окремими суб’єктами політики (особою, групою, інститутом). Цілями та причинами виникнення горизонтальних конфліктів є вдосконалення політичної системи влади (зміна лідера або правлячої еліти, часткове коригування політичного курсу, розширення або звуження владних повноважень суб’єктів політики).

У демократичній політичній системі горизонтальні політичні конфлікти інституційовані та до певної міри запрограмовані. Більшість із них має відкритий, публічний характер: парламентські дебати, припинення повноважень парламенту та призначення дострокових виборів, вотум недовіри урядові, звернення до Конституційного Суду.

У тоталітарних режимах, де влада не визнає конфліктів і прагне їх не допустити, якщо вони й трапляються, то набувають форми змови або палацового перевороту.

Вертикальні конфлікти відбуваються по лінії «влада–суспільство». Різні соціальні прошарки, класи й етнічні групи виявляють свої характерні позиції, грають певні ролі. Ієрархічність статусно-ролевої структури, нерівний доступ до ресурсів і влади породжують політичні конфлікти на всіх

рівнях вертикалі «влада–суспільство». Вони поділяються на статусно-ролеві та режимні політичні конфлікти [4].

У конфлікті політичних культур відбувається зіткнення різних політичних цінностей, норм, звичаїв, способів політичної поведінки, ціннісної орієнтації і цілей політичного розвитку. Найпомітніше ці конфлікти виявляються в періоди радикальних реформ. У конфлікті інтересів боротьба точиться у сфері розподілу й перерозподілу ресурсів (влади, матеріальних благ, духовних цінностей) [1].

Значення та місце конфлікту в політичному житті може бути уточнено на основі його функцій. Під функцією конфлікту розуміють наслідки або спрямованість його дії на суспільство в цілому або на окремі сфери життєдіяльності. Особливістю функцій конфлікту є те, що виявляються вони в наслідках, після його завершення. Класифікація, типологія і якісна оцінка конфлікту має умовний характер. Серед функцій-наслідків політичного конфлікту розрізняють такі: політичні, економічні, військові, екологічні, демографічні.

Функції конфлікту можуть бути позитивними й негативними.

До позитивних можна віднести:

· функцію розрядки напруженості. Конфлікт відіграє роль «відвідного каналу» напруженості, за допомогою якого суспільне життя позбувається пристрастей, що накопичилися;

· комунікативно-інформаційну та єднальну функцію. Під час зіткнення сторони отримують більше інформації одна про одну, дістають можливість зближення на якій-небудь спільній платформі;

· стимулюючу функцію. Виступає рушійною силою соціальних змін;

· функцію переоцінки, зміни цінностей і норм суспільства.

До негативних функцій конфлікту належать такі:

· загроза розколу суспільства;

· несприятливі зміни у владних стосунках;

· розкол у мало усталених соціальних групах;

· несприятливі демографічні процеси тощо[3].

У процесі політичної практики було вироблено шляхи стабілізації системи, за допомогою яких попереджують внутрішньополітичні конфлікти.

Перший шлях – соціальне маневрування – передбачає перерозподіл частини суспільного продукту в інтересах опозиції. Цей перерозподіл залежить від розмірів суспільного продукту, рівня соціальної і політичної напруженості, гнучкості того прошарку суспільства, у якого відбирають частину суспільного продукту, професіоналізму політичного керівництва тощо. Він є своєрідним “клапаном”, який випускає “пару” народного невдоволення.

Другий шлях – політичне маневрування – охоплює широкий спектр заходів щодо забезпечення перетворення різних інтересів на стійкий політичний альянс, який фактично сприятиме функціонуванню існуючої політичної влади. Наприклад, декларується мета, що відповідає інтересам більшості членів суспільства, і засоби, за допомогою яких її буде досягнуто. При цьому виграють час для застосування інших засобів стабілізації. Або ж не досягнувши проголошених цілей, керівництво держави, залишаючись при владі, відправляє у відставку кабінет міністрів або одного конкретного лідера.

Третій шлях – політичне маніпулювання, тобто цілеспрямований вплив на суспільну свідомість, передусім через канали масової комунікації. Як правило, засоби масової інформації зосереджено переважно в руках панівних у суспільстві політичних сил, тому їхня діяльність зорієнтована на стабілізацію існуючої політичної системи. Істотну роль засоби масової інформації відіграють у здійсненні такого способу попередження конфліктів, як “створення образу ворога”. Його сенс полягає у покладанні відповідальності за нерозв’язані проблеми на інші політичні сили (наприклад, на опозицію), що відволікає увагу населення від гострих політичних та соціальних проблем.

Четвертий шлях – інтеграція в політичну систему контреліти. Дестабілізація суспільної системи сприяє формуванню контреліти, що відіграє роль інтегратора суспільного невдоволення. Контреліта утворюється з числа людей талановитих, з нестандартним мисленням, які через різні обставини не увійшли до складу правлячої еліти. І хоча влада намагається у будь-який спосіб нейтралізувати такого суперника, іноді це вдається.

П'ятий шлях – послаблення опозиції. Якщо контреліта не має за мету цілковиту дестабілізацію існуючої системи, то опозиція має чіткі наміри створити власну систему. Тому політичне керівництво прагне послабити її дії, використовуючи такі засоби як упереджувальна ініціатива в заходах, які мала

на меті здійснити опозиція, викриття корисливої мети членів опозиції, нейтралізація лідерів опозиції та ін.

Шостий шлях – силовий тиск, який може мати різні форми: від встановлення відкритої диктатури, спрямованої на насильницьке викорінення негативного ставлення до системи, до застосування опосередкованих методів тиску. При цьому влада дотримується таких норм права, як оголошення надзвичайного стану, репресії, заборона опозиційних партій тощо. Якщо силовий тиск не виходить за розумні межі, він сприймається без зайвого опору[5].

Результати соціологічного опитування «Україна сьогодні»

Дослідження охопило доволі значну по міркам України вибірку в 3000 опитуваних, відповідно до вимог якісних соціологічних досліджень, розподілену рівномірно по регіонам та віковим групам. Головними темами дослідження стали електоральні настрої населення України, актуальні проблеми українського суспільства – ставлення до політиків, методів розв'язання збройного конфлікту на Донбасі, мовне питання, довіра до вітчизняних ЗМІ та країни-агресора, тощо. Найбільш вражаючі результати показав блок опитування "Сприйняття різних моделей вирішення конфлікту на Донбасі". Адже 74,9% українців вважають, що новий президент має йти на прямий діалог з Росією заради встановлення миру на Донбасі, і 55% переконані, що такий діалог треба проводити з керівниками так званих "народних республік". Переконання, що під час переговорів Україні слід йти на компроміси, висловили 65% опитаних. А от щодо меж таких "компромісів" вже все не так однозначно – підтримати надання автономії територіям Донбасу готові лише 39%, в той час як майже по 20% українців виступають за ізоляцію окупованих територій та їх звільнення збройним шляхом відповідно, і чверть опитаних не визначились з відповіддю.

Отже, чи є підстави стверджувати, що три четверті українців готові зайняти "капітулянтську" позицію перед російською агресією? Не будемо поспішати з невтішними висновками, адже якщо розглядати результати дослідження в комплексі, то помітно, що при цьому в питаннях визначення загального курсу України більшість українців схиляється усе ж до інтеграції з ЄС та НАТО – за приєднання до відповідних структур на гіпотетичному референдумі проголосували б 57% та 48% відповідно. В той час як за відновлення економічних і культурних зв'язків з РФ виступають від сили 20%.Таким чином, про повернення "в обійми" Росії не йдеться. Більш того, дослідження показує, що рейтинг позитивного ставлення до Росії навіть зменшився. Адже якщо ще в лютому 2020, за даними КМІСу, до Росії позитивно ставилися майже 57% українців, то сьогодні – лише 40%. Крім того, показник у 65% тих, хто готовий іти на компроміси задля завершення війни на Донбасі, виглядає менш апокаліптично, якщо згадати, що ще в грудні 2018 частка таких людей становила понад 70%.

Тобто очевидно, що головний інтерес українців – це припинення війни, а не повернення до "проросійського вектору". Тим часом, у дослідженні «Ваша думка: травень 2019 року» є декілька сумнівних моментів[1].

Висновки

В ході даної роботи, було ознайомлено із загальними поняття політичного конфлікту, позитивні та негативні моменти конфлікти, шляхи їх вирішення та проведене соціологічне опитування в якому взяли 3000 українців, щодо даного політичного конфлікту у нашій країні, та запропоновані шляхи політичних конфліктів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Слободянюк А. В. Соціальні норми та цінності як невід'ємні характеристики категорії влади [Текст] / А. В. Слободянюк // Вісник Київськ. нац. ун-ту ім. Т. Шевченка. Серія "Соціологія. Психологія. Педагогіка". - Вип. 9. - Київ, 2000. - С. 5-7.
2. Слободянюк А. В. Причини виникнення конфліктів у колективі [Електронний ресурс] / А. В. Слободянюк, Т. С. Костюк // Матеріали XLVI науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 22-24 березня 2017 р. - Електрон. текст. дані. - 2017. - Режим доступу : https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-hum/all-hum-2017/paper/view/1928.
https://www.ukrinform.ua/rubric-polytics/2702547-troe-z-cotiroh-ukrainciv-kapitulanti-ne-virimo.html.
3. https://web.posibnyky.vntu.edu.ua/fmib/13vashenko_politologiya_dlya_vchitelya/194..html

4. https://lektsii.org/3-72306.html
5. http://studies.in.ua/polit-men-shpora/2592-poltichniy-konflkt-yogo-struktura-formi-dzherela-tipologya.html
6. Слободянюк А. В. Психологія управління та конфліктологія [Текст] : навчальний посібник для практичних та семінарських занять / А. В. Слободянюк, Н. О. Андрущенко. – Вінниця : ВНТУ, 2010. – 120 с.

Петров Микита В'ячеславович — студент групи 1ТТ-19мс, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: kovalenko1vn74@gmail.com;

Слободянюк Анатолій Володимирович — кандидат соціологічних наук, доцент кафедри суспільно-політичних наук, завідувач лабораторії соціологічних досліджень Вінницького національного технічного університету.

Petrov Mykyta — Faculty of Mechanical Engineering and transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : kovalenko1vn74@gmail.com;

Slobodyanyuk Anatoly V — Ph Din Sociology, assistant professor of social and political sciences, head of the laboratory of sociological researches Vinnitsa National Technical University.

УДК 316.4

В. Д. Манелюк
А. В. Слободянюк

ГЕНДЕРНА ПОЛІТИКА НА СУЧАСНОМУ ЕТАПІ РОЗВИТКУ УКРАЇНСЬКОГО СУСПІЛЬСТВА

Вінницький національний технічний університет

Анотація

На підставі проведення аналізу категорій "гендер", "політика", "гендерна політика", визначено поняття гендерної політики в сучасному суспільстві і з'ясовано її сутність; зроблена оцінка ролі чоловіка та жінки в сучасному суспільстві, показано соціально-психологічний портрет сучасної жінки, обгрунтовано необхідність формування та реалізації гендерної політики.

Ключові слова: *гендерна політика, гендерна рівність, гендер, дискримінація, роль чоловіка та жінки, сучасна жінка.*

Abstract

Based on the analysis of the categories "gender", "politics", "gender policy", the concept of gender policy in modern society is defined and its essence is clarified; the necessity of formation and implementation of gender policy is substantiated.

Keywords: gender policy, gender equality, gender, discrimination.

Вступ

Постановка проблеми.

Як наголошують науковці, ситуація в державному управлінні відтворює те, що ми маємо в суспільстві. Якщо в суспільстві низький рівень розуміння гендерної рівності з погляду стереотипних соціальних ролей, то це знаходить своє відображення і у сфері державного управління.

Протягом останніх десятиріч дослідники гендеру провели фундаментальну наукову роботу, розкриваючи соціальний характер гендеру, спростовуючи тезу про природжену підпорядкованість жінок, їхню біологічну нездатність приймати рішення, займатися управлінською діяльністю, зокрема й у сфері державного управління. Проте на сьогодні саме в цій сфері в Україні найбільш виражена "естафета чоловічої влади".

Сьогодні в Україні очевидними є фактори забезпечення переваг, які мають чоловіки під час входження у владні структури, а саме: традиційно усталене чоловіче домінування в керівних владних структурах; економічні підвалини – власність і управління економікою перебувають у чоловічих руках; обмеженість гендерного світогляду в чоловічого населення країни; обмеженість політичних і гендерних поглядів керівного складу значної частини жіночих організацій; традиційність поглядів значної частини людського потенціалу України на приватну жінку і 2 громадського чоловіка [1]. І не можна не погодитися з думкою Н.Грицяк, що "державна гендерна політика як один з основних регулятивних механізмів суспільного життя покликана підтримувати цінності справедливості, поваги до особистості незалежно від її статевої належності" [2].

Отже, проблема формування та реалізації дієвої гендерної політики в українському суспільстві загалом є на сьогодні актуальною і потребує свого розв'язання.

Мета цієї статті полягає у визначенні поняття і з'ясуванні сутності гендерної політики в сучасному суспільстві.

Виклад основного матеріалу.

Термін "гендер" виник у Великій Британії і в перекладі з англійської означає рід. Спочатку це слово використовувалося для позначення граматичного роду (чоловічого, жіночого, середнього). У новому сенсі поняття "гендер" застосував у 1968 р. американський психолог Р.Столер з метою розрізнення "маскулінності" і "фемінності" як соціокультурних характеристик чоловічого і жіночого. Проте існує думка, що термін "гендер" запозичив з граматики та вперше ввів у науковий обіг

видатний сексопатолог Дж.Мані, якому під час вивчення гермафродитизму і транссексуалізму необхідно було розрізняти загальностатеві властивості.

Водночас зазначимо, що в 1949 р. спочатку у Франції, а трохи пізніше практично в усіх країнах Західної Європи і Північної Америки вийшла книга французької письменниці, філософа С. де Бовуар "Друга стать". І хоча вона не використовувала у своїй книзі термін "гендер", але, як вважають дослідники, тим не менше всією логікою міркувань письменниця передбачила сучасний підхід до проблем статі й гендеру.

Гендер здебільшого розуміється як соціальна надбудова над біологічною статтю або як соціальна стать. Образно кажучи, "гендер – це "культурна маска" статі, що визначається нашими соціокультурними уявленнями" [3], тобто гендер позначає рольові соціальні очікування представників жіночої і чоловічої статі. На відміну від поняття "стать" гендер стосується не суто фізіологічних властивостей, за якими різняться чоловіки і жінки, а соціально сформованих рис, притаманних "жіночості" (feminity) і "мужності" (masculinity) [4].

Канадські вчені інтерпретують гендер як окреслений набір характеристик у культурному аспекті, що визначає соціальну поведінку жінок і чоловіків та відносин між ними, тобто гендер стосується не просто жінок або чоловіків, а відносин між ними і шляхів, за допомогою яких ці відносини будуються в суспільстві. Гендер є аналітичним знаряддям для розуміння соціальних процесів [5].

Категорію "гендер" вітчизняні науковці активно почали використовувати на початку 1990-х рр. у політичному і правовому аналізі проблем рівності соціальних статей.

Під рівністю жіночої і чоловічої статей розуміється рівність їхнього соціального статусу та загальна участь у всіх сферах суспільного, державного та приватного життя на основі самоусвідомлення особистісних потреб та інтересів, долання елемента ієрархічності, за якої історично чоловіки розглядались як істоти вищі, а їхня діяльність та її результати більш суспільно значущими, ніж досягнення жінок. Таке розуміння рівності жіночої і чоловічої статей за міжнародними 4 документами передбачає: рівність у правах і свободах, в обов'язках, у відповідальності, можливостях, шансах, досягненні результатів [6].

Отже, жінкам і чоловікам насамперед мають бути надані рівні права, вони повинні мати однакові умови для самореалізації, вільно користуватися правом вибору своєї особистісно-соціальної ролі тощо.

Гендерна рівність – це рівні права і можливості для жінок та чоловіків у суспільстві, рівні умови для реалізації прав людини, участі в національному, політичному, економічному, соціальному та культурному розвитку, отриманні рівних винагород за результатами праці

Гендерна дискримінація жінок і чоловіків в Україні залишила на початку третього тисячоліття нашій країні низку проблем: демографічну кризу, торгівлю людьми, насильство в сім'ї та насильство в суспільстві взагалі, ґендерний дисбаланс в сільській місцевості за рахунок активного відпливу жінок з села (так званий "мовчазний жіночий бунт" внаслідок потрійного тягаря на плечах сільських жінок, тривалість робочого дня яких становить 16 годин) та інші.

Сучасне становище жінок в українському суспільстві характеризується нерівністю. Ця нерівність існує в усіх сферах життя.

Економічна нерівність жінок підтримується системою ґендерної нерівності на ринку праці. Насамперед це стосується сфери професійної зайнятості, можливостей самореалізуватися різними шляхами, серед яких чільне місце посідає кар'єрне просування сходинками бюрократичного, професійного чи фінансового успіху. По службових щаблях просувають переважно чоловіків. Хоча рівень зайнятості чоловіків і жінок майже однаковий, але перевага надається чоловікам. Чоловік вважається стабільнішим працівником, ніж жінка, яка вважається "невигідною" для організації: адже вона більше часу приділяє сім'ї, бере декретну відпустку тощо.

Натомість жінки мають більше проблем, ніж чоловіки, – як у разі звільнення, так і при працевлаштуванні.

Наявна в суспільстві дискримінація за ознакою статі виявляється у невизнанні виробничої праці жінок у домашньому господарстві як соціально значущої. З урахуванням домашніх обов'язків жінки в середньому зайняті різними видами робіт майже на 25% часу більше ніж чоловіки. Вибудовується цікавий ланцюжок соціальних ролей і прав жінок в українському суспільстві. Так, для соціальної самореалізації жінка повинна мати дітей, а також паралельно робити внесок до сімейного доходу, тобто працювати поза домом, та ще й виконувати майже всю домашню роботу. При цьому суспільство вважає, що робота жінки не повинна перетворитися на кар'єру.

Такі погляди призвели до того, що в сучасній Україні жінки практично відсутні у вищих ешелонах виконавчої та законодавчої влади. Статистика доводить, що політична влада в Україні є практично одностатевою, тому виходить, що більшість населення (пригадаймо, що жінки складають 54% населення!) нашої країни у сферах державного та громадсько-політичного життя не мають виразників своїх поглядів та побажань!

Дискримінацію жінок можна чітко визначити і без статистичного матеріалу. Варто лише порівняти щоденні навантаження чоловіків і жінок, враховуючи при цьому, скільки годин працювала жінка, а скільки чоловік (незалежно від того, вдома це було чи на роботі), а також скільки грошей вони за це отримали і чи отримали взагалі (за хатню роботу та догляд дітей).

Говорячи про проблеми ґендерної рівності в суспільстві, не можна обминути проблеми чоловіків, оскільки вони також у певних випадках, а також певні категорії чоловіків, стикаються з виявами ґендерної дискримінації та порушення їх прав.

Традиційне чоловіче виховання спричиняє загрозу для життя та здоров'я чоловіків, збільшує рівень каліцтва. Каліцтво чоловіків провокується традиційним вихованням хлопчиків, яке не тільки не зупиняє агресивність ("Дай здачі, ти ж мужчина!"), а й не навчає розумній зваженості та стриманості. Хоча жінки страждають в основному від агресії чоловіків, та кількість чоловіків, які потерпають від насильства з боку тих же чоловіків, значно вища. Там, де жінка традиційно втече чи уникатиме небезпечної ситуації, традиційна чоловіча ґендерна роль, що стимулює агресію та жорстокість, провокуватиме чоловіка на бійку та інше насильство.

Традиційне виховання підтримує у чоловіків більш зневажливе ставлення до свого здоров'я: чоловіки значно рідше звертаються до лікарів, запускають хвороби, у них, як правило, знижене самоусвідомлення вартості здоров'я, як наслідок, тривалість життя чоловіків майже на 12 років менша за тривалість життя жінок.

Оскільки чоловіки вважають професію та роботу пріоритетними у своєму житті, вони не навчені вважати родину такою ж цінністю, не призвичаєні звертатися й отримувати емоційну підтримку та допомогу від близьких, тому в разі життєвих негараздів стають сприйнятливіші до різних стресів, гірше адаптуються до раптових змін.

Жорстка ґендерна роль заставляє чоловіка жити в постійній гонитві за успіхом та грошима, позбавляючи його радощів сімейного життя. Хоча діти, і хлопчики, і дівчатка, потребують батьківського виховання. Інший ґендерний психологічний зашморг, який накинуто на чоловіка, – це установка, що "справжній мужчина мусить бути серйозним, солідним і незворушним". Через цю штучну "незворушність" перед чоловіками постає безліч проблем: вони соромляться обіймати своїх дітей; не знають як і не вміють їх підбадьорити; не знають як правильно і своєчасно похвалити дитину за успішно виконане нею завдання тощо. Така стандартна чоловіча ґендерна роль обмежує чоловіків і в спілкуванні з іншими людьми, через що чоловіки втрачають радощі теплого, щирого людського спілкування, вміння толерантно і делікатно налагоджувати свої стосунки з оточуючими.

У нашій державі чомусь йдеться лише про охорону материнства, хоча для зачаття дитини потрібні двоє. При розлученні суд зазвичай присуджує дитину матері. Проте й чоловіки саме через своє специфічне ґендерне виховання найчастіше, розлучаючись, розривають зв'язки з дитиною.

Висновки

Підбиваючи підсумки, можемо сказати, що в Україні, як і в цілому світі, існує дискримінація і чоловіків, і жінок. Рівність жінок і чоловіків має стати реальністю в новій демократичній Україні, яка планує ввійти до європейської спільноти. Необхідно визначати фактори, які перешкоджають жінкам досягти рівності в суспільстві, а також вживати заходи, спрямовані на протидію та унеможливлення ґендерної дискримінації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Аналіз, що ґрунтується на врахуванні гендерних питань : довід. для вироблення напрямків політики. – Отава, 1998. – 334 с.

2. Вілкова О. Сучасні моделі гендерної політики: сутність та особливості впровадження / Олена Вілкова // Політ. менеджмент. – 2008. – № 6. – С. 160–166.

3. Грицяк Н. Формування гендерної політики в Україні: проблеми теорії, методології, практики : монографія / Наталя Грицяк. – К. : Вид-во НАДУ, 2004. – 384 с.

4. Мельник Т. М. Творення суспільства гендерної рівності: міжнародний досвід. Закони зарубіжних країн з гендерної рівності / Т. М. Мельник. – 2-ге допов. вид. – К., 2010. – 440 с.

5. Соколов В. Тенденції гендерної політики в Європі та Україні / В’ячеслав Соколов, Марина Саприкіна // Політ. менеджмент. – 2008. – № 3. – С. 120–127.

6. Соціологія : корот. енциклопед. слов. / за заг. ред. В. І. Воловича. – К. : Укр. центр. духов. культури, 1998. – 736 с.

7. Слободянюк А. В. Оцінка ролі чоловіка та жінки в сучасному суспільстві [Текст] / А. В. Слободянюк // Габітус, 2019. —No8. —С. 51-55.

8. Слободянюк А. В. Сучасна жінка: соціально-психологічний портрет [Електронний ресурс] / А. В. Слободянюк, К. С. Філатова // Матеріали XLV Науково-технічної конференції ВНТУ, Вінниця, 23-24 березня 2016 р. - Електрон. текст. дані. - 2016. - Режим доступу : http://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-hum/all-hum-2016/paper/view/1004.

Манелюк Віталій Дмитрович — студент групи УБ-17б, факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: gvozdik620@gmail.com;

Слободянюк Анатолій Володимирович — кандидат соціологічних наук, доцент кафедри суспільно-політичних наук, науковий керівник лабораторії соціологічних досліджень Вінницького національного технічного університету.

Maneliyk Vitaliy — student of UB-17b group, Faculty of Management and Information Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: gvozdik620@gmail.com;

Slobodyanyuk Anatoly V— PhD in Sociology, assistant professor of social and political sciences, scientific director of the laboratory of sociological researches Vinnitsa National Technical University.

УДК 316.4

С. М. Хмарук[1]
А. В. Слободянюк[1]

ТЕРОРИЗМ – ГЛОБАЛЬНА ЗАГРОЗА В СУЧАСНОМУ СВІТІ

[1] Вінницький національний технічний університет

Анотація

В статті подані результати дослідження направлені на вирішення питань ставлення суспільства до тероризму в світі. Показана роль громадської думки як соціального інструменту політичного режиму. Розглянуто значення соціальних норм та цінностей як невід'ємних характеристик категорії влади. Запропоновано рекомендації що до вирішення проблеми. Врахована думка студентів.

Ключові слова: тероризм, погрози, безпека, громадська думка, соціальні норми та цінності, дослідження.

Abstract

The article presents the results of the study aimed at addressing the attitude of society to terrorism in the world. Recommendations for solving the problem are offered. The opinion of students is taken into account.

Keywords: terrorism, threats, security, research.

Вступ

Сутність досліджуваної проблеми.

ТЕРОРИЗМ – як явище людського життя відомий давно. Ще в I ст. нашої ери в Іудеї діяла секта сикаріїв (сика - кинджал або короткий меч), що знищувала представників єврейської знаті, які співробітничали з римлянами. Представники християнської церкви припускали ідею вбивства правителя, який, на їхню думку, ворожий народові. В середні віки представники мусульманської секти оссошафінів убивали префектів і халіфів. У ці часи політичний терор практикували деякі таємні товариства в Індії та Китаї.

У 1848 р. німецький радикал Карл Гейнцен доводив, що застосування вбивства не заборонено в політичній боротьбі і що фізична ліквідація сотень і тисяч людей може бути виправдана, виходячи з "вищих інтересів" людства. Гейнцена можна вважати основоположником теорії сучасного тероризму. В його роботах можна знайти чимало ідей, співзвучних ідеологічним переконанням сьогоднішніх терористів. Він вважав, що силі й дисципліні реакційних військ слід протиставити таку зброю, з допомогою якої невелика група людей може створити максимальний хаос. І тут К. Гейнцен покладав надії на отруйний газ, ракети, а також вимагав пошуку нових засобів знищення. Це і є так звана "філософія бомби", яка з'явилася в XIX ст., хоча її корені сягають у грецьку історію, коли виправдовувалося тирановбивство.

Концепція "філософія бомби" набула подальшого розвитку в "теорії руйнування" Д. Бакуніна. У своїх роботах він відстоював думку про визнання лише однієї дії – руйнування і як засіб боротьби пропонував отруту, ніж та мотузку. Революціонери, вважав Д. Бакунін, мають бути глухими до стогону приречених і не йти на жодні компроміси.

Доктрина пропаганди "дії" була висунута анархістами в 70-і роки XIX ст. Сутність її в тому, що не слова, а лише терористичні дії можуть спонукати маси до тиску на уряд. Цю саму думку пізніше можна знайти у відомого російського революціонера Кропоткіна, коли він визначає анархізм як постійне збудження з допомогою слова усного, письмового, ножа і динаміту. До кінця XIX ст. особлива роль у пропаганді тероризму в Європі і США належить Іоганну Мосту, котрий проповідував "варварські засоби боротьби з варварською системою".

Тероризм стає постійним чинником суспільного життя з другої половини XIX ст. Його представники – російські народники, радикальні націоналісти в Ірландії, Македонії, Сербії, анархісти у Франції 90-х років, а також члени аналогічних рухів в Італії, Іспанії, США.[1]

Актуальність даної проблеми в сьогоденні.

Актуальність теми дослідження визначається потребою дати науково зважену оцінку тероризму як соціально-політичному явищу. Аналіз основних проблем тероризму зумовлюється необхідністю формування та реалізації концепції державної безпеки України, а також міжнародно-правової позиції

України з питань боротьби з тероризмом на міжнародній арені. [3]

Результати попередніх КСД.

Перше дослідження Global Terrorism Index було оприлюднене в 2012 році. В дослідженні проаналізований стан у 158 країнах. Перші десять місць у Global Terrorism Index 2012 займали Ірак, Пакистан, Афганістан, Індія, Ємен, Сомалі, Нігерія, Таїланд, Росія та Філіппіни. Україна займала 56-е місце.

Друге дослідження Global Terrorism Index було оприлюднене в листопаді 2014 року. В дослідженні проаналізований стан у 162 країнах. Перші десять місць у Global Terrorism Index 2014 займали Ірак, Афганістан, Пакистан, Нігерія, Сирія, Індія, Сомалі, Ємен, Філіппіни і Таїланд. Україна займала 51-е місце.

Трете дослідження Global Terrorism Index було оприлюднене в листопаді 2015 року. В дослідженні проаналізований стан у 162 країнах. Перші десять місць у Global Terrorism Index 2015 займали Ірак, Афганістан, Нігерія, Пакистан, Сирія, Індія, Ємен, Сомалі, Лівія і Таїланд. Україна займала 12-е місце.

Четверте дослідження Global Terrorism Index було оприлюднене в листопаді 2016 року. В дослідженні проаналізований стан у 163 країнах, в яких проживають 99,7 % населення світу. Перші десять місць у Global Terrorism Index 2016 займали Ірак, Афганістан, Нігерія, Пакистан, Сирія, Єомен, Сомалі, Індія, Єгипет і Лівія. Україна займала 11-е місце. ¾ жертв тероризму спричинили дії 4 терористичних груп: ISIL, Boko Haram, Taliban та al-Qa'ida. Економічні втрати країн світу від тероризму досягли $ 89,6 млрд у 2015 році, знизившись на 15% у порівнянні з рівнем 2014 року, збільшившись приблизно в одинадцять разів за останні 15 років.

П'яте дослідження Global Terrorism Index було оприлюднене в листопаді 2017 року. В дослідженні проаналізований стан у 163 країнах. Перші п'ять місць Global Terrorism Index займали Іран, Афганістан, Нігерія, Сирія, Пакистан , а також Ємен. Україна зайняла 17 місце.[2]

Визначення проблемної ситуації.

Таким чином, існує проблемна ситуація, яка полягає збільшенні тероризму в світі з кожним роком. На основі цього можна зробити висновок, що існує проблемна ситуація, яка потребує додаткового вивчення.

Об'єктом даного соціологічного дослідження є студенти потоку 4 курсу Вінницького національного технічного університету, факультету комп'ютерних систем і автоматики, спеціальностей СА, ІСТ, кількість студентів – 30, з них 7 дівчат (23,3%) і 23 хлопців (76,7%) віком від 19 до 22 років.

Предметом соціологічного дослідження є ставлення представників студентства до тероризму, яку глобальної сучасної проблеми людства.

Метою даного соціологічного дослідження є з'ясувати, як ставляться студенти потоку 4 курсу ВНТУ, до терористичних операцій та чому вони виникають, на основі отриманих результатів розробити рекомендації щодо можливих шляхів вирішення проблеми.

Результати дослідження

В ході даного соціологічного дослідження було опитано 30 осіб. Серед них 23 осіб (76,7%) - представники чоловічої статі і 7 (23,3%) - представниці жіночої статі. Віком 19 років - 8 осіб (26,7%), 20 років – 21 осіб (70%), 21 роки - 1 особа (3,33%).

В ході даного соціологічного дослідження були отримані таки результати:

На питання "Наскільки проблеми тероризму актуальні для вас?" декілька опитаних (6 чоловік - 20%) відповіли, що важко відповісти чи актуальна чи ні, (0 чоловік - 0%) відповіли, що ця проблема є найбільш актуальна на даний момент, і 3 (10%) – актуальна , проте не займає перше місце, також (21 чоловік - 70%) відповіли що проблема не актуальна взагалі. Це свідчить про те, що для студентів в наш час проблема тероризму не актуальна, або ж просто не цікавить.

На питання «Який на вашу думку рівень небезпеки тероризму в Україні?", переважна більшість опитаних (17 чоловік – 56,6%) відповіли, що рівень середній, (8 чоловік – 26,7%) відповіли, що високий, і лише 5 (16,7%) – що низький. Це свідчить про те, що переважна більшість вважає що рівень небезпеки в Україні середній.

На питання «Які країни на вашу думку беруть участь в терористичних операціях найчастіше?» маємо такі результати: (12 чоловік - 40%) відповіли - Ізраїль, (8 чоловік - 26,7%) відповіли - США, (6 осіб - 20%) – що Росія, (3 осіб - 10%) - В'єтнам та (1 особа – 3,3%) - Україна. Отже , по результатам опитування можна вважати, що студенти вважають Ізраїль країною в якій найбільший рівень тероризму.

На питання "Як ви вважаєте, чи країна, яка експортує зброю, що потім використовується проти мирного населення, повинна нести відповідальність за використання зброї саме з цією метою?" переважна більшість опитаних (24 чоловік 80%) відповіли, що так повинна нести відповідальність, та 6 (20%) вважають що не повинна нести відповідальність. Це свідчить про те, що переважна більшість погоджується з тим що, країна яка експортує зброю повинна нести відповідальність за використання проти мирного населення.

На питання "Чи слід класифікувати загрозу використання ядерної зброї як тероризм?" переважна більшість опитаних (14 чоловік – 46,6%) відповіли, що так потрібно класифікувати використання ядерної зброї як тероризм , майже четверта частина опитаних (11 чоловік – 36,7%) відповіли, що не знають, і 5 (16,7%) - що не потрібно. Це свідчить про те, що переважна більшість вважає використання ядерної зброї як тероризм.

На питання "Чи знаєте ви , як правильно поводити себе під час терористичних операцій?" (20 чоловік – 66,7%) відповіли, що знають, (3 особи - 10%) - що не знають та (7 осіб – 23,3%) відповіли що їх не цікавить ця інформація. Це свідчить про те, що переважна більшість студентів володіє інформацією як діяти при терористичних операціях.

На питання "Чи боїтесь ви ймовірності сьогодні терористичної операції?" – (20 чоловік – 66,7%) відповіли, що бояться та (10 особи – 33,3%) - що ні. Це свідчить про те, що студенти вважають ймовірність терористичних дій вище середньої.

На питання "Як ви вважаєте чи потрібно карати про неправдиві повідомлення про мінування будівель?" більшість опитаних (20 чоловік – 66,7%) відповіли, що потрібно карати, (7 чоловік – 23,3%) відповіли, що потрібно в окремих випадках, і лише (3 - 10%) – що не потрібно. Це свідчить про те, що переважна більшість вважає необхідно карати за неправдиві повідомлення про мінування будівель.

Висновки

Отже, в ході даного дослідження було опитано 30 осіб (23 чоловіків та 7 жінок) віком 19-21 років. Порівняно думки чоловічої та жіночої статі. Досліджено актуальність проблеми на даний час. Висновок можна зробити такий: що більшість студентів володіють інформацією про терористичні операції та знають правила дії при терористичних операціях.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Політологія для вчителя [Електронний ресурс] — Режим доступу: https://web.posibnyky.vntu.edu.ua/fmib/13vashenko_politologiya_dlya_vchitelya/213..htm — Назва з екрана.
2. Світовий показник тероризму [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B2%D1%96%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%B9_%D0%BF%D0%BE%D0%BA%D0%B0%D0%B7%D0%BD%D0%B8%D0%BA_%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BE%D1%80%D0%B8%D0%B7%D0%BC%D1%83 – Назва з екрану
3. Мошкова Л.І. Феномен виникнення та проявів тероризму в сучасних умовах / Автореферат Одеська національна юридична академія – Одеса – 2001. - 1 с.
4. Пелешок А. П. Тероризм як глобальна сучасна проблема людства [Електронний ресурс] / А. П. Пелешок, А. В. Слободянюк // Матеріали XLIX науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 27-28 квітня 2020 р. – Електрон. текст. дані. – 2020. – Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-hum/all-hum-2020/paper/view/9931.
5. Слободянюк А. В. Громадська думка як соціальний інструмент політичного режиму [Електронний ресурс] / А. В. Слободянюк, Ю. В. Сіденко // Матеріали XLVI науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 22-24 березня 2017 р. - Електрон. текст. дані. - 2017. - Режим доступу : https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-hum/all-hum-2017/paper/view/2334.
6. Слободянюк А. В. Соціальні норми та цінності як невід'ємні характеристики категорії влади [Текст] / А. В. Слободянюк // Вісник Київськ. нац. ун-ту ім. Т. Шевченка. Серія "Соціологія. Психологія. Педагогіка". - Вип. 9. - Київ, 2000. - С. 5-7.

Хмарук Сергій Михайлович — студент групи 2ІСТ-17б, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: fkca.2ict.hsm@gmail.com;

Слободянюк Анатолій Володимирович — кандидат соціологічних наук, доцент кафедри суспільно-політичних наук, завідувач лабораторії соціологічних досліджень Вінницького національного технічного університету.

Khmaruk Serhii — Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa, email: fkca.2ict.hsm@gmail.com;

Slobodyanyuk Anatoly V— PhD in Sociology, assistant professor of social and political sciences, head of the laboratory of sociological researches Vinnitsa National Technical University.

УДК 316.4

І. В. Мусінкевич
А. В. Слободянюк

ЗАСОБИ МАСОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ ЯК СПОСІБ ФОРМУВАННЯ ГРОМАДСЬКОЇ ДУМКИ

[1] Вінницький національний технічний університет

Анотація

Досліджено вплив сучасних засобів масової інформації, як «четвертої влади», на політичні процеси країни та роль у політичному житі країни. Проаналізовано вплив засобів масової інформації на думку широких мас суспільства. Показано роль громадської думки в процесі демократизації влади

Ключові слова: засоби масової інформації, громадська думка, четверта влада, вплив, комунікації, маніпуляції, інформація.

Abstract

The influence of modern mass media on the political processes of the country and the role in the political life of the country is studied. And the influence of the media in the opinion of the general public.

Keywords: influence, communication, manipulation, information.

Вступ

Засоби масової інформації (ЗМІ) – це публічне поширення різних даних і відомостей за допомогою різноманітних технічних засобів (телебачення, радіо, Інтернет, газети, журнали). Варто відмітити, що стінгазети, бібліотеки, форуми, Інтернет-блоги, конференції і подібне – не відносяться до засобів масової інформації. Крім інструменту передачі даних, ЗМІ також є способом маніпуляції, пропаганди і агітації в політичній, соціальній, економічній та інших сферах життя населення [1].

Основна частина

Варто пам’ятати те, що в сучасних умовах засоби масової інформації це необхідна і невід’ємна умова отримання й засвоєння досвіду. Вони висвітлюють актуальні суспільні проблеми й тим самим впливають на думку та поведінку людей як у суспільстві, так й індивідуально. Активна роль телебачення пов'язана з його впливом на різні етапи й сторони інформаційного процесу в суспільстві, але потік інформації в сучасному світі настільки різноманітний і суперечливий, що самостійно розібратися в ньому не в змозі ні окрема людина, ні навіть група фахівців. [2].

Унікальна можливість, яку мають сучасні ЗМІ, – конструювання реальності через контроль над порядком висвітлення подій. Головний редактор визначає, що слід висвітлювати, а що ні. Більше того, суспільство стикається з реальною можливістю глобальних маніпуляцій, коли ЗМІ „створюють” подію, якої не було. У свідомості ж людей вона стає реальною, відтак може бути збуджуючим мотивом подальших дій.

Роль сучасних медіа змінилась настільки, що вислів „…ми не перемагаємо, поки CNN не скаже, що ми перемагаємо” можна перефразувати таким чином: „…ми можемо програвати або бути розбитими, та якщо CNN скаже, що ми перемагаємо – це означає, що ми перемагаємо” [3].

За допомогою ЗМІ інформацію можна:

− спотворити за допомогою неповного, одностороннього викладу (тобто фрагментарний спосіб поширення інформації - частка інформації подрібнюється на менші частки та коли інформація подається єдиним неопрацьованим потоком, що не дозволяє людині сформувати цілісну картину подій);

− відредагувати, додавши власні домисли і коментарі (часто, значна частина спотворень інформації спричинена особистими політичними поглядами, суб’єктивним бачення);

− інтерпретувати у вигідному для когось світлі;

− просто приховати на перший погляд малозначну деталь, разом з тим, акцентуючи увагу на окремих аспектах події, замовчуючи інші, що створює додаткову можливість маніпулювати

свідомістю людей;

− створити «інформаційний галас», тобто коли зниження сприйняття фактів досягається за рахунок подачі такої кількості новин, за якої стає неможливим їхнє сортування;

− відволікти увагу від дійсно важливих подій шляхом надання яскравої, але несуттєвої інформації;

− оперативно подати навіть неперевірену інформацію, адже будь-яке перше повідомлення про подію справляє значно сильніший вплив на аудиторію, ніж наступні;

− поширювати певний погляд на інформацію як її єдино можливий та правильний варіант[1].

За рахунок таких каналів комунікації ЗМІ викликають стереотипізацію політичного мислення суспільства, таким чином впливаючи на політичні процеси країни. Стереотипізація у мас-медіа – це процес формування ЗМІ хибних уявлень про соціальні і політичні явища, патерни поведінки людей і про навколишній світ загалом; приписування певним суб'єктам або явищам тих властивостей, якими вони не володіють насправді, з метою їх подальшого транслювання через канали комунікації. Консервативність та емоційно-оцінна спрямованість стереотипів можуть стати причиною посилення медійного впливу на масову свідомість. Одночасно, зважена медіаполітика і правильна організація комунікаційних процесів здатні оптимізувати оцінну діяльність масової аудиторії стосовно важливих соціальних об'єктів .

З цього стає зрозумілим те, що в умовах певної політичної ситуації ЗМІ дозволяють здійснювати маніпулювання з метою стабілізації або розхитування даної політичної системи. Оскільки ЗМІ формують громадську думку, яка є формою політичної свідомості, то створюється певний вектор політичної спрямованості серед окремих елементів соціуму (об'єкти влади), що в сукупності створюють відповідний електорат нав'язаної політичної волі окремими суб'єктами. Це пояснюється тим, що більшість населення долучається до політичних процесів не безпосередньо, а опосередковано через ЗМІ («сидячи на дивані» важко перевірити достовірність інформації)[4].

Оскільки головним завданням влади є підкорення людей своїй волі, а ЗМІ володіють потужними можливостями впливу на їх свідомість і поведінку, у політичній системі суспільства засоби масової інформації посідають особливе місце, йдучи безпосередньо за офіційними гілками влади. Тому ЗМІ все частіше називають "четвертою владою". Важливо, що адресатом діяльності ЗМІ може бути як суспільство в цілому, так і окремі його частини, тобто реалізується однин з найефективніших різновидів комунікацій – віч-на-віч із споживачем політичної інформації. Це дає змогу спрямовано формувати суспільну думку, вести діалог, здійснювати безпосередній політичний контакт, зумовлюючи його "наповнення" та "акцентуацію" З цього виникає, що "четверта влада" за певних обставин має перевагу над іншими і є більш впливовою за них[5].

Висновок

Таким чином, засоби масової комунікації є важливим інструментом соціального управління держави. Виконуючи свою роль у формуванні народної думки ЗМІ не обмежується лише цим. ЗМІ - це частина політичної системи, без якої не можливо уявити сучасного суспільства. Їх сутність, характер та функції у значній мірі визначають соціально-політичний устрій держави. Корекція намірів та реальних дій влади під впливом ЗМІ свідчать, що вони є реальною суспільною силою. Водночас дієвість їх виступів залежить від здатності влади адекватно сприймати критичні зауваження, реагувати на них. Підсумки протистояння правлячої та опозиційної партій значною мірою залежать від підтримки ЗМІ, їх впливу на настрої електорату. Впливаючи на владу, формування громадської думки, ЗМІ є важливим інструментом соціального управління, їхня роль особливо залежить від умов діяльності – існуючого політичного режиму.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Дємідова А. А., Засоби масової інформації як «четверта неформальна гілка публічної влади»: Способи медіа-маніпуляції // А. А. Дємідова, А. Б. Ярова / Державне управління: удосконалення та розвиток. – 2018.

2. Слободянюк А. В. Оцінка впливу телебачення на соціальну поведінку людей // А. В. Слободянюк В. Р. Решетник / Матеріали XLVII науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 14-23 березня 2018.

3. Дубов Д. Засоби масової інформації як якісно нові суб'єкти політичних комунікацій // Дубов Д. / Інформаційне суспільство політичний менеджмент. – 2007. – №1. – С 57-65.

4. Слободянюк А. В. Засоби масової інформації як «четверта влада» // О. С. Хоменко А. В. Слободянюк / матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. – Вінниця, 2017.

5. Електронний ресурс «Освітаua» https://osvita.ua/vnz/reports/journalism/25492/

6. Слободянюк А. В. Роль громадської думки в процесі демократизації влади (історикосоціологічний аспект) // Вісник Київськ. нац. ун-ту ім. Т. Шевченка. Серія: Соціологія. Психологія. Педагогіка. – Вип. 10. – К., 2001. – С. 17–20.

7. Слободянюк А. В. Громадська думка як соціальний інструмент політичного режиму [Електронний ресурс] / А. В. Слободянюк, Ю. В. Сіденко // Матеріали XLVI науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 22-24 березня 2017 р. - Електрон. текст. дані. - 2017. - Режим доступу : https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-hum/all-hum-2017/paper/view/2334.

Мусінкевич Іван Вікторович – студент групи ЕКО-17б, Інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e – mail: ivanivanoivan06@gmail.com;

Слободянюк Анатолій Володимирович — кандидат соціологічних наук, доцент кафедри суспільно-політичних наук, науковий керівник лабораторії соціологічних досліджень Вінницького національного технічного університету.

Musinkevych Ivan Viktorovich – student group ECO-17b, Institute of Environmental Safety and Environmental Monitoring, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsya, ivanivanoivan06@gmail.com;

Slobodyanyuk Anatoly V— PhD in Sociology, assistant professor of social and political sciences, scientific director of the laboratory of sociological researches Vinnitsa National Technical University.

УДК 316.4

З. І. Римар
А. В. Слободянюк

СПОСОБИ ВИРІШЕННЯ СОЦІАЛЬНО-ПОЛІТИЧНИХ КОНФЛІКТІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
У роботі розглядаються поняття конфлікту, його формування, етапи розвитку конфлікту, а також можливі способи розв'язання соціально-політичних конфліктів. Розглянуто конфлікт в процесі адаптації студентської молоді у вищому навчальному закладі та особистісні ресурси студентської молоді
Ключові слова: політичні конфлікти, розгортання політичного конфлікту, компроміс, шляхи стабілізації системи, особистісні ресурси студентської молоді, адаптації студентської молоді

Abstract
The paper considers the concepts of conflict, its formation, stages of conflict development, as well as possible ways to resolve political conflicts.
Keywords: political conflicts, the development of political conflict, compromise, ways to stabilize the system.

В політичній сфері в порівнянні з іншими сферами суспільного життя найчастіше виникають конфлікти. Причини їх виникнення знаходяться в самій природі політичних відносин як відносин влади, заснованих на пануванні одних і підпорядкуванні інших, на перевазі одних суб'єктів і їхніх інтересів над іншими, що й спричиняє зіткнення і протиборство.

Аналізуючи ситуацію в Україні в контексті теорії політичного конфлікту, можна зауважити, що спроби пояснення, політичних конфліктів у рамках традиційних раціональних моделей та схем наштовхуються на серйозні труднощі. У зв'язку з цим постає необхідність переосмислення світового та вітчизняного досвіду, дослідження політичних конфліктів, джерел їх виникнення, пошуку нових шляхів управління та розв'язання.

Політичний конфлікт являє собою певний вид суспільних відносин між людьми. Це – конфлікт особливого роду, оскільки він, по-перше, виникає і існує з приводу політичної влади і її функціонування в суспільстві; по-друге, в політичному конфлікті задіяні не окремі індивіди, а соціальні групи; по-третє, політичний конфлікт найбільш соціально значимий, його наслідки, незалежно від бажання тих, хто не приймає участі в політиці, впливає на усі сфери суспільного життя [1].

Людство зіткнулося з конфліктами з моменту свого виникнення: суперечки та війни супроводжували його протягом історичного розвитку суспільства. І лише у середині XX ст. у Статуті ООН з'явилася стаття 33 "Мирне вирішення суперечок", якою передбачається, що "сторони, які беруть участь у будь-якій суперечці, продовження якої може загрожувати підтримуванню міжнародного миру і безпеці, повинні перш за все намагатися розв'язати суперечності шляхом переговорів, обстеження, посередництва, примирення, арбітражу, судового розгляду, звернення до регіональних органів або угод чи іншими мирними засобами за власним вибором". Проте, незважаючи на розуміння небезпеки конфліктів, незважаючи на засоби з їх попередження, конфліктів уникнути не вдається.

Перші наукові дослідження конфліктів з'явилися у VII — VI ст. до н. є. Китайські філософи вважали, що джерело розвитку всього існуючого — це протиріччя між позитивними (янь) та негативними (інь) сторонами, які належать матерії. Стародавні греки залишили нам вчення про протилежності та їх роль у виникненні речей. Геракліт (кінець VI — початок V ст. до н. є.), намагаючись пояснити причини руху, стверджував, що рух треба уявляти як процес, який відбувається внаслідок боротьби протилежностей. Соціальний конфлікт у вигляді війни вважався Гераклітом батьком усього існуючого, тоді як Платон розглядав це як велике зло.

Цицерон (I ст. до н. є.), усвідомлюючи неминучість конфронтації у суспільному житті, намагався довести існування "справедливого" та "несправедливого" насильства.

Великий флорентієць Н. Макіавеллі вважав конфлікт універсальним і неперервним станом суспільства. Одним з перших науковий аналіз причин внутрішньополітичних конфліктів зробив англійський філософ Френсіс Бекон.

Згодом конфлікт як соціальне явище дослідив Адам Сміт (1723— 1790). На його думку, в основі конфлікту лежить поділ суспільства на класи і економічне суперництво. Конфлікти вивчали І. Кант, Г. Гегель, К. Клаузевіц, Ч. Дарвін. Головна ідея останнього — розвиток живої природи — це постійна боротьба за існування. Погляди Ч. Дарвіна були розвинені в деяких соціологічних та психологічних теоріях конфлікту.

Перші спроби створення соціологічної теорії удосконалення соціальної системи, яка досліджує роль конфлікту, з'явилися у другій половині XIX ст. у працях англійського соціолога Герберта Спенсера (1820 — 1903). Він обґрунтував тезу про те, що конфлікти встановлюють певну рівновагу в суспільстві, чим забезпечують процес суспільного розвитку. К. Маркс розглядав в основному класові конфлікти, абсолютизуючи роль економічних відносин у виникненні соціального конфлікту.

Німецький соціолог Георг Зіммель (1858—1918) — основоположник функціональної теорії, за якою конфлікт — універсальне явище, тобто невід'ємна складова соціальних відносин [2].

Для ефективного регулювання конфліктом необхідно враховувати стадію на якій він знаходиться і, відповідно, визначити головні завдання суб'єктів, що мають на меті контролювати політичний конфлікт. Так, в політичному конфлікті можна виділити наступні стадії його протікання:

Виникнення конфлікту. На цьому етапі конфліктні відносини зароджуються, складається атмосфера напруженості між опозиційними сторонами, що виражає наявність визначеного предмета суперечки і конкуренції, розбіжності позицій політичних суб'єктів.

Розвиток конфлікту. На даній стадії більш чітко виявляються сили, що підтримують кожну з конфліктуючих сторін; стає очевидним, що розширюється чи звужується сфера суперечки, яка ступінь його інтенсивності тощо. Збільшується число факторів, які необхідно відслідковувати для збереження контролю над розвитком конкурентних відносин, на даному етапі розвитку конфлікту.

Закінчення конфлікту. Остання стадія є найбільш складним етапом оскільки від результату закінчення спірних відносин залежить заново складений баланс політичних сил. Найчастіше розглядають два основних варіанти закінчення конфлікту - досягнення примирення сторін або їхня непримиренність, тобто створення безвихідної ситуації, нерозв'язності конфлікту. Між цими полюсами пролягає цілий ряд варіантів еволюції конфлікту, що відбивають його звичний розвиток (збереження колишньої інтенсивності), чи зниження, навпаки, наростання взаємної опозиційності сторін [3].

Типологія політичних конфліктів, як відомо, неоднозначна — конфлікти різні, не подібні. Отож важко вказати на єдині способи і шляхи їх вирішення — немає якихось універсальних способів. Однак при всій складності проблеми вченими зроблено певні висновки завдяки накопиченому теоретичному і практичному досвіду.

Слід наголосити, що політологія вказує на проблеми регулювання та розв'язання конфлікту. Регулювання конфлікту являє собою засіб впливу на конфліктуючі сторони з метою усунути окремі чинники конфлікту на основі відносин, що склалися, в рамках існуючої політики (включаючи норми, традиції тощо). Типовими шляхами є:

Компроміс (лат. compromissum — погодження між протилежними сторонами, досягнуте взаємними поступками) на підставі збереження позицій: згода, побудована на взаємних поступках; зменшення ресурсів однієї із сторін; розуміння прав та інтересів супротивника. Частіше це шлях примирення, пов'язаний не з однобічним нав'язуванням волі, а з активністю обох конфліктуючих сторін.

Примиренність на підставі примусовості (спосіб насилля), що дозволяє ігнорувати аргументи супротивника. В основі цього засобу нав'язування одній із сторін (або третьою силою всім сторонам) характерних взаємовідносин може бути:

— явне переважання сил і ресурсів у однієї із сторін та їх дефіцит у іншої;

— ізоляція однієї сторони конфлікту, зниження її статусу, а також інший стан" що свідчить про послаблення її позицій, поразку, завдану їй згідно з правилами гри;

— знищення, "тотальне винищування супротивника" (Х. Шпейер).

Розв'язання конфлікту — це не просто послаблення його насильницького і руйнівного потенціалу, але й усунення онтологічного змісту самого конфлікту, його предмета, його підгрунтя. Конфлікт є

вирішеним, якщо всі учасники беззастережно визнають досягнуті домовленості, а проблеми, які породили політичне протиборство, не стають предметом конфлікту.

Завершення конфлікту — більш широке поняття, ніж вирішення. Конфлікт може завершитися, наприклад, загибеллю обох сторін, але це не означає, що він був вирішеним. Під завершенням конфлікту розуміється його закінчення, припинення з будь-яких причин, а під вирішенням розуміють становище, коли припиняється протиборство [4].

Також у процесі політичної практики було вироблено шляхи стабілізації системи, за допомогою яких попереджують внутрішньополітичні конфлікти.

Перший шлях – соціальне маневрування – передбачає перерозподіл частини суспільного продукту в інтересах опозиції. Цей перерозподіл залежить від розмірів суспільного продукту, рівня соціальної і політичної напруженості, гнучкості того прошарку суспільства, у якого відбирають частину суспільного продукту, професіоналізму політичного керівництва тощо. Він є своєрідним "клапаном", який випускає "пару" народного невдоволення.

Другий шлях – політичне маневрування – охоплює широкий спектр заходів щодо забезпечення перетворення різних інтересів на стійкий політичний альянс, який фактично сприятиме функціонуванню існуючої політичної влади. Наприклад, декларується мета, що відповідає інтересам більшості членів суспільства, і засоби, за допомогою яких її буде досягнуто. При цьому виграють час для застосування інших засобів стабілізації. Або ж не досягнувши проголошених цілей, керівництво держави, залишаючись при владі, відправляє у відставку кабінет міністрів або одного конкретного лідера.

Третій шлях –політичне маніпулювання, тобто цілеспрямований вплив на суспільну свідомість, передусім через канали масової комунікації. Як правило, засоби масової інформації зосереджено переважно в руках панівних у суспільстві політичних сил, тому їхня діяльність зорієнтована на стабілізацію існуючої політичної системи. Істотну роль засоби масової інформації відіграють у здійсненні такого способу попередження конфліктів, як "створення образу ворога". Його сенс полягає у покладанні відповідальності за нерозв'язані проблеми на інші політичні сили (наприклад, на опозицію), що відволікає увагу населення від гострих політичних та соціальних проблем.

Четвертий шлях – інтеграція в політичну систему контреліти. Дестабілізація суспільної системи сприяє формуванню контреліти, що відіграє роль інтегратора суспільного невдоволення. Контреліта утворюється з числа людей талановитих, з нестандартним мисленням, які через різні обставини не увійшли до складу правлячої еліти. І хоча влада намагається у будь-який спосіб нейтралізувати такого суперника, іноді це вдається.

П'ятий шлях – послаблення опозиції. Якщо контреліта не має за мету цілковиту дестабілізацію існуючої системи, то опозиція має чіткі наміри створити власну систему. Тому політичне керівництво прагне послабити її дії, використовуючи такі засоби як упереджувальна ініціатива в заходах, які мала на меті здійснити опозиція, викриття корисливої мети членів опозиції, нейтралізація лідерів опозиції та ін.

Шостий шлях – силовий тиск, який може мати різні форми: від встановлення відкритої диктатури, спрямованої на насильницьке викорінення негативного ставлення до системи, до застосування опосередкованих методів тиску. При цьому влада дотримується таких норм права, як оголошення надзвичайного стану, репресії, заборона опозиційних партій тощо. Якщо силовий тиск не виходить за розумні межі, він сприймається без зайвого опору [5].

Удосконалення механізмів управління конфліктами, які виникають під час взаємодії влади та громадськості, можливе внаслідок визначення засобів, що базуються на регіонально орієнтованому багатовекторному підході до управління конфліктами у взаємодії органів влади та громадськості, що охоплює варіативність інституційного та комунікаційного рівнів, вважає Т. Карлов [6].

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1.Пророчук Н. Політичні конфлікти та способи їх розв'язання: в контексті України / Н. Пророчук. – Днецьк. – 2 с.

2. Дзюбко І. С. Політологія: Підручник / І. С. Дзюбко, К. М. Левківський, В. П. Андрущенко. – Київ: Вища школа, 1998. – 304 с.

3. Станкевич І.П. Шляхи та способи розв'язання політичних конфліктів / Станкевич І.П. // Вісник Київ. нац. ун-ту ім. Тараса Шевченка. Серія: Філософія. Політологія. – 2007. – Вип. 87 – 88. – С. 128-132.

4. Основні способи та шляхи розв'язання політичних конфліктів і криз [Електронний ресурс] // Навчальні матеріали онлайн– Режим доступу до ресурсу: https://pidru4niki.com/11530524/politologiya/osnovni_sposobi_shlyahi_rozvyazannya_politichnih_konfliktiv_kriz.

5.Ващенко К. О. Політологія для вчителя [Електронний ресурс] / К. О. Ващенко, В. О. Корнієнко – Режим доступу до ресурсу: https://web.posibnyky.vntu.edu.ua/fmib/13vashenko_politologiya_dlya_vchitelya/va..htm.

6. Задорожна М. І. Модель розвязання конфліктів як основа демократизації суспільної свідомості та підвищення ефективності державного управління / М. І. Задорожна. // Публічне адміністрування: теорія та практика. – 2019. – №1. – С. 1–13.

7. Слободянюк А. В. Проблеми адаптації студентської молоді у вищому навчальному закладі (за результатами соціологічного дослідження) [Текст] / А. В. Слободянюк // Гуманізм та освіта: збірник матеріалів міжнародної науково-практичної конференції, м. Вінниця, 21-23 вересня 2004 р. – Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2004. – Т. 2. – С. 244-247.

8. Слободянюк А. В. Особистісні ресурси студентської молоді (на матеріалах соціально-психологічних досліджень) [Текст] / А. В. Слободянюк, Л. В. Косарєва // Науковий вісник Інституту професійно-технічної освіти НАПН України. Професійна педагогіка. – 2018. – № 17. – С. 89-95.

Римар Зоряна Ігорівна – *студ. групи ЕКО-17б, Інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: rimar3682@gmail.com.*

Слободянюк Анатолій Володимирович — кандидат соціологічних наук, доцент кафедри суспільно-політичних наук, завідувач лабораторії соціологічних досліджень Вінницького національного технічного університету.

Zoryana I. Rymar *– student, Institute of Environmental Safety and Monitoring, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: rimar3682@gmail.com.*

Slobodyanyuk Anatoly V— PhD in Sociology, assistant professor of social and political sciences, head of the laboratory of sociological researches Vinnitsa National Technical University.

УДК [378.091.2:796]:616-036.21

Овчарук В. В.
Овчарук В. Г.
Іскра Б. І.

ВДОСКОНАЛЕННЯ ОСВІТНЬОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ ВНТУ НА ЗАНЯТТЯХ З ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ В УМОВАХ ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
У даній статті здійснено аналіз проведення навчальних занять з фізичної культури у ВНТУ в умовах змішаного навчання та змін, які відбулися в процесі організації цієї освітньої діяльності.
Ключові слова: освітня діяльність, фізична культура, змішане навчання, студент, технічний ЗВО.

Abstract
This article analyzes the conduct of physical education classes at VNTU in terms of blended learning and changes that have occurred in the organization of this educational activity
Keywords: educational activity, physical culture, blended learning, student, technical university.

Відповідно до рекомендацій Міністерства освіти і науки України (https://mon.gov.ua/ua/news/yak-pracyuvatimut-zakladi-osviti-z-25-sichnyarozyasnennya-mon), з урахуванням рішення ректорату ВНТУ від 25.01.2021 р. та наказу ВНТУ від 21.12.2020 р. № 288 «Про зміни у графіку освітнього процесу на ІІ півріччя 2020-2021 н.р.», а також у зв'язку з погіршенням епідеміологічної ситуації в Україні та м. Вінниці, пов'язаної із запобіганням захворювання на коронавірус, спричиненої поширенням коронавірусної хвороби (COVID-19), у Вінницькому національному технічному університеті (ВНТУ) відбулися зміни у графіку та організації освітнього процесу у поточному навчальному році. У 2 семестрі було запроваджено змішане навчання для здобувачів всіх освітніх рівнів та форм навчання, яке передбачає поєднання аудиторних (практичні, семінарські, лабораторні заняття в навчальних аудиторіях) та дистанційних (лекції) занять. Для реалізації освітнього процесу в дистанційній формі стало необхідним використовувати внутрішню університетську електронну систему управління освітнім процесом і підтримки методичної та наукової роботи JetIQ VNTU. Все це поставило дисципліну «Фізична культура» ще у більш складні умови та вимагало змін в організації освітньої діяльності, процесі формування інтересу до занять і призвело до перегляду ставлення щодо проведення навчальних занять. Таким чином, уміння викладачів адаптувати зміст дисципліни «Фізична культура» з урахуванням професійної специфіки студентів технічного профілю прямо й активно впливає на результативність навчання студентів і формування у них здоров'язберігаючих компетентностей та стимулювання фізичної активності.

У світлі цього першою видозміною освітніх умов на дидактичному рівні було запропоновано оптимізацію об'єктивних організаційно-діяльнісних в тому числі й інтерактивних аспектів освітнього процесу. Фоновим принципом такої оптимізації стало ціннісне домінування виховного, ціннісного, організаційного компоненту процесу над дидактичним і навіть фізичним (руховим), проте на початковому етапі надання теоретично орієнтованих знань та стимулювання особистої фізкультурної активності має першочергове значення.

Основними завданнями діяльності закладів вищої освіти є збереження та зміцнення здоров'я студентської молоді, створення умов здоров'язбереження в системі навчально-виховної роботи, надання соціально-психологічної фізкультурно-оздоровчої допомоги. Всі ці завдання можливо вирішити за допомогою кафедр фізичного виховання, робота яких полягає в послідовному формуванні фізичної культури особистості студентів, що дозволить їм в повній мірі оволодіти знаннями, вміннями та навичками сучасного фахівця під час навчання в університеті та готуватиме їх до майбутньої високопродуктивної праці на виробництві. Особливого значення в рамках нашого дослідження мають

праці науковців, які присвячені проблемі здоров'язбереження студентської молоді, формуванні здоров'язберігаючої компетентності та здорового способу життя [1, 4, 5, 6, 8-18], а також науковців, які роблять акцент на всебічному розвитку організму, отриманні студентами необхідних знань та вмінь з організації самостійних занять і тренувань[2, 3, 7].

Оптимізація об'єктивних організаційно-діяльнісних стосунків учасників освітнього процесу полягає в синергічній кореляції теоретичної підготовки і поступового практичного втілення її принципів. Таке втілення відбувається як директивно (вказівки, завдання викладача), так і самостійно, після сприймання, усвідомлення, аналізу, а часто й після засвоєння знань з фізичної культури та валеології. Основне завдання викладання теоретичних знань – викликати в студентів цікавість і потребу до самоаналізу, забезпечити студентів типовими й альтернативними способами ЗСЖ. Самоаналіз дозволяє також коригувати методики, засоби й прийоми збереження й діагностики здоров'я.

Зауважимо, що під час навчання основний наголос було зроблено на модифікацію традиційних університетських занять з фізичної культури. Кожне дистанційне он-лайн заняття містило вкраплення доцільної бесіди, лекції-бесіди або міні-наради в режимі тайм-ауту). Кожне поточне заняття містило тактичні складові: планування – виконання – поточний контроль – самоконтроль. Робоча навчальна програма при цьому носила рамковий характер, а в плануванні заняття й формуванні його варіативної складової брали участь самі студенти, як правило, стихійно сформований актив.

Оскільки і студент, і викладач наразі вважаються рівноцінними учасниками освітнього процесу, а сам навчальний процес у сучасній парадигмі базується на основі співпраці, партнерства й довірливих стосунків між викладачем та студентом, то тандем взаємодії між ними можна теж вважати аспектом інтерактивного навчання. Тим більше, що в рамках експерименту і викладач ФВ, і студент мають обопільне й однакове право на тактичну, а частково і стратегічну зміну навчального процесу.

Постановка завдань на заняття через поточний контроль та самоконтроль, у зв'язку з вищевказаним, була нерозривно пов'язана із тактичним плануванням / видозміною аудиторної й самостійної роботи студентів, у результаті чого види роботи студентів на практичному он-лайн занятті можна зобразити схемою:

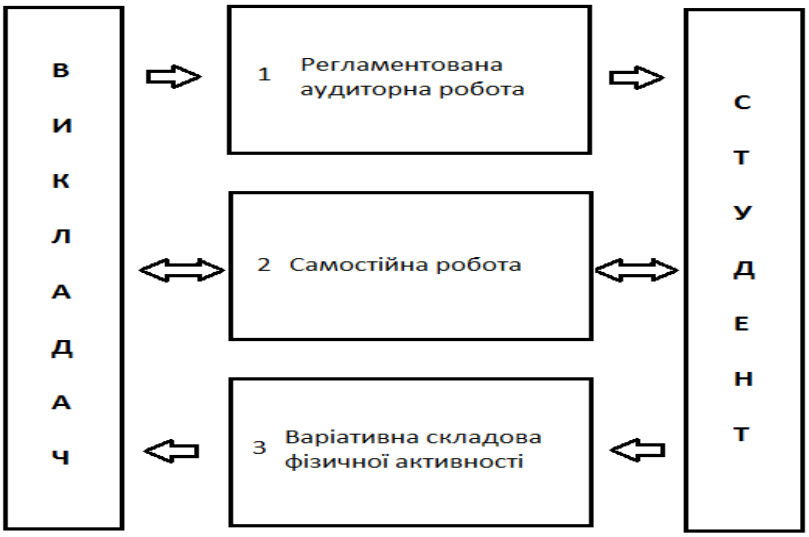


Рисунок 1. Вплив суб'єктів освітнього процесу на планування роботи під час проведення практичного он-лайн заняття

Зі схеми на рисунку 1 видно, що на обов'язковий (регламентований) компонент типового заняття студенти не впливають і виконують його директивно (блок 1), тоді як варіативна складова (блок 3) повністю визначається студентами й впливає на дидактично-планувальну діяльність викладача. Враховуючи самоініціативу й вибір студентом окремих компонентів фізичної та спортивно-ігрової активності, самостійна робота планувалася в максимальній кореляції «студент – викладач». Тобто цілісність і доцільність змістової складової формування здоров'язберігаючої компетентності студентів засобами фізичного виховання має взаємовизначатися у співпраці студентів між собою і студентів з викладачами.

Отже, залежно від ефективності навчального процесу та його відповідності інтересам та потребам студентів, спільно коригувалося його змістовне наповнення, а також засоби й методи педагогічного впливу.

Оптимізація об'єктивних організаційно-діяльнісних стосунків учасників освітнього процесу була скерована на стимулювання мотивації й максимальної самоініціативи, тому у формуванні здоров'язберігаючої компетентності студентів технічних ЗВО засобами фізичного виховання, виступає пріоритет виховного впливу над власне дидактичним, культурно-просвітницьким – над теоретичним.

Так, на початку навчання студенти отримали навчально-методичні комплекси (НМК) в паперовому та цифровому вигляді на електронну пошту або в розділі «Навігатори навчальних ресурсів дисциплін» через систему JetIQ VNTU. Навчальним групам було запропоновано самостійно ознайомитися з освітнім стандартом, програмою, дидактичними матеріалами. Перша лекція також була спільною й мала настановчий характер з поясненням мети і завдань дисципліни.

На наступних заняття акцент було зроблено на зворотний зв'язок у формі лекції-бесіди, лекції-діалогу, в результаті якого на тлі теоретичного матеріалу про розвивальні, фізкультурні й спортивні можливості, значущість предмету й орієнтовної структури й послідовності його засвоєння, було застосовано міжособистісну взаємодію «студенти – студенти» та «студенти – викладач» задля внесення корективів навіть у проектування самого змісту. Паралельно проводилися бліц-тести на визначення фізкультурно-спортивних інтересів, потреб і побажань. У результаті студентам фактично було запропоновано доповнити зміст дисципліни «Фізична культура» варіативними темами в рамках робочої програми факультативу. Моделювальна, планувальна й проектна діяльність скоригувалася так, щоб студенти змогли впливати на змістову частину, виходячи з: а) власних зацікавлень; б) зі свого уявлення про зв'язок фізичного виховання та обраної професії технічного (інформаційного, кібернетичного) спрямування.

Орієнтовне доповнення варіативної частини змістових модулів студентами можна навести у таблиці, представленій нижче:

Таблиця 1. Варіативна складова в рамках робочої програми факультативу з дисципліни «Фізичне виховання»

Назва навчального змістового модуля	Орієнтовна тематика варіативної складової, запропонованої студентами
1. «Фізичне виховання в самоврядуванні здоров'ям» 2. «Фізичне виховання в підвищенні працездатності» 3. «Фізичне виховання в рухливо-тілесному вдосконаленні» 4. «Самопізнання і саморозвиток студента у фізичному вихованні»	1. «Фізкультурні й спортивні зацікавлення сучасного студентства» 2. «Технології у фізичній культурі й спорті; техніці й інженерії: точки дотику» 3. «Ергономіка й руховий простір майбутнього інженера (програміста)» 4. «Тілесне й інтелектуальне в житті студента»

Основним у формуванні мотиваційно-смислового компонента формування здоров'язберігаючої компетентності студентів технічних закладів вищої освіти був метод переконання, який пов'язаний із цілком усвідомленими процесами розуміння і сприйняття ціннісної інформації. Для переконання і впливу на позицію студентів, викладач повинен доводити, спростовувати або звертатися до їхнього критичного судження, прагнути встановити з ними логічний, психологічний і моральний контакти. З цією метою варто відбирати й логічно впорядковувати перевірені практикою факти й висновки, згідно з наміченим функціональним завданням, повідомляти усі аспекти явищ у фізичному вихованні, на які студенти раніше не звертали уваги.

Важливим компонентом оптимізації освітньої діяльності суб'єктів процесу є подолання стереотипів щодо рухової активності, фізичної культури та спорту, зокрема як чогось неінтелектуального, необов'язкового, такого, що протиставлене основному змісту освіти. Задля цього необхідно в режимі анкетування вивчати попередній індивідуальний досвід (сімейний, шкільний), особливо важливе перше шкільне враження від уроків фізичної культури. Анулювання негативного досвіду можливе завдяки індивідуальному підходу, скороченні дистанції спілкування зі студентами на основі взаємодовіри особливо на методично-практичних та навчально-тренувальних заняттях.

Технологічно це має реалізовуватися переважно на вступних заняттях, де на перших лекціях актуалізувалася суб'єктна позиція студентів в освітній діяльності, розуміння ними того, що суб'єкт

навчання якісно відрізняється способом і каналами здобування й використання знань і вмінь, а отже, життєздатності та самосвідомості.

На типовому занятті спільно зі студентами викладач повинен обговорювати й аналізувати мотиви освітньої діяльності з фізичного виховання (для чого студентам потрібне вивчення цієї дисципліни, що вона дає в професійно-особистісному розвитку і для вирішення яких реальних життєвих проблем важливі фізкультурні компетентності). Планується, що студенти аналізуватимуть й будуть оцінювати свій рівень компетентності в цій сфері, особистісні якості, внутрішні мотиви, ціннісно-смислові установки, що сприяють або перешкоджають бажанню та готовності сприйняти, опанувати і засвоїти нові знання. Прогностично студенти будуть ділитися думками, щодо того, наскільки потрібне самопізнання у фізичному вихованні для їхньої життєдіяльності і як впливає їхня активність, зацікавленість в особистісному саморозвитку на результати навчальної діяльності.

Окремо варто окреслити оптимізацію інтерактивної взаємодії у вузькому сенсі слова. Інтерактивність – це ефективна й доцільна взаємодія із собі подібними суб'єктами під час діяльності. «Інший» стосовно певного індивіда – це дзеркало його самого, стимул до рефлексії, суперництва. У фізкультурній та спортивній діяльності це має особливе значення, оскільки інтеракція асоціюється також із партнерством, суперництвом, лідерством, командним духом тощо. Спостереження за студентством виявили, що частина студентів з флегматичним та меланхолічним конституціональними психотипами ведуть себе на заняттях відсторонено, неохоче спілкуються, виконують індивідуальні вправи при спостереженні колективом, проте серед них більшість охоче, старанно й активніше за екстравертів займаються індивідуально, більшу увагу приділяють фізичному самовдосконаленню поза заняттями. Для таких категорій варто змінити освітній акцент з інтерактивного (колективного) на індивідуальний, а часом – і позаурочний з регулярним контролем за динамікою фізичних показників та ознайомленням із індивідуальним щоденником здоров'язбереження.

У зв'язку з вищенаведеними аргументами однією з ключових педагогічних умов, які впроваджувалися під час он-лайн занять в групах, стали інтерактивні форми фізичної діяльності, що організовувалися: а) стихійно, за локальним принципом або самостійно; б) за розподілом викладача; в) самоорганізовано позанавчально (спільне / парне відвідування секцій, басейнів тощо). Якщо це було доцільно, останній тип розподілу для інтерактивної взаємодії враховував гендерні, медичні, фізичні параметри. Відповідно інтерактивні форми співпраці й взаємодії можна було розподілити на парні, у міні-групах, командні, групові (академічна група), стихійні.

Окремо необхідно сказати про зворотний дидактичний і позадидактичний зв'язок студентів із викладачем, що також певною мірою можна віднести до інтеракції, оскільки такий зв'язок було дозволено здійснювати спонтанно за потреби (за допомогою соцмереж та месенджерів).

Самостійна робота студентів ВНТУ розподілялася на фізичну активність, дидактичну діяльність (робота з навчальною літературою, інтернет-ресурсами тощо) й самоконтроль (самодіагностика, саморегулювання й самооцінка). Разом з доцільною оптимізацією перебігу практичних занять, інтерактивним та особистісно-центричним підходом це передбачало якісну динаміку змін педагогічних умов упродовж навчання на 1-4 курсах. Пізнаючи свою індивідуальність, студенти визначатимуть фактори, з якими пов'язані їхні труднощі в спілкуванні, напрями, в яких потрібно над собою працювати.

Висновки. Отже, оптимізація організаційної та інтерактивної освітньої діяльності учасників освітнього процесу на заняттях з фізичної культури й поза ними полягала у подоланні традиційного рухового підходу до дисципліни. У першу чергу, вона полягала у наданні пріоритету виховному, ціннісному, особистому, організаційному компоненту дидактичною складовою освітньої діяльності. На перший план виводилася кореляція теоретичної підготовки з поступовим практичним утіленням. Традиційні університетські заняття з фізичного виховання планувалися у змішаній формі навчання дистанційній формі (он-лайн), де переважала теоретично-методична підготовка та практичній (оф-лайн) де основною була фізична підготовка і контроль, при чому виокремлювалася значна варіативна складова, а змістова частина модифікувалася обопільно усіма суб'єктами освітнього процесу. Прогностично такий підхід має зумовити анулювання деструктивних факторів, а реалізація освітньої мети – поступово перейти від стихійного до осмисленого, відповідального, активно-діяльнісного, прогностичного, стійкого, пізнавального, творчого, оптимістичного, рефлексивного набуття студентами здоров'язберігаючої компетентності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Айунц В. І. Формування здорового способу життя засобами фізичної культури /В. І. Айунц, М.А. Ситникова// Студентська спортивна наука –2015: збірник наукових праць І Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції. Житомир: Рута, 2015. –С. 169-170.
2. Бачинська Н. В., Амосов А. В. Особливості розвитку силових якостей у студентів на заняттях з фізичного виховання на прикладі пауерліфтингу. Актуальні питання освіти, спорту та здоров'я у вищих навчальних закладах : матеріали І Всеукр. наук.- практ. конф. Донецьк, 2014. С. 8–14.
3. Безугла Л. І. Організація самостійної роботи з формування культури здоров'я студентів вищих педагогічних навчальних закладів: авторф. дис. … канд. пед. наук: 13.00.04 – теорія і методика професійної освіти наук. Луганськ, 2009. 22 с.
4. Гладощук О. Г. Педагогічні умови вдосконалення культури зміцнення здоров'я студентів у системі фізичного виховання у вищому навчальному закладі : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / О. Г. Гладощук; НПУ ім. М. П. Драгоманова. – К., 2008. – 20 с.
5. Дурманенко О. Аналіз поняття "педагогічні умови" в контексті моніторингу виховної роботи у вищому навчальному закладі / Оксана Дурманенко . Молодь і ринок №7 (90), 2012 – С. 135 – 138.
6. Ізбаш Л. М. Формування культури здоров'я студентів у системі фізичного виховання коледжу: Методичний посібник / [уклад. Л. М. Ізбаш]; – Миколаїв, 2015. – 59 с.
7. Носко М. О., Гаркуша С. В., Воєділова О. М. Здоров'язбережувальні технології у фізичному вихованні: монографія. К.: СПД Чалчинська Н. В., 2014.
8. Овчарук В. В. Аналіз ставлення студентів ВНТУ до здорового способу життя та фізичного виховання / В. Овчарук // Фізична культура, спорт та здоров'я нації / збірник наукових праць - Випуск 17. - Вінниця, ВДПУ, 2014., с 230-235.
9. Овчарук В. В. Особливості рухової підготовленості студентів факультету електроенергетики та електромеханіки ВНТУ / В. В. Овчарук, В. Г. Овчарук. // науковий журнал «Молодий вчений». – 2015. – №7. – С. 63–66.
10. Овчарук В. В. Педагогічні умови формування здоров'язберігаючої компетентності студентів засобами фізичного виховання/ В. Овчарук // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, серія 15. – випуск 12 (106)., 2018., с.67-73.
11. Овчарук В. В. Адаптація змісту освіти з дисципліни «Фізичне виховання» з урахуванням професійної специфіки студентів технічного профілю / В.Овчарук // Збірник наукових праць. Педагогічні науки. – Херсон 2019. – Випуск LXXXVI – С. 175-179.
12. Овчарук В. В. Формування здоров`язберігаючої компетентності студентів вищих технічних навчальних закладів засобами фізичного виховання [Текст] : дис. ... канд. пед. наук. : 13.00.07 / Василь Володимирович Овчарук ; Вінницький державний педагогічний університет ім. М. Коцюбинського.– Вінниця, 2019. – 291 с.
13. Самусь Т. В. Формування здоров'язбережувальної компетентності майбутніх інженерів-педагогів у процесі професійної підготовки : Дис. на здобуття наук. ступ. кан. пед. наук 13.00.04. – теорія і методика професійної освіти / Т. В. Самусь. – Глухів, 2016 – 228 с.
14. Севрюк М. П. Залучення студентів технічних ЗВО до занять фізичною культурою і спортом з метою формування здорового способу життя / М. П. Севрюк, А. Т. Ціпов'яз, Т. І. Лошицька [та ін.] // Педагогіка, психологія та мед.-біол. проб. фіз. виховання і спорту. – 2005. – № 21. – С. 73 – 80.
15. Селезінка М. І. Формування фізичної культури та валеологічних переконань студентів технічного ЗВО з метою збереження та укріплення здоров'я / М. І. Селезінка, В. М. Улізько, І. І. Файчак // Проблеми освіти : наук.-метод. зб. – К. : Ін-т інноваційних технологій і змісту освіти, 2006. – Вип. 48. – С. 57 – 61.
16. Смолякова І. Д. Формування здорового способу життя студентів у системі фізичного виховання вищого технічного навчального закладу [Текст]: автореф. дис ... канд. пед. наук: 13.00.02 / І. Д. Смолякова. – Київ, 2010. – 21 с.
17. Шепеленко Т. В. Фізичне виховання у формуванні здорового способу життя: навч. посібник /Т. В. Шепеленко, А. М. Буц, І. О. Бодренкова –Харків: УкрДУЗТ, 2018. –125 с.
18. Яременко О. Формування здорового способу життя молоді: проблеми і перспективи / О. Яременко, О. Балакірєва, О. Вакуленко та ін. –К.: Український ін-т соціальних досліджень, 2000. –207 с.

Овчарук Василь Володимирович — к. пед. н., завідувач кафедри фізичного виховання, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, vvovcharuk@gmail.com.

Овчарук Віра Григорівна — майстер спорту України, старший викладач кафедри фізичного виховання, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Іскра Богдан Ігорович – студент ФЕЕЕМ, група 1ЕМ-20б, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Ovcharuk Vasyl V. — Candidate of Pedagogical Sciences, Head of the Department of Physical Education, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, vvovcharuk@gmail.com.

Ovcharuk Vira G. — senior lecturer at the Department of Physical Education, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Iskra Bohdan I. – student FPEEM, group 1EM-20b, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

378.147.091.322:796

Овчарук В. Г.
Овчарук В. В.
Іскра Б. І.

ОСОБЛИВОСТІ МОТИВАЦІЇ ДО ФАКУЛЬТАТИВНИХ ЗАНЯТЬ З ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ У СТУДЕНТІВ ВНТУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
У даній статті визначено особливості мотивації до факультативних занять з фізичної культури у студентів ВНТУ в умовах дистанційного та змішаного навчання
Ключові слова: мотивація, фізична культура, студент, технічний ЗВО.

Abstract
This article identifies the features of motivation for elective classes in physical education for students of VNTU in terms of distance and blended learning
Keywords: motivation, physical culture, student, technical university.

Однією з найважливіших проблем сьогодення є проблема збереження і зміцнення здоров'я студентської молоді. Це одна з найбільш кількісних груп у соціальній структурі населення, об'єднана певним віком, специфічними умовами праці і життя.

На початковому етапі навчання у ЗВО студенти опиняються в нових соціальних і психофізіологічних умовах, а часто і в новому кліматичному середовищі. Адаптація до комплексу нових чинників, специфічних для вищої школи, є складним багаторівневим соціально-фізіологічним процесом і супроводжується значною напругою компенсаторно-пристосовних систем організму студентів. Навчання завжди пов'язане з емоційними стресами при подоланні важких ситуацій. Нові умови життя, нові знайомства, велика кількість навчальної інформації, посилення ритму життя створюють додаткові навантаження на інтелектуальну і емоційну сфери студентів.

У зв'язку з тим, що продуктивність навчання і здоров'я студента взаємообумовлені (чим міцніше здоров'я, тим ефективніше проходить процес навчання), успішна адаптація студентів до нових умов навчання у ЗВО можлива лише при їх орієнтуванні на збереження та зміцнення свого здоров’я, що в свою чергу можливо лише при відвідуванні занять з фізичної культури та спортивних секцій.

Однак, протягом останніх років система фізичного виховання зазнала певних змін, які призвели до виключення у більшості ЗВО дисципліни «Фізична культура» з обов’язкових і стала позакредитною, факультативною. Це стало однією з ключових причин, які призвели до зниження мотивації у студентів до відвідування факультативних занять з фізичної культури.

Разом з цим, у зв’язку з погіршенням епідеміологічної ситуації в Україні та м. Вінниці, пов’язаної із запобіганням захворювання на коронавірус, спричиненої поширенням коронавірусної хвороби (COVID-19), у Вінницькому національному технічному університеті (ВНТУ) відбулися зміни у графіку та організації освітнього процесу у поточному навчальному році. Для реалізації освітнього процесу в дистанційній формі стало необхідним використовувати електронну систему управління освітнім процесом і підтримки методичної та наукової роботи JetIQ VNTU. Все це поставило дисципліну «Фізична культура» ще у більш складні умови та вимагало змін в процесі формування інтересу до занять фізичною культурою і призвело до перегляду ставлення щодо проведення навчальних занять. На даному етапі необхідним є вміло та ефективно організовувати навчально-виховний процес студентів, який сприятиме всебічному фізичному розвитку та забезпечувати необхідний рівень працездатності, психологічної стійкості та здоров’я.

В умовах дистанційного навчання заповнити дефіцит фізичної рухової активності студентів, сприяти більш ефективному відновленню організму, підвищенню фізичної та розумової працездатності допоможуть самостійні заняття. Щоб підвищити мотивацію студентів до регулярних

самостійних занять необхідно надати їм необхідний достатній об’єм інформації щодо збереження та зміцнення здоров’я, а також про методи та засоби фізичної культури.

З метою визначення мотиваційних пріоритетів студентів до занять фізичною культурою було проведено опитування студентів 1-3 курсів ВНТУ, в результаті якого було виявлено, що 57% опитуваним подобаються заняття з фізичного виховання, 19% не подобаються і 24% байдуже. Високий відсоток студентів, яким не подобаються заняття з фізичного виховання, свідчить про те, що мотиваційному фактору приділяється недостатньо уваги.

Студентів, які брали участь у дослідженні, за даними опитування, в залежності від їх ставлення до фізичної культури і рівня фізкультурно-спортивної активності, умовно можна розподілити на чотири типологічні групи за часом, який витрачається на заняття фізичними вправами і спортом:

1. Студенти, які не проявляють фізкультурно-спортивної активності. Витрати їхнього часу на заняття фізичним вправами становить не більше 1 години на тиждень (12,6% опитаних).

2. Студенти з недостатньою фізкультурно-спортивною активністю, у яких витрати часу на заняття фізичним вправами складають 4-6 годин на тиждень (55,4% опитаних).

3. Студенти з оптимальною фізкультурно-спортивною активністю, у яких витрати часу на заняття фізичним вправами складають від 6 до 8 годин на тиждень (21,3% опитаних).

4. Студенти з відносно високою фізкультурно-спортивною активністю, у яких витрати часу на заняття фізичним вправами перебільшують 8 годин на тиждень (10,7% опитаних).

Аналіз отриманих даних свідчить, що суттєвий вплив на рівень фізкультурно-спортивної активності, в тому числі і на відвідування факультативних занять з фізичної культури мають такі фактори як: бажання підвищити фізичну підготовленість, оптимізація ваги, покращення статури, можливість відновлення і підвищення працездатності та ін. Найменший відсоток (15,3%) припадає на бажання виховувати силу волі та характер.

Перешкоджають формуванню мотивації і активному ставлення до занять з фізичної культури такі внутрішні фактори як: все одно немає заліку, дисципліна факультативна, дистанційне навчання, не вистачає часу, відсутність потреби, шкідливі звички тощо.

З метою підвищення ефективності фізкультурно-спортивної діяльності актуальним стає вирішення пріоритетності вибору форм занять фізичними вправами в університеті. Значний інтерес студенти проявляють до спеціалізованих і секційних занять з обраного виду спорту (40,1%). Певна частка студентів вважають найбільш придатною формою заняття фізичними вправами з групою сподвижників, наприклад, у клубах за інтересами (оздоровчий біг, туризм, велоспорт, спортивні ігри і т. п.), є однією із значних мотивацій до відвідування спортивних споруд. Спільні заняття фізичною культурою і спортом сприяють поліпшенню комунікації між соціальними та статевими групами у позанавчальний час (29,3%). Незначна кількість студентів бажає використовувати самостійну форму занять (12,4%).

Результати дослідження показують, що чим старшим стає студент, тим менш систематичними стають його заняття фізичним вправами і спортом, а частина студентів зовсім припиняють такі заняття.

Таблиця 1. Систематичність занять фізичними вправами та спортом студентів 1-3 курсів

Категорія / Курс	Спортсмени	Фізкультурники	Не займаються
1 курс	17,5%	56,6%	25,9%
2 курс	15,3%	61,1%	23,6%
3 курс	11,1%	45,8%	43,1%

Мотивація до фізичної активності - особливий стан особистості, спрямоване на досягнення оптимального рівня фізичної підготовленості та працездатності. Процес формування інтересу до занять фізичною культурою і спортом - це не миттєвий, а багатоступінчастий процес: від перших елементарних гігієнічних знань та навичок до глибоких психофізіологічних знань теорії і методики фізичного виховання і інтенсивних занять спортом.

З огляду на все вище сказане, найбільш сильною мотивацією молоді до занять фізичною культурою є можливість зміцнення свого здоров'я та профілактика захворювань. Про сприятливу дію на організм фізичних вправ відомо давно. В даний час його можна розглядати у двох взаємозалежних

напрямках: формування здорового способу життя та зменшення вірогідності захворювань, в тому числі і професійних, а також лікувальний вплив фізичних вправ.

Існуюча організація навчального процесу з фізичного виховання у ВНТУ не забезпечує в повній мірі необхідної основи для ефективного формування фізичної культури студентів і одержання ними неспеціальної фізкультурної освіти, а здатна лише вирішувати задачі фізичної підготовки до оцінювання фізичної підготовленості і рекреації студентів.

Очевидними можуть бути такі шляхи формування у студентів мотивації до занять фізичною культурою:

- повернення заліку з дисципліни фізична культура;
- покращення спортивної інфраструктури та матеріально-технічної бази кафедри фізичного виховання;
- введення в навчальний процес теоретичного і методико-практичного розділів програми з фізичної культури у обсязі 4 год/тиждень на 1-2 курсах і 2 год/тиждень на 3-4 курсах;
- використання нових форм занять і інформаційних технологій, активних методів тощо;
- організація самостійного вивчення студентами у позанавчальний час теоретичного розділу програми шляхом використання комп`ютерних сайтів;
- проведення індивідуальних бесід і консультацій під час занять у спортивних секціях або клубах за спортивними інтересами.

Таким чином, визначені нами особливості формування мотивації до занять фізичною культурою допоможуть в організації, проведенні та змісті факультативних занять у ВНТУ, врахують специфіку професійної діяльності студентів та їх інтереси, а також зорієнтують студентів на усвідомлене ставлення до занять фізичною культурою, збереження і зміцнення власного здоров'я, сформують потребу в повсякденних фізичних вправах, сприятимуть фізичному та професійному вдосконаленню.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Колос О.А. Формування мотивації для занять фізичною культурою і спортом. Матеріали XLIX науково-технічної конференції підрозділів Вінницького національного технічного університету (НТКП ВНТУ–2020) : збірник доповідей. – Вінниця : ВНТУ, 2020., с 782-785.
2. Овчарук, В. Г., Овчарук, В. В. (2012). Формування здоров’язберігаючого середовища для студентів ВНЗ. Режим доступу: http://ir.lib.vntu.edu.ua/handle/123456789/13657 (Ovcharuk, V. H., Ovcharuk, V. V. (2012). Formation of health-saving environment for students of higher educational establishments. Retrieved from: http://ir.lib.vntu.edu.ua/handle/123456789/13657)
3. Овчарук В. В. Аналіз ставлення студентів ВНТУ до здорового способу життя та фізичного виховання / В. Овчарук // Фізична культура, спорт та здоров'я нації / збірник наукових праць - Випуск 17. - Вінниця, ВДПУ, 2014., с 230-235.
4. Овчарук В. В. Особливості рухової підготовленості студентів факультету електроенергетики та електромеханіки ВНТУ / В. В. Овчарук, В. Г. Овчарук. // науковий журнал «Молодий вчений». – 2015. – №7. – С. 63–66.
5. Овчарук В. В. Педагогічні умови формування здоров’язберігаючої компетентності студентів засобами фізичного виховання/ В. Овчарук // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, серія 15. – випуск 12 (106)., 2018., с.67-73.
6. Овчарук В. В. Адаптація змісту освіти з дисципліни «Фізичне виховання» з урахуванням професійної специфіки студентів технічного профілю / В.Овчарук // Збірник наукових праць. Педагогічні науки. – Херсон 2019. – Випуск LXXXVI – С. 175-179.
7. Овчарук В. В. Формування здоров`язберігаючої компетентності студентів вищих технічних навчальних закладів засобами фізичного виховання [Текст] : дис. ... канд. пед. наук. : 13.00.07 / Василь Володимирович Овчарук ; Вінницький державний педагогічний університет ім. М. Коцюбинського.– Вінниця, 2019. – 291 с.
8. Раевский Р. Т. Здоровье, здоровый и оздоровительный образ жизни студентов / Р. Т. Раевский, С. М. Канишевский / под. общ. ред. Р. Т. Раевского. – Одесса :Наука и техника, 2008. – 556 с.
9. Севрюк М. П. Залучення студентів технічних ЗВО до занять фізичною культурою і спортом з метою формування здорового способу життя / М. П. Севрюк, А. Т. Ціпов’яз, Т. І. Лошицька [та ін.] // Педагогіка, психологія та мед.-біол. проб. фіз. виховання і спорту. – 2005. – № 21. – С. 73 – 80.

10. Сирвачева И. С. Мотивация самостоятельных занятий физическими упражнениями / И. С. Сирвачева // Физическая культура, здоровье: проблемы, перспективы, технологии : материалы реч. науч. конф. / ДВГУ. – Владивосток, 2003. – С. 108–111.

Овчарук Віра Григорівна — майстер спорту України, старший викладач кафедри фізичного виховання, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, ovcharukvira@gmail.com.

Овчарук Василь Володимирович — к. пед. н., завідувач кафедри фізичного виховання, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Іскра Богдан Ігорович – студент ФЕЕЕМ, група 1ЕМ-20б, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Ovcharuk Vira G. — senior lecturer at the Department of Physical Education, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, ovcharukvira@gmail.com..

Ovcharuk Vasyl V. — Candidate of Pedagogical Sciences, Head of the Department of Physical Education, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Iskra Bohdan I. – student FPEEM, group 1EM-20b, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 796.011.1:796.015.6

О. І. Підлужняк
О. А. Колос
О. А. Каплунський

ВПЛИВ ФІЗИЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ НА РОЗВИТОК СТУДЕНТСЬКОЇ МОЛОДІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Ця стаття висвітлює роль і вплив фізичної культури й спорту на розвиток фізичних якостей студентської молоді.
Ключові слова: фізичне виховання, студенти, самостійні заняття, фізичне навантаження, енергозабезпечення життєдіяльності, інтенсивність навантаження, обсяг навантаження.

Abstract
This article highlights the role and influence of physical culture and sports on the development of physical qualities of student youth.
Keywords: physical education, students, independent employments, physical loading, energy of vital functions, intensity of loading, volume of loading.

Вступ

Студентська молодь України сьогодні складає науковий, культурний, оборонний потенціал країни, генофонд нації. Питання збереження й зміцнення здоров'я студентів є складною культурно-освітньою, економічною та соціально-політичною проблемою. для покращення фізичного стану студентів необхідно підвищити їх рухову активність. Але відсутність потрібних знань у галузі фізичного виховання й спорту обмежує та завдає шкоди самостійним заняттям фізичними вправами студентської молоді. Фізичне й психічне перенапруження викликають деградацію особистості, молодь утрачає інтерес до занять фізичними вправами. Молодь повинна володіти знаннями для розвитку фізичних якостей і відновлення фізичної працездатності, правильного режиму навантаження та відпочинку.

Викладач за допомогою всіх форм навчальної роботи повинен закласти фундамент фізичної культури й вказати студентові шляхи оволодіння необхідними знаннями, навичками та вміннями, методикою розвитку фізичних якостей, потрібних для зміцнення здоров’я, забезпечення здорового способу життя, активної праці й відпочинку.

Основнна частина

Головним фактором впливу на розвиток фізичних якостей є фізичне навантаження, яке одержує людина під час виконання фізичних вправ.

Фізичне навантаження – це певна міра впливу рухової активності людини на організм, що супроводжується підвищенням (відносно стану спокою) рівня його функціонування.

Поняття «фізичне навантаження» відображає той факт, що виконання фізичних вправ викликає перехід енергозабезпечення життєдіяльності організму людини на вищий, ніж у стані спокою, рівень. Наприклад, повільна ходьба зі швидкістю 3 км/год викликає збільшення обміну речовин у три рази, а біг із майже граничною швидкістю – у 10 і більше разів. Та різниця, яка виникає в енергозатратах між станом фізичної активності та станом спокою, характеризує рівень фізичного навантаження.

Судити про величину фізичного навантаження можна й за показниками ЧСС, частоти та глибини дихання, хвилинного й ударного об'ємів серця, кров'яного тиску тощо. Певну інформацію щодо цього

можуть також дати такі показники, як інтенсивність потовиділення, ступінь почервоніння, блідість, погіршення координації рухів. Усі названі показники відображають внутрішнє навантаження. До зовнішньої сторони навантаження належать його обсяг та інтенсивність.

Інтенсивність навантаження – це кількість виконаної роботи за одиницю часу. Вона характеризує силу впливу конкретної вправи на організм.

Обсяг навантаження визначається тривалістю роботи та загальною кількістю вправ, виконаних на занятті, наприклад, у силовому тренуванні обсяг навантажень визначається кількістю повторень та загальною масою піднятого вантажу; у спортивних іграх та поєдинках – часом рухової активності.

Досягнути ефективності в процесі вдосконалення фізичних якостей можна лише за умови чіткого дозування навантаження. Тобто, в кожному конкретному випадку необхідно забезпечити такий його обсяг та інтенсивність, які дадуть найкращий приріст якості, що розвивається. Це навантаження називають впливовим.

Інтенсивність фізичного навантаження можна регулювати, змінюючи:

– швидкість пересування;
– величину прискорення;
– координаційну складність вправ;
– темп виконання вправ, кількість їх повторень за одиницю часу;
– величину напруження, у відсотках від особистого рекорду в конкретній вправі;
– амплітуду рухів (чим вона більша, тим більша інтенсивність навантаження);
– опір навколишнього середовища (рельєф місцевості, вітер, течія води тощо);
– величину додаткового обтяження;
– психічну напруженість під час виконання вправи.

Якщо інтенсивність перебуває на нижній межі впливової зони, то відповідні фізичні якості розвиваються повільно, але досягають високого рівня міцності. Впливи високої інтенсивності дають відносно швидкий приріст рухових якостей, але досягнуті адаптації не такі стабільні.

Між інтенсивністю й обсягом навантаження існує обернено пропорційний зв'язок. Чим вища сила впливу на організм високоінтенсивної вправи, тим скоріше людина втомиться та змушена буде припинити її виконання. Тому ніколи не вдається поєднати максимальне або близьке до нього за інтенсивністю зусилля з великим обсягом роботи.

Для встановлення оптимального співвідношення інтенсивності й обсягу тренувального навантаження необхідно керуватися метою, із якою виконується та чи інша вправа, а також ураховувати вікові й статеві особливості та рівень фізичної підготовленості тих, кому вона пропонується. Так, наприклад, під час застосування бігу з метою вдосконалення загальної витривалості в студентів інтенсивність може бути визначена за ЧСС (120–140 уд./хв), що характеризує нижню межу впливової зони інтенсивності), а тривалість буде зумовлена індивідуальними можливостями.

Після виконання фізичних вправ в організмі розгортаються різні реакції відновлення. При цьому швидкість відновлення працездатності на різних етапах після дії навантаження не однакова. Спочатку відновлення протікає швидко, потім уповільнюється, а далі затягується й протікає хвилеподібно. Водночас існує й інша закономірність: різні функції мають власні динаміки відновлення (гетерохронність відновних процесів). У підлітків спостерігається велика неузгодженість відновлення окремих функцій.

Тривалість відновлення залежить від величини та характеру навантаження. При цьому відновлення втрачених на забезпечення роботи енергетичних ресурсів відбувається не до вихідного рівня, а з деяким надлишком (”суперкомпенсація“). Явище суперкомпенсації виникає тоді, коли тренувальні впливи відповідають потенційним можливостям організму. Унаслідок суперкомпенсації зростає тренованість. Якщо тренувальні впливи систематично перевищують потенційні можливості організму, то витрачені енергоресурси не встигають оновлюватись і наступає виснаженість організму. Як наслідок, тренованість значно знижується та, нарешті, якщо тренувальні впливи значно нижчі за потенційні можливості, то зростання тренованості не спостерігається.

Відповідно до динаміки відновлення після навантаження за тривалістю розрізняють такі різновиди інтервалів відпочинку за тривалістю: ”жорсткий“ (I), відносно повний (II), екстремальний (III), повний (IV).

Жорсткий інтервал відпочинку передбачає наступне навантаження через 45–90 – 60–120 с, що

відповідає фазі недовідновлення оперативної працездатності. Якщо тренувальне завдання викликало частоту пульсу 180–200 уд./хв, то наступне буде здійснюватися на пульсі 140–120 уд./хв. Такий інтервал відпочинку застосовується за розвитку різних видів витривалості.

Відносно повний інтервал відпочинку передбачає наступне навантаження після першого повернення працездатності до вихідного рівня (ЧСС 110–120 уд./хв). Його тривалість становить від 60–120 с до 90–180 с. Тренувальний ефект такого поєднання навантажень і відпочинку проявляється в суперкомпенсації як наслідку кумулятивного впливу виконання серії вправ із 4–6 повторень. Застосовується переважно для вдосконалення швидкісної й силової витривалості.

Екстремальний інтервал відпочинку передбачає наступне навантаження на фазі суперкомпенсації (ЧСС 110–90 уд./хв). Його тривалість від 2–3 до 6–8 хв (відчуття суб'єктивної готовності до наступного виконання вправи). Для досягнення стану суперкомпенсації завдання виконують серіями. В одній серії роблять 3–4 повторення вправ. Кількість серій залежить від рівня тренованості людини. Між серіями інтервал відпочинку – повний. Застосовують експериментальні інтервали відпочинку під час удосконалення силових, швидкісних, швидкісно-силових і координаційних можливостей учнів.

Повний інтервал відпочинку передбачає хвилеподібне повернення працездатності до вихідного рівня. Залежно від характеру й величини втоми його тривалість складає від 6–8 до 20 хв.

За характером розрізняють:

- пасивний відпочинок, який передбачає відносний спокій, відсутність рухової активності в перервах між виконанням вправ;
- активний відпочинок, що передбачає виконання між тренувальними завданнями тих самих вправ із помірною інтенсивністю або інших вправ та рухових дій іншими частинами тіла, близькими за формою до тренувальної вправи;
- комбінований відпочинок передбачає поєднання в одній паузі активної й пасивної його організацій. Під час застосування активного або комбінованого відпочинку ефект відновлення працездатності збільшується, коли тренувальні вправи виконуються відразу ж після виконання вправ, які стимулюють відновлення. Пасивний і комбінований види відпочинку більш ефективні за значної втоми.

Якщо відпочинок триває 2–4 хв, то ефективнішим є активний. За тривалих пауз більш ефективними є пасивний і комбінований види відпочинку. Оптимальною формулою організації комбінованого відпочинку є така: 25 % – активного; 50 % – пасивного; 25 % – активного. Рухові дії в завершальній частині комбінованого відпочинку повинні бути подібними до тренувальних вправ за формою та змістом.

Висновок

Низька рухова активність і відсутність знань молоді в галузі фізичної культури й спорту негативно впливають на розвиток фізичних якостей, від рівня яких залежать успішна трудова діяльність, стан здоров'я, працездатність та успіхи в спорті. Одне із завдань фізичної культури – виховання гармонійно розвиненої особистості, сприяння тому, щоб молодь володіла хорошим здоров'ям, рівнем розумового розвитку й руховими здібностями, що відповідають її віку. Для гармонійного розвитку та самостійних занять, як показує практика роботи, потрібна певна кількість знань. Правильно дозоване навантаження та відпочинок сприятимуть адекватному фізичному розвитку молоді.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Лазорко В. Визначення потреби до занять фізичними вправами студентів технологічного вузу / В. Лазарко // Молода спортивна наука України : зб. наук. ст. з галузі фізичної культури та спорту. – Вип. 5. – Т.2. – Л. : [б. в.], 2001. – С.142–144.

2. Сіренко Р. Методика забезпечення самостійної роботи з фізичного виховання студентів вищих навчальних закладів / Р. Сіренко // Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві. – Луцьк : Волин. обл. друк, 2005. – Т. 1. – С.186–189.

3. Підлужняк О. І. Особливості фізичного стану студентів основного відділення на факультеті інформаційних технологій та комп`ютерної інженерії Вінницького національного технічного університету [Текст] / О. І. Підлужняк, О. А. Колос, А. А. Чхань // Фізична культура, спорт та

здоров`я нації :збірник наукових праць. - Вінниця: ТОВ "Ландо ЛТД", 2015. - Вип. 19. - С. 341-345.
4. Фізичні навантаження та відпочинок як фактори впливу на фізичний розвиток студентської молоді . [Електронний ресурс]. - Режим доступу: https://evnuir.vnu.edu.ua/bitstrea/123456789/3669/1/

Підлужняк Олександр – старший викладач кафедри фізичного виховання, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця. E-mail: pidluzhniakalex@gmail.com
Колос Олена – старший викладач кафедри фізичного виховання, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця. E-mail: lena1982kolos@gmail.com
Каплунський Олександр – студент групи 1КН-17, факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Pidluzhniak Oleksandr – senior Teacher, Department of Physical Education, Vinnitsia National Technical University, Vinnitsia. E-mail: pidluzhniakalex@gmail.com
Kolos Olena – senior teacher, the Department of Physical Education, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia. E-mail: lena1982kolos@gmail.com
Kaplunsky Alexander - student of group 1KN-17, Faculty of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК : 796.342.093:616-036.21

В. К. Тихонов[1]
С.В. Тихонова[1]
А.О.Трофимчук[1]

Спортивно-індустріальний підхід в настільному тенісі при COVID-19

[1]Вінницький національний технічний університет

Анотація

В даній статті обговорюється важливість продовжувати займатися при пандемії настільним тенісом, поступово повертаючись до регулярних тренувань і змагань. Відзначено важливість дотримання техніки безпеки з протидії поширення Covid 19. Розглядаєтьсяспортивно-індустріальний підхід для фізичного вдосконалення та підвищення самовдосконалення з настільного тенісу.

Ключові слова: фізична культура, спорт, настільний теніс, спортивна діяльність,Covid 19,спортивно-масові заходи,спортивна індустрія.

Abstract

The sports-industrial approach for physical improvement and increase of self-improvement in table tennis is considered.This article discusses the importance of sports and mass events at VNTU. The importance of physical culture and sports in higher education was noted. The educational, health and educational importance of sports activities is considered.

Keywords: physical culture, sports, table tennis, sports activities, Covid 19, sports events, sports industry.

Вступ

Пандемія COVID-19 докорінно змінила наше життя и такий вид спорту, як настільний теніс. Міжнародна федерація настільного тенісу (ІТТФ) розробила оперативний план у формі документа для повернення до регулярних тренувань і змагань в недалекому майбутньому. Рекомендації призначені для всіх членів світової спільноти настільного тенісу для того, щоб вони продовжували займатися тенісом під час існуючої глобальної надзвичайної ситуації в області охорони здоров'я. Даний документ не має юридичної сили, а служить доповненням до правил і законів, що видаються місцевою владою по всьому світу у зв'язку з поширенням COVID-19. Державні і місцеві органи влади постійно створюють і оновлюють процедури, що стосуються обмежень і поступових послаблень обмежувальних заходів, які повинні усіма неухильно дотримуватися. Ми уважно стежимо і постійно оцінюємо ситуацію в зв'язку з пандемією COVID-19. Будучи в курсі ситуації, що склалася, слідуючи державним приписам і коректуючи свої звички, ми зможемо продовжити займатися цим видом спорту,поступово повертаючись до регулярних тренувань і змагань. Незважаючи на пандемію, в Україні проводять турніри обласного, республіканського і міжнародного рангів з дотриманням всіх правил безпеки.

Результати дослідження

Пандемія коронавируса і пов'язані з нею заходи серйозно вдарили по світу професійного спорту, не кажучи вже про напівпрофесійному або аматорському. Однак інтерес глядачів зберігається, а це значить, що індустрія також пристосовується до нових умов. Що відбувається зі світовим спортом, які втрати фіксують в різних видах змагань і як вдалося дати глядачам видовище з урахуванням всіх обмежень.

Масові заборони, скасування спортивних заходів привели до того, що спортивна індустрія, яку експерти оцінюють в майже $ 800 млрд в річному вираженні, фіксує глобальне падіння. Втрати бачать як окремі спортивні клуби, так і асоціації. Це і падіння доходів від продажу прав на трансляцію, і від комерційної діяльності, і безпосередньо від проведення заходів. Окремі спортсмени втрачають заробітки, а то і зовсім втрачають роботу.

Так, бійцівський чемпіонат UFC втратив більше $ 100 млн, британські тенісисти недорахувалися $ 243 млн. За підрахунками компанії Emsi, в одних тільки США пандемія зачепила 1,3 млн професій спортивної індустрії - з них 23% це зайняті у віці від 25 до 34 років. Серед

найбільш постраждалих професій називають фітнес-тренерів і інструкторів з аеробіки, тренерів та агентів, персонал в сфері розваг і дозвілля.

Ще восени 2020 року Forbes підрахував, що традиційно популярний футбол втратив і в трансферах, тобто оплатах за перехід гравців з одного клубу в інший. У чемпіонаті Англії трансферні витрати знизилися майже на 12%, в Італії - на 35%, в Іспанії - на 69%.

ФІФА в доповіді про посередників вказує, що кожен рік спостерігалося зростання їх прибутку. У 2014 це було $ 239 млн, за підсумками 2019 - $ 654,7 млн. У 2020 році ринок обрушився до $ 496,2 млн, тобто, на $ 150 млн менше.

Втім, гроші - це лише одна сторона медалі. Інша - здоров'я людей, які займаються спортом, адже коронавірус, як вважають медики, особливо небезпечний для груп ризику - людей старшого віку, тих, хто страждає зайвою вагою, курців, діабетиків або пацієнтів із захворюваннями серцево-судинної системи. В результаті кількість людей в групах ризику через локдауна і заборони на проведення тренувань і спортивних заходів почала зростати. В результаті глядачі втратили видовища, а спортсмени виявилися серйозно обмежені в можливості займатися улюбленими видами спорту. Вихід знайшовся досить несподівано. Їм стала одна з улюблених ігор українців - настільний теніс.

При цьому, за низкою глобальних змагань з настільного тенісу також вдарили коронавірусні обмеження. Так, чемпіонат світу-2020 року, який спочатку планували провести в корейському Пусані з 22 по 29 березня 2020 року перенесли спочатку на червень, потім - на осінь 2020 року, а тепер він планується в першій половині 2021 року. Також відклали ряд турнірів ITTF World Tour 2020 року. Основне питання тут - глядачі. Прийняти і розмістити величезну кількість бажаючих подивитися на гру кращих ракеток світу з урахуванням всіх обмежень досить складно. Але вихід все ж є. Це - онлайн-трансляції.

В Україні розвитком настільного тенісу займається відразу кілька організацій. Одна з них - Федерація настільного тенісу України. Це організація з довгою історією, вона була заснована ще за часів Радянського Союзу, в 1957 році, як Федерація настільного тенісу УРСР. З тих пір проводить ряд турнірів в офлайні - Чемпіонат України, різні кубки.

Також в кінці 2020 року було створено Українську асоціацію настільного тенісу, яка також об'єднала професійних гравців в цьому виді спорту.

Однак найбільш готовими до обмежень 2020 року виявилася Setka Cup і TT Cup - досить молоді платформи, створені три роки тому. Зараз вони об'єднують понад п'ять тисяч гравців і фанатів настільного тенісу. Для проведення турнірів вирішили не використовувати існуючі майданчики і спортивні комплекси, а побудували нові клуби - зараз їх три, в Києві, Дніпрі та Львові.

Всі комерційні турніри з настільного тенісу спочатку заточені під онлайн-формат: глядачів тут немає, ведеться трансляція на YouTube, а в залі знаходяться лише два гравці і суддя, який оперує цифровим табло. Такий формат дозволяє гравцям повністю зосередиться на грі і мінімізувати вплив сторонніх чинників.

Організатори також дотримуються техніки безпеки з протидії поширення Covid 19 - дистанція, скринінг температури, частота прибирання і обробки поверхонь, з якими стикаються спортсмени та інші вимоги до санітарно-епідеміологічним нормам. Відповідний регламент представлений на офіційному сайті Setka Cup.

Проведення таких турнірів не вимагає фінансування з боку органів державної влади або місцевих бюджетів. Всі спортивні турніри - будь то футбол, баскетбол, хокей, бокс або настільний теніс - заробляють однаковим способом. Це інвестиції, продаж прав на трансляцію, доходи від реклами.

Результатом такого підходу стало те, що в 2020 році Setka Cup, дотримуючись всіх карантинних заходів, провела більше 50 тисяч матчів і два відкритих всеукраїнських некомерційних турніру Setka Cup OPEN, що, як вважають організатори, дозволило підтримати індустрію на всіх рівнях. При цьому, незважаючи на щільність ігор, втомлюватися спортсменам не дають.

Відсутність глядачів для спортсменів ставало проблемою в силу звички. Поступово спортсмени звикли до неї, але шкодують лише про про те, що ніхто не бачить їх емоції після виграшів або програшів.

Висновки

Таким чином, настільний теніс при спортивно-індустріальному підході є необхідністю для фізичного вдосконалення, підвищення самовдосконалення. Участь спортсменів в спортивних фізкультурно-масових заходах та змаганнях є одним з дієвих методів мотивації до фізичної культури і спорту, спорту вищих досягнень. Під час спортивних заходів формується самооцінка,

самоствердження, самовираження особистості, відбувається оволодіння навичками спілкування, творчої співпраці, колективізму, розвивається цілеспрямованість, витримка, з'являються позитивні емоції. Спортивно- масові заходи сприяють всебічному гармонійному розвитку. Фізична культура і спорт є обов'язковою умовою повноцінного життя. Проведення спортивних заходів формує стійкий інтерес до фізичної культури і спорту, усуває дефіцит рухової активності, підвищує резерви здоров'я.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Амелин А. Н. Современный настольный теннис / А. Н. Амелин – М.: Физкультура и спорт, 1982. – 53 с.
2. Амелин А. Н. Настольный теннис / А. Н. Амелин, В. А. Пашнин. – изд. 2-е доп. – М.: Физкультура и спорт, 1985. – 52 с.
3. Байгулов Ю. П. Основы настильного тенниса / Ю. П. Байгулов, А. Н. Романин. – М: Физкультура и спорт, 1980. – 86 с.
4. Барчукова Г. В. Учись играть в настольный теннис. / Г. В. Барчукова. – М.: Советский спорт, 1989. – 116 с.
5. Барчукова Г. В. Настольный теннис / Г. В. Барчукова. – М., 1990. – 65 с.
6. Бєлов Г. А. Самостійні заняття студентів фізичною культурою / Г. А. Бєлов. − Київ, 1988. − 45 с.
7. Брыль В. С. Полезные советы китайского партнера / В. С. Бриль. // Настольный теннис. – 1999.– №7. – С. 8.
8. Гриль М. С. Отбор в спортивных играх / М. С. Гриль. – М .: Физкультура и спорт, 1980. – С. 119.
9. Данченко И. П. Физическое воспитание студентов / И. П. Данченко. – М.: МГУ, 1990. – С. 213.
10. Настольный теннис / [Пер. с кит. под ред. Сюй Яньшэнь]. – М .: Физкультура и спорт, 1987. – С. 218.
11. Шпрах С. У меня секретов нет. Техника тенниса / С. Шпрах. // Дополнение к журналу «Настольный теннис» – М., 1998. – С. 14.
12. Тихонов В.К. Мотивації студентів до занять фізичною культурою і спортом / XLI науково-технічна конференція професорсько-викладацького складу, співробітників та студентів університету за участю працівників науково-дослідних організацій таінженерно-технічнихпрацівниківпідприємств м.Вінниціобласті.–Вінниця:ВНТУ,28-29лютого2012р.
13. Тихонов В.К., Тихонова С.В. Проблеми організації проведення занять фізичного виховання в вузах /Фізична культура, спорт та здоров'я нації: збірник наук. праць / ВДПУ ім. М. Коцюбинського; Житомирський державний університет ім. І. Франка; головний редактор В.М. Костюкевич, Випуск 2. – Вінниця: ТОВ "Планер",2017.

Тихонов Володимир Костянтинович *доцент кафедри фізичного виховання, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця. E-mail: tihonovvk66@gmail.com*

Tikhonov Volodymyr K. *- Associate Professor of the Department of Physical Education, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsya. E-mail: tihonovvk66@gmail.com*

ТихоноваСвітланаВолодимирівна– *старшийвикладачкафедрифізичноговиховання,Вінницькийнаціональнийтехнічний університет,м.Вінниця.E-mail:tixonsv68@gmail.com*

TykhonovaSvitlanaV.– *SeniorLecturer,DepartmentofPhysicalEducation,VinnitsaNationalTechnicalUniversity,Vinnitsa.*

Трофімчук Артем Олександрович *студент групи 1 ІСТ-18б, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця*

Trofimchuk Artem O. *- student of group 1 IST-18b, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia*

УДК 613.65:796

О. А. Колос
О. І. Підлужняк

ПРОФІЛАКТИКА ТРАВМАТИЗМУ ПІД ЧАС ЗАНЯТЬ ФІЗИЧНОЮ КУЛЬТУРОЮ ТА СПОРТОМ

Вінницький національний технічний університет

Анотація:
У статті розглянуто шляхи профілактики спортивного травматизму серед студентів ВНЗ під час занять фізичною культурою, а також у спортивних секціях.
Ключові слова: Фізична культура, тренер, спортсмен, викладач, студент, травматизм, профілактика.

Abstract:
The article considers ways to prevent sports injuries among university students during physical education classes, as well as in sports sections.
Keywords: Physical culture, coach, athlete, teacher, student, injuries, prevention.

Фізична культура – галузь діяльності, що спрямована на зміцнення і збереження здоров'я, розвиток психофізичних здібностей людини в процесі усвідомленої рухової активності. У теперішній час, фізична культура та спорт є складними, соціально значимими явищами, які містять певні серйозні протиріччя. З однієї сторони, регулярні та раціональні заняття спортом та фізкультурою покращують фізичний стан, та сприяють зміцненню здоров'я, фізичного розвитку і функціональному вдосконаленню організму людини, а з іншої – спорт, певною мірою провокує виникнення різних пошкоджень та порушень в стані здоров'я тих, що займаються. [3]

Поступове виведення з структури навчальних планів предмету «фізична культура», зниження кількості студентів, що відвідають заняття, так як відсутня мотивація, де одним з головних мотивів було отримання заліку, та висока оцінка, сприяють підвищенню ризику на отримання тої чи іншої вади, притаманної до малорухливого способу життя. [4] Недостатня фізична діяльність, не вміння правильно розподілити навантаження, незнання про правильне відновлення – все це призводить до поганого фізичного та емоційного самопочуття. В свою чергу, це може призвести до виникнення різних видів травм.

Причини травматизму носять організаційний характер. У його основі лежать порушення принципів поступовості, безперервності й циклічності на заняттях, порушення правил належного медичного контролю. [7]

У залежності від частоти травмування і виду спортивних занять усіх спортсменів можна розподілити на п'ять груп: 1-а – футбол, волейбол, боротьба; 2-а – баскетбол, велоспорт, бокс; 3-я – автокрос, легка атлетика, рукопашний бій , гандбол; 4-а – хокей на траві, стрільба з лука, карате; 5-а – самбо, художня гімнастика, мотокрос, пішохідний спорт, настільний теніс, картинг. Тому особливу увагу слід приділити розробці методів профілактики травматизму у найбільш небезпечних видах спорту (1-3 групи).

Травми у спортсменів, під час занять спортом або на уроках фізичної культури серед учнів шкіл та студентів закладів освіти є предметом особливої уваги широкого кола працівників різних спеціальностей, пов'язаних з галуззю фізичної культури. При травмуванні на занятті фізичними вправами суттєве значення мають анатомофізіологічні і психологічні особливості спортсменів, їх фізичний і розумовий розвиток, недостатність практичних навиків, підвищена допитливість і бажання самореалізуватись [3].

Травми – це важке випробування як для звичайної людини, так і для спортсмена, яке має психологічний і фізичний характер. Навіть при сприятливому результаті важка травма у багатьох людей пригнічує бажання займатися фізичною культурою і спортом. Крім того, 8-10% важких травм

закінчуються втратою загальної і спортивної працездатності, тобто призводять до інвалідності. Відомо – що 70% від усіх травм – це наслідок неефективної реабілітації після раніше перенесених травм. Серйозна травма сполучної тканини, навіть через рік після успішної реабілітації буде лише на 80% відновлена в структурній та біомеханічній цінності.

В різних країнах світу , кількість травм у спорті коливається у межах 15-20% від всіх пошкоджень. Наприклад, у США 16%, тоді як число травм автомобільних – 7,1%.

У середині XX ст., спортивні травми складали 1,4% всіх травм, в середині 90-х, 12-15%, в період 2001-2003 р. досягло 17-20 %. І з роками ці цифри лише збільшуються.[6] В 2014-2016 роках рівень спортивного травматизму серед дорослих і підлітків дорівнював 3,3 на 10 000 населення проти 2,6 в 2012-2014, що на 32% більше, ніж в попередніх роках. За останні роки травматизм у спорті має стійку тенденцію до зростання.

Профілактична спрямованість української охорони здоров'я обумовлює проведення комплексу попереджувальних заходів для збереження і зміцнення здоров'я людини. У ці заходи входить величезна по своїх масштабах система по профілактиці травматизму, зокрема при заняттях спортом і фізичною культурою у ВНЗ.

Частота захворювань опорно-рухового апарату у тренованих осіб є більшою, ніж у менш кваліфікованих осіб, що займаються фізичною культурою і спортом, що певною мірою пов'язано з вищими фізичними навантаженнями в тренуванні. Значний відсоток таких змін у тренованих осіб пояснюється недостатньо відповідальним відношенням до лікування травм, поверненням до занять до настання функціонального відновлення організму чи травмованої системи, а також недостатньо розробленою діагностикою і оцінкою функціонального стану нервово-м'язового апарату.

Висновки.

Тренери та викладачі відмічають, що зростання травматизму в останні роки викликано тим, що спортсмени дуже часто недостатньо працюють над засвоєнням техніки безпеки, а також техніки виконання вправ у процесі підготовки до змагань і в період змагань.

Причиною зростання травматизму може бути також і погіршення стану здоров'я та технічної підготовки, також важливими чинниками травматизму спортсмени вважають порушення харчування, вплив перепадів температури, порушення режиму дня. А під час змагань - важкий психічний стан, який в значній мірі корегує тренер.

Для більш чіткого й конкретного розуміння шляхів профілактики спортивного травматизму для студентів і тренерів потрібно дотримуватись певних правил:

- перевіряти стан підготовки особи до навчально-тренувального процесу;
- слідкувати за належною матеріально-технічною базою оснащення занять;
- добре вивчати із спортсменами та студентами методику тренувального процесу;
- забезпечувати відповідний стан місця тренування;
- лікарям і організаторам тренувальних занять постійно і активно проводити виховну роботу із спортсменами та студентами;
- вивчати і обговорювати причини кожної травми;
- організовувати надійну страховку і самостраховку;
- завжди проводити належну розминку перед заняттям;
- загартовувати організм;
- використовувати засоби профілактики травм (належний, зручний для занять одяг, розігріваючі мазі і т.п.);
- використовувати методи підвищення ефективності відновлення, а також фізичну та психологічну реабілітацію.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бріжата І. Впровадження технології травмопрофілактики школярів у підготовці майбутніх вчителів фізичної культури // Освіта і здоров'я: Формування фізичної культури, здоров'я дітей, підлітків та молоді в умовах навчальних закладів. - Суми: СумДПУ. - 2008. - С. 36-40.
2. Варвінська Н. До викладання курсу «Педагогічні основи профілактики спортивного травматизму» для студентів факультету фізичного виховання // IV Міжнародний науковий конгрес «Олімп. спорт і спорт для всіх: проблеми здоров'я, рекреації, спорт. мед. та реабілітації». - К. - 2000.
3. Мужичок В. О. Профілактика та попередження травматизму в фізкультурній та спортивній діяльності студентів ВНЗ / В. О. Мужичок, П. А. Слобожанінов // Молодий вчений. - 2017. - № 3.1. - С. 257-261. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/molv_2017_3.

4. Колос О. А. Формування мотивації для занять фізичною культурою і спортом [Електронний ресурс] / О. А. Колос // Матеріали XLIX науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 27-28 квітня 2020 р. – Електрон. текст. дані. – 2020. – Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/ index.php/all-hum/all-hum-2020/paper/view/9738
5. Профилактика травм в футболе. Полозов А.А..Профилактика травм в футболе:Режим доступу [http://sportfiction.ru/articles/profilaktika-travm-u-futbolistov/]
6. Платонов В. Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте : общая теория и ее практические приложения / В. Н. Платонов. - Москва : Советский спорт, 2005. - 820 с.
7. Черный В.Г. Спорт без травм. - М.: ФиС. - 2008. - 78 с.

Колос Олена Анатоліївна – старший викладач кафедри фізичного виховання, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця. E-mail: lena1982kolos@gmail.com
Підлужняк Олександр – старший викладач кафедри фізичного виховання, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця. E-mail: pidluzhniakalex@gmail.com

Kolos Olena Anatolivna – teacher, the Department of Physical Education, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia. E-mail: /lena1982kolos@gmail.com
Pidluzhniak Oleksandr – senior Teacher, Department of Physical Education, Vinnitsia National Technical University, Vinnitsia. E-mail: pidluzhniakalex@gmail.com

УДК 613.2:378.091.212

І. А. Шемчак
В. А. Столярик

РАЦІОНАЛЬНЕ ХАРЧУВАННЯ СТУДЕНТІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Стаття присвячена основним принципам харчування студентської молоді в сучасних умовах.
Ключові слова: харчування, студенти, здоров'я, раціон харчування, режим харчування, принципи раціонального харчування.

Abstract
The articlepresents the current state of the power of students
Keywords: food, students, health, diet, diet, nutrition principles.

Їжа є одним із найважливіших факторів навколишнього середовища, що впливає на стан здоров'я, працездатність, розумовий і фізичний розвиток, а також тривалість життя людини. Правильно збалансований раціон харчування, що дозволяє задовольняти фізіологічні потреби організму, регулярна фізична активність – ось найважливіші умови для міцного здоров'я сучасної людини. Нині середня тривалість життя в Україні одна із найбільш низьких у світі та майже на 20 років, менша ніж у країнах Західної Європи. На жаль, в останні десятиліття в Україні раціон харчування населення все більше перестає відповідати рекомендаціям ВООЗ. Сучасна українська студентська молодь, на жаль, не усвідомлює, що якраз правильне харчування та фізична активність, які є ключовими компонентами здорового способу життя, дозволять їм досягнути омріяної стрункості та спортивної форми. Саме через це кожен студент повинен володіти необхідними відомостями про раціональне харчування, складові їжі, про їх роль у життєдіяльності здорового та хворого організму.

Однією з найважливіших складових здорового способу життя є раціональне харчування. Назва «Rationalis» походить від латинського - розумний. Це фізіологічно повноцінне харчування здорових людей, яке є різноманітним і збалансованим по всіх компонентах. Раціональне харчування слід розглядати як один з головних складників здорового способу життя, як один з чинників продовження активного періоду життєдіяльності.

Раціональним є таке харчування, яке задовольняє енергетичні, пластичні та інші потреби організму, водночас забезпечуючи необхідний рівень обміну речовин в організмі, гомеостаз внутрішнього середовища організму, підтримуючи ріст, функціонування органів і систем, сприяючи розвитку організму загалом за різноманітних умов праці та відпочинку.

Головними елементами раціонального харчування є збалансованість і правильний режим.

Правильне харчування забезпечує нормальний розвиток і життєдіяльність людини, що сприяє зміцненню його здоров'я і профілактиці захворювань. В результаті неповноцінного харчування в Україні протягом 1990 – 2014 років вдвічі зросла захворюваність населення на ендокринні хвороби, розлади харчування та порушення обміну речовин, спостерігається виразна тенденція до набирання зайвої маси тіла та поширення ожиріння, значне поширення хвороб системи кровообігу, онкологічних захворювань. У зв'язку з тим, що студенти порушують режим і збалансованість харчування, у них виникають різні захворювання, супутні їх способу життя.

Збалансованим харчування вважається тоді, коли в ньому закладено оптимальні співвідношення харчових та біологічно активних речовин, здатних вплинути на організм з максимальною користю. Збалансованість харчування досягається завдяки його різноманітності. Повсякденна їжа повинна містити в достатній кількості та оптимальному співвідношенні всі необхідні для організму речовини. Для побудови та відновлення клітин і тканин, нормального перебігу процесів обміну речовин необхідно близько 70 хімічних сполук, що містяться в харчових продуктах. Це незамінні

амінокислоти, поліненасичені жирні кислоти (ПНЖК), вітаміни, значна кількість мінеральних речовин та біомікроелементів. У разі вживання одноманітної їжі або при незбалансованому харчуванні, обмін речовин порушується, що своєю чергою негативно впливає на різні процеси в організмі, зокрема порушуються пристосувальні реакції.

Науковою організацією раціонального харчування людини, незалежно від її віку та умов праці, є загальні фізіологічно-гігієнічні вимоги до харчового раціону, режиму харчування і умов прийняття їжі.

Основним чинником, що визначає провідну біологічну передумову для організації раціонального харчування студентів є вік (переважно 17–24 роки), який характеризується доволі інтенсивним обміном речовин і статевими особливостями.

Організовуючи харчування студентів, треба враховувати специфічні умови розпорядку дня, завантаженість індивідуальними завданнями, час початку занять, роботу в студентських наукових гуртках, заняття спортом, активними формами відпочинку і праці тощо.

Навіть у стані повного спокою студент витрачає 1 500–1 800 кілокалорій (кКал) на добу, а під час навчальних занять енергетичні витрати збільшуються майже вдвічі.

У студентів, особливо молодших курсів, калорійність їжі повинна бути на 5–10% вищою, ніж добовий розхід енергії. Під час академічних занять потреби в енергії студентів мають становити 3 300 кКал, студенток – 2 800 кКал.

На добу студенти найбільше потребують таких харчових речовин: білків – 96–113 г, зокрема тваринних – 58–68 г; жирів – 90–106 г, зокрема рослинних – 27–32 г; вуглеводів – 383–451 г; вітамінів: ретинолу – 1,5 мг, аскорбінової кислоти – 70–82 мг, тіаміну – 1,7–2 мг, рибофлавіну – 2,2–2,6 мг, піридоксину – 2,0–2,3 мг, нікотинової кислоти – 18–22 мг; мінеральних елементів: кальцію – 800 мг, фосфору – 1 600 мг, магнію – 500 мг, заліза – 15 мг.

Головним джерелом енергії є вуглеводи і жири, які в енергетичному забезпеченні організму мають становити 56% і 30% відповідно. 14 % усіх калорій організму повинні становити білки, котрі використовуються здебільшого для будівельних (пластичних) потреб організму.

Нестача або надлишок будь-якого компоненту харчування може зумовити погіршення стану здоров'я. У весняний період часто спостерігаються ознаки дефіциту вітамінів (набряки ясен, сухість шкіри, атрофія чи гіпертрофія слизової оболонки язика тощо). З'являється швидка втомлюваність, поганий настрій, погіршується загальне самопочуття. Головною причиною цього стану є одноманітність харчування, недостатня кількість овочів, фруктів, молочних страв та інших біологічно цінних продуктів харчування.

У харчуванні студентів не завжди виправдане надмірне споживання хліба, виготовленого з борошна вищого ґатунку, кондитерських виробів і солодощів. Водночас недооцінено значення молока та молочних продуктів, овочів, баштанних культур, ягід, риби, рослинних олій тощо.

Добовий раціон студентів має складатися з 300–320 г м'ясних і рибних продуктів, 0,5 л молока і молочних продуктів, 400–500 г хліба та хлібобулочних виробів, 50–100 г цукру і кондитерських виробів, 300 г картоплі, 250–300 г овочів, 200 г фруктів, 40 г круп і макаронних виробів, 50 г вершкового масла, 20–25 г рослинної олії, 30 г сиру, 15 г сметани, 20 г твердого сиру, 1 яйце на два дні.

Якщо студенти активно займаються спортом і фізичною культурою, добова потреба в усіх компонентах зростає відповідно до енергетичних витрат організму, тобто до 4 500–5 000 кКал у чоловіків і до 3 500–4 000 кКал у жінок.

Особливу увагу варто приділяти режимові харчування, що охоплює розподіл продуктів і страв певного хімічного складу та калорійності протягом дня.

Сніданок повинен містити 25–30% добової калорійності. На сніданок рекомендовано споживати м'ясні або рибні страви з гарніром (краще з овочами), склянку молока, каву або чай. Під час великої перерви буде корисним другий сніданок – 10–15% добової калорійності (бутерброд з горнятком чаю, булка з кефіром тощо). Це забезпечить високу працездатність до кінця занять.

Після занять доцільно пообідати. Обід повинен містити 35–40% добової калорійності. На обід рекомендовано споживати не менше чотирьох страв: закуски (краще овочеві, заправлені рослинною олією), першої гарячої страви, другої – м'ясної або рибної страви і чогось солодкого (компот, кисіль тощо).

Вечеря повинна містити 15–20% добової калорійності. Вечеряти варто овочевими, молочними стравами, стравами з яєць, борошна, тобто такими стравами, що легко засвоюються. Також за

вечерею можна випити склянку кефіру, йогурту тощо.

Під час кожного прийому їжі бажано споживати житній (100–150 г) або пшеничний хліб з борошна II ґатунку.

Висновок.

Харчування є раціональним, якщо воно повністю забезпечує потребу в їжі у кількісному і якісному відношеннях, відновлює всі енергетичні витрати, сприяє правильному росту і розвитку організму, збільшує його опір шкідливим впливам зовнішнього середовища, сприяє розвитку функціональних можливостей і підвищує працездатність людини.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Харчування студентської молоді в сучасних умовах. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: http://ephsheir.phdpu.edu.ua/bitstream/handle/8989898989/393/273.pdf?seq
2. Раціональне харчування студентів – запорука їхнього здоров'я. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: https://www.cuspu.edu.ua/ua/2014-rik/2-mizhnarodna-internet-konferentsiya-2014/section-4-5-6/1292-racionalne_xarchuvannya studentiv – zaporuka_Їxnogo_zdorov'ya
3. Фізичне виховання студентів : [курс лекцій] ; за заг. ред. Р. Р. Сіренко. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2011. – 251с.
4. Роль харчування у життєдіяльності студентів на прикладі студентів перших курсів ВДНЗУ. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: http://www.elib.umsa.edu.ua/bitstream/umsa/3962/1/Rol_harchuvannya.pdf

Шемчак Ігор Анатолійович − старший викладач кафедри фізичного виховання, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця. E-mail: shemchakia@gmail.com

Столярик Владислав Анатолійович – викладач кафедри фізичного виховання, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Shemchak Igor Anatoliyovych − Senior Teacher, Department of Physical Education, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa. E-mail: shemchakia@gmail.com

Stolyaryk Vladyslav Anatoliyovych - Lecturer of the Department of Physical Education, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК [796.034.2:379.8-057.87](045)

В. А. Столярик
В. Г. Овчарук
І.А.Шемчак

ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ СПОРТИВНО-МАСОВОЇ ТА ФІЗКУЛЬТУРНО-ОЗДОРОВЧОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ ЗВО У ПОЗАУРОЧНИЙ ЧАС

Вінницький національний технічний університет

Анотація:
У статті розглянуто особливості організації спортивно-масової та фізкультурно-оздоровчої роботи студентів ЗВО у позаурочний час.
Ключові слова: спортивно-масова робота, фізкультурно-оздоровча робота, студенти, позаурочний час.

Abstract
The article considers the peculiarities of the organization of sports and mass and physical culture and health work of students of ZVO in extracurricular time.
Keywords: sports and mass work, physical culture and health work, students, extracurricular activities.

У теорії і практиці фізичної культури обґрунтовані різні форми, засоби і методи формування рухової активності студентів. Водночас, для більшості студентської молоді, заняття фізичними вправами проявляються в період складання заліків із фізичного виховання. Більше того у студентів старших курсів фізична активність майже відсутня.

Організація і методика спортивно-масової роботи – це навчальна і наукова дисципліна, яка вивчає сфери і напрями впровадження фізичної культури, форми організації спортивно-масової та фізкультурно-оздоровчої роботи різних груп населення, тощо.

Проаналізувавши ситуацію, можна зробити висновок, що дуже мало серед студентської молоді, яка займається спортом, тих представників, які активізують свою фізичну діяльність задля самого поняття “спорт” або “здоров’я”. У зв’язку з цим організаторам студентського спорту необхідно переглядати свою діяльність, щоб створювати умови для підвищеного попиту на засоби і форми фізичного виховання і спорту у ЗВО.

Для цього створюються спортивні клуби.

Спортивний клуб створюється у навчальному закладі на кафедрі фізичного виховання і здатний розв’язувати такі завдання:

-залучати студентів, аспірантів і співробітників до систематичних занять фізичною культурою і спортом;

-організовувати та проводити спортивно-масові, оздоровчі та фізкультурні заходи;

-створювати спортивні об’єднання, секції і команди з видів спорту.

Клуб виконує функції з організації і проведення навчально- тренувального процесу в спортивних секціях, пропагує здоровий спосіб життя, проводить роботу з фізичної реабілітації студентів, які мають відхилення у стані здоров’я, створює необхідні організаційно-методичні умови для занять різними формами і видами фізичного виховання і спорту, організовує для студентів спортивно-оздоровчі табори, організовує і проводить фізкультурну роботу в студентських гуртожитках.

Спортивний клуб постійно взаємодіє з адміністрацією університету, деканатами, громадськими організаціями закладів вищої освіти і кафедрою фізичного виховання. Для отримання додаткових фінансових прибутків спортивний клуб у встановленому законодавством порядку може здійснювати фінансово-комерційну діяльність та отримувати доходи зі сфери фізкультурно-спортивних послуг.

Організація самостійних занять студентів. Щодо основної проблеми залучення студентів до занять фізичною культурою і спортом - це перш за все створити мотивацію до цього виду діяльності.

Тут необхідно враховувати багато чинників та ознак: історичні, природно-кліматичні, статеві, вікові, соціально-групові, психологічні, екологічні, сімейні тощо.

Звичайно, багато буде залежати від агітаційної роботи, яку повинні проводити всі спортивні підрозділи.

Форми самостійних занять можуть бути такими:

-самостійні тренувальні заняття з видів витривалості (ходьба, біг, крос, лижний спорт та ін.).

-ранкова гігієнічна гімнастика.

Тут важливо, щоб спортивний клуб підготував методичний стенд з такими розділами:

-планування самостійних занять (підготовча, основна, заключна частини);

-методика самостійних тренувальних занять;

-засоби і методи розвитку рухових здібностей;

-методи самоконтролю;

-особливості організації самостійних занять для дівчат;

-список методичної літератури для організації самостійних занять, яку має бібліотека навчального закладу.

Під час організації самостійних занять повинні бути передбачені також місця для їх проведення: "стежки здоров'я", спортивні майданчики, майданчики з нестандартним обладнанням, тощо.

Також студентський клуб повинен піклуватися про придбання та оренду спортивного обладнання (еспандери, гантелі, м'ячі та ін) для самостійних занять.

Ініціативу зі створення спортивного клубу повинні проявляти адміністрація та кафедри фізичного виховання закладів вищої освіти. Також слід відзначити, що в зарубіжних країнах студентський клубний спорт - це постачальник спортсменів для національних збірних команд країни.

Організація спортивно-масової і фізкультурно-озроровчої роботи у студентських гуртожитках. У закладах вищої освіти України в студентських гуртожитках проживає близько 50-60% від загальної кількості студентів. Крім того, у студентських гуртожитках внаслідок нестачі житла проживають також аспіранти, викладачі, співробітники та члени їхніх сімей. Організація роботи з фізичного виховання, у гуртожитку, потребує спільних зусиль адміністрації ЗВО і гуртожитку, спортивного клубу, студентського самоврядування, активності студентів й осіб, які проживають у гуртожитку.

Перелічені структури повинні виконувати завданняз впровадження фізичної культури і спорту в організаційну, спортивно-оздоровчу, агітаційно-пропагандистську та господарську роботу.

Тому керівництво закладів вищої освіти піклується про здоров'я студентів, які проживають у гуртожитках, створює всі умови для занять на території студентських гуртожитків: будуються спортивні майданчики, комплекси, гімнастичні майданчики, відкриваються вечірні секції тощо. У студентських гуртожитках, крім студентської ради гуртожитку, існують також фізорги на поверхах.

Вони виконують такі завдання:

-організовують і проводять оздоровчі, спортивно-масові, фізкультурні заходи;

-займаються агітацією та пропагандою до занять фізичним вихованням;

-разом з адміністрацією та СК вирішують питання матеріально-технічного забезпечення.

Фізкультурно-оздоровча робота у спортивно- оздоровчих таборах. Структура організації навчального процесу у закладах вищої освіти така, що за періодами навчання настає період відпочинку – канікули. Літні канікули найдовші, внаслідок чого формуються спортивно-оздоровчі табори. Табір дозволяє широко впроваджувати в режимі дня засоби фізичної культури і спорту.

Оздоровчий табір є структурним підрозділом навчального закладу або організації, тому питання фінансування, матеріального забезпечення і керівництва вирішує адміністрація цього закладу. На час дії табору призначається його начальник, якому підпорядковані заступник з виховної роботи, лікар і обслуговуючий персонал. Заступник з виховної роботи організовує агітаційні стенди, культурно-масову і виховну роботу тощо, а також розробляє навчально-спортивний план і стежить за його виконанням. Лікар виконує медичне забезпечення, здійснює контроль санітарного стану та роботу харчоблоку.

Фізкультурно-оздоровча робота оздоровчого табору ссладається з:

-ранкової гігієнічної гімнастики;

-організації різних видів загартовування, походів та екскурсій;

-навчання плавання та прийомів рятування на воді;

-проведення спортивних змагань, чемпіонатів, конкурсів, спортивних вікторин, малих олімпійських ігор табору тощо;

- проведення спортивних свят і показових виступів спортсменів;

-організації та проведення спортивно-масових свят.

Навчально-спортивна робота планується на основі програми з фізичного виховання, проводиться згідно із затвердженим графіком і розкладом та передбачає:

-проведення навчально-тренувальних занять;

-змагання з різних видів спорту і спартакіади;

-підвищення спортивної майстерності (якщо це табір ДЮСШ або студентський).

В умовах табору існують можливості для тренувань та занять як новими так і традиційними видами спорту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ареф'єв В.Г., Столітенко В.В. Фізичне виховання в школі: Навчальний посібник. - К.: ІЗМН, 1997.
2. Герцик М.С., Вацеба О.М. Вступ до спеціальностей галузі "фізичне виховання і спорт": Підручник. - Харків: ОВС, 2005. - 112 с.
3. Дудчак М.В. Спорт для всіх у світовому контексті. - К.: Олімпійська література, 2007. - 112 с.
4. Жданова О.М. Управління фізичноюкультурою: Навчальний посібник. - Львів, 1996. - 128 с. - 152 с.
5. Іващенко Л.Я., Савицький П.Ф., Левицький В.В. Організація і методика масової фізичної культури: Навчальна програма для фізкультурних вузів. - К.: Спорт, 1994. - 27 с.
6. Кулроченко І.О. Фізична культура і спорт. - К., 2004. - 1184 с.
7. Мічуда Ю.П. Сфера фізичної культури і спорту в умовах ринку. - К.: Олімпійська література, 2007.
8. Овчарук В. В. Аналіз ставлення студентів ВНТУ до здорового способу життя та фізичного виховання / В. Овчарук // Фізична культура, спорт та здоров'я нації / збірник наукових праць - Випуск 17. - Вінниця, ВДПУ, 2014., с 230-235.
9. Овчарук В. В. Педагогічні умови формування здоров'язберігаючої компетентності студентів засобами фізичного виховання/ В. Овчарук // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, серія 15. – випуск 12 (106)., 2018., с.67-73.
10. Овчарук В. В. Адаптація змісту освіти з дисципліни «Фізичне виховання» з урахуванням професійної специфіки студентів технічного профілю / В.Овчарук // Збірник наукових праць. Педагогічні науки. – Херсон 2019. – Випуск LXXXVI – С. 175-179.
11. Овчарук В.В., Овчарук В.Г., Підлужняк О.І., Кулик Д.Г., Овчар І.М. Оптимізація організаційної та інтерактивної освітньої діяльності студентів ВНТУ на заняттях з фізичного виховання в умовах COVID-19 / В. Овчарук // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, серія 15. – випуск 2 (130) 21., 2021., с.89-95.
12. Савицкий П.Ф. Організація фізкультурно-оздоровчої роботи. - К.: КДІФК, 1992. - 32 с.
13. Сергієнко В.М., Полтавцева Т.І. Технології організації спортивно-масової і фізкультурно-оздоровчої роботи: Навчальний посібник для студентів спеціальності "Фізична культура". - 2-е вид., перероб. і доп. - Суми: СумДПУ ім. А.С. Макаренка, 2008. - 164 с.

Столярик Владислав Анатолійович – асистент кафедри фізичного виховання, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця. E-mail: vladstolarik067@gmail.com

Овчарук Віра Григорівна – старший викладач кафедри фізичного виховання, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця. E-mail: ovcharukvira@gmail.com

Шемчак Ігор Анатолійович − старший викладач кафедри фізичного виховання, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця. E-mail: shemchakia@gmail.com

Stolyaryk Vladyslav A. - assistant of the Department of Physical Education, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia. Email: vladstolarik067@gmail.com .

Ovcharuk Vira G. — senior lecturer at the Department of Physical Education, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, ovcharukvira@gmail.com .

Shemchak Igor A. − Senior Teacher, Department of Physical Education, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa. E-mail: shemchakia@gmail.com

УДК: 796.1/799”20”

С.В.Тихонова[1]
В.К. Тихонов[1]
М.В. Кучерук[2]

Новітні види спорту та причини їх популярності в Україні і світі

[1] Вінницькийнаціональнийтехнічнийуніверситет
[2] Донецький національний університет ім. Василя Стуса

Анотація
В даній статті обговорюються тенденції сучасного міжнародного спортивного руху, якому притаманні виникнення та поширення нових видів спорту, зростання рівня спортивних досягнень, значні темпи професіоналізації, комерціалізації, глобалізації та ін..
Ключовіслова:спорт,спортивні федерації, фітнес,тренування, команда.

Abstract
This article discusses the trends of the modern international sports movement, which is characterized by the emergence and spread of new sports, increasing the level of sporting achievements, significant rates of professionalization, commercialization, globalization, etc ..
Keywords:sports, sportsfederations, fitness, training, team.

Сучасне усвідомлення потреби тримати себе в гарній фізичній формі стає першопричиною пошуку ефективного та корисного для здоров’я фізичного навантаження, і саме тут виникає дилема: як серед величезної кількості спортивних шкіл знайти «свій» улюблений напрямок. Насправді спектр пошуку дуже широкий. Індустрія спорту не стоїть на місці, постійно удосконалюються програми тренувань, з'являються нові фітнес-напрямки. Сучасний міжнародний спортивний рух характеризується тенденцією виникнення нових видів спорту. Сьогодні ми поговоримо про деякі з них:

Кроссфіт– як напрямок функціонального тренування виник в США в 2000-х роках як тренування для пожежних і набув всесвітню популярність.В Україні цей вид спорту з'явився приблизно вісім років тому, але сьогодні функціональні зони для кроссфіта є мало не в кожному великому клубі не тільки в столиці і в регіонах. Кроссфіт на даний момент є одним з найпопулярніших і набираючих обертів напрямків фітнесу. Він повсюдно впроваджується фітнес-клубами і користується широким попитом серед відвідувачів.Кроссфітпредставлявляє собою програму тренувань, спрямованих на розвиток таких якостей, як сила і витривалість, яка складається з вправ переважно аеробного характеру

Відвідувачі Кроссфіт-клубів в Україні - в основному люди від 20 до 40 років. Молоді, енергійні, які шукають щось нове. Чим більше Кроссфіт набирає обертів в Україні, тим більше збільшується вік людей, які їм починають займатися.

У Кроссфіті немає вагових категорій, як в деяких видах спорту, а є категорії: аматори та професіонали. Професіонали виконують більш складні координаційні рухи, беруть більш важкі ваги, і в цілому вимоги до їх фізичної підготовки складніші. Аматори - це ті, хто мають невеликий спортивний досвід.Вправи однакові як для чоловіків, так і для жінок. Відрізняються вони в залежності від підготовленості тренуючихся. Починати займатися можна з будь-яким рівнем підготовленості і будь-якими обмеженнями по здоров'ю.

Кроссфіт характеризується як високоінтенсивний, функціональний тренінг.

Пейнтбол — дуже активна, динамічна та захоплююча командна гра, яка ще зовсім недавно була для багатьох елітним видом спорту. Пейнтбол в Україні почав розвиватись і як вид спорту і як варіант активного відпочинку з 1994 року, а в 1995 році було засновано Федерацію пейнтболу України, яка сьогодні розвиває цей вид спорту на території нашої держави

Розрізняють пейнтбол як вид відпочинку — для всіх охочих; як спосіб тренування — для охоронців, поліцейських або спецназу; і як спорт — для турнірних команд.Збірна України клас Ветерани 40+ у 2019 році вперше виборола перемогу на Чемпіонаті Світу з пейнтболу.

Черліденг - типово американський вид спорту, принесений заокеанською баскетбольною хвилею вже добрий десяток років вважається не просто розвагою, що несе певне естетичне навантаження, але і серйозним видом спорту, який має реальні шанси вже в найближчі роки стати Олімпійським..

Всеукраїнська федерація черліденгу офіційно зареєстрована в нашій країні у 2004 року, черліденгу було надано статусу виду спорту, офіційно визнаного в Україні. З 2005 року в Україні щорічно

проводяться чемпіонат і Кубок України з цього виду спорту.Всеукраїнська федерація черліденгу - член Міжнародного черліденгового Союзу (ICU) в який входить 116 країн-членів.У чемпіонаті України 2020 року (м. Харків) брало участь понад 2200 спортсменів з 14 регіонів України та міста Києва, що говорить про його популярність.

У 2014 році тренер нашої збірно - Ганна Андрієнко, була визнана кращим тренером світу з черліденгу і найкращим тренером України з усіх офіційно визнаних у країні видів спорту.

Розвиток **кіберспорту** - феномен світового масштабу. Все більше країн включають його в реєстри офіційних спортивних ігор, і Україна не є винятком. Цей новий вид спорту має мільйони фанатів. Ніхто не здивується, якщо вже в найближчі роки кіберспорт увійде в програму Олімпійських Ігор. Окремі Олімпійські ігри для киберспортсменів вже проводилися в Азії.

Зараз в Україні регулярно проходять киберспортивні турніри з призовими фондами в сотні тисяч доларів які збирають аудиторію, за масштабами яку можна порівняти з концертом відомої зірки або футбольним матчем. Наприклад, фінал турніру TheKievMajor зібрав повний Палац «Україна». А фінал недавнього WePlay! BukovelMinor 2020 транслювався в кінотеатрах в 6 містах України.

Столиця України вже претендує на статус міжнародного кіберспортивного міста: Київ офіційно подав заявку на проведення найбільшого глобального турніру TheInternational 2021 по Dota 2.

Уже зараз в світі більше 500 млн гравців у відеоігри, проте вже в 2023 році їх кількість досягне 700 млн чоловік.

Пляжні види спорту. Незважаючи на нетривалу історію розвитку більшості пляжних видів спорту, сьогодні це одна з динамічнорозвиваючихся груп видів спорту. Особливо популярні вони в країнах, що мають сприятливе кліматично-географічне положення для їх функціонування (США, Бразилія, Італія та ін.). Першим пляжним видом спорту виник волейбол, потім гандбол (1990), футбол (1990), баскетбол (1995), і регбі (1999). Найбільш поширеними пляжними видами спорту в світі є волейбол, гандбол і футбол. Незважаючи на нетривалу історію свого розвитку, вони включені в програми найбільших міжнародних комплексних змагань: пляжний волейбол - Ігор Олімпіад (з 2016 року), пляжний гандбол - Всесвітніх ігор, пляжний футбол - Європейських ігор і був представлений в якості показового виду на Олімпійських іграх в Ріо-де-Жанейро.

Україна також займає активну позицію в розвитку даної групи видів спорту. Національні збірні команди з пляжного футболу та гандболу мають успішний досвід виступів на міжнародній арені. У 2007 і 2010 рр. вони ставали чемпіонами Європи з пляжного футболу, переможцями відбіркового турніру до Чемпіонату світу 2011 р., збірні команди з пляжного гандболу є призерами та переможцями континентальних чемпіонатів, у 2001 р. – чемпіони Всесвітніх ігор. З 2012 р. в нашій країні щорічно проводяться Всеукраїнські пляжні ігри, в програму яких включені пляжні волейбол, футбол та гандбол.

З огляду на доступність пляжних спортивних ігор, динамічний та емоційний характер цих видів спорту, розвиток, з одного боку, лідерських якостей, а з іншого - вміння працювати в колективі, позитивний вплив на організм займаючихся завдяки корисних природних факторів - сонця, повітря, води, - і рухової активності: все це робить перспективною цю групу видів спорту для реалізації тих завдань і викликів, які сьогодні стоять перед фізичною культурою і спортом зокрема.

Воркаут - один із перспективних та захоплюючих видів спорту. «Streetworkout» – це масовий рух, заснований на заняттях фізичною культурою із застосуванням тренувального обладнання в громадських містах, таких як шкільні двори, парки, спортивні майданчики тощо. Основним тренувальним обладнанням виступає турнік.

«Street-workout» в останні роки став популярним в Україні, і не тільки у великих містах, але навіть і в невеликих селах. Вулична гімнастика стає відмінною альтернативою поганому дозвіллю .І працює це прекрасно без офіційної державної підтримки або спеціальної програми: хлопці самоорганізовуються без зовнішньої підтримки, влаштовують змагання і регулярні зустрічі.

Якщо говорити про Вінницю, то у нас відкрився перший workout зал в 2020 році, нашим студентом ОлександромКавецьким, який активно розвиває і пропагандуєцей вид спорту середдітей та молоді.

Життя в наш час стрімко змінюється, з'являються нові технології і необхідно під них підлаштовуватися. Так само і у спорті. Виникають нові види, які цікаві молоді. Нам, як викладачамфізичноїкультури необхідно залучати їх у навчальні програми.Отже, це може бути не обов'язково воркаут, головне просто займатися спортом. Адже, життя - це завжди рух, це завжди робота над собою.

.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Вознюк Т. В. Сучасні ігрові види спорту: навчальний посібник. Вінниця: ФОП Корзун Д. Ю., 2017. 248с.

2. Імас Є. В., Матвєєв С. Ф., Борисова О. В. та ін. Неолімпійський спорт: навчальний посібник для студенів вищих навчальних закладів фізичного виховання і спорту. Київ. Національний університет фізичного виховання та спорту України, Олімпійська література. 2015. 184 с.

3. Платонов В. М. Система подготовкиспортсменов в олимпийском спорте. Общаятеория и еепрактическиеприложения: учебник [для тренеров]: в 2 кн. Киев: Олимпийскаялитература, 2015. Кн. 1. 2015. 680 с.

4. Платонов В. М. Система подготовкиспортсменов в олимпийском спорте. Общаятеория и еепрактическиеприложения: учебник [для тренеров]: в 2 кн. Киев: Олимпийскаялитература, 2015. Кн. 2. 2015. 752 с3.

5. Золоті сторінки олімпійського спорту України / За ред. І. Федоренка. – К.: Олімпійська література, 2000. – 192 с.

6..Степанюк С.І. Студентський спортивний рух: історія та сучасність. – Львів: Українські технології, 2003. – 60 с.

7.Тихонов В.К., Тихонова С.В. Проблемиорганізаціїпроведення занять фізичноговиховання в вузах /Фізичнакультура,спорт та здоров'янації: збірник наук. праць / ВДПУ ім. М. Коцюбинського; Житомирськийдержавнийуніверситетім. І. Франка; головний редактор В.М. Костюкевич, Випуск 2. – Вінниця: ТОВ "Планер",2017.

8.Приступа Є.Н., Пилат В.С. Традиції української національної фізичної культури. – Львів: Троян, 1991. – 104 с. 21

9..Савчук Б. Український пласт (1911-1939). – Івано-Франківськ: Лілея-НВ, 1996. – 272 с. 22

10..Степанюк С.І. Студентський спортивний рух: історія та сучасність. – Львів: Українські технології, 2003. – 60 с.

Тихонова Світлана Володимирівна *– старший викладач кафедри фізичного виховання, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця. E-mail: tixonsv68@gmail.com*
TykhonovaSvitlana V. *– SeniorLecturer, DepartmentofPhysicalEducation, VinnitsaNationalTechnicalUniversity, Vinnitsa.*

Тихонов Володимир Костянтинович *− доцент кафедри фізичного виховання, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця. E-mail: tihonovvk66@gmail.com*
TikhonovVolodymyr K. *- AssociateProfessoroftheDepartmentofPhysicalEducation, VinnytsiaNationalTechnicalUniversity, Vinnytsya. E-mail: tihonovvk66@gmail.com*

Кучерук Марина Володимирівна*– здобувач вищої освіти філологічного факультету , група Б19 д /035.10 Донецького національного університету імені Василя Стуса.*
E-mail: marina2020.kucheruk@gmail.com
Kucheruk Maryna V. *- graduate of the Faculty of Philology, group B19 d /035.10, Vasyl Stus Donetsk National University. E-mail: marina2020.kucheruk@gmail.com*

УДК 796.332

Д.Г. Кулик

ТЕХНІКО – ТАКТИЧНА ПІДГОТОВКА ФУТБОЛІСТІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проаналізовано як здійснюється дана підготовка для футболістів у ВНТУ. Визначено недоліки у підготовці футболістів та виокремлено методичні положення для удосконалення техніко-тактичної підготовки футболістів.

Ключові слова: футбол, техніко-тактична підготовка.

Abstract.

It is analyzed how this training for football players in VNTU is carried out. Deficiencies in the training of football players have been identified and methodological provisions for improving the technical and tactical training of football players have been identified.

Key words: *football, technical and tactical training.*

Вступ.

У футболі тактика і техніка тісно переплітаються між собою. Вирішуючи, кому і яку зробити передачу, застосовувати обвідку для обіграшу суперника чи використати партнера, в який момент здійснити удар по воротах, гравець використовує тактичне мислення, а здійснюючи після прийнятого рішення саму дію, він показує свою технічну майстерність. Отже, техніка є засобом перетворення в дію тактичних задумів гравця. Найбільш характерною особливістю розвитку сучасного футболу є збільшення інтенсивності гри, у якій проявляються індивідуальна, групова, командна технікотактична майстерність і висока фізична підготовленість гравців. Відомо, що техніко-тактична майстерність характеризується незначним обсягом та різнобічністю технічних прийомів, якими володіє футболіст, а також вмінням ефективно застосовувати ці прийоми в поєднанні з тактичними діями в умовах гри. Техніка футболу становить собою сукупність великої групи прийомів та способів володіння м'ячем, тому вивчення її перетворюється на складний і тривалий процес. Управління підготовкою спортсменів значною мірою зумовлено якістю та своєчасною корекцією змісту та спрямованості навчально-тренувального процесу на основі об'єктивного контролю їх підготовленості. Підвищення рівня майстерності вітчизняних футболістів невід'ємно пов'язане з поліпшенням якості підготовки резерву. Ефективне управління підготовкою футболістів неможливе без обліку показників змагальної діяльності

Мета дослідження – вивчити особливості техніко-тактичних дій у змагальній діяльності футболістів.

Методи та організація дослідження. У нашому досліджені брали участь футболісти ВНТУ. Було перегянуто та проаналізовано матчі у підготовчому та матчі у змлагальному періодах за участю студентів ВНТУ.

Результати дослідження.

Були виявлені наступні показники техніко-тактичної діяльності футболістів: відбір, ведення, дриблінг, короткі передачі ногою, передачі на середню відстань ногою, довгі передачі ногою, прийом та передача м'яча, удари ногою в площину воріт, удари головою в площину воріт. У підготовчому періоді футболісти виконують, в середньому, 670 техніко-тактичні дії за гру, припускаючись при цьому в середньому 183 помилок, коефіцієнт ефективності виконання техніко-тактичних дій склав у середньому 0,71 за гру. Для змагального періоду у всіх групах характерним є незначне збільшення кількості виконаних техніко-тактичних дій (в середньому на 4 більше за гру), зменшення кількості помилок (в середньому на 3 за гру), збільшення коефіцієнту ефективності виконання техніко-тактичних дій з 0,71 до 0,72. Для підвищення кількості техніко-тактичних дій і ефективності їх виконання, нами була запропонована спеціально розроблена методика техніко-тактичної підготовки футболістів. Вона включала в себе підбір вправ з підвищеним ступенем складності техніко-тактичних дій і умов їй виконання, характеру протидій,

поступового збільшення дефіциту простору і часу. Всі тренувальні завдання були максимально наближені до реальних ігрових умов.

Удосконалення техніко-тактичної підготовки футболістів на сучасному етапі вимагає впровадження в практику нових, науково обґрунтованих підходів до побудови тренувального процесу, починаючи з початкових етапів багаторічної підготовки. Процес підготовки футболістів охоплює значний часовий проміжок, тривалістю у декілька років, і цей період позначений значними фізіологічними змінами в організмі спортсменів, пов'язаними з ростом і розвитком. Реальна підготовка спортсмена, на думку багатьох авторів, неможлива без урахування закономірностей організму, що розвивається. Дослідження показують, що різні ігрові амплуа вимагають від футболістів виконання різнобічних функцій, вирішення конкретних завдань на футбольному полі і певним чином впливають на структуру змагальної діяльності команди. Гравці, які виконують різні ігрові функції, повинні володіти високим рівнем майстерності при виконанні техніко-тактичних дій для ефективного здійснення покладених на них обов'язків. На думку фахівців з футболу, ефективність тактики гри прямо залежить від уміння спортсменів оцінювати ситуацію та знаходити правильне рішення в конкретному ігровому моменті. Це в кінцевому підсумку визначається станом підготовленості футболістів, що є результатом генетичної обдарованості та кумулятивного ефекту програм підготовки.

Висновки.

Застосування даної методики дало позитивний результат: загальна кількість техніко-тактичних дій збільшилась, в середньому, на 12-14 за гру; кількість помилок зменшилась, в середньому, на 11-12 за гру; коефіцієнт ефективності підвищився, в середньому, на 0,02–0,04. Окрім того, в змагальний період футболісти, застосовуючи більше складних прийомів у виконанні техніко-тактичних дій, припускались меншої кількості помилок, що призвело до збільшення кількості наступальних дій команди, збільшення гольових моментів і ударів в площину воріт, підвищення загальної активності гравців.

У процесі навчально-тренувальних занять футболістів техніко-тактичного спрямування необхідно дотримуватися таких методичних положень: вибирати методи і засоби з урахуванням особливостей розвитку організму, для якого характерною є підвищена лабільність (пластичність) нервової системи; основні завдання техніко-тактичної підготовки спортсменів вирішуються за допомогою різноманітних ігор та ігрових вправ переважно техніко-тактичного спрямування. Важливо підтримувати раціональне співвідношення між різними сторонами підготовки, змінюючи різноманітні засоби та їх спрямування у процесі зростання загальної та спеціальної підготовленості футболістів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Гакман А. Особливості фізичної підготовки арбітрів у футболі / Гакман А., Байдюк М. – Матеріали IV міжнародної науково-практичної конференції, 05-06 листопада 2015. – Чернівці: Технодрук. – С. 201-204.

2. Коваль С.С. Исследование взаимосвязи скоростных качеств и технико-тактических действий футболистов / С.С. Коваль // Слобожанський науково-спортивний вісник. – Харків: ХДАФК, 2010. – № 1. – С. 99-102.

3. Лисенчук Г.А. Управление подготовкой футболистов / Г.А. Лисенчук. – К., 2003. – 272 с.

4. Медвідь А. Педагогічні умови удосконалення технічної підготовленості футболістів / Медвідь Анжела, Медвідь Микита // Вісник Прикарпатського університету. Фізична культура. – № 25-26. – 2017. – С. 180.

Кулик Денис Григорович – викладач кафедри фізичного виховання, Вінницький національний технічний університет. Вінниця. E-mail: m3barsa@gmail.com

Kulyk Denys Grygorovych – the teacher of physical training departure, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia. E-mail: m3barsa@gmail.com

L Науково-технічна конференція
факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії

Оргкомітет

Голова оргкомітету

С. А. Кирилащук, ВНТУ, Україна

Заступник голови оргкомітету

І. В. Хом'юк, ВНТУ, Україна

Члени оргкомітету

О. Д. Азаров, ВНТУ, Україна
О. Н. Романюк, ВНТУ, Україна
В. А. Лужецький, ВНТУ, Україна
О. В. Кобилянський, ВНТУ, Україна
І. В. Віштак, ВНТУ, Україна
В. М. Михалевич, ВНТУ, Україна
В. В. Хом’юк, ВНТУ, Україна
А. А. Яровий, ВНТУ, Україна
А. В. Дудатьєв, ВНТУ, Україна
О. М. Ткаченко, ВНТУ, Україна
А. М. Месюра, ВНТУ, Україна
О. М. Рейда, ВНТУ, Україна

Секції

Пленарне засідання
Секція обчислювальної техніки
Секція комп’ютерних наук
Секція програмного забезпечення
Секція захисту інформації
Секція вищої математики
Секція безпеки життєдіяльності та педагогіки безпеки

УДК 004.75

Д. В. Марценюк
О. В. Войцеховська

ОСОБЛИВОСТІ РОЗГОРТАННЯ ВЕБ-ДОДАТКІВ У ХМАРНОМУ СЕРЕДОВИЩІ MICROSOFT AZURE

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Виконано порівняння хмарних середовищ для розміщення веб-сервісів розроблених на платформі .Net core. Розглянуто сервіси, які надає середовище Microsoft Azure. Розгорнуто веб-додаток у хмарному середовищі з використанням сервісів Microsoft Azure.

Ключові слова: хмарні додатки, розміщення в хмарах, хмарна архітектура, .Net core.

Abstract

The comparison of cloud environments for hosting web services developed on the .Net core platform is performed. The services provided by the Microsoft Azure environment are considered. The web application is deployed in a cloud environment using Microsoft Azure services.

Keywords: cloud applications, cloud deployment, cloud architecture, .Net core.

Вступ

При розробці студентами веб-додатків, сайтів або інформаційних систем перед ними постає проблема розміщення своїх розробок в інтернеті. Майже всі сучасні хостінг провайдери надають платні послуги, а безкоштовні послуги (якщо такі є) надаються тільки на короткий термін. При цьому, від хостингу залежить і швидкість роботи, і стабільність, і відвідуваність ресурсу, тощо. Так, більшість провайдерів не надають автоматизованих інструментів для розгортання і не можуть забезпечити стабільність роботи серверів в мінімальних тарифах, що особливо актуально для студентського середовища.

Альтернативою хостінг провайдерам стрімко стає хмарне середовище, яке надає багато переваг порівняно зі стаціонарними хостингами та має безкоштовні підписки для студентів. Хмарне середовище вигідне і не тільки з економічної точки зору. Воно також надає ресурси, необхідні для розгортання додатку, забезпечує гнучкість, масштабованість та постійну доступність веб-додатку.

Метою роботи є дослідження та порівняння хмарних середовищ та сервісів, які вони надають, розробка архітектури веб-додатку та розміщення його у хмарному середовищі.

Результати дослідження

При проведенні аналізу було виділено найпопулярніші хмарні середовища: Microsoft Azure та Amazon cloud. Вони надають схожі сервіси для розгортання та підтримки веб-додатків.

Оскільки веб-додаток розроблений на платформі Microsoft .Net core, було обрано платфору Microsoft Azure [1]. Особливо привабливим є те, що дана платформа має безкоштовну річну студентську підписку для можливості ознайомлення з нею та тестування розробленого веб-додатку.

Для розміщення компонентів веб-додатку було створено ресурсну групу VNTU_EU з розміщенням у північні Європі. В ресурсній групі було створено:

- сервіс розгортання веб-додатків;
- сервіс моніторингу логів з веб-додатку;
- сервіс розміщення бази даних Microsoft SQL Server;
- сервіс зберігання акаунтів у ресурсній групі для можливості доступу до неї з інших компонентів системи (сервіси безперервного розготання та моніторингу).

Загальний список сервісів для підтримки веб-додатку зображено на рисунку 1.

Для розгортання розробленого веб-додатку було використано автоматичне розгоратання, що

надається середовищем розробки Visual Studio 2019 [2]. Налаштування розгортання подано на рисунку 2.



Рисунок 1 – Список розгорнутих сервісів для підтримки веб-додатку

Розроблену архітектуру веб-додатку можна покращити маштабуючи бази даних та сервіси для різних регіонів, створюючи сервіси розподілення навантаження між сервісами та базами даних, додаючи інші сервіси для збирання метрик та аналізу даних.

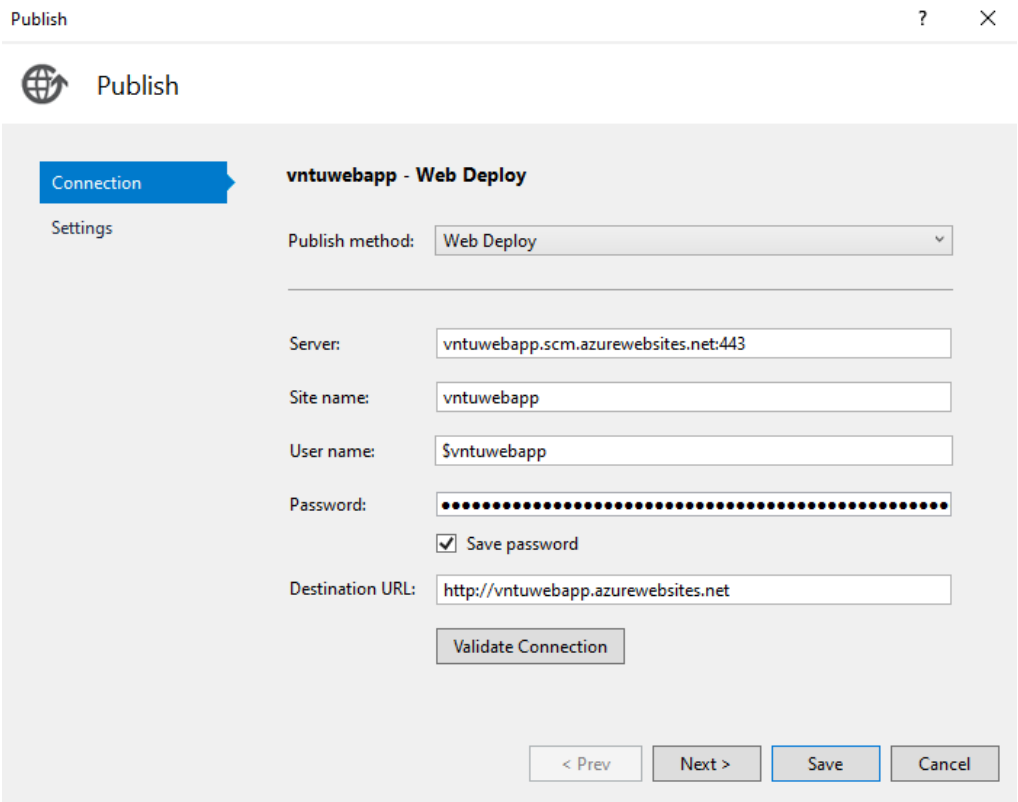


Рисунок 2 – Налаштування розгорання розробленого веб-додатку

Висновки

Виконано дослідження сучасних середовищ для розгортання та моніторингу веб-додатків. Розгорнуто веб-додаток у хмарному середовищі Microsoft Azure з використанням студентської підписки, що дозволяє безкоштовно розгортати веб-сервіси, сервіси баз даних та сервіси моніторингу логів та навантаження на веб-додатки.

Дана архітектура забезпечує зручне розгортання додатку з можливістю використання інструментів безперервного розгортання, інформативні метрики для його моніторингу та надає

можливості для легкого збільшення потужності ресурсів при необхідності масового використання додатку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. GCP, AWS or Azure for ASP.NET Core? – Режим доступу до ресурсу: https://www.andreasrein.net/posts/gcp-aws-azure-asp-net/
2. Deploy ASP.NET Core apps to Azure App service – Режим доступу до ресурсу: https://docs.microsoft.com/en-us/aspnet/core/host-and-deploy/azure-apps/?view=aspnetcore-5.0&tabs=visual-studio

Марценюк Денис Вячеславович — студент групи КІ-19мсз, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: mdenuc1@gmail.com

Науковий керівник: ***Войцеховська Олена Валеріївна*** – кандидат технічних наук, доцент кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Martseniuk Denys V – student of group KI-19msz, faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: mdenuc1@gmail.com

Supervisor: ***Voytsekhovska Olena V.*** – PhD, Assistant Professor of the Computer Techniques Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 378.147

О. Д. Азаров
О. М. Ткаченко

РЕЗУЛЬТАТИ НАУКОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ВИКЛАДАЧІВ КАФЕДРИ ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ У 2020 РОЦІ

Вінницькій національний технічний університет

Анотація
Розглянуто основні результати наукової роботи на кафедрі обчислювальної техніки у 2020 році.
Ключові слова: кафедра обчислювальної техніки.

Abstract
The main results of scientific work at the Computer Techniques Chair are described.
Keywords: Computer Techniques Chair, scientific work.

Основними напрямками наукової роботи на кафедрі обчислювальної техніки є:

1) забезпечення фундаментальних, теоретичних, експериментальних прикладних досліджень згідно з планами роботи кафедр;

2) підготовка кадрів вищої кваліфікації;

3) винахідницька діяльність;

4) практичне впровадження наукових розробок;

5) залучення студентів до науково-дослідної роботи.

За результатами 2020 року викладачами кафедри обчислювальної техніки опубліковано 76 наукових та методичних праць, в тому числі:

- 3 монографії;
- 1 підручник;
- 1 навчальний посібник;
- 10 статей у фахових виданнях;
- 4 статті у Scopus;
- 57 тез доповідей.

За звітний період викладач кафедри обчислювальної техніки Муращенко О. Г. захистив кандидатську дисертацію (науковий керівник – д.т.н., проф. Азаров О. Д.).

Винахідницька діяльність у 2020 році характеризується такими показниками:

- Кількість поданих заявок на видачу охоронних документів – 35;
- Кількість отриманих охоронних документів – 33.

За звітний період кафедрою обчислювальної техніки проведено ІІ етап Всеукраїнського конкурсу студентських наукових робіт із напрямку «Інформатика і кібернетика».

У науково-дослідній діяльності кафедри активно беруть участь стууденти, про що свідчать такі показники:

1) кількість студентів, які беруть участь у науково-дослідній роботі всього – 58;

2) кількість статей опублікованих у співавторстві зі студентами – 1;

3) кількість отриманих у співавторстві зі студентами патентів – 5;

4) кількість студентів-учасників конференцій, семінарів – 45;

5) кількість студентів-учасників олімпіад всього , в т.ч. міжнародних – 2(2);

На кафедрі обчислювальної техніки виконується одна з найбільших у ВНТУ як за обсягом фінансування, так і за чисельністю виконавців НДР «Високопродуктивні багатоканальні аналого-цифрові самокалібровані системи моніторингу й синхронного опрацювання низькочастотних сигналів» (науковий керівник - д.т.н., проф. Азаров О. Д., відповідальний виконавець – к.т.н., доц. Крупельницький Л. В.).

У звітному році на кафедрі обчислювальної техніки підготовлено проект «Науково-освітній кластер для інноваційного розвитку та покращення знань ІТ-фахівців у ЗВО ІІІ-ІV рівнів акредитації» (керівник - д.т.н., проф. Азаров О. Д.). 2 жовтня 2020 року проєкт О. Д. Азарова отримав ІІ місце на Конкурсі та

фінансування в сумі 30000 грн. в рамках реалізації обласної програми «Розвитку інформаційних та інноваційних технологій в закладах освіти області на 2016-2020 роки»

За результатами заповнення репозиторію ВНТУ кафедра обчислювальної техніки посідає 1 місце на факультеті та 2 місце в університеті – 832 публікації.

Азаров Олексій Дмитрович – докт. техн. наук, професор, завідувач кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Ткаченко Олександр Миколайович – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, alextk1960@gmail.com.

Oleksiy D. Azarov – Doct. Sc. (Eng.), Professor, Head of the Computer Techniques Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Oleksandr M. Tkachenko – Cand. Sc. (Eng.), Assistant Professor of the Computer Techniques Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, alextk1960@gmail.com.

УДК 621.375.4

О.Д. Азаров
О.О. Лукашук

МЕТОД ПОБУДОВИ ШИРОКОСМУГОВИХ ДВОТАКТНИХ ПІДСИЛЮВАЧІВ ПОСТІЙНОГО СТРУМУ НА ВІДБИВАЧАХ СТУМУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У статті розглянуто питання структурно-функціональної побудови двотактних підсилювачів постійного струму з внутрішніми контурами вибіркового зворотного зв'язку. Наведено аналітичні вирази для статичної передатної характеристики та відповідних похибок лінійності, а також отримано співвідношення для визначення динамічних характеристик базових схем двотактних підсилювачів постійного струму.

Ключові слова: двотактні підсилювачі постійного струму, лінійність, балансування струмів.

Abstract

The article considers the issue of structural and functional construction of two-stroke DC amplifiers with internal contours of selective feedback. Analytical expressions for static transfer characteristic and corresponding linearity errors are given, and also the relations for definition of dynamic characteristics of basic schemes of two-stroke DC amplifiers are received.

Keywords: push-pull direct current amplifiers, linearity, current balancing.

Вступ

Визначальним компонентом аналогової схемотехніки є підсилювачі, окрему нішу серед яких складають підсилювачі постійного струму (ППС), які у свою чергу є основою операційних підсилювачів для аналогових і гібридних обчислювальних машин та вимірювальних інформаційних систем [1]. Історично склалося так, що перші ППС будували на електронних лампах [2]. Водночас перенесення підходів та принципів побудови структурних схем лампових підсилювачів на транзисторні призвело до того, що інтегральні транзисторні схеми ППС, які з'явилися в 60-х і 70-х роках минулого століття, у значній мірі нагадували лампові схеми. Це значно обмежувало досягнення потенційних можливостей у рамках динамічних та статичних характеристик, оскільки, зокрема, не дозволяло використовувати частотні властивості транзисторів аж до граничної частоти fT, а також обмежувало лінійність передатної характеристики та ряд інших параметрів.

У теперішній час багато відомих фірм продуцентів електронних компонентів [1-3] таких як Analog Device, Burn Brown, Intersil, National Semiconductor та інших займається випуском підсилювачів постійного струму і зокрема операційних підсилювачів широкого спектру застосувань. Кожна з цих фірм має асортимент продукції понад 100 найменувань, проте переважна більшість із них має досить схожі структури і виконані майже за одним принципом, а саме однотакті асиметричні структури. Вона має ряд недоліків одними із яких є високі нелінійні спотворення вихідного сигналу.

Слід зазначити, в останні два десятиріччя у ВНТУ активно розвивається науковий підхід, пов'язаний із побудовою швидкодіючих двотактних підсилювачів струму, відбивачів струму з покращеними статичними характеристиками, а також високолінійних ПНС і ПСС [4-7]. Водночас, отримані результати недостатньо освітлено в науково-технічній літературі, тому тема статті,присвячена

методам побудови спеціалізованих двотактних підсилювачів постійного струму (ДППС) для перетворювачів аналогових сигналів, є актуальною.

Результати дослідження

Двотактний підсилювач постійного струму (рис 1) містить вхідний каскад побудований на двох відбивачах струму Вілсона. Виходи вхідного каскаду з'єднано з входами двотактного проміжного каскаду побудованого на складених транзисторах Шклаї. Виходи проміжного каскаду з'єднано з входами відбивачів струму, що виконують роль вихідного двотактного каскаду. Входом підсилювача є шина 6, з'єднання емітерів транзисторів відбивачів струму вхідного каскаду. Колектори відбивачів струму вихідного каскаду з'єднані між собою і утворюють вихідну шину.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення двотактового підсилювача постійного струму, в якому за рахунок введення нових елементів і зв'язків між ними підвищується точність роботи пристрою.

Амплітудно-частотна характеристика ДППС (рис 2), отримана за допомогою програмного забезпечення MicroCap, зображена на рисунку 2.

Працює пристрій таким чином. Вхідний сигнал у вигляді струму поступає на вхідну шину 6. Якщо вхідний струм втікає у схему, то четвертий 9 і шостий 10 транзистори привідкриваються, а п'ятий 7 і третій 8 транзистори призакриваються. Це призводить до того, що одинадцятий 18 транзистор призакривається, а п'ятнадцятий 23 транзистор привідкривається. Водночас дванадцятий 19 транзистор привідкривається, а чотирнадцятий 28 транзистор призакривається. При цьому сімнадцятий 25 транзистор привідкривається, а вісімнадцятий 26 призакривається. Це викликає відкриття двадцять четвертого 33 транзистора і закриття двадцять третього 32 транзистора. У свою чергу це збільшує колекторний струм двадцять четвертого 33 транзистора і зменшує колекторний струм двадцять третього 32 транзистора. Різницевий струм колекторів цих транзисторів втікає із вхідної шини 38. Потенціал у вихідної шини 38 зменшується і стає від'ємним.

Якщо вхідний струм витікає із вхідної шини 6, то п'ятий 7 і третій 8 транзистори привідкриваються, а четвертий 9 і шостий 10 транзистори призакриваються. У свою чергу це привідкриває одинадцятий 18 транзистор, і призакриває п'ятнадцятий 24 транзистор. Водночас дванадцятий 19 транзистор призакривається, а чотирнадцятий 28 привідкривається. При цьому вісімнадцятий 26 транзистор привідкривається, а сімнадцятий 25 транзистор призакривається. Це призводить до того, що двадцять третій 32 транзистор привідкривається, а двадцять четвертий 33 транзистор призакривається. Різницевий колекторний струм цих транзисторів починає витікати з вихідної шини 38, потенціал виходу схеми збільшується.

Перше 1, друге 5, третє 11, четверте 16, п'яте 17, шосте 20 джерела струму, а також перший 2, другий 4, сьомий 12, восьмий 15, дев'ятий 13, десятий 14, п'ятнадцятий 24, шістнадцятий 27, дев'ятнадцятий 29, двадцятий 30, двадцять перший 31, двадцять другий 34, двадцять п'ятий 35, двадцять шостий 36 транзистори задають режим роботи по постійному струму.

Коригуючий конденсатор 22 коригує АЧХ і запобігає генерації. Резистор зворотного зв'язку 21 задає коефіцієнт підсилення.

Шини додатного 37 і від'ємного 39 живлення, а також шина нульового потенціалу 3 забезпечують потрібний рівень напруги для живлення схеми.

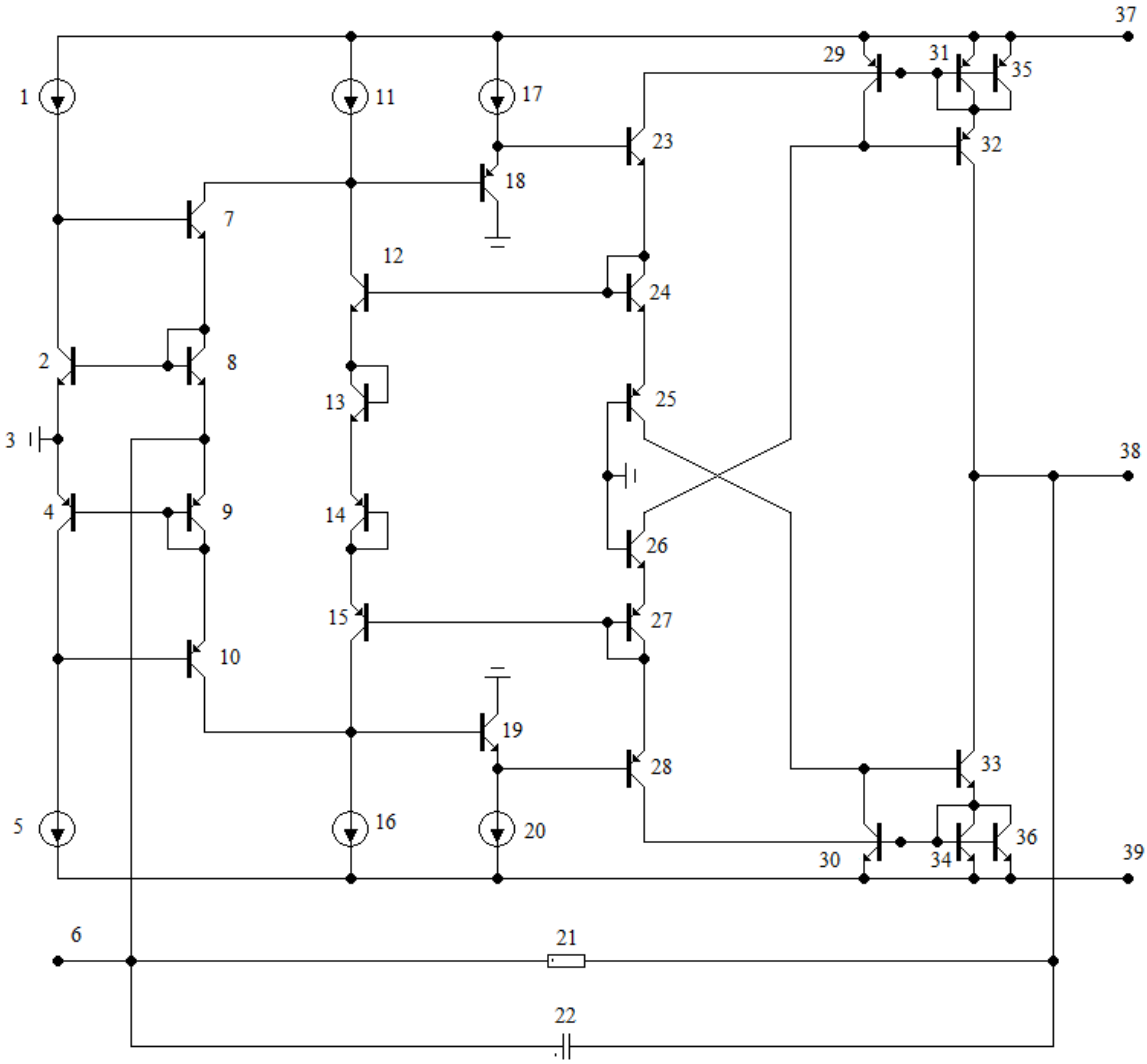


Рисунок 1 – ДППС

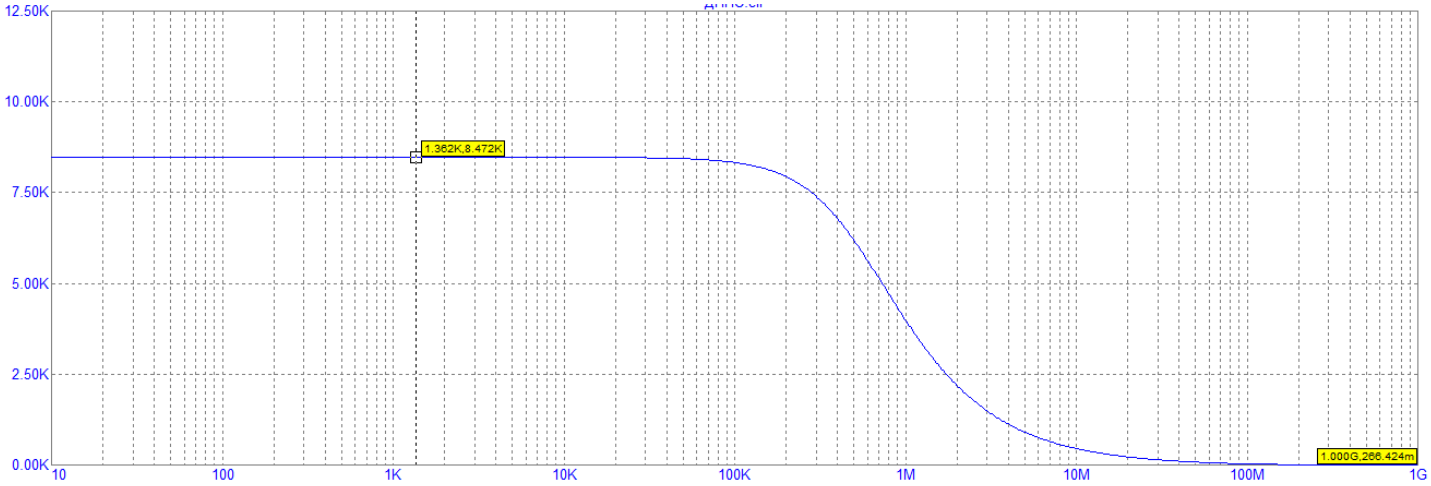


Рисунок 2 – Амплітудно-частотна характеристика ДППС.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Grebene A. Bipolar and MOS Analog Integrated Circuit Design / Alan B. Grebene – , 2003. – 879 p.
2. Hans Camenzind. 700 Series 20v Bipolar Array Design Manual / Hans Camenzind. – 2005. – 192 p.
3. О. Д. Азаров, В. А. Гарнага, В. Є. Яцик, «Відбивачі струму для аналогових пристроїв із покращеними статичними і динамічними характеристиками», Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія, №. 2., с. 48-55, 2012 р
4. Патент на корисну модель № 140168. Двотактний підсилювач постійного струму. МПК H03F 3/26. О. Д. Азаров, М. Р. Обертюх, Я. О. Стахов, О. О. Лукашук. / u201907299/ 10.02.2020, бюл. № 3/2020
5. Патент на винахід. Відбивач струму. МПК H 03 K 5/22. О. Д. Азаров, С. В. Павлов, М. Р. Обертюх, О. Я. Стахов, О. О. Лукашук. / a201910033
6. О. Д. Азаров, В. Є. Яцик, «Методи покращення статичних характеристик відбивачів струму», Інформаційні технології та комп ютерна інженерія, № 1., с.31-39, 2012.
7. О. Д. Азаров, С. В. Богомолов, В. А. Гарнага, та Д. О. Кириленко, «Двотактний симетричний підсилювач струму», Патент України на корисну модель, МПК(2009) H03K 5/22, G05B 1/00, №51958, 10.08.2010.

Науковий керівник***: Азаров Олексій Дмитрович*** – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри ОТ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: azarov2@vntu.edu.ua

Лукашук Олександр Олегович – студент групи 2КІ-17б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: o.lukashuk3.14@gmail.com

Supervisor: ***Azarov Olexiy*** - Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Computer Engineering, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsia, e-mail: azarov2@vntu.edu.ua

Alex Lukshuk – Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: o.lukashuk3.14@gmail.com

УДК 004.9

М. А. Очкуров
В. В. Плахотнюк

РОЗПІЗНАВАННЯ ОСОБИ ЗА ЗОБРАЖЕННЯМ ОБЛИЧЧЯ НА ОСНОВІ ВИДІЛЕННЯ КЛЮЧОВИХ ТОЧОК

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано підхід по виділенню та розпізнаванню особи за отриманим зображенням обличчя людини із використанням фотометричної та геометричної нормалізації. У виділеному обличчі людини формується набір ознак на основі методу ключових точок для подальшого розпізнавання особи із використанням отриманих біометричних характеристик.

Ключові слова: формування ознак, метод ключових точок, біометричні характеристики.

Abstract

An approach to the selection and recognition of a person by the obtained image of a human face using photometric and geometric normalization is proposed. In the selected face of the person the set of signs on the basis of a method of key points for the further recognition of the person with use of the received biometric characteristics is formed.

Keywords: formation of features, key point method, biometric characteristics.

Вступ

Побудова комп'ютерних систем відеоспостереження є актуальною задачею сьогодення. Рішення у цій області знаходять широке застосування у найрізноманітніших сферах життя людини: розпізнавання облич людей, забезпечення захисту від несанкціонованого проникнення на певні об'єкти, відстеження появи машин на стоянці, забутого багажу в приміщеннях аеропортів та вокзалів, автомобільних номерів, тощо. Розпізнавання людини – одна з найважливіших задач в області комп'ютерного зору. Задача, з якою людина легко вправляється кожного дня, є неймовірно складною для обчислювальної техніки. Пошук відповідності між двома зображеннями деякої сцени чи об'єкту є складовою частиною багатьох систем аналізу візуальної інформації. Крім того, розпізнавання особи людини у відеопотоці ускладнюється такими факторами, як різноманіттям можливих положень, масштабів та кутів повороту обличчя людини, що аналізується. На теперішній час існує значна кількість методів розпізнавання обличчя людини, таких як геометричний метод; метод головних компонент; метод ключових точок; приховані марківські моделі; нейромережеві методи та інші [1-3]. Одним із важливих етапів обробки зображення із метою розпізнавання обличчя людини є етап виділення та формування ознак, що відповідають характерним біометричним особливостям обличчя людини. Розгляду одного із підходів по виділенню ознак обличчя людини та її подальшого розпізнавання присвячений даний матеріал.

Виділення ключових точок та розпізнавання обличчя людини

Завдання виявлення та розпізнавання особи є досить складним та неоднозначним, що потребує значних затрат технічних, інформаційних та програмних засобів. Для полегшення та спрощення вирішення цього завдання його можна розподілити на декілька більш простих. Як правило, у більшості систем ідентифікації особи її виконують за два етапи: спочатку вирішується завдання по виявленню зображення обличчя людини у отриманому цифровому зображенні, а потім виконується подальше його розпізнавання. Виділення та розпізнавання обличчя людини пропонується виконати за ряд етапів на основі біометричних даних як засіб автоматичного розпізнавання особи на базі унікальних фізичних параметрів. Розпізнавання особи виконується за кілька етапів: виявлення обличчя, приведення обличчя до заданого розміру, побудова опису обличчя особи у вигляді векторів ознак та розпізнавання особи.

Послідовність виявлення, виконання геометричної та фотометричної нормалізації та формування ознак обличчя людини складається із такого ряду операцій. На початковому етапі виконується отримання за допомогою камери або іншим способом інформації про зображення та переведення її у

цифрову форму: вся видима площа сцени представлена у вигляді двовимірного масиву, елементами якого є компоненти яскравості, які найчастіше при розпізнаванні застосовуються в напівтонових зображеннях. Для цього отримане зображення переводиться у градації сірого кольору. Після отримання зображення здійснюється первинний пошук обличчя людини. Використовуємо каскадний класифікатор у вигляді засобів пошуку обличчя людини методом Віоли-Джонса. Знайдене таким способом обличчя людини поміщається у прямокутник та у ньому знаходимо зіниці очей людини. Для цього у виділеному фрагменті зображення шукається зона із мінімальним значенням яскравості та околицею у 8-10 пікселів. Після того, як така зона буде знайдена, здійснюється пошук ще однієї зони такого ж типу. Це може бути підтвердженням, що виділено обличчя людини та знайдені зіниці ока. Тепер слід знайти границі зіниць та уточнити їх геометричні центри. У виявлених зіницях очей шукаються їх центри та між центрами зіниць проводиться пряма лінія. Обчислюється кут нахилу цієї лінії до горизонталі та виконується поворот фрагменту зображення із обличчям людини із використанням афінних перетворень. Потім виконується фотометрична нормалізація зображення за рівнем яскравості.

Для формування ознак обличчя людини використовуємо метод ключових точок, який є одним із емпіричних методів. Після знаходження очей виділяються ще інші особливі точки обличчя людини, такі як рот та його куточки, силует носа, лінія брів та лінія підборіддя. На основі цих характерних точок обличчя формується набір ознак для подальшого розпізнавання особи, до яких додатково вводяться геометричні співвідношення між деякими точками обличчя. Пропонується вибрати відношення відстані між центрами зіниць ока до довжини лінії, що з'єднує центр губ із медіанним значенням лінії, що з'єднує центри зіниць. Ця модель обличчя людини буде базовою та слугує для виділення ознак при класифікації облич.

Заключним етапом є розпізнавання особи у отриманому зображенні шляхом зіставлення отриманого набору ознак обличчя людини із вибраним із бази даних і прийняття рішення. Розпізнавання виконується за допомогою порівняння отриманих біометричних характеристик особи і шаблонів, що зберігаються у базі даних.

Створена програмна реалізація запропонованого підходу з використанням мови програмування Python [4] та використання бібліотеки OpenCV, яка дозволяє виконати процес формування ознак для розпізнавання обличчя людини в масштабі реального часу.

Робота програми перевірялася для різних відстаней між контрольованою особою та камерою спостереження. Проведення перевірки виділення особи здійснювалося при різних рівнях освітлення, нахилах та поворотах обличчя контрольованої людини. Запропонований підхід по пошуку та виявленню обличчя особи має досить точні результати виявлення, причому зі зменшенням відстані до камери спостереження точність виявлення особи суттєво зростає.

Запропонований підхід може бути використаний у комп'ютерних системах розпізнавання особи за отриманим цифровим зображенням обличчям людини.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Шапиро Л. Компьютерное зрение / Л. Шапиро, Дж. Штокман - М.: Бином, 2009. - 763с.
2. Визильтер Ю. В. Обработка и анализ изображения в задачах машинного зрения. / Ю.В.Визильтер, С. Ю. Желтов - М.: Физматкнига, 2010. - 672 с.
3. Edwards G. J. Face recognition using active appearance models/ G. J. Edwards, T. F. Cootes, C. J. Taylor // Computer Vision . Volume 1407 of the series Lecture Notes in Computer Science, 2006, p.581-595.
4. Коэльё Л. Построение систем машинного обучения на языке Python. / Коэльё Л. П., Ричерт В. – Перевод с английского. – М.: ДМК Пресс, 2015. – 364с.

Микола Андрійович Очкуров — старший викладач кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Плахотнюк Владислав Володимирович - студент групи 2КІ-20м факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vlad1202199821@gmail.com

MykolaOchkurov — Senior lecturer of the ComputerTechniques Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

VladislavPlakhotniuk - students, Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vlad1202199821@gmail.com.

УДК 004.9

Л.В. Крупельницький

Тенденції розвитку високоточних аналого-цифрових систем опрацювання низькочастотних сигналів

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто сучасний стан та тенденції розвитку високоточних аналого-цифрових систем опрацювання низькочастотних сигналів. Наведено базові структурні рішення багатоканальних вимірювальних і моніторингових систем різних сфер застосування. Запропоновано комплексний підхід до розробки високоточних систем, ґрунтований на принципах самокалібрування й самокорекції не тільки АЦП-ЦАП, а й вимірювальних каналів у цілому.

Ключові слова: аналого-цифрова система; моніторинг сигналів; обробка сигналів; самокалібрування.

Abstract

The current state and trends in the development of high-precision analog-digital systems for processing low-frequency signals are considered. Basic structural solutions of multichannel measuring and monitoring systems of different fields of application are given. A comprehensive approach to the development of high-precision systems based on the principles of self-calibration and self-correction not only of the ADC-DAC, but also of measuring channels in general is proposed.

Keywords: analog-digital system; signal monitoring; signal processing; self-calibration.

До АЦ-систем вимірювання та обробки низькочастотних сигналів, які є предметом дослідження, можуть бути віднесені:

- моніторингові інформаційно-реєстраційні системи з цифровим записом з оперативною чи подальшою обробкою накопичених низькочастотних сигналів;
- вимірювальні системи з активним впливом на об'єкти вимірювання з фіксацією сигналів відповіді;
- системи вимірювання та обладнання та медичної діагностики;
- активні й пасивні системи акустичної локації й ідентифікації джерел сигналів на контрольованій місцевості.

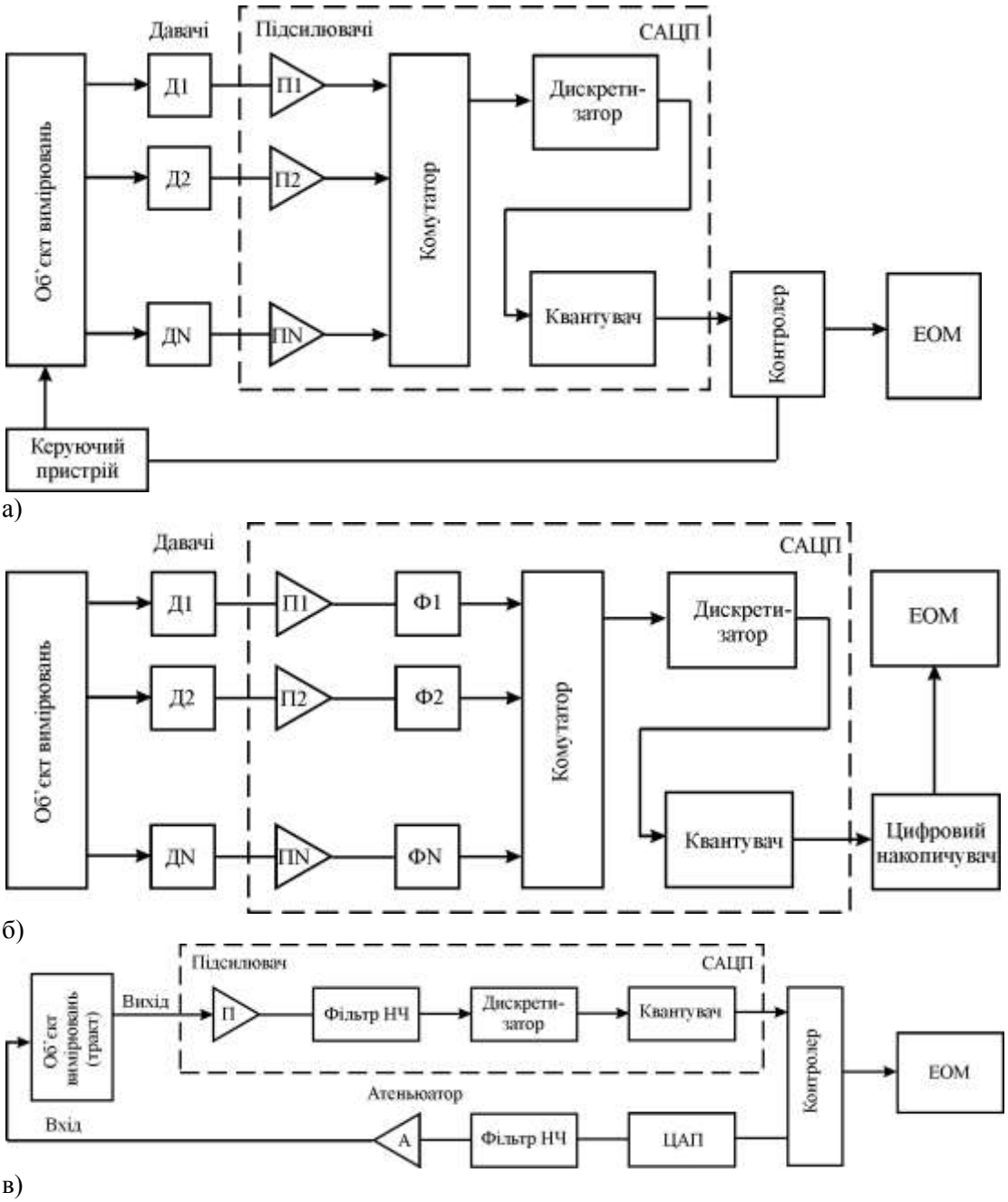
Структурні схеми цих АЦ-систем показані на рис. 1. Вимірювальна частина всіх цих систем включає: об'єкт вимірювань, давачі фізичних величин, нормуючі підсилювачі, фільтри низької частоти (ФНЧ), аналогові комутатори (АК) , АЦП та ЦАП, контролери керування та інтерфейси передавання даних на зовнішню електронно-обчислювальну машину (ЕОМ).

Наведені АЦ-системи, в першу, чергу поєднують спільні вимоги до точності та діапазону частот використовуваних АЦП. Як правило, вимоги до точності відповідають (16-24) бітам вихідного двійкового коду в частотному спектрі вхідного сигналу від 0 Гц до 100 кГц. Отже, необхідно забезпечити високоточне перетворення й опрацювання постійних і низькочастотних сигналів, які перекривають спектр інфразвукових, звукових та надзвукових частот. Розробка АЦП та вимірювальних АЦ-систем на їх основі з такими характеристиками є одним із пріоритетних напрямів досліджень у нашій країні та за кордоном [1-6]. Значна частина таких АЦ-систем створюється на базі АЦП і ЦАП, що самокалібруються та самокоригуються (САЦП, СЦАП).

Розглянуті АЦ-системи також включають комп'ютер, який контролює вимірювання, обробку та відображення інформації. Тому, згідно загальній ідеології сучасних комп’ютерних систем, АЦП та ЦАП разом із високими метрологічними властивостями повинні виконувати й системні функції [1]:

- сумісність з цифровим обладнанням для обробки інформації;
- вбудований контроль працездатності та автоматичне калібрування метрологічних параметрів;

- можливість попередньої обробки інформації;
- структурна та конструктивна єдність аналогової та цифрової частин;
- технологічна елементна база - великі та надвеликі інтегральні схеми (ІС).



а) багатоканальна вимірювально-інформаційна система;
б) моніторингова система збирання і опрацювання даних;
в) вимірювальна система з активним впливом на об`єкт вимірювання.

Рисунок 1 – Базові структури АЦ-систем для опрацювання низькочастотних сигналів

Досягнення в галузі сучасних високоточних АЦП і ЦАП пов'язані як з новими технологічними можливостями в мікроелектроніці, так і з широким використанням нових структурних і схемних рішень. Серед технологічних досягнень: вдосконалення технології лінійних аналогових ІС, розробка нанотехнологій КМОН-ВІС, БІКМОН-технологій, збільшення можливостей гібридних модульних технологій.

Однак структурні рішення продовжують відігравати вирішальну роль у розробці високоточних АЦ-систем. Водночас здійснюються розробки нових методів та алгоритмів корегування, автокалібрування та попередньої обробки інформації.

Нові технології дають можливість реалізувати більшість типів системних перетворювачів та їх компонентів у вигляді інтегральних схем з різним ступенем інтеграції. Незважаючи на високі технічні властивості ІС закордонних АЦП, питання їх використання в вимірювальних системах все ще актуальні, зокрема, через необхідність додаткових вхідних і вихідних пристроїв.

Так, одні з найпоширеніших АЦП послідовного наближення містять вбудовані підсилювачі вибірки-зберігання для фіксації рівня сигналів на час перетворення. При роботі в складі систем вимірювання додатково необхідні також нормуючі підсилювачі, фільтри низької частоти, комутатори. Для роботи з дельта-сигма-перетворювачами не потрібні складні аналогові фільтри, оскільки відбувається надлишкова дискретизація з наступною фільтрацією й децимацією вихідного сигналу. Однак такі АЦП не можуть працювати в системах з комутацією вхідних сигналів, а фазові характеристики цифрового фільтра можуть суттєво змінювати форму імпульсних сигналів.

На точність також суттєво впливають такі фактори, як тип і реалізація інтерфейсу даних, гальванічна розв'язка, джерело живлення та електромагнітна сумісність. Без повного врахування цих та інших факторів АЦ-системи, розроблені навіть на основі сучасних ІС прецизійних перетворювачів, матимуть метрологічні властивості, які на порядок нижче потенційних. Насправді мікросхеми ADC не можна розглядати як готову продукцію, а слід розглядати як основу для побудови конкретних пристроїв, пристроїв та систем перетворення інформації.

Як уже зазначалося, майже всі сучасні високоточні перетворювачі містять елементи самокалібрування та коригування. Враховуючи вищевикладене, перспективний напрямок їх розвитку слід розглядати як розширення принципів адаптації до інших аналогових пристроїв АЦ-систем, що беруть участь у перетворенні сигналів. Ефективність цього напряму підтверджується тим фактом, що реалізації АЦП і ЦАП на основі вітчизняних елементів при використанні принципів самокоригування, не поступаються за своїми характеристиками кращим закордонним зразкам [2]. Це стосується й розглянутих самокаліброваних АЦП для систем точного вимірювання та обробки низькочастотних сигналів.

Дамо визначення АЦП та ЦАП, що самокалібруються (САЦП, СЦАП). Це перетворювачі, високі метрологічні властивості яких досягаються за допомогою автоматичного цифрового виправлення помилок в аналогових пристроях. Структурні рішення таких АЦП і ЦАП відрізняються наявністю зворотного зв'язку, який використовується для визначення реальних параметрів аналогових пристроїв у спеціальному режимі, званому самокалібруванням (автокалібрування, самокоригування, самотестування). Результати перетворення коригуються під контролем спеціального обчислювального та контрольного блоку САЦП і СЦАП - контролера. Характерною особливістю є також наявність певної апаратної, часової або кодової надлишковості.

Перевагою САЦП є можливість забезпечення високих технічних параметрів при знижених вимогах до елементної бази й технології виготовлення. Специфіка аналогових пристроїв перетворювачів полягає в можливості корегування ряду їхніх похибок, що спрощують ці прилади. Так, можливість корегувати статистичні похибки дозволяє застосовувати схемотехнічні рішення, що забезпечують більш високу швидкодію. Наявність вбудованого обчислювально-керуючого блоку дозволяє не тільки виконувати самокалібрування, але й здійснювати попередню обробку інформації, що значно розширює функціональні можливості.

З іншого боку, високий рівень точності, досягнутий за допомогою самокалібрування, може забезпечуватися лише при низькому рівні невиправлених помилок та з урахуванням особливостей системного застосування САЦП. А це вимагає такого підходу до проектування, при якому, крім конструктивних рішень, для підтримки високої точності та швидкості поєднуються спеціальні схеми та методи проектування. Тому САЦП та їх аналогові пристрої мають низку функцій, що дозволяють виділити їх в самостійну сферу досліджень.

Розглянемо завдання, пов'язані з проектуванням АЦП на системному рівні. Оцінка ефективності АЦ-систем та АЦП, що використовуються в них, є основою для прийняття проектних рішень. На сьогодні, однак, не запропоновано жодних індивідуальних критеріїв ефективності та відповідних оптимальних алгоритмів проектування. Існуючі узагальнені критерії ефективності АЦП [3,5] в координатах "точність", "швидкість", "вартість" не повністю відображають специфіку використання АЦП в конкретних системах. Тому, при практичному проектуванні АЦ-систем, іноді існує

спрощений підхід до визначення характеристик АЦП через розрядність і частоту дискретизації. Таким чином, не враховується весь набір їхніх метрологічних властивостей, а точність і швидкість оцінюються лише кількістю біт і часом перетворення. Однак, слід аналізувати всю сукупність метрологічних характеристик АЦП, які стосуються як конкретної галузі застосування, так і принципу роботи самих перетворювачів. Завдання врахування критеріїв ефективності та метрологічних особливостей при розробці високоточного АЦП є особливо актуальним.

Як вже відзначалося, АЦП у складі АЦ-систем застосовуються не самостійно, а в комплексі з іншими аналоговими пристроями (підсилювачами, комутаторами, фільтрами, дискретизаторами тощо.). Підхід, при якому ці пристрої розглядаються й розробляються незалежно один від одного, не можна вважати правильним. З іншого боку, у АЦП, що самокалібруються, є можливість включення в контур корегування не тільки власне перетворювача аналог-код, але й вхідних пристроїв. Тому АЦП розглядається не як одиночний квантувач аналогової величини, а як сукупність вхідного пристрою, дискретизатора й квантувача з відповідними взаємозв'язками між ними.

Моделювання процесів обробки та перетворення інформації в АЦП має багаторівневий характер - від структурно-функціонального до схемо технічного й конструктивного. Однак, при моделюванні часто не враховуються співвідношення на рівні метрологічних характеристик, що мають найбільше значення для оцінки системної ефективності АЦП. Тому важливо створити моделі, які пов'язують метрологічні властивості АЦП та їх пристроїв із критеріями ефективності розробленої АЦ-системи.

Беручи до уваги особливі особливості систем для вимірювання та обробки низькочастотних сигналів, робимо висновок, що для їх побудови повинна бути забезпечена точністю як самих АЦП, так і інших аналогових пристроїв. Аналіз сучасних закордонних прецизійних АЦП показує, що їх властивості значною мірою досягаються структурними методами. Для досягнення високих метрологічних властивостей АЦ-систем необхідно враховувати та виправляти похибки всіх компонентів, що належать до вимірювальних каналів.

Під час проектування АЦ-систем для обробки низькочастотних сигналів виникають питання оцінки ефективності, досягнення ряду метрологічних параметрів, математичного моделювання та проектування схем АЦ-систем в цілому та їх окремих аналогових пристроїв. Поява сучасних закордонних мікросхем високоточних АЦП та ЦАП не тільки не зменшує актуальність вищезазначених проблем, а навпаки, збільшує їх значення для повноцінного професійного використання нових можливостей.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Крупельницький Л.В., Азаров О.Д. Аналого-цифрові пристрої систем, що самокоригуються, для вимірювань і обробляння низькочастотних сигналів: Монографія / Під заг. ред. О.Д. Азарова. - УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2005.- 167 с.

2. AD systems for processing of low frequency signals based on self calibrate ADC and DAC with weight redundancy / Azarov O. D., Krupelnitskyi L. V., Vinnytsa National Technical University (Ukraine); Komada P., Ławicki, T., Lublin University of Technology (Poland); Askarova N., Sagymbekova A., Kazakh National Research Technical University (Kazakhstan) // Przegląd Elektrotechniczny. – 2017. – Volume R. 93.– № 5. – P. 125-128.

3. A to D and D to A Converter ICs [Електронний ресурс] /Edited by Laroy Davis. – 2010. – Режим доступу: http://www.interfacebus.com /Analog_DAC.html.

4. Реєстрація, обробка та контроль біомедичних сигналів: Навчальний посібник / В.Г. Абакумов, З.Ю. Готра, С.М. Злепко, С.В. Павлов та ін. – Вінниця: ВНТУ, 2011. – 352 с.

5. Волович Г.И. Схемотехника аналоговых и аналого-цифровых электронных устройств. М.: Издательский дом Додэка-XXI, 2005, 528 с.

6. Stakhov A.P. The Mathematics of Harmony. From Euclid to Contemporary Mathematics and Computer Science / International Publisher «World Scientific» (New Jersey, London, Singapore, Beijing, Shanghai, Hong Kong, Taipei, Chennai), 2009. - 748 p.

Крупельницький Леонід Віталійович – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, krupost@gmail.com .

Krupelnitskyi, Leonid V. – Cand. Sc. (Eng.), Assistant Professor of the Computer Techniques Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, krupost@gmail.com .

УДК 004.9

О.Д. Азаров

Л.В. Крупельницький

Сучасний стан, напрямки, мета та задачі досліджень багатоканальних самокаліброваних АЦ-систем

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто стан, напрямки, мету та задачі досліджень з наукової роботи «Високопродуктивні багатоканальні аналого-цифрові самокалібровані системи моніторингу й синхронного опрацювання низькочастотних сигналів»

Ключові слова: аналого-цифрова система, мережі збору даних, моніторинг сигналів, нейронечіткі технології, обробка сигналів, розпізнавання звуків, самокалібрування, сканування сигналів.

Abstract

The state, directions, purpose and tasks of researches on scientific work "High-performance multichannel analog-digital self-calibrated systems of monitoring and synchronous processing of low-frequency signals" are considered.

Keywords: analog-digital system, data acquisition networks, signal monitoring, fuzzy technologies, signal processing, sound recognition, self-calibration, signal scanning.

В теперішній час низку задач промисловості, охорони здоров’я, захисту довкілля, оборони держави поєднує необхідність точного та ефективного моніторингу процесів, що забезпечуються технічними засобами багатоканального збору й обробки низькочастотних сигналів. Прямих вітчизняних аналогів за темою дослідження не виявлено, а дані про схожі зарубіжні системи є конфіденційними, або ж занадто загальними, не конкретизованими за принципами роботи, параметрами та способами їх отримання. Одночасно, відомі успішні вітчизняні та закордонні дослідження в суміжних напрямках - радіолокація, гідроакустика, сейсморозвідка, розпізнавання акустичних і візуальних сигналів та образів. Виконавці науково-дослідної роботи «Високопродуктивні багатоканальні аналого-цифрові самокалібровані системи моніторингу й синхронного опрацювання низькочастотних сигналів», що виконується на кафедрі обчислювальної техніки ВНТУ, науковий керівник та відповідальний виконавець, які є авторами цієї публікації, мають у напрямках своїх досліджень достатній науковий і практичний доробок для ефективного поєднання традиційних і нових методів за тематикою досліджень. При цьому, базою досліджень є теоретичні та практичні результати створення самокаліброваних аналого-цифрових пристроїв і систем на основі надлишкових позиційних систем числення (НПСЧ) [1-3].

Сучасні системи багатоканального приймання, підсилення і аналого-цифрового перетворення низькочастотних сигналів застосовують методи, запозичені з радіолокації, гідроакустики, геофізики та сейсморозвідки – електронне сканування в каналах сенсорних решіток, кореляційна обробка сигналів [4,5]. Пропоновані в роботі методи та засоби моніторингу низькочастотних сигналів та засоби пасивного електронного сканування на основі мікрофонних решіток розвивають ці класичні підходи.

Ефективність просторового і часового виділення корисних сигналів, в першу чергу, визначається точністю та ідентичністю передатних характеристик вимірювальних каналів систем [6], які не можуть бути суттєво покращені технологічно, без застосування методів калібрування та самокорегування.

Поширення принципів калібрування й самокорегування на вимірювальні тракти АЦ-систем дають можливість покращити їх характеристики порівняно з відомими технологічними прийомами [2,3].

АЦП на комутованих конденсаторах з ваговою надлишковістю широко застосовуються в сучасних системах збору даних, оскільки характеризуються малою споживаною потужністю і природно інтегруються з цифровими КМОН-схемами [7]. Актуальним залишається питання калібрування таких перетворювачів в процесі роботи, при зміні параметрів навколишнього середовища [8]. Реалізація АЦП на комутованих конденсаторах з використанням вагової надлишковості дозволяє спростити процедуру самокалібрування пристроїв порівняно з існуючими підходами.

Продуктивність класичних алгоритмів багатоканального сигнального моніторингу обмежена обсягом обчислень і часто не забезпечує режиму реального часу, а способи їх розпаралелювання не враховують специфіку сигналів, що опрацьовуються [9]. Застосування методів та засобів багатооперандного паралельного введення й опрацювання сигналів збільшує обчислювальну ефективність локальної комп'ютерної системи без залучення додаткових структур.

Для визначення параметрів сигналів і координат об'єктів на місцевості за їх акустичними і візуальними образами може застосовуватись обернене логічне виведення, що зводиться до розв'язання системи нечітких логічних рівнянь [10,11]. Проте, більшість методів розв'язання таких систем є аналітичними, обмеженими існуванням точних розв'язків, що в загальному випадку не характерно для більшості задач моніторингу. Методи розпізнавання акустичних і візуальних об'єктів на основі системи нечітких правил дають нові рішення оберненої задачі логічного виведення. Запропоновано метод визначення координат об'єкта у просторі та часі на основі лінгвістичної моделі в реальному часі [12].

Розпізнаванню звукових сцен і подій присвячено значну кількість робіт закордонних вчених [13,14]. Результати досліджень в цьому напрямку знаходять практичне застосування як у охоронних системах, так і в системах побутового призначення («розумний будинок», «розумне місто» тощо). У більшості таких систем як параметри математичної моделі використовуються мел-частотні спектральні коефіцієнти. На етапі розпізнавання параметрів застосовуються Гаусові змішані та приховані Марківські моделі, які, за експериментальними даними, показують близькі результати. Пропонується метод адаптивного формування словника ознак, в якому, на відміну від відомих, мають знаходитися інформативні ознаки (параметри) звукових подій, записаних в атмосфері звукової сцени, на якій буде відбуватися розпізнавання, дозволить підвищити ймовірність правильного розпізнавання аудіоподій за умов погіршення співвідношення сигнал/шум [15].

Проведений аналіз дозволяє сформулювати мету та основні завдання досліджень в рамках науково-дослідної роботи. Метою досліджень є підвищення точності, швидкодії та достовірності розпізнавання широкого спектру сигналів за рахунок створення й вдосконалення моделей і методів опрацювання багатоканальних даних, схем, алгоритмів, апаратних і програмних засобів для новітніх АЦ-систем моніторингу й синхронної обробки низькочастотних сигналів.

Основними завданнями досліджень є такі:

- запропонувати загальну модель та структуру АЦ-систем моніторингу й синхронного опрацювання низькочастотних сигналів
- сформулювати технічні вимоги до напрямків розробки;
- здійснити системний аналіз структурних і схемотехнічних рішень в техніці підсилення, АЦ-перетворення та обробки сигналів сенсорів;
- дослідити вплив неідентичності статичних й динамічних характеристик вимірювальних каналів на точність АЦ-перетворення та інформативність сигналів;
- запропонувати нові й вдосконалені методи калібрування статичних і динамічних характеристик аналогових пристроїв і вимірювальних каналів АЦ-систем ;
- дослідити струмові високолінійні симетричні підсилювачі низькочастотних сигналів;
- розробити структурні схеми та алгоритми функціонування високоточних аналого-цифрових і цифро аналогових перетворювачів (АЦП і ЦАП) з перерозподілом заряду з ваговою надлишковістю;
- розробити методи оперативного визначення відхилень ваг розрядів АЦП з ваговою надлишковістю на основі аналізу вихідного коду;
- розробити структури й алгоритми синхронного паралельного сканування й моніторингу сигналів;
- розробити методи підвищення точності визначення координат об'єктів засобами інтелектуального аналізу даних й реалізувати відповідний алгоритм та програму;

- вдосконалити методи просторово-часового представлення параметрів у словнику ознак аудіосигналів та запропонувати швидкий метод кластеризації на основі k-середніх для обчислення центроїдів параметрів аудіосигналу.

Для вирішення сформульованих задач потрібно застосовувати комплексний підхід, що ґрунтується на сучасних підходах до опрацювання аналогових сигналів, таких як: струмове підсилення, калібрування при підсиленні та самокорекція при аналого-цифровому перетворенні. Новим авторським підходом є розширення методів самокалібрування АЦ-перетворювачів на вимірювальні канали пропонованих АЦ-систем для покращення параметрів їх амплітудно-фазо-частотних характеристик (АФЧХ), лінійності та зменшення неідентичності каналів.

В схемотехніці приймально-підсилювальних трактів вимірювальних каналів застосовується струмовий принцип, що забезпечує низьку чутливість до зовнішніх завад та шумів. Струмовим підсилювачам, зокрема, притаманні висока лінійність фазової характеристики та малий час перехідного процесу внаслідок обмеженої глибину зворотного зв'язку. Самокалібрування АЦ-систем передбачає, що в їх вимірювальних каналах схемотехнічно оптимізуються лише окремі, некореговані параметри (шуми, швидкодія). Інші параметри (коефіцієнт підсилення, зсув, нерівномірність АФЧХ, їх міжканальна неідентичність) - визначаються в режимі калібрування та надалі корегуються в цифровому вигляді.

Пропонуються структурні схеми та алгоритми функціонування високоточних АЦП з перерозподілом заряду з ваговою надлишковістю та методи оперативного визначення відхилень ваг розрядів АЦП з ваговою надлишковістю на основі аналізу вихідного коду

Новим є підхід до структур і алгоритмів швидкодіючого багатоканального електронного сканування й локації сигналів, який використовує оригінальні нейроподібні ієрархічні обчислювальні структури й нейронечіткі технології. Метод підвищення роздільної здатності результатів сканування забезпечується засобами інтелектуального аналізу даних шляхом формулювання і розв'язання оберненої логічної задачі.

Досліджувані в науковій роботі методи й засоби їх реалізації створюють нові структурні, алгоритмічні та апаратно-програмні рішення багатоканальних АЦ-систем моніторингу та опрацювання низькочастотних сигналів. Зокрема, використовуються ідеї та підходи розробників, розвинуті в суміжних задачах струмового підсилення, самокорегованого АЦ-перетворення, багатоканального опрацювання, виділення акустичних і візуальних образів з шумів, розпізнавання звуків, нечіткої логіки, нейромережевих технологій. Особливістю досліджень є поєднання авторських ідей у вказаних напрямках з метою створення методологічного базису та практичної реалізації напрацювань в експериментальних зразках АЦ-систем.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Азаров О.Д. Аналого-цифрове порозрядне перетворення на основі надлишкових позиційних систем числення з ваговою надлишковістю: Монографія / Азаров О.Д. – Вінниця. – ВНТУ, 2010. – 232 с.

2. Крупельницький Л.В., Азаров О.Д. Аналого-цифрові пристрої систем, що самокоригуються, для вимірювань і обробляння низькочастотних сигналів: Монографія / Під заг. ред. О.Д. Азарова. - УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2005.- 167 с.

3. AD systems for processing of low frequency signals based on self calibrate ADC and DAC with weight redundancy / Azarov O. D., Krupelnitskyi L. V., Vinnytsa National Technical University (Ukraine); Komada P., Ławicki, T., Lublin University of Technology (Poland); Askarova N., Sagymbekova A., Kazakh National Research Technical University (Kazakhstan) // Przegląd Elektrotechniczny. – 2017. – Volume R. 93.– № 5. – P. 125-128.

4. Варюхин В.А. Основы теории многоканального анализа. - Киев: Наук. думка, 2015. - 168 с.

5. Столбов М.Б. Применение микрофонных решеток для дистанционного сбора речевой информации // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. - 2015.- Т. 15.- № 4.- С. 661-675.

6. В.В. Гравиров, К.В. Кислов, Д.В. Лиходеев, А.С. Нумалов Прецизионная автономная модульная 24-разрядная система сбора геофизических данных // "Научное приборостроение". - Изд.: РАН, 2018. - Т. 28. - № 4. - С. 64-72. - doi: 10.18358/np-28-4-i6472

7. E.Becker Alisson, J.C.Lanot Guilherme, S.CardosoTiago, R.Balen. Single event transient effects on charge redistribution SAR ADCs // Microelectronics Reliability, June 2017. - Vol. 73. – P. 22-35.

8. Xingyuan Tong, Yawen Chen Low-Power High-Linearity Switching Procedure for Charge-Redistribution SAR ADC // Circuits, Systems, and Signal Processing, September 2017. - Volume 36. - Issue 9. – P. 3825–3834.

9. Бурцев А.П. Параллельная обработка данных сейсморазведки с использованием расширенной модели Master-Slave // Суперкомпьютерные дни в России: Труды международной конференции (26-27 сентября 2016 г., г. Москва). - М.: Изд-во МГУ, 2016. - С. 887-895.

10. Bartl E., Belohlavek R. Hardness of Solving Relational Equations // IEEE Transactions on Fuzzy Systems. – 2015. – Vol. 23 (6) – P. 2435 – 2438.

11. Díaz-Moreno J. C., Medina J., Turunen E. Minimal solutions of general fuzzy relation equations on linear carriers. Analgebraiccharacterization // FuzzySetsandSystems. – 2017. –Vol. 311. – P. 112–123.

12. 94. Azarov O., Krupelnitskyi L., Rakytyanska H. Sound field reconstruction from incomplete data by solving fuzzy relational equations. In: Babichev S., Lytvynenko V., Wójcik W., Vyshemyrskaya S. (eds) Lecture Notes in Computational Intelligence and Decision Making. ISDMCI 2020. Advances in Intelligent Systems and Computing. – Vol. 1246. – Cham: Springer, 2021. – P. 547–566.

13. Computational Analysis of Sound Scenes and Events. Tuomas Virtanen, Mark D. Plumbley, Dan Ellis (Eds.) - Springer International Publishing AG, 2018. – 422 p.: DOI 10.1007/978-3-319-63450-0_1

14. K. Ashraf, B. Elizalde, F. Iandola, M. Moskewicz, J. Bernd, G. Friedland, and K. Keutzer. Audio-based multimedia event detection with DNNs and sparse sampling. In Proceedings of the 5th ACM on International Conference on Multimedia Retrieval, ACM, 2015. - Pages 611–614.

15. Пошук заданих фрагментів в архіві аудіо записів із застосуванням KD-дерев : Монографія / Грійо Тукало О. Ф., Ткаченко О.М., Крупельницький Л.В. – Вінниця: ВНТУ, 2020.- 148 с. - ISBN 978-966-641-789-6.

Азаров Олексій Дмитрович – докт. техн. наук, професор, завідувач кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Крупельницький Леонід Віталійович – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, krupost@gmail.com .

Azarov, Olexiy D. – Doct. Sc. (Eng.), Professor, Head of the Computer Techniques Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Krupelnitskyi, Leonid V. – Cand. Sc. (Eng.), Assistant Professor of the Computer Techniques Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, krupost@gmail.com .

УДК 681.5

С.М. Захарченко[1]
Р.С. Гуменюк[1]
М.Г. Захарченко[2]

БЛОК КОНТРОЛЮ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЕРЕТВОРЕННЯ ДЛЯ АЦП ПОСЛІДОВНОГО НАБЛИЖЕННЯ З ВАГОВОЮ НАДЛИШКОВІСТЮ

[1]Вінницький національний технічний університет
[2]Вінницький технічний коледж

Анотація
Запропоновано структурну реалізацію блоку контролю характеристики перетворення АЦП послідовного наближення з ваговою надлишковістю. Розглянуто призначення окремих компонентів блоку.
Ключові слова: АЦП послідовного наближення, характеристика перетворення, вагова надлишковість.

Abstract
The structural implementation of the conversion characteristic control unit for successive approximation ADC with weight redundancy is proposed. The purpose of individual components of the block is considered.
Keywords: successive approximation ADC, conversion characteristic, weight redundancy.

Вступ

АЦП послідовного наближення з роздільною здатністю більше 12-14 двійкових розрядів потребують періодичного виконання процедури калібрування ваг розрядів. Зазвичай ця процедура передбачає переривання процесу основного перетворення. В роботі [1] запропоновано метод визначення відхилень ваг розрядів АЦП послідовного наближення шляхом аналізу характеристики перетворення (ХП) без переривання основного процесу. Метод базується на тому факті, що при застосуванні вагової надлишковості не всі кодові комбінації зустрічаються в ХП [2]. Так звані «невикористані» комбінації утворюють певні групи [1,2], причому на кількість «невикористаних» комбінацій в кожній окремій групі безпосередньо впливають відхилення ваг окремих розрядів [1]. Практична реалізація методу контролю кількості «невикористаних» комбінацій в кожній зоні є актуальною задачею.

Структурна реалізація методу контролю кількості невикористаних комбінацій

Для реалізації методу оцінювання відхилень ваг розрядів АЦП послідовного наближення за аналізом ХП можна скористатись структурою самокаліброваного АЦП з ваговою надлишковістю [3], додавши додатковий блок аналізу ХП, як показано на рис.1

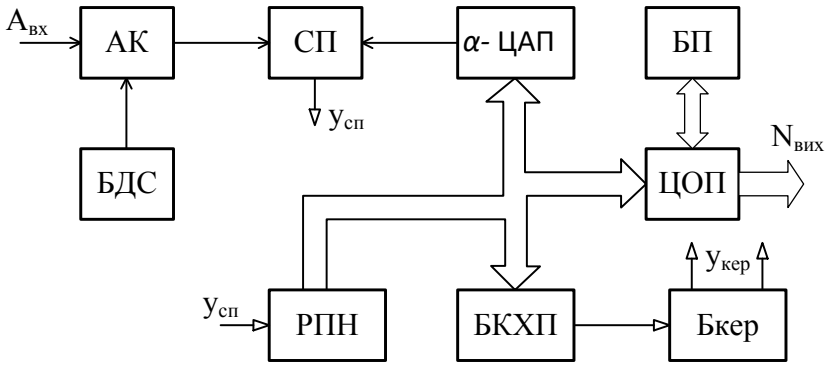


Рис. 1. Модифікований варіант самокаліброваного АЦП з ваговою надлишковістю

Базова схема містить ЦАП із надлишковим співвідношенням розрядів, регістр послідовних наближень (РПН), блок допоміжних сигналів (БДС), цифровий обчислювальний пристрій (ЦОП), блок пам’яті (БП), схему порівняння (СП) та блок керування (БКер). Підключивши до виходу РПН блок контролю характеристики перетворення (БКХП) і записавши в БКер додатковий алгоритм можна реалізувати запропонований метод з мінімальними змінами апаратного обладнання. Структурна схема БКХП для 6-ти розрядного АЦП показана на рис.2.

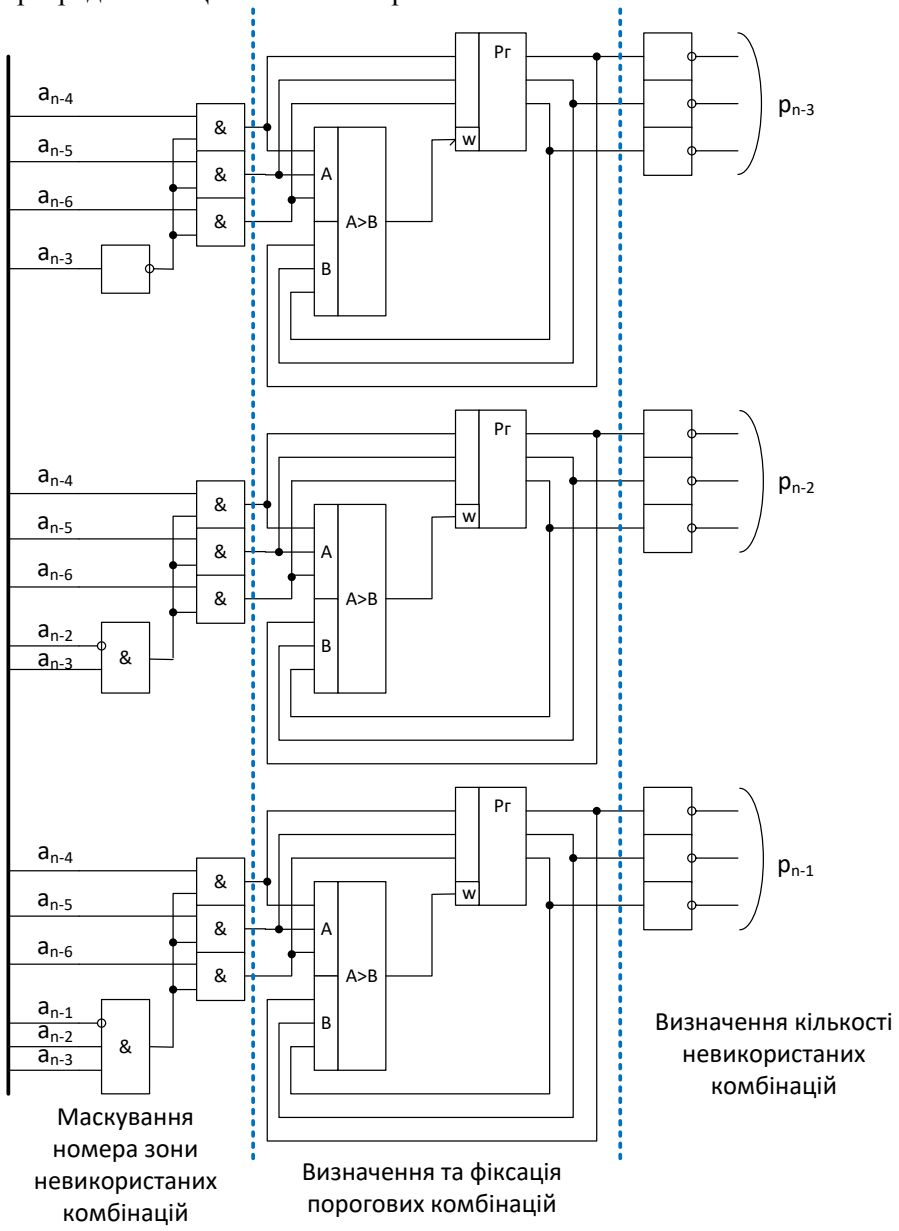


Рис. 2. Блок контролю характеристики перетворення самокаліброваного АЦП з ваговою надлишковістю

БКХП має регулярну структуру і складається з кількох підблоків (на рисунку їх три). Кількість підблоків визначається кількістю зон невикористаних комбінацій. Зв'язок між кількістю зон невикористаних комбінацій d, основою системи числення α та розрядністю АЦП наведено в табл.1

Таблиця 1. Визначення кількості зон невикористаних комбінацій

α	**1.618÷1.839**	**1.840÷1.928**	**1.929÷1.966**	**1.967÷1.984**
d	n-3	n-4	n-5	n-6

Кожний підблок також складається з кількох шарів. Перший шар призначений для виділення комбінацій, що відповідають певній зоні – шар маскування номера зони невикористаних комбінацій. Структура його блоків залежить від номера зони, основи системи числення, кількості розрядів АЦП а також може модифікуватись у випадку поглинання окремих підзон нижнього рівня підзонами вищих рівнів.

Наступний шар призначено для визначення та фіксації порогових комбінацій – останніх використаних комбінацій перед серією невикористаних. Він містить схему порівняння двох чисел з метою вибору і фіксації в регістрі більшого з них.

Останній шар призначений для визначення кількості невикористаних комбінацій у відповідній зоні. Дослідження показало, що для цього достатньо проінвертувати молодші розряди порогової кількості комбінацій.

Висновки

Запропоновано модифіковану структуру АЦП послідовного наближення з ваговою надлищковістю, яка дозволяє забезпечити визначення відхилень ваг розрядів в процесі основного перетворення. Запропоновано структуру додаткового модуля та визначено його компоненти.

Захарченко Сергій Михайлович - доцент кафедри обчислювальної техніки Вінницький національний технічний університет. Вінниця, zahar@vntu.net

Гуменюк Роман Сергійович - аспірант кафедри обчислювальної техніки Вінницький національний технічний університет. Вінниця, romchik003@gmail.com

Захарченко Михайло Григорович - старший викладач Вінницький технічний коледж Вінниця, mzahar@i.ua

Zakharchenko Serhii M. - assistant professor, Department of Computer Facilities Vinnytsia National Technical University Vinnytsia, zahar@vntu.net

Humeniuk Roman S. PhD Student, Department of Computer Facilities Vinnytsia National Technical University Vinnytsia, romchik003@gmail.com

Zakharchenko Mykhailo G. - Senior Lecturer Vinnytsia Technical College Vinnytsia, mzahar@i.ua

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Захарченко С.М. Метод визначення відхилень ваг розрядів АЦП послідовного наближення в режимі основного перетворення / С.М. Захарченко, Р.С. Гуменюк, М.Г. Захарченко // Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія. – 2017:Том1, №38. – С. 53–61.

2. Захарченко С.М. Метод оперативного виявлення поодиноких відхилень ваг розрядів АЦП послідовного наближення з ваговою надлишковістю / С.М. Захарченко, А.В. Росощук, Є.І. Зеленська, Р.С. Гуменюк // Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія. – 2015:Том1, №32. – С. 40–47.

3. Азаров О.Д. Основи теорії аналого-цифрового перетворення на основі надлишкових позиційних систем числення. – Вінниця: УНІВЕРСУМ, 2004. - 260 с

УДК 621.375.4

О. Д. Азаров
М. Р. Обертюх

ДВОТАКТНІ БАЛАНСНІ БУФЕРИ НАПРУГИ ДЛЯ СИСТЕМ ЦА-НАКОПИЧЕННЯ ІНФОРМАЦІЇ

Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Анотація. *У статті розглянуті і проаналізовані схеми високолінійних швидкодіючих двотактних буферів напруги, побудованих на біполярних транзисторах. Складено математичні моделі статичних параметрів описаних пристроїв. Здійснено комп'ютерне моделювання їх статичних і динамічних характеристик, зроблено порівняльний аналіз отриманих результатів.*
Ключові слова: буфери напруги, двотактні підсилювачі струму, вхідний опір, вихідний опір.

Abstract. *In the paper, schemes of high- linear and high-speed push-pull voltage buffers built on bipolar transistors are considered and analyzed. Mathematical models of static parameters of the described devices are made. Computer simulation of their static and dynamic characteristics is performed, a comparative analysis of the results is made.*
Keywords: voltage buffers, push-pull current amplifiers, input impedance, output impedance.

Вступ

Буфери напруги (БН) [1,2] використовуються в різноманітних системах і пристроях для збільшення потужності сигналів, що надходять із різноманітних давачів на входи системних АЦП [3-4]. БН також застосовуються , як складові частини ЦАП для забезпечення достатньої навантажувальної здатності останніх. При цьому слід зазначити, що статичні й динамічні характеристики згаданих буферів не повинні погіршувати метрологічні характеристики аналого-цифрових і цифроаналогових каналів перетворення. Мета дослідження є створення високолінійних швидкодіючих двотактних БН, побудованих на біполярних транзисторах.

Результати дослідження

Двотактна структура БН повинна забезпечити можливість функціонування в режимі, коли вхідна ($U_{ВХ}$) і вихідна ($UB_{ИХ}$) напруги є двополярними, а вихідний струм $I_{ВИХ}$ може як втікати, так і витікати в навантаження. Традиційно, таким вимогам задовольняє схема, побудована на базі операційного підсилювача (ОП), проте вона не може забезпечити високої швидкодії, коли $\pm U_{ВХ}$ змінюється стрибкоподібно. Це пов'язано з тим, що вхідний диференційний каскад ОП при цьому виході з лінійного режиму і потрібен час на відновлення балансу між входом і виходом.

Автори пропонують інший підхід до побудови БН, який базується на застосуванні відбивачів струму (ВС), які функціонують у двотактному балансному режимі. Найпростішу схему такого пристрою наведено на рис. 1.

Вона містить два відбивачі струму ВС1 і ВС2. Кожен з них побудовано за схемою Уілсона [5,6], причому ВС1 зібрано на транзисторах Т1-Т3, а ВС2 – на транзисторах Т4-Т6. Для задання потрібних робочих точок використовуються генератори робочого струму $I_Р$. Входом БН є точка обєднання емітерів Т1 і Т4, а виходом – Т3 і Т5. Схема працює таким чином. Джерело $\pm U_{ВХ}$ ($R_Г$ – внутрішній опір) , підключене до входу, генерує напругу, яка змінює потенціал точки А відносно точки Б. При цьому, якщо $U_{ВХ}$ має додатну полярність, то Т1 призакривається, а Т4 привідкривається. Це викликає привідкривання Т3 і призакривання Т6. Відповідно струм I' збільшується, а I'' зменшується. Ці струми через транзистори Т3 і Т5 подаються на вихід схеми, до якого підключено резистор навантаження $R_Н$, напруга на якому ($U_{ВИХ}$) починає збільшуватися. Процес продовжується доти, доки схема не збалансується, а різниця потенціалів $U_{АБ}$ не наблизиться до нуля. Якщо $U_{ВХ}$ має від'ємну полярність, то Т1 привідкривається, а Т3 призакривається. Водночас, Т4 призакривається, а Т6 привідкривається і $U_{ВИХ}$ стає відємною.

Точність відслідковування напругою $U_{ВИХ}$ вхідної $\pm U_{ВХ}$ залежить від глибини від'ємного зворотного зв'язку, значення вихідного струму $I_{ВИХ}$, а також від падіння вхідної напруги на $R_Г$.

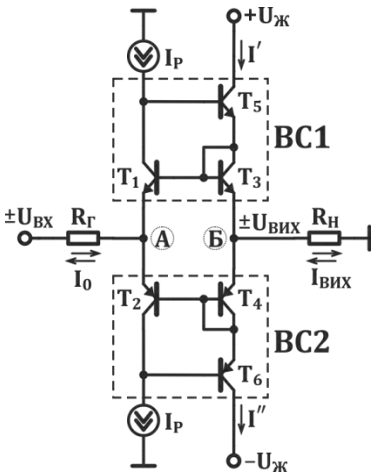


Рис. 1. Найпростіша схема двотактного БН.

Розглянемо статичні характеристики цього БН. Вхідний малосигнальний опір $r_{ВХ}$ з урахуванням внутрішнього від'ємного зворотного зв'язку визначається у вигляді

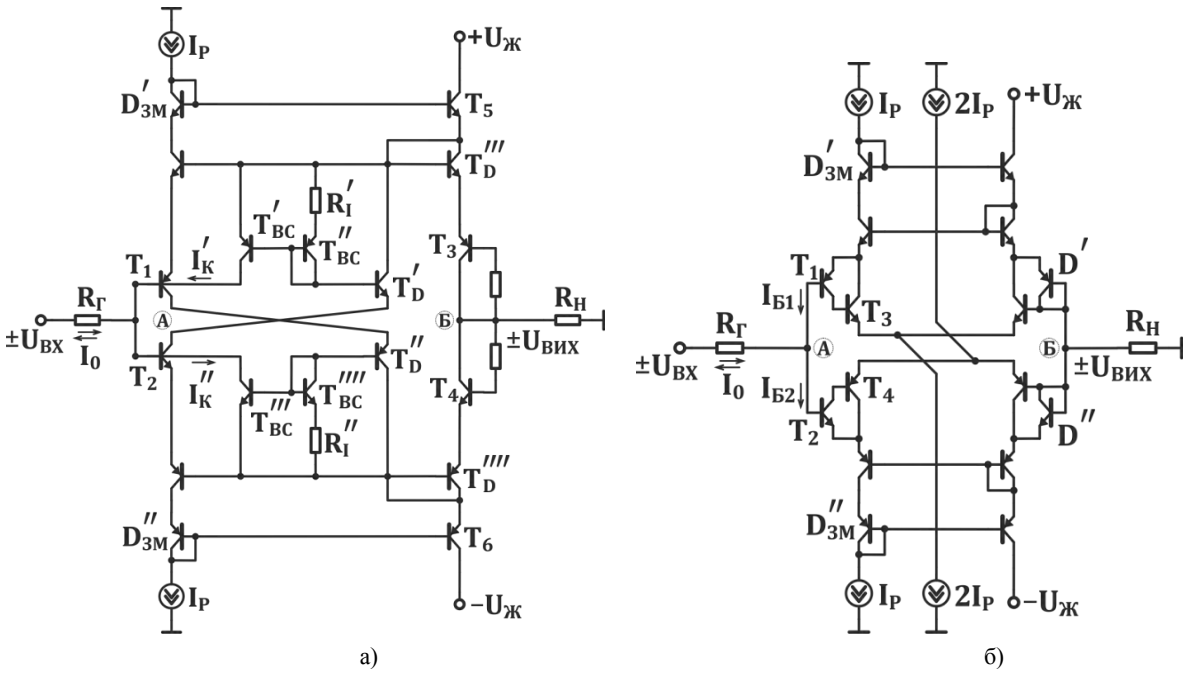
$$r_{ВХ} = R_H \cdot K_I' ,$$

де R_H – значення опору навантаження; $K_I' = 2 \cdot \beta' \cdot \beta'' / (\beta' + \beta'')$ - наскрізний коефіцієнт передачі зі входу на вихід; β' – малосигнальний коефіцієнт підсилення струму n-p-n транзистора Т3, β'' – малосигнальний коефіцієнт підсилення струму p-n-p транзистора Т6. Вихідний опір $r_{ВИХ}$ у значній мірі залежить від опорів емітерів Т3 і Т5, а ті у свою чергу від $I_Р$. Крім того певний вплив здійснюють базові опори Т3 і Т5. Таким чином

$$r_{ВИХ} = r_E + \frac{r_{Б3} + r_{Б5}}{K_I} ,$$

де $r_E = \varphi_T / I_E$ – мало сигнальний опір емітер них переходів Т3 і Т5, φ_T – термопотенціал, $r_{Б3}$ і $r_{Б5}$ – опори базових переходів. При $I_Р = 1$мА $r_{ВИХ} \approx 30$ Ом. Слід зазначити, що особливістю розглянутої схеми є те , що навіть невелика різниця $\Delta I_Р$ значень робочих струмів $I_Р$ призведе до появи паразитного струму на вході БН, тобто похибки зсуву нуля. У зв'язку з цим такий варіант його побудови може бути рекомендований для роботи з малими робочими струмами на рівні 50-100мкА, що істотно погіршить навантажувальну здатність.

Істотно (на два порядки) зменшити значення I_0 можна шляхом компенсації базових струмів Т1 і Т2, що реалізовано у схемі БН, наведеної на рис. 2а. Вона додатково містить два генератори компенсуючих струмів $I_К'$ і $I_К''$, давачами яких є транзистори T_D' і T_D''. Бази цих транзисторів підключено до давачів струмів, побудованих на транзисторах, $T_{ВС}'$, $T_{ВС}''$ і $T_{ВС}'''$, $T_{ВС}''''$ відповідно. Резистори R_I' і R_I'' слугують для тонкого налаштування значень $I_К'$ і $I_К''$. Значення I_0 буде наближатися до нуля за умови досягнення рівності



а) б)

Рис. 2. Двотактні БН: а) із компенсацією $I_{ВХ}$; г) із вхідними каскадами на складених транзисторах Шиклаї.

$$I_{Б1} + I'_K = I_{Б2} + I''_K,$$

що можна реалізувати підбором значень R'_1 і R''_1. При цьому слід зазначити, що один з цих резисторів можна взагалі не використовувати.

Для визначення вхідного опору цього БН відзначимо, що у вхідних колах схеми діє додатній двоконтурний зворотній зв'язок за струмом, який істотно збільшує значення $r_{ВХ}$.

Згідно з теорією зворотних зв'язків [7] опір у точці А можна визначити у формі

$$r = \frac{r^*_{ВХ}}{1 - \frac{1}{2}\cdot\chi_1 - \frac{1}{2}\cdot\chi_2},$$

де $r^*_{ВХ}$ – значення вхідного опору без впливу зворотних зв'язків; χ_1 і χ_2 – глибини зворотніх зв'язків відповідно у першому і другому контурах.

Перший контур складається з транзисторів Т1 і T''_D і другого відбивача струму на транзисторах $T'''_{ВС}$ і $T'''_{ВС}$, а другий з транзисторів Т2 і T'_D і першого відбивача струму на транзисторах $T'_{ВС}$ і $T''_{ВС}$. Зазначимо, що вхідний струм $I_{ВХ}$ у точці А у малосигнальному режимі розгалужується навпіл, що і обґрунтовує появу коефіцієнтів 1/2 перед χ_1 і χ_2. При цьому

$$\chi_1 = \frac{\Delta I_{ВХ}}{\Delta I''_K}.$$

Обходячи нижній вхідний контур маємо малосигнальне співвідношення

$$\Delta I''_K = \Delta I''_{БD}\cdot K''_{ПВС} = \frac{\Delta I''_{ED}}{1+\beta''_D}\cdot K''_{ПВС} = \frac{\Delta I_{Б1}\cdot\beta 1}{1+\beta''_D}\cdot K''_{ПВС} = \frac{\Delta I_{ВХ}\cdot\beta 1}{1+\beta''_D}\cdot K''_{ПВС}.$$

Підставляючи отримане значення $\Delta I''_K$ у вираз для χ_1 і враховуючи, що транзистори Т1 і T''_D, реалізовані в інтегральному виконанні і мають однакові $\beta 1$ і β''_D, тобто $\Delta I''_{БD} \approx \Delta I_{Б1}$, маємо

$$\chi_1 \approx \frac{1}{K''_{ПВС}} \approx 1,0,$$

де $K''_{ПВС}$ – коефіцієнт передачі струму ВС2. Аналогічно можна показати, що і

$$\chi_2 \approx \frac{1}{K'_{ПВС}} \approx 1,0.$$

Таким чином, знаменник у формулі для $r_{ВХ}$ може мати досить низьке значення. При цьому регулюючи $K'_{ПВС}$ і $K''_{ПВС}$ шляхом підбору резисторів R'_1 і R''_1 теоретично можна зробити $r_{ВХ}$ нескінченно великим, а вхідний струм $I_{ВХ}$ наблизити до нуля.

Альтернативним варіантом зменшення I_0 є використання на вході БН складених транзисторів Шиклаї, схему якого наведено на рис. 1б. Тут Т1, Т2 і Т3, Т4 являють собою пари n-p-n і p-n-p транзисторів. Причому базові струми $I_{Б1}$ і $I_{Б2}$ транзисторів Т1 і Т2 будуть у β_1 і β_2 разів меншими, ніж у Т3 і Т4, враховуючи, що добутки $\beta_1\cdot\beta_3 \approx \beta_2\cdot\beta_4$, де β_1–β_4 – статичні коефіцієнти підсилення, приблизно однакові, то I_0 може мати досить мале значення. Так, при $I_Р$ = 1мА, $\beta_1 = \beta_4 \approx 50$, $\beta_2 = \beta_3 \approx 100$, $|I_{Б1}| \approx |I_{Б2}| = 200$нА, а різниця $\Delta I_Б = I_{Б1} - I_{Б2} < 5$нА.

Оцінимо навантажувальну здатність розглянутих БН, яку можна визначити через вихідний опір $r_{ВИХ}$. Для першої схеми наведеної на рис. 1, $r_{ВИХ}$ можна представити у вигляді функції $r_{ВИХ} = f(I_Р, R_Г)$. Це обумовлене тим, що рівень робочого струму $I_Р$ задає малосигнальні опори вихідних діодів, реалізованих на транзисторах Т3 і Т5. До цього треба додати, що внаслідок невисокого внутрішнього коефіцієнта підсилення струму K_I значення власного опору генератора вхідної напруги також впливатиме на навантажувальну здатність. Беручи до уваги, що Т3 і Т5 у діодному вмиканні включено на паралельну роботу, остаточно можемо записати

$$r_{ВИХ} = r'_D \parallel r''_D + \frac{R_Г}{K_I},$$

де $r'_D = r_E + r_{Б3}/\beta_3$ і $r''_D = r_E + r_{Б5}/\beta_5$ малосигнальні опори емітерних переходів Т3 і Т5; $r_{Б3}$ і $r_{Б5}$ – опори базових переходів; $K_I = 2\cdot\beta'\cdot\beta''/(\beta'+\beta'')$ – малосигнальні коефіцієнти підсилення струму. Підставляючи значення r'_D, r''_D, K_I у вихідну формулу і спрощуючи її остаточно маємо

$$r_{ВИХ} = \frac{r_E}{2}\cdot\frac{r_E\cdot\beta_3\cdot\beta_5 + r_{Б5}\cdot\beta_3 + r_{Б3}\cdot\beta_5 + r_{Б3}\cdot r_{Б5}/r_E}{r_E\cdot\beta_3\cdot\beta_5 + (r_{Б5}\cdot\beta_3 + r_{Б3}\cdot\beta_5)/2} + \frac{R_Г}{2}\cdot\frac{\beta'\cdot\beta''}{\beta'+\beta''}. \quad (1)$$

При I_P = 1мА, $r_{ВИХ} \approx$ 30 Ом.

Схема БН, наведена на рис. 2а містить вхідний підсилювальний каскад на транзисторах Т1 і Т2, і тому вплив $R_Г$ на навантажувальну здатність тут істотно менше. Водночас, у вихідному каскаді схеми з'явились додаткові транзистори у діодному вмиканні, відповідно T'''_D і T''''_D, тому навіть за умови $R_Г$ = 0, вихідний опір цієї схеми буде удвічі більше ніж для першої схеми (рис. 1а).

Для схеми, наведеної на рис. 2б, вихідний опір буде визначатися паралельним з'єднанням діодів D′ і D″, тому

$$r_{ВИХ} = r'_D \,\square\, r''_D,$$

де $r'_D = \varphi_T/(I_P/\beta')$ і $r''_D = \varphi_T/(I_P/\beta')$ – диференційні опори p-n переходів цих діодів; β′ і β″ – малосигнальні коефіцієнти передачі струму.

Підставляючи вирази для r'_D і r''_D у вихідну формулу, виконуючи переміщення і скорочення остаточно матимемо

$$r_{ВИХ} = \frac{\varphi_T}{I_P}\cdot\frac{\beta'\cdot\beta''}{\beta'+\beta''}.$$

Порівнюючи цей результат із тим, що витікає з (1), слід зазначити, що вихідний опір останньої схеми істотно вищий порівняно із трьома попередніми. При I_P = 1мА для типових інтегральних транзисторів її $r_{ВИХ} \approx$ 700÷800 Ом.

Водночас слід зазначити, що навантажувальна здатність усіх розглянутих БН є невисокою і при збільшенні струму в навантаженні зростає різницева напруга між входом і виходом, причому

$$\Delta U_{АБ} \approx r_{ВИХ}\cdot I_H.$$

Причому ненульове значення $\Delta U_{АБ}$ буде характеризувати як похибку зсуву нуля, так і похибку масштабу в діапазоні $\pm U_{ВИХ}$.

Кількісні значення статичних характеристик, отримані шляхом комп'ютерного моделювання в пакеті Microcap 11 (Copyright© 1982-2017 Spectrum Software) для схем №1 (рис. 2а) і №2 (рис. 2б), побудованих на інтегральних транзисторах NUHFARRY і PUHFARRY [8] наведено в таблиці 1.

Таблиця 1.

Параметри	$I_{ВХ}$ (нА)	$U_{АБ}$ (мкВ)	$\Delta I_{ВХ}$ (пА)	$\Delta U_{АБ}$ (мкВ)	$r_{ВХ}$ (ГОм)	$r_{ВИХ}$ (Ом)
Схема №1	0,5	204	14	170	$3{,}1\cdot10^3$	30
Схема №2	4,9	153	560	1700	3,6	770

Висновки

Запропоновані варіанти побудови БН на біполярних транзисторах з покращеними характеристиками. Складено математичні моделі статичних характеристик, зокрема, малосигнальний коефіцієнт передачі напруги, вхідний і вихідний опори вказаних БН. Здійснено комп'ютерне моделювання статичних і динамічних характеристик наведених схем БН.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Азаров О. Д. Основи теорії високолінійних аналогових пристроїв на базі двотактних підсилювальних схем : монографія. / О. Д. Азаров, С. В. Богомолов – Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2013. –142 с.

Бахтиаров Г.Д., Малинин В.В., Школин В.П. Аналого-цифровые преобразователи / Под ред. Г.Д. Бахтиарова. – М., Советское радио, 1980. – 280 с., ил.

Пат. 117019 UA, МПК H03F 3/26, H03K 5/22, G05B 1/01. Двотактний симетричний підсилювач струму / О. Д. Азаров, В. А. Гарнага, С. В. Богомолов, В. С. Філіпчук (Україна). - № u 2017 00124 ; заявл. 03.01.2017 ; опубл. 12.06.2017, Бюл. № 11. - 7 с. : кресл.

Пат. 117383 UA, МПК H03K 5/24, G05B 1/01, H03F 3/34. Двотактний симетричний підсилювач струму / О. Д. Азаров, С. В. Богомолов, В. А. Гарнага, О. О. Гринько (Україна). - № u 2017 00088 ; заявл. 03.01.2017 ; опубл. 26.06.2017, Бюл. № 12. - 8 с. : кресл.

Гребен А. Б. Проектирование аналоговых интегральных схем. Пер. с англ. / А. Б. Гребен – М. : Энергия, 1976. – 256 с.

A. B. Grebene, Bipolar and MOS Analog Integrated Circuit Design., New York, USA, Wiley-Interscience, 2003.

Степаненко И. П. Основы микроэлектроники: учебное пособие для вузов. / И. П. Степаненко – 2-е изд., перераб. и доп.– М. : Лаборатория базовых знаний, 2001. — 488 с.

HFA3046/3096/3127/3128 Transistor Array SPICE Models, Intersil Corporation™ – https://www.intersil.com/content/dam/Intersil/documents/mm30/mm3046.pdf.

Азаров Олексій Дмитрович – д.т.н., професор, декан факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії Вінницького національного технічного університету, (0432) 59-83-64, azarov2@vntu.edu.ua.

Oleksiy Azarov – Doctor of Technical Sciences, Professor, Dean of the Faculty of Information Technology and Computer Engineering of Vinnytsia National Technical University, (0432) 59-83-64, azarov2@vntu.edu.ua.

Обертюх Максим Романович – аспірант кафедри обчислювальної техніки Вінницького національного технічного університету

Obertyukh Maksim - post-graduate student of the Department of Computer Science of Vinnytsia National Technical University

УДК 004.9

Ю. І. Дищук
Л. В. Крупельницький

МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ РОЗПІЗНАВАННЯ ЗВУКОВИХ СИГНАЛІВ В КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМАХ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Вказано на актуальність тематики дослідження в умовах епідемії Covid-19. Наведено основні методи та засоби розпізнавання звуків. Проведено експеримент з амплітудно-часового та частотного аналізу пострілів.
Ключові слова: акустичне керування; розпізнавання звуків.

Abstract
The relevance of the research topic in the context of the Covid-19 epidemic is indicated. The main methods and means of sound recognition are given. An experiment on amplitude-time and frequency analysis of shots was performed.
Keywords: acoustic controls, sound recognition.

Засоби розпізнавання звукових сигналів та акустичного керування комп'ютерними пристроями й системами застосовуються у різних сферах життєдіяльності: телекомунікації, промисловість, охоронні системи, побут та інше. Часто потрібно розпізнавати звуки не мовленнєвого характеру. При цьому можна запобігти аварії, сигналізувати про зміни стану техніки, уберегти об'єкт охорони [1].

Епідемія Covid-19 значно змінила життя кожної людини, будь-який дотик став небезпечним. Медики рекомендують обмежувати фізичні контакти з загальнодоступними пристроями і поверхнями. Тому зріс попит на засоби, які дозволяють керувати різноманітними пристроями за допомогою звукових сигналів. Щоб вирішити проблему фізичного контакту, компанії всього світу та в Україні розробляють голосові технології керування [2]. Адже навіть простий акустичний перемикач може знизити вірогідність зараження коронавірусом [3]. Отже, дослідження методів та засобів формування і розпізнавання звукових команд в комп'ютерних системах є актуальним.

До звукових сигналів, що досліджуються, можна віднести:
- голос людини;
- постріл, вибух, сплеск в долоні;
- тональні DTMF-сигнали.

Основні методи та способи розпізнавання означених сигналів:
- частотний метод — аналіз спектрів частотного представлення сигналів;
- метод визначення гучності і тривалості — аналіз сигналів в часовому діапазоні;
- нейромережеві методи — розпізнавання звуків за шаблоном [4].

Розглянемо можливость застосування перших двох методів для розпізнавання інтенсивних короткочасних звуків (ІКЗ) на прикладі пострілів. Для цього було записано експериментальний аудіофайл. Послідовно виконано 3 постріли з пневматичної гвинтівки PRO Germany HARD на відстані 5 метрів від місця запису. Для запису звуку було використано смартфон Xiaomi Redmi 5 з додатком Sound Meter версії 1.7.3a. Залежність рівня гучності звуку (РГЗ) від часу зображено на рисунку 1.

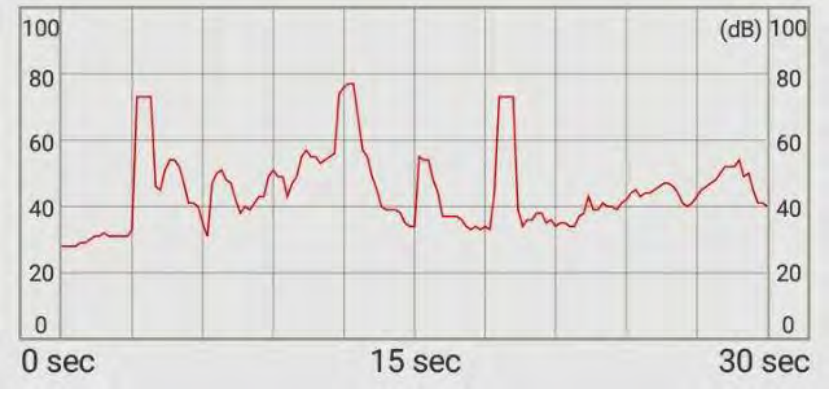


Рисунок 1 — Залежність РГЗ від часу при виконанні 3 пострілів

Виходячи з часової діаграми можна зробити такі висновки:

— потужність пострілу приблизно на 30 дБ (в 1000 разів) більша за енергію шумів;

— звукові постріли майже не відрізняються між собою по довжині і амплітуді;

— енергія перезаряду менша за амплітуду пострілу приблизно на 20 дБ (в 100 разів).

Розглянемо більш детально частотний метод. Частотний аналіз полягає в переході з часової форми представлення звукового сигналу в частотну, значення РГЗ залишається вимірюватись в децибелах.

На рисунку 2 наведено частотне представлення ІКЗ вистрілів з пневматичної гвинтівки PRO Germany HARD. Для отримання запису звуку було використано смартфон Xiaomi Redmi 5 з додатком Sound Spectrum Analyzer.

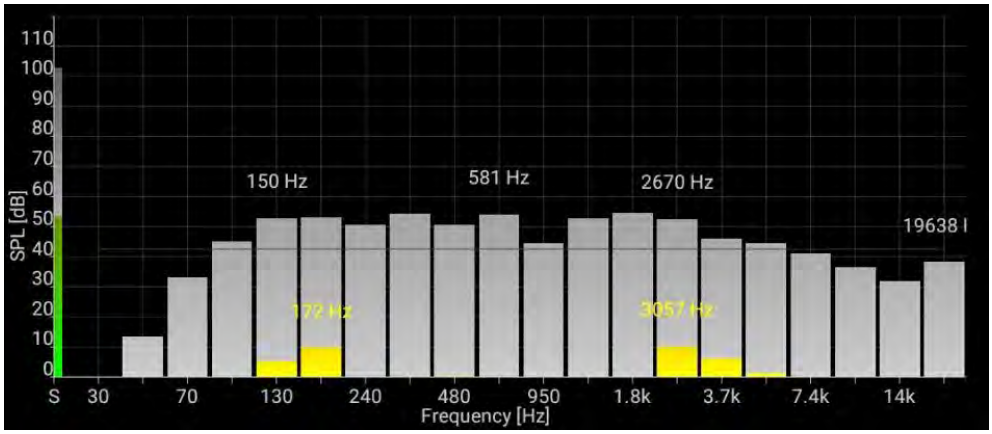


Рисунок 2 — Усереднений спектр ІКЗ пострілів

Значення звукового тиску унікальне для кожного звукового сигналу. Завдяки цьому ефективно використовувати його для задачі розпізнавання ІКЗ. Для порівняння використовується набір РГЗ на заданих інтервалах частот. Недоліком є нездатність системи аналізувати звук в режимі реального часу, оскільки необхідний додатковий етап обрахунків.

Отже, вищеописані методи мають недоліки, які перешкоджають їх використання в розпізнаванні ІКЗ. Але слід пам’ятати, що форма сигналів ІКЗ набагато простіша за форму людської мови, тому для розпізнавання звукових сигналів для подальших досліджень можна запропонувати наступні методи:

— метод на основі використання медіанного фільтру;

— метод фільтрування за рівнями звукового сигналу;

— метод на основі динамічного порогу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Засоби акустичного керування в комп’ютерних пристроях і системах [Текст] / Ю. І. Дищук // XLIX Науково-технічна конференція факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії (2020) : Тез. доп. — Вінниця, 2020. Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fitki/all-fitki-2020/paper/view/9341/7746.

2. Некрасов В. Коронавірус змушує світ переходити на голосове управління: що пропонують розробники [Електронний ресурс] / Всеволод Некрасов. – 2020. – Режим доступу: https://www.epravda.com.ua/publications/2020/06/23/662054/.

3. Дищук Ю. І. Засоби акустичного керування освітленням : XLVII Науково-технічна конференція факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії: Тез. доп. — Вінниця, 2018. Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fitki/all-fitki-2018/paper/view/5333.

4. Грійо Тукало О. Ф., Ткаченко О. М., Крупельницький Л. В. Пошук заданих фрагментів в архіві аудіозаписів із застосуванням KD-дерев : монографія. Вінниця : ВНТУ, 2020.

Дищук Юліанна Ігорівна – студентка групи 1КІ-20м, факультет інформаційних технологій та комп’ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: duschykyy@gmail.com .

Крупельницький Леонід Віталійович – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, krupost@gmail.com .

Dyshchuk Yulianna - student group 1CE-20m, Faculty of information technologies and computer engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: duschykyy@gmail.com .

Krupelnitskyi, Leonid V. – Cand. Sc. (Eng.), Assistant Professor of the Computer Techniques Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, krupost@gmail.com .

УДК 004.9

О.В. Бондарук
Л.В. Крупельницький

АКТУАЛЬНІСТЬ ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНИХ СИСТЕМ ЕЛЕКТРОННОЇ ТОРГІВЛІ ПІД ЧАС КАРАНТИНУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Описано фактори, що впливають на розробку інформаційно-аналітичної системи електронної торгівлі під час карантину та їх вплив на статистику розвитку електронної комерції в Україні.
Ключові слова: інформаційно-аналітична система; електронна торгівля; інтернет-магазин; електронна комерція; аналітика продажів.

Abstract
The factors influencing the development of information-analytical system of e-commerce during quarantine and their influence on the statistics of e-commerce development in Ukraine are described.
Keywords: information-analytical system; e-commerce; Internet-shop; e-commerce; sales analytics.

Інновації в області мобільного зв'язку, соціальних мереж і пошукових систем привели до того, що електронна комерція розвивається швидше, ніж практично будь-яка інша галузь в цьому столітті. 2021-й рік не стане винятком. При цьому електронна комерція все ще становить всього 14% світових роздрібних продажів [1].

Сучасні споживачі постійно розвиваються: вони вже більш технічно підготовлені, більш поінформовані і більш вимогливі, ніж будь-коли раніше. Багато продавців змушені розширювати і розвивати свої стратегії через десятки каналів електронної комерції. Тим часом, їх внутрішні підрозділи (IT, продажі, виробництво, маркетинг, операції і т. д.) загрузли в обробці величезної кількості даних про продукцію та клієнтів.

Сучасні реалії розвитку світу потребують адекватного розуміння майбутнього, моніторингу поточної ситуації, постійного відстеження множини чинників зовнішнього середовища, оцінки потенційних загроз і ризиків. Складна соціально-політична та економічна ситуація в світі, зростаюча конкуренція в різних сферах життєдіяльності суспільства вимагають від керівників різних організацій підвищення якості управлінських рішень. Неможливо прийняти правильне рішення, не маючи різнобічну інформацію про явні і приховані процеси, що відбуваються в керованій структурі і в зовнішньому середовищі. Як показує практика, питання якості управлінських рішень у сучасних умовах трансформувалось у питання забезпечення високої якості роботи інформаційно-аналітичних підрозділів із застосуванням інформаційно-аналітичних систем.

На сьогодні в умовах складного динамічного середовища, що характеризується постійною невизначеністю та мінливістю політичних, економічних і соціальних чинників, основою успішного функціонування господарюючих суб'єктів є ухвалення адекватних управлінських рішень. Сучасні системи підтримки прийняття рішення є системами, максимально пристосованими до вирішення задач повсякденної управлінської діяльності і є інструментом, покликаним надати допомогу особам, що приймають рішення [2].

Карантин і пандемія Covid-19 викликали безпрецедентне зростання ринку електронної комерції в світі і Україні. За даними SalesForce в другому кварталі 2020 роки онлайн-продажі у світі зросли на 71%. Україна – не виняток. Так, у першому півріччі кількість українських інтернет-користувачів, які купують що-небудь онлайн, зросла на 6% до 9,1 млн., 16% з них замовляють доставку продуктів харчування, 20% – готові страви, навіть після ослаблення карантину [3].

Для успішного прийняття рішень, прогнозування та функціонування в умовах ринку України і жорсткої конкуренції компанії, університети, банки, державні установи та інші потребують ретельного аналізу наявної інформації з приводу дослідження, створення продукції, її збуту, експлуатації, планування та зменшення негативних ризиків та чинників у майбутньому. Державною статистикою накопичено великий обсяг статистичних даних про соціально-економічні процеси в розвитку

суспільства. На основі аналізу цих даних можна виявляти явні і приховані тенденції, будувати стратегію подальшого розвитку, знаходити нові рішення. Тому потреба у засобах інформаційного аналізу даних у країні є дуже великою.

Саме ця потреба і спричинила розвиток ринку інформаційно-аналітичних систем на якому пропонуються понад тисяча різноманітних програм. Різні за обсягом і якістю реалізованої статистики, областю можливого застосування, користувальницькому інтерфейсу, ціні, вимогам до устаткування тощо, відбивають розмаїття потреб обробки даних у різних областях людської діяльності.

Перед нами постає необхідність визначати, за допомогою яких методів можна розв'язати ту чи іншу задачу з різних предметних галузей, який програмний засіб обрати та за допомогою яких функцій програмного забезпечення провести аналіз досліджуваних показників. Адже спектр аналітичних, технічних та економічних задач дуже широкий та різноманітний [2].

До того ж багато ключових показників ефективносні KPI (від англ. Key Performance Indicators) – застарілі. Такі показники, як середній чек, продажу на метр квадратний або продажу в розрахунку на продавця – не релевантні. Тому що новий метод роздібної торгівлі вимагає нових бізнес-моделей. Експерти виділяють кілька важливих дій, які допоможуть адаптуватися до нових реалій.

Важливо відстежувати, які категорії товарів зростають швидше за все, і як ці тенденції співвідносяться з галуззю в цілому. Чи немає зниження середньої вартості замовлення і витрат клієнтів за одне відвідування сайту. Зіставляючи показники внутрішнього зростання з показниками конкурентів і ринків, стане легше визначати, на чому слід зосередити зусилля для майбутнього зростання.

Насамкінець варто зауважити, що інтернет-торгівля є найдинамічнішим зростаючим напрямом торгівлі, а об'єктивні суспільно-соціальні умови (запровадження карантину, обмеження функціонування стаціонарних об'єктів торгівлі) цьому тільки сприяють.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ROI REVOLUTION: coronavirus and ecommerce – Режим доступу до ресурсу: https://www.roirevolution.com/blog/2021/02/coronavirus-and-ecommerce/
2. Гранчак Т. Використання інформаційних інтернет-видань як засіб підвищення ефективності інформаційно-аналітичної та управлінської діяльності / Т. Гранчак // Бібл.вісник. - 2006. - № 3. - С.7-10.
3. Омніканальність — нова норма. Пандемія і карантин прискорили діджиталізацію рітейлу в Україні – Режим доступу до ресурсу: https://retailers.ua/uk/news/tehnologii/10947-omnikanalnost--novaya-norma-pandemiya-i-karantin-uskorili-didjitalizatsiyu-riteyla

Бондарук Олена Валеріївна – студентка 1-го курсу магістратури гр. КІ-20м факультету інформаційних технологій і комп'ютерної інженерії Вінницького національного технічного університету, м. Вінниця, e-mail: bondarun98@gmail.com

Крупельницький Леонід Віталійович – кандедат технічних наук, доцент кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Bondaruk Olena V. – 1st year master's student gr. KI-20m of the Faculty of Information Technology and Computer Engineering, Vinnitsa National Technical University, Vinnytsia, e-mail: bondarun98@gmail.com

Krupelnytsky Leonid V. – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 681.325.5

Азаров О. Д.
Черняк О. І.

РОЛЬ ФІБОНАЧЧІЄВИХ ПЕРЕТВОРЕНЬ В ОРГАНІЗАЦІЇ ШВИДКОЇ ЛІЧБИ У Р-СИСТЕМАХ ЧИСЛЕННЯ ФІБОНАЧЧІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація. У р-системах числення Фібоначчі для організації швидкої лічби перенесення і запозичення використовуються фібоначчієві перетворення, з перенесенням у молодші або у старші розряди, які відіграють роль перенесень і запозичень та можуть виконуватись раніше, ніж виникає переповнення у розрядах.
Ключові слова. р-системи числення Фібоначчі, швидка лічба, фібоначчієві перетворення.

Аннотация. В р-системах счисления Фибоначчи для организации скорой счета переноса и заимствования используются фибоначчиеви преобразования, с переносом в младшие или в старшие разряды, играющие роль переносов и заимствований и могут выполняться раньше, чем возникает переполнение в разрядах.
Ключевые слова. р-системы счисления Фибоначчи, быстрый счет, фибоначчиевы преобразования.

Abstract. Fibonacci p-number systems use Fibonacci transformations to organize the fast number of transfers and borrowings, with transfers to junior or senior bits, which play the role of transfers and borrowings and can be performed before the overflow in the bits occurs.
Keywords. Fibonacci number systems, fast counting, Fibonacci transformations.

Лічильники широко використовуються у цифровій техніці [1]. Проте, лічба є найповільнішою операцією зміни числового значення. Тому для розширення галузі використання лічильників потрібно підвищувати швидкість їх роботи [2].

Метою доповіді є аналіз можливості і особливостей організації лічби у р-системі числення Фібоначчі, який при невеликих апаратних витратах дозволяє досягти високої швидкодії за рахунок того, що під час лічби на кожному такті виконуються адитивні перетворення [3].

Фібоначчієва р-система числення (Фр-система числення) належить до класу надлишкових позиційних систем числення [4]. Тому її можна описати за допомогою набору з двох множин: базису або множини ваг розрядів Φ і алфавіту або множини цифр D:

$$\left\{\begin{array}{l}\Phi:\{\underset{0\le i<p}{\forall}(\varphi_i=1),\underset{i\ge p}{\forall}(\varphi_i=\varphi_{i-1}+\varphi_{i-p-1})\}\\ D:\{0,1\}\end{array}\right\}. \qquad (1)$$

Базис являє собою множину ваг розрядів φ_i, причому для кожного $i<p$ виконується $\varphi_i = 1$, а для кожного $i \ge p$ виконується співвідношення $\varphi_i = \varphi_{i-1} + \varphi_{i-p-1}$. Алфавіт являє собою множину з двох цифр 0 і 1.

У всіх цих системах числення існує фібоначчієве р-співвідношення між вагами розрядів [5], яке має вид

$$\varphi_i=\varphi_{i-1}+\varphi_{i-p-1}.$$

Фібоначчієве співвідношення між розрядами в МФ-системі числення дозволяє виконувати фібоначчієві перетворення кодів (F-перетворення). Фібоначчієві перетворення бувають двох типів: F-перетворення з перенесенням у старші розряди (FL-перетворення) і F-перетворення з перенесенням у молодші розряди розряди (FR-перетворення) [6].

Фібоначчієве перетворення з перенесенням у старші розряди полягає у додаванні одиниці в і-й розряд і відніманні одиниць від (і-1)-го та (і-р-1)-го розрядів.

$$FL(X)=\underset{i\ge p\wedge x_i=0\wedge x_{i-1}=1\wedge x_{i-p-1}=1}{\forall}(X+\varphi_i-\varphi_{i-1}-\varphi_{i-p-1}).$$

Фібоначчієве перетворення з перенесенням у молодші розряди полягає у відніманні одиниці від і-го розряду і додаванні одиниць в (і-1)-й та (і-р-1)-й розряди.

$$FR(X) = \underset{i \geq p \wedge x_i = 0 \wedge x_{i-1} = 1 \wedge x_{i-2} = 1}{\forall} (X - \varphi_i + \varphi_{i-1} + \varphi_{i-p-1}) .$$

FL- і FR-перетворення подібні до відомих операцій згортки і розгортки, що полягають у заміні одного коду на інший [5,7]. Але, на відміну від логічних операцій згортки і розгортки, FL- і FR-перетворення визначені як умовні операції додавання і віднімання, що виконуються над частинами коду, не змінюючи значення всього коду. Таке визначення дозволяє позиціонувати дані перетворення як перенесення і запозичення. Отже, В Фр-системах числення перенесення і запозичення можуть виконуватись раніше, ніж виникне переповнення у розрядах. Це дозволяє відокремити перенесення і запозичення від додавання чи віднімання одиниці при лічбі. Завдяки такому виконанню перенесень і запозичень вони мають обмежену довжину розповсюдження у розрядах коду, що покладено в основу побудови швидкодіючих лічильників в таких системах числення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Азаров О. Д., Черняк О. І. Розрядність пристроїв порозрядного додавання в АМ-системах числення [Електронний ресурс] / О. Д. Азаров, О. І. Черняк // Наукові праці ВНТУ. – 2010. – № 4. – С. 1– 9. – Режим доступу до журналу : http://www.nbuv.gov.ua/e-journals/VNTU/2010_4/2010-4.files/uk/10odaics_ua. pdf.
2. Азаров О. Д. Метод побудови швидкодіючих фібоначчієвих лічильників / О. Д. Азаров, О. І. Черняк // Проблеми інформатизації та управління – 2014. – №2(46). – С 5-8.
3. Азаров О. Д., Черняк О. І. Визначення довжини перенесення при додаванні в системах числення з адитивними та мультиплікативними співвідношеннями між вагами розрядів / О. Д. Азаров, О. І. Черняк // Наукові праці Донецького національного технічного університету. Серія: Обчислювальна техніка та автоматизація. – 2004. – Випуск 74. – С. 401–407. – ISSN 1996-1588.
4. О. Д. Азаров, О. І. Черняк, «Структурна організація побітового множення і ділення кодів золотої пропорції», Проблеми інформатизації та управління, Вип. 3(21),с. 5–13,2007.
5. О.Д. Азаров, О.І. Черняк, П.О. Черняк, "Системи числення з адитивними та мультиплікативними співвідношеннями між вагами розрядів", Вісник ВПІ,No1,с. 58-64,2001.
6. OlexiyD.Azarov, SergiiV.Pavlov, OlexandrI.Chernyak, IgorD.Ivasyuk, WaldemarWójcik, and AigulSyzdykpayeva,«Principles of fast count in modified Fibonacci numerical system», Proc. SPIE 10808, Photonics Applications in Astronomy, Communications, Industry, and High-Energy Physics Experiments,2018, 1080829 (1 October 2018).doi.org/10.1117/12.2501565
7. А. Д.Азаров, А. И. Черняк, «Полнофункциональная побитовая обработка результатов аналого-цифрового преобразования», Методи та засоби кодування, захисту й ущільнення інформації: Третя міжнародна наук.-практ. конф. Вінниця, 2011, с.208-209.

Відомості про авторів

Азаров Олексій Дмитрович, д. т. н., професор, декан факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії Вінницького національного технічного університету, заслужений працівник освіти України; адреса: 21021, м. Вінниця, вул. Порика, 16, кв. 13.; роб. т.: (0432) 43-90-02; дом. т.: 43-75-07; e-mail: azarov2@vstu.vinnica.ua.

Черняк Олександр Іванович, к. т. н., доцент кафедри обчислювальної техніки Вінницького національного технічного університету; адреса: Вінницька обл., Вінницький район, с. Лисогора, вул. Лесі Українки, 29а; т. (+3)0671114858; e-mail: alexandr.chernyak@gmail.com.)

УДК 004.3

А. С. Фігас

МЕТОД ПОБУДОВИ ПІДСИЛЮВАЧА ПОСТІЙНОГО СТРУМУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація *Розглянуто принцип побудови підсилювача постійного струму, з покращеними характеристиками, порівняно з найближчими аналогами. Розглянуто принципову схему приладу.*
Ключові слова: *підсилювач постійного струму*

Abstract *The principle of construction of the amplifier of a direct current, with the improved characteristics, in comparison with the nearest analogues is considered. The schematic diagram of the device is considered.*
Keywords: *DC amplifier*

Вступ

Визначальним компонентом аналогової схемотехніки є підсилювачі, окрему нішу серед яких складають підсилювачі постійного струму, які у свою чергу є основою операційних підсилювачів для аналогових і гібридних обчислювальних машин та вимірювальних інформаційних систем [1]. Підсилювач постійного струму призначений для підсилення сигналів, які повільно змінюються у часі. Даний підсилювач містить перше, друге, третє та четверте джерела струму, шини додатного та від'ємного живлення, вхідну і вихідну шини, шину нульового потенціалу, тридцять два транзистора.

Корисна модель належить до імпульсної техніки і може бути використана в аналого-цифрових перетворювачах і цифрових вимірювальних приладах. Відомим аналогом пристрою є підсилювач постійного струму Push-pull amplifier with current mirrors for determining the quiescent operating point. United States Patent [2]. Його недоліком є низький коефіцієнт підсилення, що обмежує галузь використання пристрою.

Основною задачею представленої моделі є створення ППС зі збільшеним коефіцієнтом підсилення, за рахунок введення нових елементів та зв'язків у схему пристрою. Це, у свою чергу, розширює галузь використання корисної моделі у різноманітних пристроях імпульсної та обчислювальної техніки, автоматики тощо.

На рисунку 1 представлено принципову схему підсилювача постійного струму [3].

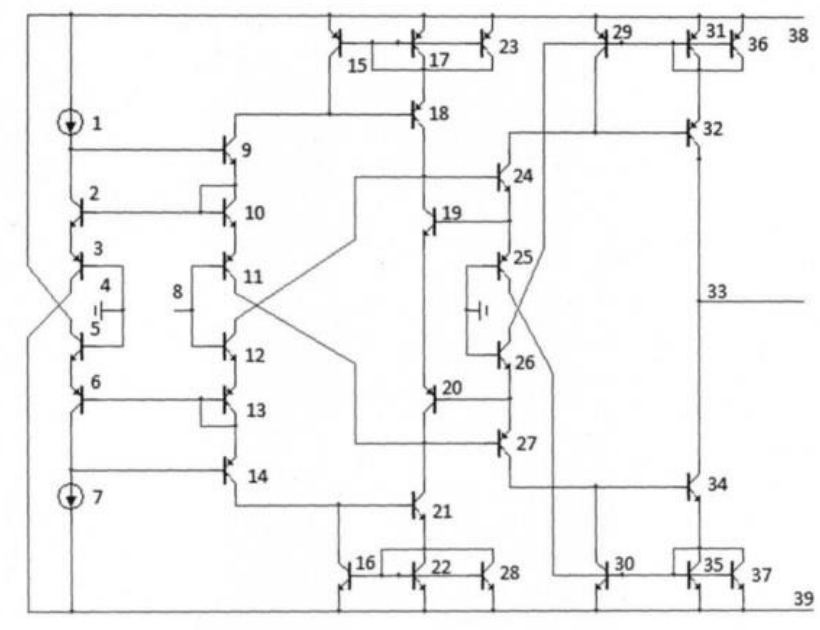


Рисунок 1 – принципова схема підсилювача постійного струму

Пристрій працює наступним чином. Якщо струм на вхідній шині 8 збільшується то сьомий 11 транзистор трохи закривається, а восьмий 12 транзистор трохи відкривається, колекторний струм сьомого 11 і восьмого 12 транзисторів падає, базовий струм двадцятого 24 і двадцять третього 27 транзисторів падає, двадцятий 24 транзистор трохи закривається, а двадцять третій 27 трохи відкривається, при цьому їхні колекторні струми піднімаються, двадцять восьмий 32 транзистор трохи закривається, двадцять дев'ятий 34 транзистор трохи відкривається, що призводить до збільшення потенціалу точки об'єднання колекторі двадцять восьмого 32 і двадцять дев'ятого 34 транзисторів з вихідною шиною 33 і його наближення до від'ємної напруги живлення. Якщо струм на вхідній шині 8 зменшується то сьомий 11 транзистор трохи відкривається, а восьмий 12 транзистор трохи закривається, колекторний струм сьомого 11 і восьмого 12 транзисторів зростає, базовий струм двадцятого 24 і двадцять третього 27 транзисторів зростає, двадцятий 24 транзистор трохи відкривається, а двадцять третій 27 трохи закривається, при цьому їхні колекторні струми падають, двадцять восьмий 32 транзистор трохи відкривається, двадцять дев'ятий 34 транзистор трохи закривається, що призводить до збільшення потенціалу точки об'єднання колекторі двадцять восьмого 32 і двадцять дев'ятого 34 транзисторів з вихідною шиною 33 і його наближення до додатної напруги живлення.

Перший 2, другий 3 п'ятий 9, шостий 10 і четвертий 6, третій 5 дев'ятий 13, десятий 14 відбивачі струму разом з першим 1 та другим 7 джерелами струму утворюють схему задання режиму по постійному струмі.

Сьомий 11 і восьмий 12 транзистори утворюють вхідний підсилювальний каскад.

П'ятнадцятий 19, двадцятий 24 і шістнадцятий 20, двадцять третій 27 відбивачі разом з двадцять перший 25 і двадцять другим 26 транзисторами утворюють проміжний підсилювальний каскад.

Одинадцятий 15, тринадцятий 17,дев'ятнадцятий 23, чотирнадцятий 18 та дванадцятий 16, вісімнадцятий 22, двадцять четвертий 28 сімнадцятий 21, та двадцять п'ятий 29, двадцять сьомий 31, тридцять перший 36, двадцять восьмий 32, та двадцять шостий 30, тридцятий 35, тридцять другий 37, двадцять дев'ятий 34 транзистори утворюють складений відбивач Уілсона, який забезпечує збільшення вихідного опору, що в свою чергу призводить до підвищення точності роботи схеми.

Шини додатного 38 і від'ємного 39 живлення, а також шина нульового потенціалу 4 забезпечують необхідний рівень струму для живлення схеми.

Висновки

Розглянуто принцип побудови підсилювача постійного струму, з покращеними характеристиками, порівняно з найближчими аналогами. Розглянуто принципову схему приладу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Grebene A. Bipolar and MOS Analog Integrated Circuit Design / Alan B. Grebene – , 2003. – 879 p.

2. United States Patent 5 1191 Frye 1 Dec. 3, 1974 push-pull amplifier with current mirrors for determining the quiescent operating point

3. Патент на корисну модель № 126401. Підсилювач постійного струму. МПК H03F 3/26. О. Д. Азаров, С.В. Богомолов, Є.В. Грабовський, А.С. Фігас. / a 2017 12885/ 25.06.2018, бюл. № 12

Фігас Анна Сергіївна — аспірант кафедри обчислювальної техніки, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: annavegas1488@gmail.com.

УДК 004.9

В.О. Руденко

Л.В. Крупельницький

Напрямки досліджень програмно-апаратних засобів моніторингу якості багатоканального цифрового телебачення

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проаналізовано напрямки і результати досліджень з наукової тематики «Програмно-апаратні засоби моніторингу якості багатоканального цифрового телебачення». Сформульовано задачі модернізації методів і алгоритмів розпізнавання телевізійних зображень.

Ключові слова: програмно-апаратний комплекс, розпізнавання зображень, коефіцієнт кореляції, методи моніторингу зображень.

Abstract

The directions and results of research on the scientific topic "Software and hardware for monitoring the quality of multi-channel digital television" are analyzed. The task of modernization of methods and algorithms of recognition of television images is formulated.

Keywords: software and hardware complex, image recognition, correlation coefficient, image monitoring methods.

В наш час все більшої популярності набирають системи моніторингу відео та аудіо інформації в різних галузях життєдіяльності людини.

В прикладній науковій тематиці «Програмно-апаратні засоби моніторингу якості багатоканального цифрового телебачення» науково-технічного центру «Аналого-цифрові системи» кафедри обчислювальної техніки ВНТУ ефективно поєднуються традиційні і нові методи та комп'ютерні засоби опрацювання мультимедійної інформації. При цьому, базою досліджень є теоретичні та практичні результати створення програмно-апаратних комплексів „Телесканер" і „Цифровий телесканер", які впроваджено в вітчизняних телерадіокомпаніях – провайдерах кабельного телебачення [1].

В цих розробках створюється спеціалізоване моніторингове програмне забезпечення, до функціональних властивостей якого можна віднести можливість здійснювати різноманітні налаштування пошуку заданих фрагментів відеозображення, в тому числі - встановлювати параметри моніторингу, автоматично створювати й записувати контрольні файли, автоматично видаляти інформацію після відповідного проміжку часу тощо.

Основними орієнтирами розробки є такі:

- максимальна автоматизація, якнайменша залежність від людського фактору;
- стабільна цілодобова робота моніторингового комплексу;
- можливість введення нових специфічних налаштувань;
- можливість стабільної роботи програмного забезпечення після можливого нарощування апаратної частини.

На основі проаналізованих методів обробки та розпізнавання відеосигналів було запропоновано оригінальний кореляційний алгоритм і програмну реалізацію для пошуку заданих відео фрагментів у відеофайлах в середовищі C++ Microsoft Visual Studio. Програма приймає відео файли та виконує їх обробку. Завдяки програмі, зокрема, можна здійснювати спостереження за появою певних сигналів на

заданому каналі, забезпечувати контроль наявності в обраних відеосигналах заданих елементів зображення та формувати текстовий протокол подій для кожного обраного каналу.

Відеосигнал перетворюється в цифрову форму аналого-цифровим перетворювачем (АЦП), у якому відбувається дискретизація і квантування відеосигналів [10].

Система (а точніше - її програмна частина) забезпечує виконання таких функцій:

- захоплення окремих відеокадрів каналу з реального сигналу чи його відеозапису і їх запис у вигляді bmp- або jpg- файлів для наступного формування зразків елементів зображення;
- формування зразків елементів зображення для їхнього наступного розпізнавання;
- перевірку сформованих зразків елементів зображення на реальному сигналі чи відеозапису;
- класифікацію об'єктів і статистичну обробка результатів вимірів з побудовою гістограм, діаграм;
- формування списків зразків, які використовуються для аналізу змісту відеосигналів для окремих каналів. Список може налічувати до 128 зразків для одночасного аналізу;
- надавання користувачу інтерфейсу обрання каналів для аналізу та формування списку обраних каналів та списків зразків для кожного каналу чи вибір цих списків з раніше підготовлених та запуску режиму автоматичного пошуку обраних зразків з формуванням файлів протоколу для кожного обраного каналу.

Експериментальні дослідження розробленого алгоритму аналізу зображень дозволяють зробити такі висновки:

- більшість зображень, у процесі їхнього формування, підпадають під вплив ряду негативних факторів, що приводять до змазаності, появи малоконтрастних і зашумлених ділянок і т.д.;
- переважна більшість методів заснована на виділенні об'єктів на зображенні й подальшому їхньому аналізі. Таким чином, перш ніж піддатися аналізу, зображення повинне пройти етап підготовки, що складається у виконанні операцій поліпшення візуальної якості (підвищення контрасту, усунення розмитості, підкреслення границь, фільтрація) і операцій формування графічного препарату (сегментація, виділення контурів) зображення.

Для рішення вказаних проблем можуть застосовуватися різні методи сегментації, нормалізації й розпізнавання [3]. Окремою задачею для подальших досліджень є виявлення цифрових зображень, що «розсипаються» внаслідок втрати частини цифрового потоку через завади при прийманні.

Розроблений програмно-апаратний комплекс «Цифровий телесканер» призначений для автоматизованого контролю за наявністю і якістю відео і аудіо сигналів в каналах цифрового ефірного DVB-T2 телебачення. Зокрема, комплекс може встановлюватися на регіональній станції ефірного телебачення або в будь-якій точці впевненого прийому ефірного сигналу. Також даний комплекс після відповідного налаштування працює з будь-яким цифровим абонентським тюнером ефірного DVB-T2 телебачення і використовується будь-якою системою умовного доступу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Спеціалізоване і вимірювальне обладнання власної розробки і виробництва для телерадіомовлення: Каталог НТЦ "Аналого-цифрові системи" ВНТУ / Азаров О.Д., Крупельницький Л.В., Стейскал В.Я., Білоконь О.А. –Вінниця, 2015 – 40 с.
2. Гонсалес Р./Цифровая обработка изображений.: Пер. с англ. – / Гонсалес Р.,Вудс Р. М.:Техносфера,2005 – 1027 с.
3. Байгарова Н./Некоторые подходы к организации содержательного поиска зображений и видеоинформации / Байгарова Н., Бухштаб Ю., Евтеева Н., Коряги Д. [Электронный ресурс] – режим доступа:
4. E.perales, T.Mora, and other. “A new algorithm for calculating the MacAdam limits for any luminance factor, hue angle and illuminant”, AIC Colour 05 – 10th Congress of International Colour Association. p. 737-740
5. Джадд Д./Цвет в науке и технике, перевод с английского, / Джадд Д, Вишецки Г., М.:Мир, 1978.-592 с.
6. Handbook of pattern recognition and computer vision / Chen C.H., Rau L.F. and Wang P.S.P.(eds.). – Singapore-New Jersey-London-Hong Kong: World Scientific Publising Co.Pte.Ltd., 1995.-984 p.
7. Shalkoff R.J. Digital image processing and computer vision. – New York-Chichester-Brisbane-Toronto-Singapore: John Wiley & Sons, Inc., 1989.-489p.
8. Вестник Национального Технического Университета «Харьковский политехнический институт» Выпуск 114.-Харьков: НТУ «ХПИ»,2001.-128с.7. Проблемы бионики. Всеукраинский межведомственный сборник. Выпуск 50.-Харьков: «ХГТУРЭ», 1999.-217с.
9. Крупельницький Л.В.,/ Визначення параметрів геометричних спотворень у телевізійних системах./ Крупельницький Л.В., Лисюк С.В., –Вісник Вінницького політехнічного інституту , Вінниця: ВНТУ, 2003. – с.122-125

10. Эндрюс Г., /Обработка изображения с помощью цифровых вычислительных машин. Пер. с анг.- / Эндрюс Г., Инпо А. М.: Мир.
11. Повлидис Т./ Алгоритмы машинной графики и обработка изображений. / Повлидис Т юПер. с анг.- М. : Мир.1986. Фу К. Гонсалес Р. Ли К. Робототехника. - М.: Мир. 1989.
12. Гинсбург В.М. /Формирование и обработка изображений в реальном времени. / Гинсбург В.М. - М.: Радио и связь. 1986.
13. Прэтт У.К. /Цифровая обработка изображения.:/ Прэтт У.К. Пер.с анг.- М.: Мир. 1982.Фу К. /Структурные методы распознавания образов. / Фу К - М.: Мир. 1977.
14. Анисимов Б.В. и др. /Распознавание и цифровая обработка изображений. / Анисимов Б.В.- М.: Высшая школа. 1983.
15. Виттих В.А. и др./ Обработка изображений в автоматизированных системах научных исследований./ Виттих В.А. - М.: Наука. 1982.
16. Параллельная обработка информации. Под ред.Малиновского Б.И., Грицика В.В. - К.: Наукова думка, т.5. 1990.
17. В.Ц. Жидецький/ «Основи охорони праці»,/ В.Ц. Жидецький, В.С. Джигирей, О.В.Мельников видавництво «Афіша», 2001
18. Є. А. Бондаренко /«Використання нормативних актів про охорону праці користувачів електронно – обчислювальних машин»,/ Є. А. Бондаренко, Вінниця, ВНТУ 2003 р. – 100 с.

Руденко Вікторія Олегівна – студентка першого курсу магістратури спеціальності комп'ютерна інженерія , кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця, victoria130867@gmail.com .

Крупельницький Леонід Віталійович – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, krupost@gmail.com .

Rudenko, Viktoria O. – first-year master's student majoring in computer engineering, Computer Techniques Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, victoria130867@gmail.com .

Krupelnitskyi, Leonid V. – Cand. Sc. (Eng.), Assistant Professor of the Computer Techniques Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, krupost@gmail.com .

УДК 004.75

Л. І. Рудь
О. В. Войцеховська

ВИКОРИСТАННЯ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В МЕТОДОЛОГІЇ DEVOPS ТА CI/CD ПРОЦЕСІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
У даній роботі було доведено важливість CI/CD процесу в сучасному циклі розробки програмного забезпечення, охарактеризовано основні переваги використання хмарних технологій в методології DevOps, їх роль в CI/CD.
Ключові слова: CI/CD, хмарні технології, методологія, DevOps, хмарні моделі.

Abstract
This paper proves the importance of the CI/CD process in the modern software development cycle, describes the main advantages of using cloud technologies in the DevOps methodology, their role in CI/CD.
Keywords: CI/CD, cloud technologies, methodology, DevOps, cloud models.

Вступ

В сучасному суспільстві одним із перспективних напрямків розвитку інформаційних технологій є хмарні обчислення, актуальність використання яких обумовлена зниженням витрат, легкою масштабованістю, гнучкістю архітектури моделі та ефективною оптимізацією ресурів.

Переведення локальної інфраструктури в хмарне середовище дозволяє зменшити капітальні витрати, витрати на адміністрування, вирішує питання захисту та резервування інформаційних ресурсів. У поєднанні з впровадженням DevOps-технологій, хмарна інфраструктура може стати потужним засобом оптимізації та автоматизації ресурсів підприємства, що і зумовлює актуальність даної теми.

У даній статті буде розглянуто роль та переваги використання хмарних технологій в DevOps-практиках, зокрема, CI/CD-процесі.

Концепція CI/CD в DevOps методології

CI/CD – комбінація безперервної інтеграції (Continuous Integration) та безперервної доставки (Continuous Delivery) програмного забезпечення (ПЗ) в процесі його розробки.

Безперервна інтеграція – це процес розробки ПЗ, під час якого розробники та тестувальники спільно перевіряють програмний код. Розробники регулярно зберігають будь-які зміни коду в центральному сховищі даних, після чого автоматично виконується збірка та тестування. При цьому швидше знаходяться і виправляються помилки, покращується якість ПЗ, скорочуються витрати часу на перевірку і випуск оновлень.

Безперервна доставка – це процес розробки програмного забезпечення, коли за будь-яких змін в програмному коді виконується автоматична збірка, тестування і підготовка до остаточного випуску [1].

Велику кількість різних CI/CD-рішень пропонують AWS, CircleCI, CloudBees, CodeFresh, GitLab, IBM, JFrog, Micro Focus, Microsoft, Red Hat, Xebia Labs та інші хмарні вендори.

CI/CD є одною з найкращих практик DevOps, оскільки вона забезпечує ефективне використання операцій розробниками. Ця технологія покращує автоматизацію, в той же час розробники можуть застосовувати зміни коду більш надійно та часто. CI/CD процес забезпечує більшу стабільність, оскільки середовища мають стандартні конфігурації, а rollback-процедури автоматизовані. Щоб ефективно організувати процес CI/CD, команди розробників повинні використовувати правильні інструменти та підходи, корисні для організації в довгостроковій перспективі.

Роль хмарних технологій в DevOps

Методологія DevOps неможлива без використання хмарних технологій, адже в такому випадку вона не зможе забезпечити необхідну ефективність CI/CD-процесу.

Хмарні обчислення можна охарактеризувати як систему, яка забезпечує та підтримує надання інфраструктури. Таким чином, можна описати її як код або шаблон, який полегшує створення

повторюваних процесів. Це також основний принцип DevOps, що максимально автоматизує процеси/завдання в життєвому циклі розробки програмного забезпечення.

Однією з найбільших переваг використання хмари для CI/CD є динамічний характер хмарної інфраструктури. Хмарні ресурси можуть автоматично масштабуватися у напрямку зростання та спадання на основі навантажень CI/CD. Це забезпечує величезну економічну вигоду, адже підприємствам не потрібно мати власні сервери для обслуговування. Хмарні ресурси також є швидкодоступними для всіх видів діяльності, пов'язаних із розробкою та управлінням життєвим циклом додатків, що забезпечує високу продуктивність розробників.

Завдяки захищеним хмарним шлюзам користувачі отримують можливість легко отримувати доступ до корпоративних ресурсів з будь-якого місця та з будь-якого пристрою, не ставлячи під загрозу безпеку мережі. Сучасні хмарні платформи мають вбудовані стеки безпеки, які допомагають надати адміністраторам інструменти, необхідні для підтримки та управління безпекою [2].

DevOps у поєднанні з хмарними технологіями мають величезні переваги для підприємств, які їх використовують:

- підвищена продуктивність та взаємодія розробників;
- швидший вихід на ринок завдяки швидкому та простому доступу до середовищ розробки;
- автоматизація повторюваних задач, щоб розробники могли зосередитися на важливіших завданнях;
- покращення безпеки завдяки сучасним хмарним платформам та принципам;
- усунення простоїв завдяки постійним хмарним операціям;
- масштабування інфраструктури та програм за потреби.

Найпоширенішим способом використання хмарних технологій є публічна хмара. Хмарні ресурси (наприклад, сервери і сховище) належать сторонньому постачальнику хмарних служб, який керує ними, і передаються через Інтернет. У публічній хмарі все обладнання, програмне забезпечення та інша підтримуюча інфраструктура перебувають у володінні та управлінні постачальника хмарних служб [3]. Послуги публічних хмар надаються онлайн сервісами Amazon EC2, RDS і Simple Storage Service (S3), Google Apps/Docs, Salesforce.com, Microsoft Office Web, Microsoft Azure і т.п.

Використання хмарних технологій в CI/CD

Розглянемо особливості використання хмарних сервісів Amazon EC2 та RDS.

Обчислювальна хмара Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2) – це веб-сервіс, що надає безпечні масштабовані обчислювальні ресурси в хмарі та пропонує безліч варіантів віртуальної розробки і використання будь-якої програми. Amazon EC2 скорочує час, необхідний для отримання та завантаження нових екземплярів сервера, до хвилин, що дозволяє швидко масштабувати обчислювальні ресурси як в напрямку зростання, так і спадання, у міру зміни обчислювальних вимог. Віртуальні обчислювальні середовища (інстанси), створені за допомогою сервісу EC2, подано на рисунку 1.

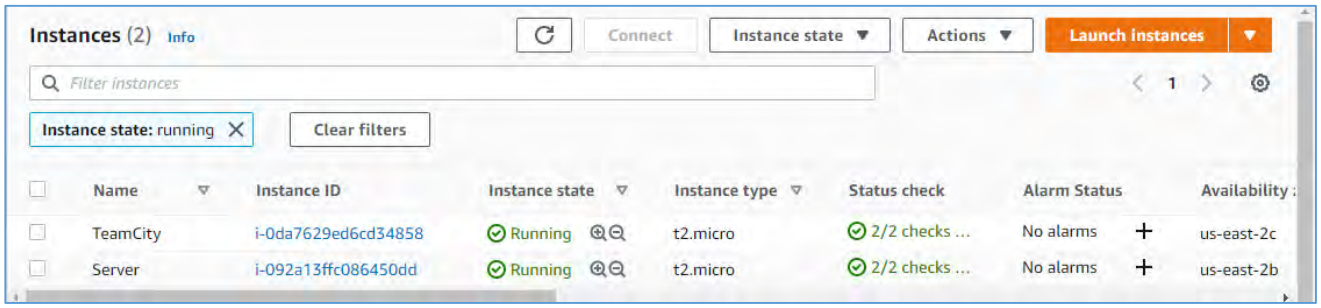


Рисунок 1 – Інтерфейс керування інстансами в Amazon EC2

Для безпечного доступу до ресурсів AWS, перш за все, необхідно призначити правила для групи безпеки, а також створити ключ доступу та зашифрований ключ за допомогою сервісу IAM (Identity and Access Management). Для використання віртуальних машин EC2, наприклад, на білд-сервері TeamCity, необхідно вказати публічну IP-адресу інстансу, ім'я користувача та зашифрований пароль доступу. Налаштування підключення до EC2 показано на рисунку 2.



Рисунок 2 – Підключення до віртуального серверу EC2 на білд-сервері TeamCity

Amazon Relational Database Service (Amazon RDS) – це хмарний сервіс, який спрощує налаштування, використання і масштабування реляційної бази даних в хмарі. Цей сервіс надає економічні масштабовані ресурси і одночасно керує трудомісткими завданнями адміністрування баз даних. Завдяки цьому користувач може зосередитися на додатках та веденні бізнесу.

Після налаштування і запуску бази даних Amazon RDS автоматизує спільні завдання, пов'язані з адмініструванням, такі як виконання резервного копіювання та встановлення оновлень ПЗ, яке забезпечує роботу бази даних. При додатковому розгортанні в декількох зонах доступності сервіс Amazon RDS також управляє синхронною реплікацією даних між різними зонами доступності і виконує автоматичну обробку відмов [4].

Більшості постачальників баз даних для підключення до бази даних потрібна певна форма рядка підключення. Іноді цей рядок підключення містить конфіденційну інформацію, яку необхідно захистити. Також може знадобитися змінити рядок підключення при переміщенні додатку між середовищами, такими як розробка, тестування і випуск.

Рядок підключення зазвичай містить адресу сервера (параметр Server), назву бази даних на сервері (Database), ім'я користувача в рамках сервера (User Id) і його пароль (Password), також може містити порт (Port). В роботі, при підключенні до бази даних Amazon RDS, яка використовується для веб-сайту на базі фреймворку ASP.NET Core, рядок підключення зберігається в appsettings.json середовищі (рисунок 3).



Рисунок 3 – Рядок підключення в файлі «appsettings.json» платформи ASP.NET Core

Висновки

У даній роботі проведено дослідження хмарних обчислень в методології DevOps, а також їх ролі в циклі розробки ПЗ як взаємозалежних частин IT-стратегії. В результаті було створено систему безперервного розгортання та підтримки веб-сайту в хмарному середовищі Amazon EC2 з використанням реляційної бази даних Amazon RDS.

Впровадження хмарних технологій забезпечує швидке, безпечне та автоматизоване розгортання інформаційного контенту або нової функціональності, а високий рівень масштабованості сприяє ефективному розподіленню обчислювальних ресурсів в процесі функціонування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Налаштування конвеєра неперервної інтеграції і неперервної доставки (CI/CD) на AWS. AWS Amazon [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://aws.amazon.com/ru/getting-started/hands-on/set-up-ci-cd-pipeline/faq/ (дата звернення: 21.02.2021).
2. Фенн Дж. Освоєння циклу ажіотажу: Як правильно вибрати інновацію в потрібний час / Джекі Фенн, Марк Раскіно. – Бостон : Гарвардська бізнес преса, 2008. – 237 р.
3. Що таке публічні, приватні та гібридні хмари? Microsoft Azure : [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://azure.microsoft.com/ru-ru/overview/what-are-private-public-hybrid-clouds/ (дата звернення: 01.03.2021).
4. Питання і відповіді по Amazon RDS. AWS Amazon [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://aws.amazon.com/ru/rds/faqs/ (дата звернення: 01.03.2021).

Рудь Людмила Ігорівна – студентка групи 1КІ-17б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, e-mail: liuda.rud498@gmail.com

Науковий керівник: ***Войцеховська Олена Валеріївна*** – кандидат технічних наук, доцент кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: olena.voytsekhovska@gmail.com

Rud Liudmila Igorevna – student of the group 1KI-17b, faculty of information technologies and computer engineering, e-mail: liuda.rud498@gmail.com

Supervisor: ***Voytsekhovska Olena V.*** — PhD, Assistant Professor of the Computer Techniques Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: olena.voytsekhovska@gmail.com

УДК 681.32

В. П. Семеренко
О. Ю. Войналович

ІТЕРАТИВНЕ ДЕКОДУВАННЯ КОСМІЧНИХ КОДІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проведено дослідження кодів Голея на основі автоматно-графової моделі циклічних кодів. Запропоновано використати для цих кодів ітеративне декодування за допомогою циклічних перестановок. Показано, що виправлення поодиноких та подвійних помилок вимагає не більше двох ітерацій.

Ключові слова: коди Голея; ітеративне декодування; перестановки.

Abstract

The study of Golay codes based on the automaton-graph model of cyclic codes is carried out. It is proposed to use iterative decoding for these codes using cyclic permutations. It is shown that the correction of single and double errors requires no more than two iterations.

Keywords: Golay codes; iterative decoding; permutations

Розробка завадостійких кодів тісно пов'язана з історією польотів в далекий космос [1]. Дефіцит енергії на борту космічних зондів та ослаблення потужності сигналів на міжпланетних відстанях змусив інженерів звернутись до використання спеціальних кодів, які давали можливість виявляти та виправляти помилки в інформаційних повідомленнях. Майже два десятиліття теорія завадостійкого кодування, що була заснована в роботах К. Шеннона [2], не мала серйозного використання на практиці.

Першим випробуванням нової науки став космічний звязок. В 70-х роках минулого століття американські космічні кораблі "Марінер" та два "Вояджери" відправились досліджувати найближчі планети [3]. Завадостійкі коди, що були використані в системах передачі даних цих кораблів, дали суттєву економію енергії, що дозволило повністю виконати поставлені завдання. До речі, політ "Вояджерів" продовжується до цього часу.

Розгдянемо детальніше коди, яку були використані в космічному зв'язку. Безумовно, спеціалісти дуже прискіпливо аналізували відомі на той час коди з метою вибору найкращого кандидата. Можливо, що не вся інформація сьогодні відома, але в числі таких перших космічних кодів називають коди Ріда-Малера, коди Ріда-Соломона, згорткові коди і коди Голея [4]. Важливо, що для кожного космічного корабля було обрано свій код. Тобто, змагання між кодами продовжується і в космосі.

Цікаво, а чому коди Голея також включили до когорти найкращих кодів?

Навіть поверхневий аналіз свідчить про гарні математичні властивості зазначених кодів. Параметри кодів Голея дозволяють віднести їх до групи досконалих кодів, а серед досконалих кодів – до кодів з високою коректувальною здатністю. Недоліком цих кодів можна вважати лише їх малу довжину. Обмежимость двійковими (23,12)-кодами, інші коди Голея мають аналогічні властивості.

Дослідження кодів Голея, як і інших циклічних кодів, найкраще провести за допомогою автоматних моделей [5]. Автоматно-графова модель (23,12)-коду складається з основного нульового циклу (НЦ), 11 НЦ другого рівня та 77 НЦ третього рівня. Кількість рівнів графа однозначно визначає кількість помилок t, які може виправити код (тобто, $t=3$). Кількість N_i вершин на i-му рівні графа точно дорівнює кількості синдромів помилок кратності i, які виправляються:

$$Ni = \binom{n}{i}, \qquad (1)$$

де $\binom{n}{i}$ – число комбінацій із n по i ($i=0, 1, 2, 3$), $n=23$.

Рівність (1) дозволяє віднести такий код до досконалих кодів. Окрім підтвердження загальновідомих характеристик, можна отримати ще ряд важливих характеристик коду Голея.

,

Для практичного застосування будь-якого коду важливим є складність процедури декодування. Відомі методи декодування (наприклад, алгебраїчний метод Берлекемпа-Мессі [4]) були створені для всіх лінійних кодів, але для окремих підкласів лінійних кодів алгебраїчний підхід є складним і неоптимальним. Для кодів Голея пропонуються неалгебраїчні методи декодування:

– метод регулярних станів,

– метод циклічних перестановок.

Останній метод в загальному вигляді можна описати формулою [6]:

$$i \to (i + \upsilon) \bmod n, \quad GF(2), \ \upsilon = 2, \ 3, \ 4, \ \ldots$$

Процедура декодування складається з двох етапів:

– обчислення синдрому помилки S_{err},

– знаходження помилкових розрядів в кодовому слові Z_{err}, яке поступає з каналу зв'язку.

Нульове значення синдрому S_{err} свідчить про відсутність помилок в отриманій інформації, на цьому декодування завершується. В протилежному випадку розпочинається виявлення параметрів помилок в циклічному (n,k)-коді.

Основний сенс розроблених неалгебраїчних методів декодування полягає у поступовому (ітеративному) переміщенні всіх помилкових розрядів отриманого кодового слова Z_{err} в $(n\text{-}k)$-розрядне перевіряльне вікно. Швидкість знаходження помилок залежить від того, в який НЦ (регулярний чи нерегулярний) попав синдром помилки S_{err}. Якщо синдром S_{err} попав в регулярний НЦ, тоді всі помилки визначаються відразу протягом поточної ітерації. Якщо синдром S_{err} попав в єдиний нерегулярний НЦ другого рівня, тоді помилка подвійної кратності визначаються за дві ітерації. І лише при попаданні синдрому S_{err} в нерегулярний НЦ третього рівня може знадобитись декілька ітерацій. Загальний період перестановок складає 11 ітерацій і є достатнім для виправлення потрійних помилок.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Costello D. J., Jr., Hagenauer J., Imai H., Wicker S. B. Applications of Error-Control Coding. *IEEE Trans. Inform. Theory*. Vol. 44. No. 6. PP. 2531–2560. 1998.
2. Шеннон К. Работы по теории информации и кибернетике. М. : Изд-во иностр. лит., 1963. 829 с.
3. Режим доступу до ресурсу: https://korrespondent.net/tech/space/3884176-voiadzher-40-let-v-kosmose-hlavnye-dostyzhenyia
4. Блейхут Р. Теория и практика кодов, контролирующих ошибки. М. : Мир, 1986. 576 с.
5. Семеренко В. П. Теорія циклічних кодів на основі автоматних моделей : монографія. Вінниця : ВНТУ, 2015. – 444 с.
6. Semerenko, V. P. Iterative hard-decision decoding of combined cyclic codes. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. Vol. 1. Issue 9 (91). PP. 61–72, 2018.

Василь Петрович Семеренко – канд. техн. наук, доцент кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vasilsemerenko@gmail.com

Олександр Юрійович Войналович – аспірант кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: sashavoinalovich@gmail.com

Vasyl P. Semerenko – PhD, Associate Professor, Department of computer technique, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vasilsemerenko@gmail.com

Oleksandr Y. Voinalovich – Postgraduate student, Department of computer technique, Vinnytsia National Technical University Vinnytsia, e-mail: sashavoinalovich@gmail.com

УДК 37.041

А. В. Снігур
О. С. Бугай

ПІДСИСТЕМА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯНАВЧАННЯ WEB – СИСТЕМИ ДЛЯ ДИСТАНЦІЙНОГО ВИВЧЕННЯ СЛІВ АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Досліджено актуальність створення WEB системи з якісною підсистемою забезпечення навчання для ефективного вивчення слів англійської мови без зайвого функціоналу та реклами.
Ключові слова: online, web-система, англійська мова, дистанційне вивчення.

Abstract
The relevance of creating a WEB system with a quality learning subsystem for effective learning of English words without unnecessary functionality and advertising has been studied.
Keywords: online, web-system, English, distance learning.

Вступ

Стрімкий розвиток інформаційних технологій в XXI сторіччі зробив актуальною проблему модернізації системи освіти. В Україні суть такої модернізації найбільше відбилася в Концепції розвитку дистанційної освіти, яка завдяки такому глобальному явищу, як Інтернет, що охоплює широкі шари суспільства та стає найважливішим фактором його розвитку.

Метою роботи є дослідження актуальності систем дистанційного вивчення слів англійської мови, та порівняння аналогів підсистем для забезпечення навчання вивчення слів.

Результати дослідження

Розглянемо підсистеми забезпечення навчання аналогів щодо вивчення слів англійської мови, та проведемо аналіз переваг та недоліків цих систем. До складу відомих аналогів для порівняння виберемо наступні: Lingualeo, Duolingo, і проведемо порівняльну характеристику з системою, що розро-
блюється.

Для початку розглянемо, як влаштована підсистема вивчення слів у аналогів. Lingualeo – відома онлайн система для вивчення іноземних мов, що має в своєму асортименті безліч різноманітних підсистем для вивчення, до складу яких входить підсистема для вивчення слів. До цієї підсистеми можна віднести наступний функціонал: Словник, готові матеріали системи, режими тренування слів, такі як: брейншторм, переклад – слово, конструктор слів, картки, аудіо виклик, кросворд, повторювання та лео-спрінт, з яких чотири останніх належать до Premium можливостей, що свідчить про те, що половина функціоналу підсистеми забезпечення навчання недоступна без купівлі Premium.

Duolingo – також досить відома олнайн система, що в першу чергу базується на вивчення саме слів іноземних мов. До підсистеми для вивчення слів можна віднести наступний функціонал: вивчення слів за рахунок проходження графу з різноманітними, специфічними темами, без можливості обирати для вивчення специфічну термінологію, таку як IT, медицина, архітектура, свій власний набір слів та інше. Тобто навчання і слова, які вчить людина заздалегідь обрані системою, без можливості налаштування. Також наявний словник, але він працює як перекладач слів, без можливості зберігання слів для подальшого вивчення. Та можливість перегляду всіх слів, що були та будуть вивчатися у головному контексті, це досить не зручна система, адже всі слова відображаються як єдиний список, де знайти щось конкретне майже не можливо, адже список досить великого розміру, проте варто зазначити, що для людини, що раніше ніколи не вивчала іноземну мову цей ресурс для збільшення словникового запасу слів початкового рівня досить гарна альтернатива власному підбору знаходженню слів, так як реалізація підходу системи передбачає, що людина, зовсім не знає слова, що вивчаються, і починаючи

з початкового рівня слів, складність нових тем пропорційно зростає.

Зробимо порівняльну характеристику наведених вище аналогів підсистеми з вивчення слів з підсистемою, що розроблюється, результати відобразимо у таблиці (див. таблицю 1).

Таблиця 1 – порівняльна характеристика підсистем з вивчення слів.

Характеристика	Lingualeo	Duolingo	Підсистема, що розроблюється
Словник, з відокремленими модулями навчання	+	-	+
Можливість створювати користувацкі набори слів	+	-	+
Наявність вибору режиму тренування слів	+	-	+
Наявність обмеження функціоналу Premium режимом	+	-	-
Реклама, що заважає процесу навчання	+	+	-
Матеріали системи для вивчення слів	+	-	+
Повний доступ не обмежений Premium режимом	-	-	+

Перевагами системи, що розробляється є: відсутність реклами, відсутність обмеження Premium режима.

Висновки

Треба сказати, що як аналог, Lingualeo має підсистему для забезпечення навчання вивчення слів на рівні з підсистемою, що розроблюється, але має очевидний недолік – Premium обмеження функціоналу, звісно система не може повноцінно працювати без матеріальних вкладень і мати якісну підтримку у майбутньому, тому створення власної системи без обмеження функціоналу та реклами, є актуальним.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Lingualeo – онлайн сервіс для вивчення англійської та інших іноземних мов. URL : https://lingualeo.com/ (дата звернення: 04.03.2021 р.).
2. Duolingo – онлайн сервіс для вивчення слів іноземних мов. URL : https://www.duolingo.com/ (дата звернення: 04.03.2021 р.).

Бугай Олексій Сергійович — студент групи 1КІ-17б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: nikeprofbi@gmail.com.

Науковий керівник: ***Снігур Анатолій Васильович*** – к.т.н., доцент кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: @ i.ua

Bugay Olexiy S. — Department of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : nikeprofbi@gmail.com.

Supervisor: ***Snigur Anatolii V.*** – Ph.D, Associate Professor of the Department of Computer Science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: sanv12@ i.ua

УДК 004.42

А. В. Шкуренко

АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ РОЗРОБКИ ІНТЕКАРАКТИВНИХ ВЕБ-ІНТЕРФЕЙСІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі подано порівняльну характеристику таких технологій розробки інтекарактивних веб-інтерфейсів, як AJAX та Websockets. Проаналізовано переваги та недоліки використання технології AJAX при розробці веб-сайтів.

Ключові слова: технологія AJAX, веб-сайти, Websockets, веб-розробка.

Abstract

The work presents a comparative description of such technologies as AJAX and Websockets for developing interactive web interfaces. The advantages and disadvantages of using AJAX technology in website development are analyzed.

Keywords: AJAX technology, web-sites, Websockets, web-development.

Вступ

В сучасному інформаційному світі веб-розробка є основою більшості підприємств. Веб-сайти зараз знаходяться на шляху до відкритої, доступної для запису, мультимедійної, інтерактивної платформи, щоб бути адаптованими до вимог окремих користувачів. Вони повинні надавати інтуїтивно зрозумілу динамічну інформацію та дозволяти взаємодію з ними. Для побудови таких сайтів використовуються різні технології, включаючи технологію AJAX ат Websockets, які забезпечують динамічне завантаження даних.

Результати досліджень

AJAX розшифровується як асинхронний JavaScript та XML. Це група взаємопов'язаних методів веб-розробки, що використовуються на стороні клієнта для створення інтерактивних веб-сторінок. За допомогою AJAX можна надсилати дані з веб-сторінки на сервер і отримувати дані від нього, не змушуючи користувача чекати перезавантаження цілої сторінки. Це досягається за допомогою HTTP-запиту. Веб-сторінки, які використовують класичну модель веб-додатку, повинні перезавантажити всю сторінку, щоб змінити її вміст. Існує багато веб-додатків, що працюють за технологією AJAX, такі як Gmail, Google Maps, Facebook, Twitter, YouTube тощо [1].

Переваги технології AJAX:

- зниження використання смуги пропускання та збільшення швидкості;
- зменшення трафіку;
- сумісність з ASP.NET, J2EE, PHP;
- підтримка асинхронної обробки даних;
- скорочення звернень до сервера та, як наслідок, зменшення навантаження на мережу;
- простіша навігація [2].

Недоліки технології AJAX:

- залежиність від JavaScript, який реалізується по-різному для різних браузерів;
- збільшення розміру коду веб-сторінки;
- погана безпека;
- збільшення навантаження на веб-сервер при додаванні функції автоматичного оновлення, яке потрапляє на сервер кожні кілька секунд [2].

Проведено порівняльний аналіз технології AJAX зі схожою технологією Websockets, яка дозволяє відкрити постійне двонаправлене мережеве з'єднання між браузером користувача та сервером. Результати поріняння подано в табл. 1.

Таблиця 1 – Порівняльна характеристика технологій AJAX і Websockets

Характеристика	AJAX	Websockets
Підтримка браузерами	Internet Explorer 5 і новіших версій, Mozilla Firefox 1.0, Apple Safari 1.2 і новіших версій, Opera 7.6 і новіших версій та RockMelt	Google Chrom (з версії 4.0.249.0), Firefox (з версії 4), Opera (з версії 10.70). Не підтримується більшістю мобільних браузерів
Підтримка інфраструктур та розгорнутих технологій	Є	Немає
Обчислювальне навантаження на сервер	Зменшеншує навантаження на сервер у декілька разів	Обслуговує запити у міру їх надходження. Процесорний час та пам'ять використовуються лише у відповідь на дію клієнта
Інтерактивність	Взаємодія у реальному часі	Взаємодія у реальному часі. Вища швидкість відклику.
Складність реалізації	Відносно легка реалізація	Складна для розробки технологія

З табл. 1 видно, що обидві технології корисні під час створення веб-сторінок. Коли потрібна традиційна відповідь на запит, тоді можна використовувати AJAX, а коли йдеться про спілкування в реальному часі і потрібні швидкі результати, тоді краще використовувати Websockets. Але, якщо необхідно співіснувати з існуючими інфраструктурами і розгорнутими технологіями, такими як OAuth, RESTful API, проксі, тощо, то це буде фактором на користь AJAX. Крім того, недоліком WebSockets є обмежена підтримка браузерами [3]. Також важливою перевагою технології AJAX є простота реалізації, що дає можливість пришвидшити розробку веб-сайту.

Висновки

Отже, проведений порівняльний аналіз показав, що технологія AJAX підвищує швидкість роботи веб-сайтів, дозволяє виконувати менше запитів до бази даних, робить спілкування з веб-сайтами набагато комфортніше. Існуючі недоліки цієї технології можна подолати шляхом використання додаткових заходів, таких як використання Java аплетів для обмеження використання JavaScript, створення окремих статичних сторінок для забезпечення обробки пошуковими системами, тощо.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ajax Overview [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://mrbool.com/ajax-overview/30138 (дата звернення: 27.02.2021)
2. Pros and Cons of AJAX [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://dzone.com/articles/pros-and-cons-of-ajax (дата звернення: 27.02.2021)
3. Зачем использовать AJAX, если доступно WebSockets? [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://coderoad.ru/10377384/Зачем-использовать-AJAX-если-доступно-WebSockets (дата звернення: 27.02.2021)

Шкуренко Аліна Віталіївна — студентка групи 1КІ-17б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії , Вінницький національний технічний університет, Вінницького р-ну, Вінницької обл., e-mail: ash291730@gmail.com

Науковий керівник: Войцеховська Олена Валеріївна – кандидат технічних наук, доцент кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Shkurenko Alina Vitaliyivna – Department of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia district, Vinnytsia region, e-mail: ash291730@gmail.com

Supervisor: Vojtsekhovska Olena V. – PhD, Associate Professor of the Computer Techniques Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 004.9

Д.В.Лизогуб

Л.В. Крупельницький

ОСОБЛИВОСТІ БЕЗКОНТАКТНОЇ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ТА ДОПУСКУ ПЕРСОНАЛУ ОРГАНІЗАЦІЇ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто радіочастотну ідентифікацію як спосіб ідентифікації та допуску персоналу організації.

Ключові слова: радіочастотна ідентифікація.

Abstract

Radio frequency identification is considered as a way of identification and admission of personnel of the organization.

Keywords: radio frequency identification.

Радіочастотна ідентифікація (англ. Radio Frequency IDentification, RFID) - це сучасна передова технологія автоматичної ідентифікації об'єктів, що дозволяє автоматизувати процес безконтактного збору і обробки інформації за допомогою радіосигналів, які зчитуються з даних і зберігаються в так званих транспондерах або RFID-мітках[1].

Мітки RFID використовуються як елемент електронної безпеки в ідентифікаційних документах у багатьох країнах. Перші паспорти RFID (електронні паспорти) були введені в Малайзії в 1998 році. У 2003 році Комітет з повітряного транспорту Ради ІКАО (Міжнародної Організації Цивільної Авіації (англ. International Civil Aviation Organization) затвердив рекомендацію щодо запровадження чинності паспортів з електронними носіями для забезпечення максимально можливого рівня безпеки використання машинозчитувальних документів[2].

Необхідність передачі та зберігання великої кількості інформації змусила ІКАО зупинити вибір на безконтактних чіпах карток. Їх переваги в тому, що передача інформації займає менше часу порівняно з контактними пристроями. Коли картка знаходиться в межах досяжності зчитувача, зв’язок не залежить від розташування картки щодо пристрою, що також пришвидшує процес перевірки. У той же час електронні картки використовують пасивні RFID-мітки з малим радіусом зчитування. Важливою властивістю функціональності мікросхеми, яка є результатом безконтактної функціональності RFID-мітки, є час роботи. Оснащені приймально-передавальною антеною RFID-мітки, яка повністю виключає електромеханічні контакти і виконує роль джерела живлення для тієї ж антени, розробники отримали мікропристрій (сучасну мініатюрну RFID-мітку), термін служби якої визначається терміном зберігання енергонезалежної пам'яті. Сьогодні мікроелектронне виробництво гарантує збереження інформації (заряду), записаної на RFID-мітці, протягом 10 років[3].

Застосувавши технологію RFID можна підвищити ефективність роботи персоналу. З’явиться можливість записати точний час, коли співробітник прийшов на роботу та закінчив зміну, зафіксувати запізнення та порахувати час потрачений на відпочинок. Також можна зафіксувати пропуски без поважної причини.

Реалізація радіочастотної ідентифікації забезпечує контроль доступу певних працівників на закриті зони і швидке реагування на несанкціоноване проникнення. Перевагою є безперебійна робота і виключення людського фактору.

Застосування даної системи дозволяє реєструвати вхід, вихід та знаходження працівника в певній зоні. Таким чином можна контролювати процес роботи співробітників та час проведений на роботі. Пришвидшена процедура авторизації не затримуватиме робітників на прохідній та дозволить їм швидше приступити до виконання обов'язків.

Система радіочастотної ідентифікації дає змогу відслідкувати запізнення та присутність чи відсутність певного робітника на робочому місці. В свою чергу збір даних надасть змогу розрахувати ефективність роботи кожного працівника окремо і персоналу в цілому, дозволить сформувати статистичні дані, виявити ефективність кожного з відділів та оптимізувати більшість процесів в бізнесі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Хафизов Р. RFID-метки: сегодняшний день и поиск новых сфер применения /ПЛАС// Электронный журнал [Електронний ресурс]. - Режим доступу: https://www.plusworld.ru/

2. Регламент Ради (ЄС) №2252/2004 від 13 грудня 2004 року «Про запровадження стандартів для елементів захисту та біометричних елементів, включених в паспорти та проїзні документи, видані державами-членами [Електронний ресурс]. - Режим доступу: old.minj ust.gov .ua/file/32249

3. Doc 9303. Машиносчитываемые проездные документы. Издание 7. Часть 9. Применение средств биометрической идентификации и электронного хранения данных в МСПД - ИКАО, 2016 [Електронний ресурс]. - Режим доступу: http://www.icao.int3.

Лизогуб Денис Володимирович – студент групи 1КІ-17б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: L.den.9999@gmail.com.

Крупельницький Леонід Віталійович – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, krupost@gmail.com .

Lyzohub Denys V. – - student group 1CE-17b, faculty of information technologies and computer engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: L.den.9999@gmail.com.

Krupelnitskyi, Leonid V. – Cand. Sc. (Eng.), Assistant Professor of the Computer Techniques Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, krupost@gmail.com .

УДК 681.5

І. Г. Майданюк
О. І. Черняк

Розробка програмного середовища для верстки на основі HTML/SCSS/JS з використанням CSS-методологій

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розробка програмного автоматизованого середовища для зручної та швидкої розробки веб сторінок на основі HTML/SCSS/JS з імплементуванням найкращих частин CSS-методологій, таких як BEM, ITCSS на практиці.

Ключові слова: HTML, SCSS, JS, ESLint, Bable, SASS, ITCSS, BEM, Webpack, веб, веб-середовище, автоматизація, модульність, верстка.

Abstract

Development of an automated software environment for convenient and fast development of web pages based on HTML / SCSS / JS with implementation of the best parts of CSS-methodologies, such as BEM, ITCSS in practice.

Keywords: HTML, SCSS, JS, ESLint, Bable, SASS, ITCSS, BEM, Webpack, web, web-environment, automation, modularity, layout.

Веб технології стрімко розвиваються і на ринку безкоштовних програмних продуктів з’являються інструменти призначення яких — спрощення роботи розробникам. Вдала комбінація таких інструментів значно збільшує швидкість розробки та полегшує роботу з великими проектами.

Мета доповіді — це демонстрація розробленого програмного середовища, його можливостей та обґрунтування вибору тих, чи інших рішень в ході розробки.

Ядром проекту виступає Webpack. Webpack — це збирач модулів. Він аналізує модулі додатка, створює граф залежностей, потім збирає модулі в правильному порядку в один або більше бандл (bundle)[1].

В розробленому середовищі Webpack аналізує предоставленні вхідні модульні SCSS, JS файли, та по заданим налаштуванням компілює на виході мінімізовані CSS, JS файли. Webpack також бере на себе рутині операції та може автоматизовано поставити префікси для CSS декларацій за допомогою AutoPrefixer та компілювати JS ES6+ синтаксис в старіший стандарт ES5 за допомогою Bable. Це все робиться для покращення кросбраузерності кінечного продукту.

В програмному середовищі на рівні файлової структури та на рівні подальшого використання модулів реалізовані принципи CSS-методологій ITCSS та BEM. Ці підходи до розробки проекту покращують якість, структурованість коду та забезпечують його модульність[2][3].

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бандлер та таксранер Webpack — *https://webpack.js.org/*
2. Методологія CSS Перевернутого Трикутника (Inverted Triangle CSS) — *https://www.freecodecamp.org/news/managing-large-s-css-projects-using-the-inverted-triangle-architecture-3c03e4b1e6df/*
3. Блок Елемент Модифікатор (BEM) методологія — https://en.bem.info/methodology/

Майданюк Іван Григорович — студент групи 1КІ-17б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет; адреса: м. Вінниця, вул. Келецька 98; e-mail: avocivan060@gmail.com

Черняк Олександр Іванович — к. т. н., доцент кафедри обчислювальної техніки Вінницького національного технічного університету; адреса: Вінницька обл., Вінницький район, с. Лисогора, вул. Лесі Українки, 29а; т. (+38)0671114858; e-mail: alexandr.chernyak@gmail.com.)

Науковий керівник: ***Черняк Олександр Іванович*** — к. т. н., доцент кафедри обчислювальної техніки Вінницького національного технічного університету; м. Вінниця.

Maidaniuk Ivan — student of group 1KI-17b, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University; address: Vinnytsia, street Kielce 98; e-mail: avocivan060@gmail.com

Chernyak Oleksandr — Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University; address: Vinnytsia region, Vinnytsia district, village Lysogora, street Lesya Ukrainka, 29a; Phone (+38) 0671114858; e-mail: alexandr.chernyak@gmail.com.)

Scientific adviser: **Chernyak Oleksandr** — Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University; Vinnytsia.

УДК 681.12

Б. С. Щенснєвіч[1]

РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОГО ВЕБ САЙТУ ДЛЯ ОБ'ЄКТІВ НЕРУХОМОСТІ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Розробка інформаційного веб сайту за допомогою якого користувач може вибрати для себе будинок в оренду.

Ключові слова: нерухомість, веб-сайт, wordpress, html, css, javascript.

Abstract

Development of an informational website through which the user can choose a house for rent.

Keywords: real estate, web-site, wordpress, html, css, javascript.

Вступ

Сьогодні сучасна молодь все більше орендує житло замість його покупки. Так як це робить її більш мобільнішою і не прив'язує до одного місця житла. Також у цій сфері є сегмент елітної нерухомості який дозволяє хоч і на короткий час, але стати власником елітного будинку десь на березі океану. Така послуга може бути корисною для корпоративів, зйомок фільмів, або фотосесій.

Метою роботи є розробка максимально швидкого і зрозумілого для користувача веб сайту на якому він зможе знайти елітне житло під свої потреби.

Результати дослідження

Перш за все потрібно вибрати CMS (Content Management System) для всього сайту який дозволить зручно ним керувати та дозволить легко наповнювати його новими пропозиціями. Зараз на ринку представлені наступні варіанти: Joomla, 1C-Bitrix, OpenCart, WordPress. 1C-Bitrix являє собою доволі складну для розробки CMS, яка потребує багатьох платних модулів для роботи, також її документація є доволі складною. Тому цей варіант ми одразу відкидаємо. Наступною для огляду буде OpenCart. Вона також потребує багатьох платних модулів та більше підходить для розробки інтернет магазинів також через не найпростішу документацію ми теж її відкидаємо. Залишаються Joomla і Wordpress. Ці системи є доволі простими і схожими, але через значно більшу популярність WordPress, що дає максимально широкий спектр можливих готових і самописних рішень. Саме тому в основі всієї роботи будемо використовувати CMS WordPress.

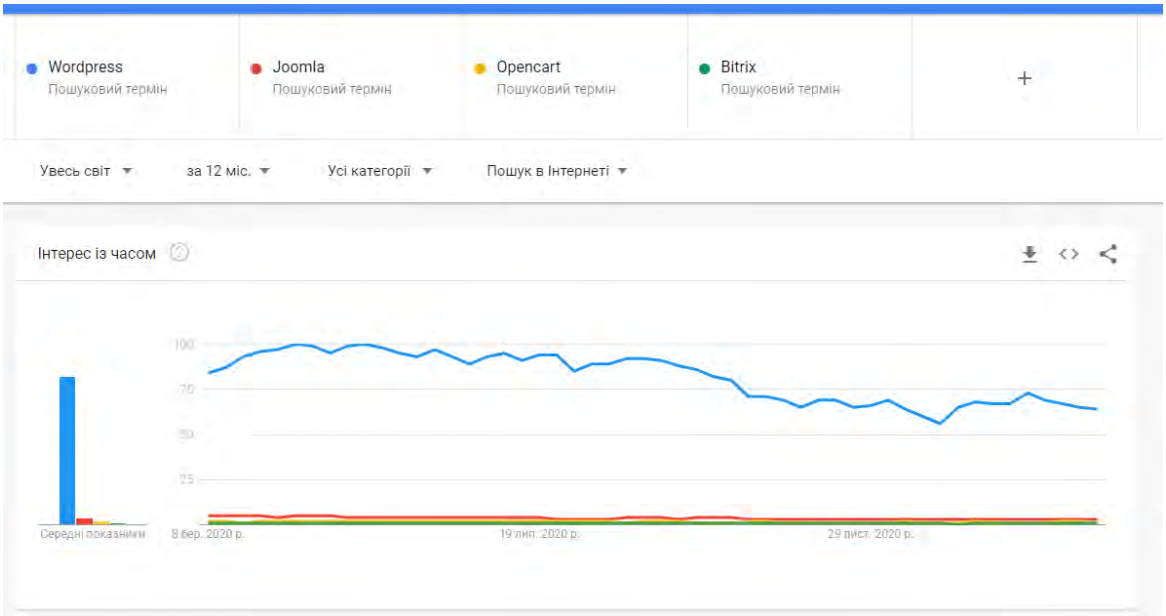


Рис. 1. Популярність вищезазначених систем у світі[1]

Висновки

Визначено найкращу CMS для розробки необхідного продукту.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Google trends [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Режим доступу: https://trends.google.com/trends/explore?q=Wordpress,Joomla,Opencart,Bitrix

2. Habr Сравнение 5 популярных CMS: особенности, плюсы, минусы [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Режим доступу: https://habr.com/ru/company/vdsina/blog/514764/

Щенснєвіч Богдан Сергійович — студент групи 1КІ-17Б, факультет інформаційних технологій та комп'ютернох інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: shchensnevich@gmail.com

Науковий керівник: ***Кадук Олександр Володимирович*** — кандидат технічних наук, доцент кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021, Україна тел. (0432) 43-90-02

Schensnevich Bogdan S. — Department of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : shchensnevich@gmail.com

Supervisor: ***Semenchenko Simon S.*** — Candidate of Technical Sciences Associate Professor of the Computer Technology, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 681.5

С. М. Нагорний
О. І. Черняк

ВЕБ-ДОДАТОК ДЛЯ ТЕСТУВАННЯ СТУДЕНТІВ З МОВИ ПРОГРАМУВАННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розробка веб-додатку для тестування студентів з мови програмування, що допоможе викладачеві зручно створювати і керувати тестами та відслідковувати активність студентів.

Ключові слова: веб-додаток, тестування, веб, Java, HTML, CSS, JS.

Abstract

Development of a web application for testing students in a programming language that will help the teacher to conveniently create and manage tests and track student activity.

Keywords: web application, testing, web, Java, HTML, CSS, JS.

Тестування - це спосіб визначення рівня знань і вмінь студентів за допомогою спеціальних тестових завдань, як правило, у вигляді запитань або задач. Комп'ютерне тестування здійснюється у формі самостійного діалогу студента з комп’ютером[1].

Мета доповіді — це демонстрація розробленого веб-додатку, його можливостей та обґрунтування вибору тих, чи інших рішень в ході розробки.

Створення веб-додатку відбувалось мовою Java за допомогою сервлетів та JSP(Java Server Pages). Можливості Java-технології використовуються, передусім, для подолання негативних особливостей HTTP протоколу (в основному для підтримки постійних TCP-з’єднань)[2].

Користувацький інтерфейс даного додатку створено у вигляді web-сайту. Макет сайту створено мовами HTML та CSS, а поведінка запрограмована мовою JavaScript[3].

Для проходження тесту, студентові в випадковому порядку підбирається деяка кількість запитань, що завантажуються з серверу. Після проходження відповіді на запитання обробляються на сервері та результат тестування зберігається і може відслідковуватись студентом та викладачем.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Тестування як засіб оцінки знань та вмінь студентів [Електронний ресурс]. –
Точка доступу: URL: https://xreferat.com/71/5094-1-testuvannya-yak-zas-b-oc-nki-znan-ta-vm-n-student-v.html

2. Буди Курняван Создание WEB-приложений на языке Java с помощью сервлетов, JSP и EJB / Буди Курняван // New Riders. – 2013. – 880 с.

3. Дронов В.HTML 5, CSS 3 и Web 2.0 Разработка современных Web-сайтов / В. Дронов // Профессиональное программирование. – 2013. – 414 с.

Нагорний Сергій Михайлович — студент групи 1КІ-17б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, вул. О. Довженка, 40, кв. 123, e-mail: sa1zelsos@gmail.com

Черняк Олександр Іванович — к. т. н., доцент кафедри обчислювальної техніки Вінницького національного технічного університету; адреса: Вінницька обл., Вінницький район, с. Лисогора, вул. Лесі Українки, 29а; т. (+38)0671114858; e-mail: alexandr.chernyak@gmail.com.)

Науковий керівник: ***Черняк Олександр Іванович*** — к. т. н., доцент кафедри обчислювальної техніки Вінницького національного технічного університету; м. Вінниця.

Nagornyi Serhii — student of group 1KI-17b, faculty of information technologies and computer engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, st. O. Dovzhenko, b. 40, apt. 123, e-mail: sa1zelsos@gmail.com

Chernyak Oleksandr — Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University; address: Vinnytsia region, Vinnytsia district, village Lysogora, street Lesya Ukrainka, 29a; Phone (+38) 0671114858; e-mail: alexandr.chernyak@gmail.com.)

Supervisor: ***Chernyak Oleksandr.*** — — Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University; Vinnytsia.

УДК 681.5

Цуренко О.І.
Черняк О.І.

Програмне забезпечення організації та оптимізації часу і виробничого процессу на .NET 5.0 в середовищі Visual Studio 2019

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розробка програмного забезпечення для організації та оптимізації часу і виробничого процессу, що допоможе підвищити ефективність розпорядку часу у повсякденному житті та на виробництві.

Ключові слова: Додаток до робочого столу; .NET 5.0; IDE VS 2019; C#

Abstract

Development of software for the organization and optimization of time and production process, which will help increase the efficiency of time management in everyday life and at work.

Keywords: Desktop application**;** .NET 5.0; IDE VS 2019; C#

Всі ми маємо у своєму розпорядженні рівну кількість часу. При цьому більшість із нас затверджує, що його недостатньо. Але деяким все-таки вдається досягати кращих результатів [1]. Сучасною проблемою в житті являється невизначеність з пріоритетами і розпорядком для виконання праці. Використовуючи засоби для вирішення цієї перешкоди, то можливо отримати набагато кращий результат проведеної роботи.

Мета доповіді — це розробка ефективного додатку до робочого столу, демонстрація можливостей та переваг, обґрунтування рішень прийнятих під час розробки.

Інтерфейс користувача представляє собою віконний додаток розроблений за допомогою модульної платформи з відкритим доступом .NET 5.0 використовуючи об'єктно-орієнтовану мову програмування C#. Можливості розробки на ООП C# передусім використовуються для організації роботи самої програми, збереження інформації для подальшого використання та універсальність доступу на різних системах[2].

Для використання програми користувачеві потрібну ввімкнути додаток та почати створювати події вказуючи їх час проведення, для того щоб програма зручно вивела розпорядок і могла повідомити користувача та учасників події які були вказані у вигляді електронного повідомлення про наближення події.

ВИКОРИСТАННОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Керування часом [Електронний ресурс] –
Точка доступу: URL: http://web.archive.org/web/20110423025754/http://managering.net/

2. Фленов М.Е. Біблія C# / М.Е Фленов. – Санкт-Петербург.: БХВ-Петербург, 2009. – 560 с.

Цуренко Олексій Ігорович — студент групи 1КІ-17Б, факультет інформаційних технологій та комп’ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: aligr41@gmail.com

Черняк Олександр Іванович — к. т. н., доцент кафедри обчислювальної техніки Вінницького національного технічного університету; адреса: Вінницька обл., Вінницький район, с. Лисогора, вул. Лесі Українки, 29а; т. (+3)0671114858; e-mail: alexandr.chernyak@gmail.com.)

Науковий керівник: **Черняк Олександр Іванович** — к. т. н., доцент кафедри обчислювальної техніки Вінницького національного технічного університету; м. Вінниця

Tsurenko Olexiy — student of group 1KI-17b faculty of information technologies and computer engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: aligr41@gmail.com

Chernyak Oleksandr — Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University; address: Vinnytsia region, Vinnytsia district, village Lysogora, street Lesya Ukrainka, 29a; Phone (+38) 0671114858; e-mail: alexandr.chernyak@gmail.com.)

Supervisor: **Chernyak Oleksandr**. — Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University; Vinnytsia.

УДК 37.041

А. В. Снігур
О. С. Бугай
П. Б. Супрун

АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД WEB – СИСТЕМ ДЛЯ ДИСТАНЦІЙНОГО ВИВЧЕННЯ СЛІВ АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Досліджено актуальність створення WEB системи для ефективного вивчення слів англійської мови без зайвого функціоналу та реклами, виконано порівняння аналогів.
Ключові слова: online, web-система, англійська мова, дистанційне вивчення.

Abstract
The relevance of creating a WEB system for the effective study of English words without unnecessary functionality and advertising, the comparison of analogues.
Keywords: online, web-system, English, distance learning.

Вступ

З розвитком засобів комунікації значно зріс інтерес до різних методів дистанційного навчання. Хто навчається немає необхідності витрачати час на переміщення до місця занять, а сам урок можна почитати в будь-який зручний для себе час, вивчивши матеріал повністю або відклавши прочитання частини на потім. В даний час організаційні та педагогічні можливості дистанційного навчання реалізуються за допомогою практично всіх доступних телекомунікаційних сервісів, таких як електронна пошта, електронні журнали, чат, WEB-конференції і подібне. Зараз можна зустріти велику кількість різноманітних продуктів, призначених для організації такого сервісу [1].

Як і будь-яка спеціальна форма організації навчально-виховного процесу, дистанційне вивчення має цілий ряд специфічних особливостей. До їх числа зазвичай відносять такі:

Гнучкість. Кожен може приділяти навчанню стільки своїх ресурсів, скільки йому особисто необхідно для освоєння курсу, дисципліни і отримання необхідних знань за обраною спеціальністю.

Модульність. В основу програм дистанційного навчання закладається модульний принцип. Кожен окремий модуль, який вивчається в курсі, створює цілісне уявлення про певну тему. Це дозволяє з набору незалежних навчальних курсів формувати навчальний план, що відповідає індивідуальним, або груповим потребам.

Паралельність. Навчання може проводитися при поєднанні основної професійної діяльності з навчанням, тобто "Без відриву від виробництва".

Дальність дії. Відстань від місця знаходження того, хто навчається до освітньої установи (за умови якісної роботи зв'язку) не є перешкодою для ефективного освітнього процесу.

Асинхронність. Має на увазі той факт, що в процесі навчання викладач і навчається можуть реалізовувати технологію навчання незалежно один від одного в часі. За зручним для кожного розкладом і в зручному темпі, проте в межах деяких обмежень.

Охоплення. Цю особливість іноді називають також "масовістю". Кількість учнів не є критичним параметром. Вони мають доступ до багатьох джерел навчальної інформації (електронних бібліотек, баз даних), а також можуть спілкуватися один з одним і з викладачем через мережі зв'язку або за допомогою інших засобів IT [2].

Метою роботи є дослідження актуальності систем дистанційного вивчення слів англійської мови, порівняння аналогів систем для забезпечення навчання вивчення слів, а також розробка власної WEB системи.

Результати дослідження

Розглянемо WEB ─ сервіси аналогів щодо вивчення слів англійської мови, та проведемо аналіз

переваг та недоліків цих систем. До складу відомих аналогів для порівняння виберемо наступні: Lingualeo, Duolingo, Memrise і проведемо порівняльну характеристику з системою, що розроблюється.

Lingualeo - це широкий освітній сервіс для навчання основам англійської мови і доступний на основних мобільних системах. Ігрова механіка сервісу серйозно допомагає у вивченні як дітям, так і вже дорослим, які вирішили взятися за вивчення нових мов. Lingualeo дозволяє створювати індивідуальну програму навчання з підстроюванням під конкретного користувача, а також пропонує вивчати додаткові матеріали у вигляді фільмів, музики і книг. Незнайомі слова можна додавати в словники та вивчати детальніше на тренуваннях [2].

Duolingo - це онлайн-сервіс для вивчення іноземних мов як через веб-додаток, так і за допомогою мобільних клієнтів. Процес навчання в цій системі схожий з принципами LinguaLeo. Головна відмінність Duolingo від своїх конкурентів - шанс вивчити мову з нуля, навіть в разі, коли найбільш прості слова викликають труднощі. Всі завдання на сайті групуються за рівнями складності, починається процес з ідентифікації фотографій і перекладу простих слів, а закінчується довгими реченнями.

Система виправляє учня при наявності граматичних помилок або неправильного перекладу. Користувачі можуть виставляти оцінки один одному і віддавати голоси за найбільш грамотні і корисні переклади, тому структура являється досить гнучкою [3].

Memrise - це один з навчальних сервісів. У порівнянні з іншими додатками, цей сервіс не застосовує ігрові підходи до ходу вивчення іноземних мов. У Memrise користувачам необхідно запам'ятовувати окремі слова і фрази, використовуючи інтерактивні елементи.

Для збільшення мотивації, в межах Memrise застосовується рейтинг і порівняння результатів з досягненнями інших користувачів. Прогресом кожен з учасників сервісу може швидко поділитися з товаришами. До того ж, розробники вмістили в Memrise велике число доступних курсів. Користувачеві необхідно тільки підібрати найбільш корисний і повноцінний курс і відразу ж приступити до процесу навчання. Однак, на думку деяких користувачів, в системі не вистачає озвучування слів. Акцент в рамках Memrise зроблений на лексику [4].

Зробимо порівняльну характеристику наведених вище аналогів з системою, що розробляється, результати відобразимо у таблиці (див. таблицю 1).

Таблиця 1 – порівняльна характеристика систем з вивчення слів.

Характеристика	Lingualeo	Duolingo	Memrise	Система, що розробляється
Словник, з відокремленими модулями навчання	+	-	+	+
Можливість створювати користувацькі набори слів	+	-	+	+
Наявність вибору режиму тренування слів	+	-	+	+
Реклама, що заважає процесу навчання	+	+	-	-
Матеріали системи для вивчення слів	+	-	+	+
Повний доступ не обмежений Premium режимом	-	-	-	+
Статистика	+	+	-	+
Інфографіка	+	+	-	+
Вступне тестування	-	-	-	+
Рекомендації матеріалу для вивчення на основі інтересів користувача	+	-	-	+

Перевагами системи, що розробляється є: відсутність реклами, відсутність обмеження Premium режиму, наявність вступного тестування, рекомендацій щодо вивчення матеріалу, статистика та інфографіка.

Висновки

Треба сказати, що в даний час затребуваність дистанційної форми навчання неухильного зростає. Це пояснюється тим, що вона гнучка, зручна і доступна, передбачає широку варіативність і диференціацію в виборі і змісту, і форм отримання освіти.

Таким чином, можна зробити висновок про те, що затребуваність дистанційного навчання, в тому числі і в сфері вивчення іноземних мов, найближчим часом буде зростати. З кожним роком інтерактивних методів комунікації з'являється все більше і, отже, буде спостерігатися і прогрес даного способу навчання, що дозволить мінімізувати його недоліки і розвинути позитивні сторони.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Сергієнко, Є. Б. Моделювання процесу дистанційного навчання студентів / О. Б. Сергієнко. - Текст // Молодий вчений. - 2009. - № 2 (2). - С. 294-298. - URL: https://moluch.ru/archive/2/85/ (дата звернення: 05.03.2021).
2. Вайндорф-Сисоєва М. Є. Методика дистанційного навчання. Навчальний посібник для вузів / М. Є. Вайндорф-Сисоєва, Т. С. Грязнова, В. А. Шитова. – Москва: Юрайт, 2016. – 194 с.
3. Lingualeo – онлайн сервіс для вивчення англійської та інших іноземних мов. URL : https://lingualeo.com/ (дата звернення: 04.03.2021 р.).
4. Duolingo – онлайн сервіс для вивчення слів іноземних мов. URL : https://www.duolingo.com/ (дата звернення: 04.03.2021 р.).
5. Memrise – самий швидкий шлях вивчити іноземну мову. URL : https://www.memrise.com/ (дата звернення: 04.03.2021 р.).

Бугай Олексій Сергійович *— студент групи 1КІ-17б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: nikeprofbi@gmail.com.*

Супрун Павло Борисович — *студент групи 1КІ-17б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: suprunS123@gmail.com*

Науковий керівник: ***Снігур Анатолій Васильович*** *– к.т.н., доцент кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: @ i.ua*

Bugay Olexiy S. *— student of the group 1CE-17b, Department of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail : nikeprofbi@gmail.com.*

Suprun Pavlo Borysovych *- student of the group 1CE-17b, Department of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: suprunS123@gmail.com*

Supervisor: ***Snigur Anatolii V.*** *– Ph.D, Associate Professor of the Department of Computer Science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: sanv12@ i.ua*

УДК: 378.018.43

А.В. Снігур
В.О. Бучинський

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ВРАХУВАННЯ ЗМІН У ТЕРМІНАХ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІН ЗА РОЗКЛАДОМ НА ОСНОВІ ДІАГРАМИ ҐАНТА

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Досліджено актуальність використання Android-додатку, за допомогою якого можливо ефективно розподілити свій час для вивчення дисциплін.
Ключові слова: android, додаток, розклад, планування, діаграма Ґанта.

Abstract
The relevance of using the Android application, with which it is possible to effectively allocate your time to study disciplines, has been studied.
Keywords: android, application, schedule, scheduling, Gantt chart.

Вступ

У поняття розробки мобільних додатків для смартфонів, планшетів та інших мобільних пристроїв входить написання програмного коду з метою створення програм, які будуть працювати на певних мобільних платформах. [1]

Метою роботи є динамічний розподіл часу окремих тем з урахуванням кількості годин, що визначаються користувачем та програмою на кожну тему на основі діаграми Ґанта.

Результати дослідження

Діаграма Ґанта – один із найбільш популярних способів графічної демонстрації плану проекту, оскільки ілюструє зображення календарного графіку завдань у проекті. Діаграма Ґанта дозволяє візуально оцінити послідовність завдань, їх відносну тривалість та тривалість проекту у цілому; порівнювати план подій та реальний хід виконання завдань; детально аналізувати реальний хід завдань, що виконуються. Цей тип діаграм називають також «проектна діаграма», «стрічкова діаграма», «графік Ґанта», але термін «діаграма Ґанта» є найбільш відповідним та вживаним. [2]

Зробимо порівняння програм, у яких використовується діаграма Ґанта. [3]

1. Microsoft Excel. У програмі Microsoft Excel є можливість шукати різні моделі діаграми Ґанта, ввівши у верхній панелі пошуку Gantt та вибравши одну з п'яти моделей, запропонованих програмою.

Значна частина графічної роботи буде вже зроблена, тому залишиться лише змінити комірки, в яких присутня назва проекту, змінити назви різних видів діяльності, вставити дати початку плану та тривалість плану, вставити дати початку і кінця діяльності та відсоток завершеності діяльності. Кожна модифікація всередині комірок відповідає модифікації барів у правій частині, що є справжньою діаграмою Ганта.

2. Microsoft PowerPoint. Після відкриття діаграми Ґанта можна змінити назву слайда, а також змінити різні елементи, вставлені в діаграму, вирішивши назву різних видів діяльності, тривалість різних рядків діаграми та наявність важливих заходів, виділених жовтими ромбами. На другому слайді зазвичай є легенда діаграми, щоб мати можливість допомогти в розумінні введених даних.

3. Microsoft Visio. При першому запуску моделі буде запропоновано негайно ввести дані, які характеризуватимуть схему, такі як кількість заходів, дата початку та дата закінчення проекту та очікувана тривалість. Після того, як початкова компіляція завершена, необхідно натиснути кнопку ОК, щоб генерувати фактичну діаграму Ганта; щоб застосувати всі необхідні зміни, необхідно натиснути

на одну з точок діаграми або скористатись зручною бічною панеллю, де є основні кнопки для керування цим типом діаграми.

4. LibreOffice. Програма дозволяє змінювати всі заповнювані комірки та вставляти назву діяльності, тривалість проекту та ефективну тривалість, щоб також змінити рядки, наявні в правій частині електронної таблиці (фактична діаграма Ґанта). Програма призначена для тих, хто хоче генерувати дуже прості та лінійні діаграми Ґанта.

5. GanttProject. За допомогою GanttProject можна планувати великі проекти, поділяючи їх на численні другорядні заходи, переглядати графіки та залежності між різними видами діяльності, календарними датами діяльності та ресурсами, які вони займають. Завдяки діаграмі Ґанта, таким чином, можна побачити тривалість кожної діяльності до кінця проекту, відстежувати та контролювати його розвиток у часі. Проекти також можуть бути налаштовані дуже детально, і всі зміни та оновлення, внесені до проекту, можна відстежувати.

6. TeamGantt. TeamGantt - це веб-додаток, який можна безкоштовно використовувати для управління проектом до трьох осіб. Тоді є абонентські плани для менш обмеженого використання. Після переходу на веб-сайт TeamGantt, негайно з'являється інтерфейс, подібний до MS Project, після чого можна негайно почати створювати файл управління своїм проектом. Його використання дуже просте для управління та планування складних завдань та проектів, створення списку заходів, впорядкування залучених ресурсів, поділу на суб-заходи та встановлення строків та термінів.

Виконаємо порівняльну характеристику вищенаведених програм із додатком, що розробляється.

Характеристика	Microsoft Excel	Microsoft Power-Point	Microsoft Visio	Libre Office	Gantt Project	TeamGantt	Додаток, що розробляється
Статичне планування	+	+	+	+	+	+	+
Вказування термінів	+	+	+	+	+	+	+
Редагування термінів	-	-	-	-	+	-	+
Шкала виконання	+	+	+	-	+	-	+
Повний доступ	+	+	+	+	-	-	+

Очевидними перевагами додатку, що розробляється в порівнянні з аналогами є: можливість редагування термінів, наявність шкали виконання завдання та повний безкоштовний доступ до функцій додатку.

Висновки

Актуальність розробки мобільних додатків зростає з кожним місяцем. Сотні нових мобільних додатків виходять на онлайн-майданчиках кожен день. Здавалося б, складно придумати щось нове, але хороші розробки в колаборації з хорошим маркетингом можуть принести багато користі на ринок Android-додатків.

Порівнявши програми які використовують діаграму Ґанта, можна дійти до висновку, що жодна з них не використовує функцію редагування термінів (в повному доступі), що є очевидним недоліком в порівнянні з додатком, що розробляється.

Завдяки такому Android-додатку процес безперервного планування і прийняття рішень у режимі реального часу забезпечує високу ефективність і продуктивність процесу планування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Розробка мобільних додатків – що це? Розробка мобільних додатків від А до Я: повний гайд : веб-сайт. URL: https://dan-it.com.ua/uk/rozrobka-mobilnih-dodatkiv-vid-a-do-ja-povnij-gajd/ (дата звернення: 01.03.2021)

2. Рассел, Джесси Диаграмма Ганта / Джесси Рассел. - М.: VSD, 2017. - 591 с.

3. Створення Ґанта для проектів та графіків: програми, які слід використовувати: веб-сайт. URL: https://uk.nuinz.com/creare-gantt-per-progetti-e-pianificazioni (дата звернення: 01.03.2021)

Бучинський Володимир Олександрович — студент групи 1КІ-17б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: kawtanofffvntu@gmail.com

Науковий керівник: ***Снігур Анатолій Васильович*** — к.т.н., доцент кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: sanv12@i.ua

Buchynskyi Volodymyr O. — student of group 1KI-17b, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: kawtanofffvntu@gmail.com

Supervisor: ***Snigur Anatoly V.*** — phD, Associate Professor of the Department of Computer Science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: sanv12@i.ua

УДК 311.21

А. В. Снігур
П. Б. Супрун

ПІДСИСТЕМА ТЕСТУВАННЯ ТА ЗБОРУ СТАТИСТИКИ КОРИСТУВАЧА WEB-СИСТЕМИ ДЛЯ ДИСТАНЦІЙНОГО ВИВЧЕННЯ СЛІВ АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Розглянуто методи тестування користувачів web-системи з метою визначення сфери інтересів. Досліджено методи збору статистики користувача web-системи.
Ключові слова: *web-система, тестування, сфера інтересів, статистика.*

Abstract
Methods of testing web-system users in order to determine the sphere of interests are considered. Methods of collecting statistics of the web-system user are investigated.
Keywords*: web-system, testing, sphere of interests, statistics.*

Вступ

Розробка проєкту передбачає вхідне тестування для нових користувачів. Тести - один з найбільш зручних методів діагностики. Тестування проводиться з метою визначення інтересів, вподобань та збору даних про користувача для складання індивідуальної системи рекомендацій навчального матеріалу. У процесі використання системи проводиться збір статистика користувача.

Результати дослідження

Існує дві основних методики визначення сфери інтересів: тест Голланда і тест Климова. Обидві дозволяють на основі особистих якостей підібрати сферу, в якій людина найбільш зацікавлена.

Методика Голланда допомагає визначити тип особистості і вид діяльності, до якої схильна людина. Результати цього тесту більше підходять для визначення саме типу особистості, а не сфери діяльності, тому даний метод у роботі не буде використаний.

Система Климова спрямована на пошук найбільш підходящої професійної сфери, що дає можливість чітко визначити й сферу інтересів. Їх п'ять, і вони діляться за типами об'єктів, з якими доведеться мати справу під час роботи:

– Людина - людина (соціальна сфера).
– Людина - природа (природнича сфера).
– Людина - техніка (технічна сфера).
– Людина - знакова система (сфера точних наук).
– Людина - художній образ (художня сфера).

Для того, щоб обрати правильний спосіб розвитку веб-ресурсу, щоб відвідувачі завжди знаходили його цікавим і зручним, необхідно дізнатися, яка інформація найбільш є популярною і до чого користувачі проявляють інтерес більшою мірою. Нині за допомогою спеціальних інструментів веб-статистики можна цілодобово отримувати найбільш повну інформацію про трафік, що завантажується користувачем за певний період часу, відвідувачів сайту, кількісні та якісні показники. Такими інструментами є лічильники, що встановлюються на веб-ресурсах, за даними яких визначається рейтинг популярності сайту, що був зареєстрований у каталозі сайтів певної категорії.

BigMir)net – український рейтинговий лічильник. Має власну пошукову систему, входить до 5-и найпопулярніших лічильників і рейтинг-каталогів в Україні;

Google Analytics – найпотужніший інструмент веб-аналітики, який візуально для відвідувачів не відображається, але доступний лише власнику сайту.

Отже, яку інформацію може збирати лічильник на сайті? Зазвичай, це такі статистичні дані:

– число цільових відвідувачів (запитів) сайту за добу або інші періоди часу;
– кількість візитів відвідувачів на сайт (одна людина може зайти на сайт кілька разів за день. Це

буде кілька візитів, але один цільовий відвідувач. Є й такі, що випадково потрапили на сайт, але лічильник фіксує і їх);

– кількість і час переглядів сторінок;

Це базові показники. Однак сучасні системи аналітики дозволяють збирати набагато більше корисної інформації за допомогою лічильників, а саме:

– сторінки входу і виходу із сайту;

– популярні пошукові запити;

– переходи із пошукових систем, джерела трафіку;

– дані про браузери, які використовували відвідувачі сайту.

– дані про пристрої (комп'ютер, планшет, телефон) і операційні системи користувачів;

– вебвізори (записи дій користувача на сайті, при якому адміністратор сайту має можливість бачити, як користувач переглядав сторінки сайту, як він рухав курсором миші, які кнопки натискав тощо).

Варто зазначити, що кожен сервіс, який веде статистику відвідувань сайту, має свій алгоритм підрахунку, тому дані про відвідуваність одного й того ж сайту при використанні різних лічильників можуть бути різними. Виникає запитання: "Чи достатньо одного лічильника, щоб отримати достовірні дані?". Для отримання більш повної картини відвідувань провідні веб-аналітики рекомендують установлювати декілька лічильників, а потім підраховувати середнє арифметичне їх показників.

Таблиця 1 – порівняльна характеристика систем-аналогів.

Характеристика	Duolingo	Memrise	Система, що розробляється
Вступне тестування	-	-	+
Рекомендації матеріалів на основі інтересів користувача	-	-	+
Статистика користування сервісом	+	-	+
Інфографіка	-	-	+

Перевагами системи, що розробляється є: наявність вступного тестування, систему рекомендацій матеріалу, наявність збору статистики та інфографіків.

Висновки

За результатами дослідження визначено оптимальний підхід для попереднього тестування користувача для визначення його пріоритетів та вподобань.

На основі аналізу методів статистики користувача установлено, що найбільш перспективними та актуальними у проведенні якісної аналітики фактичного стану будь-якого сайту та взаємодії користувачів із ресурсом варто вважати такі чинники:

– глибина перегляду та час перегляду дозволяють виявити реальну зацікавленість відвідувачів конкретними сторінками і сайтом у цілому;

– джерела вихідного і вхідного трафіку (з яких ресурсів відбувся вхід та які сторінки запитували);

– точки виходу відвідувачів із веб-сайту. Ця метрика покаже ті веб-сторінки, переглядаючи які, відвідувач втрачає інтерес до сайту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Тести, книги і сайти для профорієнтації [Електронний ресурс] // STUDWAY. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: https://studway.com.ua/testi-knigi-i-sayti-dlya-proforiientaci/.

2. Винарчук Т. М. Веб-статистика як інструмент аналізу сайту [Електронний ресурс] / Т. М. Винарчук // Народна освіта. – 2015. – Режим доступу до ресурсу: https://www.narodna-osvita.kiev.ua/?page_id=2424.

Супрун Павло Борисович — *студент групи 1КІ-17б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: suprunS123@gmail.com*

Науковий керівник: ***Снігур Анатолій Васильович*** *— к.т.н., доцент кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: sanv12@i.ua*

Suprun Pavlo Borysovych *- student of the group 1CE-17b, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: suprunS123@gmail.com*

Supervisor: ***Snigur Anatolii Vasylovych*** *– Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor of the Department of Computer Science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: sanv12@i.ua*

УДК 681.325.5

Д. В.Ткач[1]
О. І. Черняк[1]

ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ПОШУКУ ІНФОРМАЦІЇ

[1] Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Обгрунтовано доцільність розробки програмного забезпечення для пошуку інформації на персональному комп'ютері підвищеної ефективності, відбуватиметься пошук файлів використовуючи регулярні фрази.

Ключові слова: підвищеної ефективності, пошуку інформації, регулярні фрази.

Abstract

The expediency of developing software for searching information on a high-performance personal computer is substantiated, files will be searched using regular phrases.

Keywords: *increased efficiency, information retrieval, regular phrases.*

Пошукові програми використовуються для спрощення та прискорення пошуку файлів. Однак, якщо на дисках багато файлів, пошук файлів відбувається повільно, навіть за допомогою спеціальних пошукових програм. У цьому контексті стає необхідним розробити програмне забезпечення для прискореного пошуку даних на персональному комп'ютері.

Практичне значення програми полягає в тому, що її можуть використовувати користувачі з різними навичками роботи з ПК для пошуку даних на персональному комп'ютері для операційної системи Windows.

Науковою новинкою розробленого додатку є використання власного методу пошуку, що дає можливість прискорити пошук даних на персональному комп'ютері порівняно з існуючими методами пошуку.

Пошук даних на жорсткому диску тепер суттєво впливає на швидкість, ефективність та зручність роботи операційної системи. Збільшення обсягу жорстких дисків випускається щороку, тобто кількість файлів, що зберігаються на них, зростає.

На початку 2018 року середня ємність жорсткого диска середнього користувача ПК становила від 300 ГБ до 700 ГБ. Ця пам'ять достатня для зберігання великої кількості файлів.

Пошукові системи використовуються для швидкого та ефективного пошуку інформації на вашому комп'ютері. Кожен з них використовує різні методи пошуку. Найпопулярнішими методами є рекурсивний пошук та пошук за індексом. Кожен із цих методів має переваги та недоліки. Тому існує потреба в розробці програмного продукту для прискореного пошуку даних на жорсткому диску, який долає недоліки цих методів та ефективно використовує їх переваги. Цей програмний продукт працює та використовує інструменти для тривалого зберігання даних на жорсткому диску ПК.

Традиційний рекурсивний пошук базується на використанні деревної структури. Починає роботу з батьківським каталогом (кореневим каталогом). Потім програма переходить до кожного каталогу і перевіряє кожен файл на відповідність вказаній умові. Пошук закінчується, коли програма потрапляє в каталог без дітей.

Час пошуку пропорційний кількості підкаталогів у файловій системі. Чим більше каталогів, тим довше буде тривати пошук. Як результат, традиційні рекурсивні пошуки файлів відбуваються досить повільно. Тому рекомендується розробити альтернативний метод пошуку даних на жорсткому диску, збільшивши швидкість рекурсивного пошуку.

Індексний пошук даних - це метод пошуку, який використовує структуру даних, що містить інформацію про документи на жорсткому диску. Індексація виконується пошуковою системою та передбачає збір, сортування та зберігання даних для швидкого та точного по-

шуку інформації. Індекс - це сукупність файлів, що містять різні типи інформації про файли та документи, що зберігаються на вашому жорсткому диску. Індекс містить різні властивості файлу: шлях, ім'я, розмір.

Основною перевагою цього методу перед традиційним рекурсивним пошуком є те, що він значно пришвидшує процес пошуку.

Недоліком методу індексного пошуку даних на жорсткому диску є те, що він зберігає багато властивостей файлу, які в більшості випадків не використовуються. Це займає додаткову пам’ять і збільшує час пошуку. Крім того, індексатор файлів постійно працює у фоновому режимі для відстеження змін у файловій системі Windows. Цей процес використовує додаткову оперативну пам’ять, що є критичним для малопотужних комп’ютерів. Тому було вирішено, що було б доцільно розробити новий метод пошуку, який ефективно використовує переваги рекурсивного та індексного методів пошуку та максимально усуває їх недоліки.

Дослідження показали, що пошукові системи відіграють важливу роль у використанні персональних комп’ютерів. В результаті аналізу було виявлено, що сьогодні існує два основних методи пошуку даних на жорсткому диску: рекурсивний пошук та пошук за індексом. Існують програмні рішення, які використовують ці методи пошуку. Кожна з наявних реалізацій має свої переваги та недоліки. Аналізуючи аналоги пошукових систем для Windows, було вирішено, чи доцільно розробляти власний програмний продукт.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Объём жёсткого диска – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://ru.wikipedia.org/wiki/Объём_жёсткого_диска
2. How many files on your computer? – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.dslreports.com/forum/r19536152-How-many-files-on-your-computer
3. Windows 7 File System Structure – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.chemtable.com/blog/en/windows-7-file-system-structure.htm
4. Джеффри Фридл Mastering Regular Expressions. Пер. с англ. – СПб.:Символ-Плюс, 2008.
5. Рекурсивный поиск файлов с использованием WinAPI– [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://eax.me/winapi-file-search/
6. Что такое поисковый индекс? – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.kv.by/archive/index2009451104.htm

Ткач Дмитро Віталійович — студент групи 1КІ-17б, факультет інформаційних технологій та комп’ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: tkachdima0804@gmail.com

Черняк Олександр Іванович — канд. техн. наук, доцент кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: alexander.chernyak@gmail.com

Tkach Dmytro V. *- student of group 1KI-17b, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: tkachdima0804@gmail.com*

Chernyak Oleksandr I. - *Candidate of Philology tech. Sciences, Associate Professor, Department of Computer Science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: alexander.chernyak@gmail.com*

УДК 004.92

Я. Б. Приймич
О. В. Войцеховська

Візуалізації 3D моделей зі збереженням деталізації карт нормалей

Вінницький національний технічний університет

Анотація. *В статті представлений аналіз типів карт нормалей для візуалізації 3D моделей. Проведено моделювання зображення з використанням карти нормалей дотичного простору, яке показало, що використання саме такої карти нормалей дає покращення візуалізації за рахунок використання трьох текстурних каналів.*

Ключові слова: карти нормалей, 3D моделювання, методи 3D візуалізації, деталізація карт нормалей.

Abstract. An analysis of types of normal maps for 3D models visualization is presents in the article. Image modeling carried out using a tangent space normal map. Modeling has shown that the use of such a normals map improves visualization through the use of three texture channels.

Keywords: normal mapping, 3D modeling, methods of 3D visualization, detailing of normal mapping.

Вступ

Майже кожного дня ми зіштовхуємось з 3D моделюванням, це фільми, анімація, комп'ютерні ігри. Усі віртуальні світи і персонажі створюються за одним принципом – моделювання багатокутників. Цей феномен увійшов до нашого життя, змінивши деякі поняття. Кожна галузь, яка була трансформована за допомогою 3D моделювання має свої власні стандарти і правила. Але навіть в рамках однієї і тієї ж галузі кількість пакетів програмного забезпечення настільки велика, що початківцю може бути важко зрозуміти, що до чого. Основні сфери діяльності, які на сьогоднішній день неможливо уявити без 3D-моделювання, – це медицина, архітектура, кінематограф, реклама, маркетинг, тощо.

Види карт нормалей

Технологія карт нормалей застосовується для імітації деталізації і нерівностей площини тривимірних моделей. Вона дозволяє створювати ілюзію реалістичних деталізованих площин без збільшення кількості полігонів 3D-моделей. Для симуляції деталізації геометрії моделей застосовується запікання карт нормалей – це спосіб збереження інформації про деталі високополігональної 3D-моделі в RGB-зображенні карти нормалі, які потім накладаються на низькополігональну модель-копію, в результаті чого на ній створюється ілюзія деталізації. Ці відхилення записуються у вигляді текселів, кольорові компоненти (*r, g, b*) яких інтерпретуються вздовж векторної осі (*x, y, z*), на основі якої визначається нормаль, яка використовується для обчислення освітленості пікселя [1]. У зв'язку з тим, що карта нормалей використовує три текстурні канали, цей метод є точнішим, ніж зіставлення, яке використовує лише один канал, і нормалі в основному інтерпретуються лише як функції «висоти».

Карти нормалей зазвичай бувають двох типів:

- об'єкт-простір – використовується для недеформованих об'єктів, таких як стіни, двері, тощо;
- дотичний простір – деформує предмети, наприклад знаки [2].

Карти нормалей є різноплановими і використовуються залежно від ситуації. Основними видами є:

- карта нормалей дотичного простору – основною ідеєю є модифікування напрямку нормалі моделі на основі напрямку нормалей її вершин;
- карта нормалей дотичного простору типу Mikk – це спосіб обчислення нормалей вершин, унікальний тим, що нормалі моделі розраховуються універсальним способом і моделі можна використовувати в різних програмних пакетах;
- двоканальна карта нормалей дотичного простору – оскільки зазвичай в дефіциті знаходиться пам'ять, цей спосіб дозволяє за допомогою інформації, яка зберігається в двох з трьох каналів карти нормалей, обрахувати третій, знизивши потребу в виділеній пам'яті за рахунок збільшення обчислень;

- карта нормалей світового простору – цей тип карт, замість того, щоб модифікувати напрям нормалей вершин, повністю їх ігнорує і заміняє спосіб відображення світла lowpoly-моделлю в світовому просторі (при запіканні вона вважає, що нормалі вершин паралельні осям світу);
- карта нормалей простору об'єкта – це модифікована версія карт світового простору. Головна ідея цього типу карт, що при переміщенні моделі в світі її карта нормалей світового простору повинна переорієнтуватись відносно об'єкту;
- похилі карти нормалей – змінює напрям нормалі так, що світло починає відбиватись на ті частини моделі, на які падає світло [3].

Проведено моделювання моделі, створеної за допомогою використання карти нормалей дотичного простору. Дана модель створена за допомогою високоточного лазерного сканеру та належить викладачу Люблінської Політехніки доктору Яцеку Кенсіку [4]. Модель містить в собі понад 566 тисяч полігонів, 283 тисячі вершин та 848 тисяч граней і займає в готовому вигляді 60 МБ дискового простору. Моделювання проводилось з використанням програмного забезпечення для 3-D моделювання та візуалізації – Autodesk 3ds MAX 2021.

Для моделювання було обрано модель античної посудини, зображення якої подано на рис. 1. Для покращення якості візуалізації цієї моделі було використано три текстурні канали, які за допомогою RGB-зображення були накладені на низькополігональну текстуру. В результаті отримано зображення моделі з високою якістю деталізації, яке показано на рис. 2.



Рисунок 1 – Зображення моделі до запікання



Рисунок 2 – Зображення моделі після запікання

З рис. 2 видно, що використання трьох текстурних каналів дало можливість отримати більш чітку та "реалістичну" візуалізацію запропонованої моделі, порівняно з початковим зображенням, що було досягнуто за рахунок коректного накладання текстур.

Висновок

Отже, в роботі був проведений аналіз існуючих типів карт нормалей для візуалізації 3D моделей. Проведене комп'ютерне моделювання зображення античної посудини показало, що використання карт нормалей дає можливість значно покращити якість деталізації зображення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Трушина Ю.А. Особенности использования технологии Normal Mapping в 3D-моделировании / Трушина Ю.А. // Сборник трудов VII Конгресса молодых ученых. Том 1. – Санкт-Петербург. – 2018. – с. 219-222.
2. Марков К.М. Технологія 3-D моделювання, візуалізації та розподіленої обробки в середовищі інтернету / К.М. Марков, Д.А. Дровнінов, М.Н. Чурилін // Conference Proceedings, 10th EAGE International Conference on Geoinformatics – Theoretical and Applied Aspects, May 2011, cp-240-00068. DOI: https://doi.org/10.3997/2214-4609.20145103.
3. Это норма – 3: типы карт нормалей. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://habr.com/ru/post/486528/.
4. 3D DIGITAL SILK ROAD. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://silkroad3d.com/?lang=ru.

Приймич Ярослав Богданович – студент групи КІ-19м, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: 1ki15b.pryimych @gmail.com

Науковий керівник: ***Войцеховська Олена Валеріївна –*** кандидат технічних наук, доцент кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця,.

Pryimych Yaroslav – student CE-19m, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: 1ki15b.pryimych @gmail.com

Head: ***Voytsekhovska Olena V. –*** PhD, Assistant Professor of the Computer Techniques Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 681.5

А.О. Слободян[1]

СТРУКТУРНІ ЕЛЕМЕНТИ СПЕЦІАЛІЗОВАНИХ МЕРЕЖ КОЛІЙНИХ МАШИННИХ СТАНЦІЙ

[1] Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Проведено аналітичний огляд компонентів спеціалізованих мереж колійних машинних станцій. Розглянуто особливості підключення цих компонентів до мережі. Визначено переваги і недоліки окремих варіантів.

Ключові слова: спеціалізована комп'ютерна мережа, колійна станція, мережеві принтери.

Abstract

An analytical review of the components of specialized networks of track machine stations was carried out. Features of connection of these components to a network are considered. The advantages and disadvantages of some options are identified.

Keywords: specialized computer network, track station, network printers.

Вступ

Автоматизація технологічних та інформаційних процесів на залізниці стимулює впровадження новітніх технологій. Завдяки цьому покращується та прискорюється робочий процес, з'являються нові функціональні можливості. З іншого боку наслідком цього є збільшення кількості технологічних компонентів, причому більшість з них потребує підключення до мережі.

Результати дослідження

На структурних підрозділах колійних машинних станцій комп'ютерні мережі використовуються здебільше для організації документообігу, управління персоналом, навчання персоналу, контролю доступу на територію тощо. Як правило це закриті мережі без доступу до Інтернет. Саме тому мережі колійно машинних станцій (КМС) містять як типові, так і нетипові для звичайних мереж пристрої:

- Персональні комп'ютери
  - Стаціонарні комп'ютери
  - Комп'ютери моноблок
  - Мобільні пристрої
- Системи контролю і управління доступом
  - Мережеві
  - Автономні
- Системи відеоспостереження
- Мережеві принтери
- Система пожежної сигналізації

Персональні комп'ютери призначені для підключення співробітників підприємства до мережевої інфраструктури підприємства. Можуть бути підключені до мережі як через кабельне з'єднання, так і за допомогою Wi-Fi адаптера через бездротову точку доступу. Спосіб підключення визначається місцем розташуванням пристрою, наприклад наявність потужних електромагнітних завад, що створює потужне електричне обладнання не дозволяє застосовувати бездротове з'єднання.

Система контролю і управління доступом (СКУД) призначена для автоматичного управління входом і виходом людей в будівлі і приміщення організації, в'їздом і виїздом транспорту на територію. СКУД дозволить забезпечити більш високий рівень безпеки на підприємстві. Крім цього з'явиться можливість отримання точної інформації про дотримання робочого графіка співробітниками, гнучкого завдання режимів доступу, обліку і контролю робочого часу з урахуванням індивідуальних і змішаних графіків роботи, обмеження доступу по прохідним, за часом доби, по днях тижня з урахуванням святкових днів. З урахуванням даних СКУД можливо нарахування заробітної плати.[1]

СКУД поділяються на автономні та мережеві. Для мережевих буде потрібно тільки кабель категорії п’ять, який необхідний для підключення пристрою до мережі та забезпечення його живленням для належного функціонування. У мережевій СКУД всі контролери з’єднуються з комп’ютером, що надає переваги для великих підприємств. Якщо не можна прокласти дротову комунікацію між об’єктами, тоді можна використати безпровідні технології підключення: Bluetooth, Wi-Fi, ZigBee або GSM.[1] Автономні системи дешевше та простіші в підключенні, простіше в експлуатації, не вимагають прокладки сотень метрів кабелю, використання пристроїв сполучення з комп’ютером. При цьому до мінусів таких систем відноситься неможливість створювати звіти, вести облік відвідування, узагальнювати інформацію про події, керувати дистанційно.

Системи відеоспостереження. Формат IP вже давно став стандартом передачі даних в комунікаційних мережах, то звичайно це не обійшло стороною і сферу відеоспостереження. Так саме завдяки Internet Protocol відбувається об'єднання камер в єдину мережу і стає можливою доставка відеоданих між будь-якими вузлами мережі. Таким чином, стає очевидним, що мережеві IP-відеокамери, завдяки своїй індивідуальній IP-адресі, дозволяють записувати і переглядати відеодані в режимі реального часу (он-лайн) з будь-якого місця. Безпровідне IP відеоспостереження користується великою популярністю за рахунок масового використання технологій передачі даних Wi-Fi, Bluetooth і Wi-MAX. Все, що підприємству потрібно для організації безпровідного мережевого відеоспостереження - це наявність на об'єкті Wi-Fi покриття. Також IP відеокамери можна підключати безпосередньо через модем або адаптер. IP відеоспостереження можна також реалізувати використовуючи мережі мобільного зв'язку.

Мережеві принтери. Головна перевага мережевого принтера перед звичайним, це те що принтеру не потрібно виділяти окрему робочу станцію для управлінням ним. Також до переваг мережевого принтера можна віднести те, що принтер можна розташувати в будь-якому місці, де є підключення до мережі. Для використання принтера як мережного в нього повинна бути встановлена мережева інтерфейсна карта NIC (Network Interface Card) або до нього підключений зовнішній блок апаратного сервера друку, один роз'єм якого приєднується до паралельного порту принтера.[2] До мережевих принтерів пред'являються підвищені вимоги, тому що до них під'єднано більше користувачів і відповідно на нього припадає більше навантаження.

Система пожежної сигналізації. Для запобігання поширенню вогню та людських жертв на підприємстві встановлено адресований приймально-контрольний пожежний прилад - пристрій, призначений для прийому сигналів від пожежних, охоронних сповіщувачів. Він під’єднаний до комп’ютерної мережі підприємства через виту пару задля налаштування та сповіщення.[3]

Висновки

Проведено аналітичний огляд компонентів спеціалізованих мереж колійних машинних станцій. Розглянуто особливості підключення цих компонентів до мережі. Визначено переваги і недоліки окремих варіантів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Сайт «SSBB»: Системи контролю доступу - що це і як це працює.[Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://ssbb.com.ua/uk/sistemy-kontrolya-dostupa/sistema-kontrolyu-dostupu/sistemy-kontrolya-dostupa-chto-eto-i-kak-eto-rabotaet/
2. Сайт «Stud»: Мережеві принтери.[Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://stud.com.ua/94031/informatika/merezheviy_printer

3. Сайт «Системи безпеки»: Пожежна сигналізація: опис.[Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://bezpeka.ck.ua/article-8.html\

Слободян Андрій Олегович— студент групи 1КІ-17б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: justeetfuk@gmail.com

Науковий керівник: ***Захарченко Сергій Михайлович*** — кандидат технічних наук, доцент кафедри обчислювальної техніки

Slobodian Andrii O. — student of group 1KI-17b, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: justeetfuk@gmail.com

Zakharchenko Serhii M. - assistant professor, Department of Computer Facilities Vinnytsia National Technical University Vinnytsia, zahar@vntu.net

УДК 681.5

С.О. Козяр[1]

ОСОБЛИВОСТІ ПОБУДОВИ СПЕЦІАЛІЗОВАНИХ МЕРЕЖ ЕЛЕВАТОРІВ

[1] Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Проведено аналітичний огляд компонентів спеціалізованих мереж елеваторних станцій. Розглянуто особливості інтегрування цих компонентів у мережу та забезпечення їх живленням. Визначено переваги і недоліки окремих варіантів.

Ключові слова: спеціалізована комп'ютерна мережа**,** відеоспостереження, вагопроцесори.

Abstract

An analytical review of the components of specialized networks of elevator stations is carried out. Personal features of integration of these components into a network and maintenance of their restoration are considered. The advantages and disadvantages of some options are identified.

Keywords: specialized computer network, video surveillance, weight processors.

Вступ

На сучасному етапі розвитку агропромислового комплексу України важливу роль відіграє впровадження новітніх технологій та досягнень науково-технічного прогресу. Підприємства стараються якомога більше покращити та налагодити робочий процес. Це сприяє росту кількості технологічних компонентів, які потребують підключення до мережі.

Результати дослідження

Спеціалізовані мережі елеваторів містять як типові, так і нетипові для звичайних мереж пристрої, зокрема:

1) Персональні комп'ютери
    a. Стаціонарні комп'ютери
    b. Комп'ютери моноблок
    c. Ноутбуки
2) Системи контролю і управління доступом
    a. Мережеві СКУД
    b. Автономні СКУД
3) Системи відеоспостереження
4) Сканери штрих кодів
5) Мережеві принтери
6) Вагопроцесори

Персональні комп'ютери

Персональні комп'ютери не мають ніяких особливостей до розташування та підключення до мережі, тому що вони є типовими компонентами будь-якої мережі. Їх можна підключати в мережу як і за допомогою бездротової точки доступу, так і за допомогою кабельного під'єднання до комутатора локальної мережі.

Системи контролю і управління доступом

Системи контролю і управління доступом є важливою частиною в роботі підприємств такого типу, тому що такі системи дозволяють організувати облік робочого часу, ведення бази відвідувачів тощо. При виборі такої системи потрібно враховувати потреби підприємства, особливість його розташування та внутрішньої структури. При впровадженні системи контролю доступу важливо дотримуватися місцевих правил техніки безпеки, наприклад, того що двері повинні відкриватися назовні. Також необхідно використовувати додаткові пристрої, наприклад датчик PIR, який повідомить що систему хтось залишає.

Джерела живлення є обов'язковими при проектуванні системи контролю доступу. Існують різні шляхи організації живлення системи. Метод централізованого енергопостачання є найбільш популярним, оскільки його легше організувати, але якщо джерело живлення погано працює - вся система теж. Можна використовувати кілька панелей для різних секторів. Існує також PoE (живлення через Ethernet). Багато пристроїв в даний час є PoE-сумісними. Для них буде потрібно тільки кабель категорії п’ять, який необхідний для підключення пристрою до мережі та забезпечення його живленням для належного функціонування.

У мережевій СКУД всі контролери з’єднуються центральним сервером. Мережеві системи контролю зручні для великих підприємств оскільки можуть керувати десятком дверей, можуть забезпечити інтеграцію з іншими системами безпеки, наприклад, відеоспостереження або пожежною сигналізацією. Якщо не можна прокласти дротову комунікацію між об’єктами, тоді можна використати безпровідні технології підключення, такі як Bluetooth, Wi-Fi, ZigBee в діапазоні діапазоні 2,45 ГГц та GSM.

Автономні системи дешевше, простіше в експлуатації, не вимагають прокладки сотень метрів кабелю, використання пристроїв сполучення з сервером, самого сервера. При цьому до мінусів таких систем відноситься неможливість створювати звіти, вести облік робочого часу, передавати й узагальнювати інформацію про події, управлятися дистанційно [1].

Системи відеоспостереження

Системи відеоспостереження є незамінним компонентом для охоронно-профілактичних заходів на підприємстві. Підприємство може застосовувати звичайні цифрові камери. При використанні IP-камер під’єднання до мережі може бути через «виту пару» або через бездротовий канал. Живлення може бути реалізовано різними шляхами: за допомогою окремого дроту або через PoE. Другий варіант можливий при підключенні через «виту пару» до мережевого комутатора.

Сканери штрих коду

Сканери штрих коду поділяються на три види за типом підключення до комп’ютера: «в розрив клавіатури», використанням послідовного COM-порту та з використанням USB-порту, який емулює інтерфейс RS232 [2].

Мережеві принтери

Головна перевага мережевого принтера перед звичайним, це його можливість справлятися з великим обсягом роботи. Працівникам нерідко доводиться стикатися з проблемою перевантаження принтера. Існують різні варіанти реалізації мережевих принтерів. Перший варіант – застосування IP-принтера, який безпосередньо підключається до мережі через дротове або бездротове з’єднання. Другий варіант – принтер підключається через USB-кабель до сервера друку. Один сервер може обслуговувати багато принтерів. Сервер друку дозволяє керувати процесом друку, вести облік, відтерміновувати друк в часі тощо. Третій варіант - підключення через USB-кабель до звичайного персонального комп’ютера, де принтер віддається в загальний доступ. Цей варіант є найпростіший, але характеризується мінімальними можливостями адміністрування процесу друку.

Вагопроцесори

Незважаючи на відмінності, всі моделі такого обладнання інтегруються з комп’ютером однаково. Спочатку робиться апаратне підключення, яке можна реалізувати через порти RS-232 або RS-485,

інколи може знадобитись встановлення плат розширення PCI для COM-портів. Після апаратного підключення слід встановити необхідні драйвера для коректної роботи. Значна частина сучасних моделей складських ваг може підключатися до мережі Ethernet. Це додатково розширює можливості користувачів та дозволяє інтегрувати вимірювальне обладнання у загальну корпоративну систему обліку [3].

Висновки

Проведено аналітичний огляд компонентів спеціалізованих мереж елеваторних станцій. Проаналізовано особливості інтегрування цих компонентів у мережу та забезпечення їх живленням. Визначено переваги і недоліки окремих варіантів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Сайт «Valtek»: Системи контролю та управління доступом.[Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://valtek.com.ua/ua/system-integration/security-control-system/video-surveillance/video-surveillance-employment.
2. Сайт «HI-NEWS»: Видисканерів штрих кодів .[Електронний ресурс]. – Режим диспуту - https://hi-news.pp.ua/kompyuteri/52-yak-pdklyuchiti-skaner-shtrih-kodu-dlya-kompyutera-vidi-skanerv-shtrih-kodv-programi-dlya-shtrih-kodv.html.
3. Сайт «Vostok»: Автоматизація бізнесу [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.vostok.dp.ua/ukr/infa1/vesy/podkluchenie-skladskih-vesov-k-komputeru/.

Козяр Сергій Олегович— студент групи 1КІ-17б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: catalonya1111@gmail.com

Науковий керівник: ***Захарченко Сергій Михайлович*** — кандидат технічних наук, доцент кафедри обчислювальної техніки

Kozyar Serhiy O. — student of group 1KI-17b, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: catalonya1111@gmail.com

Zakharchenko Serhii M. - assistant professor, Department of Computer Facilities Vinnytsia National Technical University Vinnytsia, zahar@vntu.net

УДК 681.32

В. П. Семеренко
О. Ю. Войналович
І. І. Процевич

ЗАВАДОСТІЙКЕ КОДУВАННЯ У ВОЛОКОННО-ОПТИЧНИХ ЛІНІЯХ ЗВ'ЯЗКУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Досліджено основні етапи розвитку волоконно-оптичних ліній звязку (ВОЛЗ). Проведено порівняльний аналіз завадостійких кодів, які застосовувались для різних поколінь ВОЛЗ. Показана необхідність внесення корективів в шеннонівську теорію завадостійкого кодування.

Ключові слова: оптичний зв'язок, завадостійке кодування, границя Шеннона.

Abstract

The main stages of development of fiber-optic communication (FOC) are investigated. A comparative analysis of error correction codes were used for different generations of fiber-optic communication was carried out. The necessity of making adjustments to the Shannon's theory of Forward Error Correction is shown

Keywords: optical communication, Forward Error Correction, Shannon limit

Існують різні способи безпомилкової передачі даних в телекомунікаційних системах [1]. Найпростіший спосіб полягає в повторній передачі пакету даних при виявленні в ньому хоча б незначної бітової або байтової помилки.

Однак, такий підхід буде неоптимальним при великій затримці сигналів (наприклад, сигнал від супутника на орбіті Урану надходить через 5 годин), при багатоадресній передачі чи з інших вагомих причин.

Тому в більшості сучасних систем передачі даних використовується завадостійке кодування: на боці передавача до інформаційного повідомлення I додається надлишкове перевіряльне слово W, яке на боці приймача дозволяє виявити або виправити помилки в отриманому кодовому слові $Z=WI$.

Звичайно, процедури кодування, декодування і виправлення помилок теж вимагають витрат часу та складних кодерів і декодерів. Як і в інших технічних галузях, завадостійке кодування побудовано на різноманітних компромісах: виграш в одних параметрах призводить до програшу в інших параметрах, і навпаки. Яскравим підтвердженням такої парадигми є волоконно-оптичні лінії зв'язку (ВОЛЗ).

Оптичний зв'язок відомий давно, детально розглянемо його розвиток лише за останні десятиріччя [2]. В першу чергу нас цікавлять проблеми безпомилкової передачі даних.

До початку 70-х років минулого століття були вже створені необхідні передумови для широкого промислового впровадження оптичних каналів зв;язку: досягнуто мінімального рівня втрат при передачі в оптоволокні і поява компактного лазера, вихід якого міг модулюватись накладанням корисної інформації.

Основні етапи розвитку ВОЛЗ зручно представляти в термінах поколінь. Вважають, що до першого покоління можна віднести ВОЛЗ в 1975 році, коли була досягнута швидкість передачі 45 Мбіт/с. І це вже було краще, ніж використання традиційного коаксіального кабеля.

У всі роки процес виготовлення оптоволокна вимагав високого рівня розвитку науки і відповідних технологій. На перший погляд могло здатись, що точність технологічних операцій повинна гарантувати відсутність спотворення інформації під час її передавання по оптоволокну. Однак, помилки все ж залишились, хоча їх стало на декілька порядків менше. І для їх усунення було недостатньо кодів CRC [3], які здатні виправити лише поодинокі помилки. Для боротьби з помилками були задіяні найпотужніші завадостійкі коди. Для ВОЛЗ 1-го покоління використовувались коди Ріда-Соломона, ВОЛЗ 2-го покоління – каскадні коди (поєднання кодів

Ріда-Соломона і кодів БЧХ). Зазначені коди успішно виправляють кратні помилки в межах своєї коректувальної здатності. Наприклад, (255,239)-код Ріда-Соломона дозволяє виправити до 64 спотворених бітів із кожних 255 переданих бітів.

Однак, і цього виявилось недостатньо, тому у ВОЛЗ 3-го покоління використали турбо-коди, а у ВОЛЗ 4-го покоління – коди LDPC. Це найсучасніші завадостійкі коди, які, хоч і повільно, але виправляють велику кількість помилок. Але якою ціною була отримана перемога?

Турбо-коди та LDPC-коди працюють по ймовірнісним алгоритмам, що спричиняє їх повільну роботу, ускладнюють кодер і декодер, вимагають дуже великих довжин кодів (наприклад (24015,19212)-код LDPC).

Головною перевагою цих кодів є лише їх близькість до границі Шеннона, тобто максимальне використання перепускної здатності оптичного каналу звязку. Однак шеннонівська теорія завадостійкого кодування розрахована на ідеалізований гаусівський канал передачі даних. В оптичних каналах збільшення відношення сигналу до завади не призводить до збільшення перепускної здатності каналу, а викликає посилення нелінійних спотверень, які в свою чергу стають причиною погіршення характеристик лінії [4].

Таким чином, для вирішення практичних проблем необхідно вносити нові корективи в теорію завадостійкого кодування і на новій математичній основі розробляти ефективні завадостійкі коди. Перспективними серед них є ітеративні циклічні коди [1].

Ще один важливий аргумент на користь постійного контролю інформації у ВОЛЗ: можна вдвічі зменшити кількість дороговартісних оптичних підсилювачів [5].

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Семеренко В. П. Теорія циклічних кодів на основі автоматних моделей : монографія. Вінниця : ВНТУ, 2015. – 444 с.

2. Слепов Н. Н. Развитие технологий оптической связи и волокон. *Фотоника*, 2007. № 2. С. 6-9.

3. Семеренко В. П. Теория и практика CRC кодов: новые результаты на основе автоматных моделей. *Східно-Європейський журнал передових технологій*. 2015. Т. 4, № 9 (76). С. 38–48.

4. Шокин Ю. И., Скидин А. С., Федорук М. П. Особенности передачи и обработки информации в сверхскоростных волоконно-оптических линях связи *Информационно-управляющие системы*. № 2. С. 54-59. 2013.

5. Режим доступу до ресурсу: https://skomplekt.com/technology/volokonno_opticheskie_sistemy_svyazi.htm/

Василь Петрович Семеренко – канд. техн. наук, доцент кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vasilsemerenko@gmail.com

Олександр Юрійович Войналович – аспірант кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: sashavoinalovich@gmail.com

Ілля Ігорович Процевич – студент кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: illiaprotsevich@gmail.com

Vasyl P. Semerenko – PhD, Associate Professor, Department of computer technique, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vasilsemerenko@gmail.com

Oleksandr Y. Voinalovich – Postgraduate student, Department of computer technique, Vinnytsia National Technical University Vinnytsia, e-mail: sashavoinalovich@gmail.com

Illia I. Protsevich – student, Department of computer technique, Vinnytsia National Technical University Vinnytsia, e-mail: illiaprotsevich@gmail.com

УДК 004.9

Л.В. Крупельницький

О.О. Василевич

Кросплатформенна інформаційно-пошукова система вибору ІТ-спеціальностей для абітурієнтів ФІТКІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто призначення, мету та основні технічні вимоги до розробки кросплатформенної інформаційно-пошукової системи вибору спеціальностей абітурієнтами факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії.

Ключові слова: пошукова система; вступна кампанія; програмування клієнтської та серверної частин, кроссплатформеність, інтерфейс користувача.

Abstract

The purpose, goals, and main technical requirements were considered for the development of a cross-platform information search system for the selection of professions by applicants of the Faculty of Information Technology and Computer Engineering.

Keywords: search system, admission, front-end and back-end programming, cross-platform software, user interface design.

Кросплатформенна інформаційно-пошукова система вибору спеціальностей для абітурієнтів ФІТКІ розробляється в рамках бакалаврської дипломної роботи, тема якої зініційована авторами й затверджена на засіданні кафедри обчислювальної техніки. Система призначена для профорієнтаційної роботи на факультеті й для використання під час вступної кампанії в ВНТУ як спеціалізований профорієнтаційний засіб.

Користувацька (клієнтська) частина системи буде виконана в вигляді окремого веб-сайту в мережі Інтернет. Доступ до системи та зручне користування повинно забезпечуватись зі стаціонарних комп'ютерів під ОС Windows(xp,7,8,10), Mac Os, а також з мобільних пристроїв під ОС Android, iOS актуальних версій.

Серверна частина системи розміщуватиметься на інтернет-сервері центру електронних комунікацій ВНТУ, матиме коротку назву (наприклад vstupfitki.vntu,edu,ua) та мати можливість дистанційного наповнення й адміністрування як з університетської, так і з зовнішніх мереж.

Сформовано основні технічні вимоги до інформаційно-пошукової система, що розробляється. Система повинна мати окремі розділи для вступників до бакалаврату (в т.ч. за скороченим терміном), магістратури, аспірантури, назви і коротку характеристику кожної зі спеціальностей (121, 122, 123, 125) і їх освітніх програм (для 123, 125), обсяги прийому на спеціальності прохідні бали на бюджет і середні бали на контракт за останні 2 роки. Повинен розміщуватись короткий перелік умов, документів і термінів вступу з посиланнями-переходами на Довідку абітурієнта ВНТУ і Правила вступу до ВНТУ.

Необхідними є посилання-переходи на сайти факультету і кафедр для кожної зі спеціальностей (кадровий склад, новини тощо), посилання на сторінки кафедр в соціальних мережах, текстово-

графічні матеріали з рекламою спеціальностей. Бажані відеоролики з рекламою спеціальностей, список поширених запитань і відповідей щодо вступу, контакти відповідальних за вступ викладачів.

Для орієнтування абітурієнтів необхідно розмістити освітньо-професійні програми (ОПП) спеціальностей і освітніх програм (з сайтів кафедр), перелік дисциплін, що викладаються, у вигляді спрощених навчальних планів 2020 р., бажано з переходами на силабуси дисциплін на сайтах кафедр (надають кафедри).

Основні функціональні можливості системи такі, як переходи по всім матеріалам за обраною спеціальністю (освітньою програмою), формою навчання (бакалаврат, скорочена (мс), магістратура / денна, заочна), пошук за ключовими словами в загальних розділах і рекламі, пошук за ключовими словами в ОПП спеціальностей і навчальними планами спеціальностей, формування порівняльної таблиці двох вибраних спеціальностей.

Для розробки клієнтської та серверної частини системи використовуються технології: HTML, SCSS, Javascript, React JS / React Router, Redux, Redux Thunk / Redux Saga, REST API, Axios, Node JS, Express JS.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Офіційні інтернет-сайти ВНТУ (vntu.edu.ua), факультету ІТКІ (initki.vntu.edu.ua), кафедри ОТ (ot.vntu.edu.ua), кафедри ПЗ (pz.vntu.edu.ua), кафедри КН (kn.vntu.edu.ua), кафедри ЗІ (zi.vntu.edu.ua).
2. Офіційні сайти вступної кампанії по Україні: МОН України (https://mon.gov.ua/ua/tag/vstupna-kampaniya-2021 , Конкурсні пропозиції системи ЄДБО https://vstup.edbo.gov.ua/ , Інформаційна система Конкурс https://www.vstup.info/ .
3. Інформаційно-пошукова система для вступників в університети Естонії https://estonia.dreamapply.com/ .

Крупельницький Леонід Віталійович – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, krupost@gmail.com .

Василевич Олександр Олегович – студент, групи 1КІ-19мс, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, alexvlua@gmail.com.

Krupelnitskyi, Leonid V. – Cand. Sc. (Eng.), Assistant Professor of the Computer Techniques Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, krupost@gmail.com .

Vasylevych, Alexander O. – student, group 1KI-1ms, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, alexvlua@gmail.com.

УДК 004.056.5

Артоуз А. О.

Городецька О. С.

Захист баз даних в операційній системі Android

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проаналізовано методи та засоби захисту баз даних від загроз, характерних для пристроїв з операційною системою Android.

Ключові слова: база даних, захист даних, SQL, Android.

Abstract

Methods and means of protecting databases from threats specific to devices with the Android operating system are analyzed.

Keywords: database, data protection, SQL, Android.

Вступ

У сучасному світі вирішення проблем раціонального використання актуальних методів і засобів обробки інформації має одне з найважливих значень в професійній діяльності в багатьох сферах. Розвиваються технічні та програмні засоби, що дозволяють реалізувати нові технології при прийнятному використанні ресурсів. Все більшої актуальності і широке поширення набувають бази даних (БД) і системи управління базами даних (СУБД), які використовуються для обробки великих обсягів різного роду інформації, в тому числі технічної, економічної тощо. БД здатні зберігати інформацію про десятки, сотні тисяч і мільйони різних об'єктів. Найбільші сучасні БД можуть обробляти обсяги інформації до декількох петабайт [1].

База даних - це сукупність даних, яка організована відповідно до певних правил і підтримується в пам'яті комп'ютера та характеризує актуальний стан деякої предметної області. Предметною областю є той фрагмент реального світу, чию інформацію потрібно зберігати і використовувати в конкретній задачі, що розв'язується в певному виді діяльності людини [2]. Головною перевагою використання БД можна назвати високу швидкість і ефективність пошуку з них необхідної інформації, час отримання якої мало залежить від загального обсягу зберігаються в базі даних.

Одним з найбільш актуальних питань є питання захисту даних в БД. Дослідимо методи захисту даних в операційній системі Android. Адже саме Android беззаперечно домінує на планеті, займаючи приблизно 74% світового ринку мобільних ОС. Найбільш перспективними методами захисту є хешування та шифрування.

Хеш-функція, або геш-функція — функція, що перетворює вхідні дані будь-якого (як правило великого) розміру в дані фіксованого розміру.

Хеш-функції пов'язані (і їх часто плутають) з контрольною сумою, контрольними цифрами, відбитками пальців, рандомізацією функцій, кодами, що виправляють помилки, і з шифрами. Хоча ці поняття певною мірою збігаються, кожен з них має свою власну область застосування і вимоги і є розробленим і оптимізованим по-різному[3].

Хешування застосовується для побудови асоціативних масивів, пошуку дублікатів в серіях наборів даних, побудови унікальних ідентифікаторів для наборів даних, контрольного підсумовування з метою виявлення випадкових або навмисних помилок при зберіганні або передачі, для зберігання паролів в системах захисту (у цьому випадку доступ до області пам'яті, де знаходяться паролі, не дозволяє відновити

сам пароль), при виробленні електронного підпису (на практиці часто підписується не саме повідомлення, а його геш-образ).

Шифрування — оборотне перетворення даних, з метою приховання інформації. Шифрування з'явилось близько 4 тисячів років тому.

Симетричне шифрування - це саме те, що ми використовуємо в більшості випадків, коли хочемо зашифрувати купу даних. Ваш браузер відправляє і отримує дані, використовуючи симетричне шифрування. Якщо ви шифруєте файли або диск, в цьому випадку теж працює симетричне шифрування. iMessage, Signal, WhatsApp - всі вони використовують симетричне шифрування для безпеки вашої переписки[4].

В асиметричному шифруванні дані шифруються одним ключем, а розшифровуються іншим. Перший ключ можна тримати у всіх на виду, а ось другий потрібно ховати.

Такий підхід знімає деякі питання безпеки в інтернеті: адже неможливо взагалі не передавати нікому ніякі ключі. Асиметричне шифрування допомагає з цим: частина ключів можна безпечно пересилати, це не порушить секретності.

Висновки

У роботі розглянуто особливості сучасних технологій для розробки мобільних додатків під Android. Було обране середовище Android Studio для розробки додатку, а використання бази даних допомагає зберегти всі необхідні користувачу дані. Найбільш розрповсюдженими методами захисту даних є хешування та шифрування у ОС Android. Такий підхід може значно зменшити ймовірність загрози таких порушень, як доступність, забезпечити цілісність та конфіденційність даних.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Реляційні бази даних для Android. [Електронний ресурс]: - Режим доступу: https://studwood.ru/1646246/informatika/relyatsiyni_bazi_danih_android
2. Медникс З., Дорнин Л., Мик Б., Накамура М. П78 Программирование под Android. 2-е изд. — СПб.: Питер, 2013. — 560 с.: ил. — (Серия «Бестселлеры O'Reilly»).
3. Защита данных в Android приложении. [Електронний ресурс]: - Режим доступу: https://jetruby.com/ru/blog/zaschita-dannyh-v-android/
4. Мохова, А. С. Особливості застосування баз даних і систем управління базами даних в економічній сфері / А. С. Мохова, М. Ю. Модулева. - Текст: безпосередній // Молодий вчений. - 2019. - № 52 (290). - С. 13-17. - URL: https://moluch.ru/archive/290/65915/ (дата звернення: 06.03.2021).

Артоуз Анастасія Олександрівна- студентка групи 2КІ-18б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: artouznastia13@gmail.com

Городецька Оксана Степанівна – кандидат технічних наук, доцент кафедри обчислювальної техніки Вінницького національного технічного університету, Вінниця, e-mail: gorodeczka.o.s@vntu.edu.ua

Artouz Anastasia – student of the 2KI-18b group, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa, e-mail: artouznastia13@gmail.com

Horodetska Oksana – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Computer Science, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa, e-mail: gorodeczka.o.s@vntu.edu.ua

УДК 681.5

Б.В. Кушнір

ВИБІР ПРОТОКОЛУ ДИНАМІЧНОЇ МАРШРУТИЗАЦІЇ ДЛЯ ЛОКАЛЬНОЇ МЕРЕЖІ УНІВЕРСИТЕТУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Коротка характеристика протоколів динамічної маршрутизації, їх переваги та недоліки. Обрання оптимального протоколу для локальної мережі університету.

Ключові слова: динамічна маршрутизація, RIP, IGRP, OSPF, EIGRP.

Abstract

Brief description of dynamic routing protocols, their advantages and disadvantages. Selection of the optimal protocol for the local network of the university.

Keywords: dynamic routing, RIP, IGRP, OSPF, EIGRP.

Вступ

Сьогодні важко знайти навчальний заклад, який не мав би мережевої інфраструктури. У дійсності, майже всі сучасні мережі є маршрутизовані. Із розширенням мережі закладу, для підтримки її нормальної працездатності, адміністратору доводиться переходити від статичної маршрутизації до динамічної. Для використання ефективної та надійної мережі потрібно проаналізувати та обрати відповідний протокол динамічної маршрутизації.

Результати дослідження

Як відомо, протоколи динамічної маршрутизації дозволяють маршрутизаторам IP-мережі автоматично створювати таблиці оптимальних маршрутів і динамічно їх модифікувати. Вибір протоколу маршрутизації в значній мірі залежать від наступних факторів:

- Топологія та складність мережі.
- Розмір мережі і необхідність у її подальшому розширенні.
- Завантаженість мережі.
- Вимоги до надійності мережі.
- Можливість організації програмних маршрутизаторів.

Протоколи маршрутизації діляться на два основних класи: протоколи зовнішніх шлюзів (EGP) та протоколи внутрішніх шлюзів (IGP). Протоколи класу EGP проектувались для обміну маршрутної інформації між прикордонними маршрутизаторами різних автономних систем. Протоколи класу IGP проектувались для обміну інформації про мережі та підмережі між внутрішніми маршрутизаторами однієї автономної системи.

Розглянемо найбільш поширені протоколи динамічної маршрутизації:

RIP

Протокол RIP оснований на дистанційно-векторному алгоритмі. В якості метрики при виборі маршруту використовує кількість переходів, якщо їх кількість складає більше 15, то пакет відкидається. Оновлення маршрутизації стандартно розсилається широкомовним способом кожних 30 секунд. Протокол являється відкритим і підтримується усіма виробниками мережевого устаткування. Основні недоліком є – великий обсяг службового трафіку. У протоколі RIP 2 версії додана підтримка маски змінної довжини, групова (multicast) розсилка замість широкомовної (broadcast). Протокол поширений у невеликих мережах з невисокими вимогами до надійності.

IGRP

Є дистанційно-векторним проколом маршрутизації. Проте на відміну від протоколу RIP не оснований на стандартах, а є пропрієтарним протоколом корпорації Cisco. Протокол використовує комбіновану метрику, яка включає: смугу пропускання, затримку, завантаженість каналу, надійність. Протокол IGRP підтримує більш швидше з'єднання, ніж RIP, за допомогою застосування пакетів оновлення з миттєвою розсилкою. Також протокол підтримує балансування навантаження між декількома маршрутами, навіть у випадку метрик різної довжини. Недоліки протоколу: відсутність підтримки масок підмереж змінної довжини, відсутність можливості об'єднання маршруту.

OSPF

Протокол спочатку був орієнтований на роботу в великих мережах із складною топологією. Він заснований на алгоритмі стану каналів і має високу стійкість до змін топології мережі. Переваги протоколу: можливість балансування навантаження між маршрутами з рівною метрикою, нумерація пакетів виключає можливість повторення, відкритість протоколу та підтримка практично усіма виробниками мережевого устаткування. До недоліків протоколу можна віднести високу обчислювальну складність, отже і високі вимоги до ресурсів маршрутизатору. Обчислювальна складність зростає зі збільшенням розміру мережі.

EIGRP

EIGRP – це пропрієтарний протокол маршрутизації, що базується на протоколі IGRP. Протокол являється гібридним і оснований на алгоритмі оновлення Diffusing-Update Algorithm (DUAL). Він поєднує в собі кращі сторони дистанційно-векторних протоколів та протоколів стану каналів зв'язку. Усі розсилки протоколу є груповими або індивідуальними. Таким чином, інформація розсилається тільки при змінах і тільки тим маршрутизаторам, яких вона стосується. З метою підвищення масштабування протоколу в нього додана підтримка масок підмереж змінної довжини і можливість об'єднання маршрутів. Недоліком протоколу – це закритість і реалізація тільки на обладнанні Cisco Systems.

Висновки

Проведено аналіз протоколів динамічної маршрутизації. Визначено переваги та недоліки протоколів внутрішнього шлюзу. Можна із впевненістю сказати, що на сьогоднішній день найбільш досконалими внутрішніми протоколами динамічної маршрутизації є OSPF і EIGRP. Для локальної мережі університету оптимальним варіантом буде використання EIGRP.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Маршрутизація [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D1%80%D1%88%D1%80%D1%83%D1%82%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%8F.
2. Маршрутизація: мета, основні задачі й протоколи [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://www.znanius.com/3820.html.

Кушнір Богдан Володимирович— студент групи 1КІ-17б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: miracle1695@gmail.com

Kushnir Bohdan V. — student of group 1KI-17b, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: miracle1695@gmail.com

УДК 681.31

Романюк О. Н.
Черняк О. І.
Нечипорук М. Л.

АДАПТИВНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ДИФУЗНОЇ ТА СПЕКУЛЯРНОЇ СКАДОВИХ КЛЬОРУ ДЛЯ РЕНДЕРИНГУ ЗОБРАЖЕНЬ ОБЛИЧ ПРИ ПЛАНУВАННІ ПЛАСТИЧНИХ ОПЕРАЦІЙ

Вінницький національний технічний університет

Анотація. При формуванні 3D-зображення людини необхідно з максимальною точністю відтворити реальне обличчя. При цьому важливо реалістично передати колірну гаму. Тому до формування дифузної та спекулярної складових кольору висуваються підвищені вимоги. Визначення дифузної та спекулярної складових кольору є складною обчислювальною задачею, що передбачає розробку нових методів і засобів. Метою статті є розробка методу підвищення продуктивності визначення інтенсивності спекулярної та дифузної складових світла за рахунок використання різних апроксимаційних поліномів залежно від кривизни поверхонь різних ділянок обличчя людини.

Ключові слова. рендеринг, дифузна та спекулярна складові кольору, 3Д-зображення, пластична хірургія, зображення обличчя.

Аннотация. При формировании 3D-изображение человека необходимо с максимальной точностью воспроизвести реальное лицо. При этом важно реалистично передать цветовую гамму. Поэтому к формированию диффузной и спекулярнои составляющих цвета предъявляются повышенные требования. Определение диффузной и спекулярнои составляющих цвета является сложной вычислительной задачей, которая предусматривает разработку новых методов и средств. Целью статьи является разработка метода повышения производительности определения интенсивности спекулярнои и диффузной составляющих света за счет использования различных апроксимационных полиномов в зависимости от кривизны поверхностей различных участков лица человека.

Ключевые слова. рендеринг, диффузная и спекулярная составляющие цвета, 3Д-изображение, пластическая хирургия, изображение лица.

Abstract. When forming a 3D image of a person, it is necessary to reproduce a real face with maximum accuracy. It is important to realistically convey the color scheme. Therefore, the formation of diffuse and speculative components of color is subject to increased requirements. Determining the diffuse and speculative components of color is a complex computational task that involves the development of new methods and tools. The aim of the article is to develop a method to increase the productivity of determining the intensity of specular and diffuse components of light through the use of different approximation polynomials depending on the curvature of the surfaces of different parts of the human face.

Keywords. rendering, diffuse and specular color components, 3D images, plastic surgery, face images.

У [1] для знаходження дифузної складової кольору пропонується рядок растеризації розбити на рівні інтервали, за виключенням останнього, на кожному з яких використати лінійне інтерполювання. Запропонований метод має високу ефективність тільки для поверхонь з малою кривизною. В іншому випадку для забезпечення прийнятної точності необхідно розбивати рядок растеризації на велику кількість інтервалів, що суттєво зменшує ефективність розрахунків. Крім того, можливі появи артефактів на межах інтервалів, оскільки не враховується диференційованість для кривої інтенсивності кольору.

Використання квадратичної інтерполяції [2] для знаходження інтенсивостей складових кольору дає можливість збільшити розміри інтервалів, але використання параболи в якості кривої інтенсивності кольору може спотворити реальну криву, і, як наслідок, призвести до низької точності розрахунків.

Використаємо для знаходження інтенсивності складової кольору на поточному інтервалі рядка растеризації такий поліном третьої степені,

$$I_{i,t} = A_i \cdot t^3 + B_i \cdot t^2 + C_i \cdot t + D_i$$

де t – параметрична змінна, $A_i, \rightleftarrows B_i, \rightleftarrows C_i, D_i$ – невідомі, які можна знайти шляхом визначення інтенсивностей кольору в чотирьох точках інтервалу, на які розбито рядок растеризації. Знайдемо невідомі $A_i, \rightleftarrows B_i, \rightleftarrows C_i, D_i$, $I_{i,t}$ – інтенсивність дифузної чи спекулярної складових кольору.

Очевидно, що при $t = 0$ $I_{i,l} = D_i$. У кінцевій точці інтервалу $t = 1$. Тому $I_{i,p} = A_i + B_i + C_i + D_i$. У середній точці інтервалу $t = 1/2$, тому $I_{i,c} = \frac{A_i}{8} + \frac{B_i}{4} + \frac{C_i}{2} + D_i$. У точці $t = 1/4$ $I_{i,c} = \frac{A_i}{64} + \frac{B_i}{16} + \frac{C_i}{4} + D_i$.I

Таким чином, для знаходження невідомих $A_i, \rightleftarrows B_i, \rightleftarrows C_i, D_i$ можна скласти таку систему рівнянь

$$\begin{cases} I_{i,l} = D_i, \\ I_{i,p} = A_i + B_i + C_i + D_i, \\ I_{i,c} = \dfrac{A_i}{8} + \dfrac{B_i}{4} + \dfrac{C_i}{2} + D_i, \\ I_{i,c2} = \dfrac{A_i}{64} + \dfrac{B_i}{16} + \dfrac{C_i}{4} + D_i. \end{cases}$$

Розв'язок наведеної системи рівнянь дає такі формули для визначення невідомих коефіцієнтів:

$$A = \frac{8(I_2 + 8 \cdot I_4)}{3} - 8(I_1 + 2 \cdot I_3)$$
$$B = 2(7 \cdot I_1 - I_2 + 10 \cdot I_3 - 16 \cdot I_4)$$
$$A = \frac{I_2 + 32 \cdot I_4}{3} - 7 \cdot I_1 - 4 \cdot I_3 D = I_1,$$

Використаємо для складання системи рівнянь такі точки інтервалу: $t = 0, t = \frac{1}{2}, t = \frac{3}{4}, t = 1$. Отримаємо таку систему рівнянь

$$\begin{cases} I_{i,l} = D_i, \\ I_{i,p} = A_i + B_i + C_i + D_i, \\ I_{i,c} = \dfrac{A_i}{8} + \dfrac{B_i}{4} + \dfrac{C_i}{2} + D_i, \\ I_{i,c2} = \dfrac{A_i \cdot 27}{64} + \dfrac{B_i \cdot 9}{16} + \dfrac{C_i \cdot 3}{4} + D_i. \end{cases}$$

Розв'язком системи є

$$A = 8 \cdot (I_2 + 2 \cdot I_3) - \frac{8 \cdot (8 \cdot I_4 + I_1)}{3}, B = 2 \cdot (3 \cdot I_1 - 5 \cdot I_2 - 14 \cdot I_3 + 16 \cdot I_4),$$
$$D = I_1, C = 3 \cdot (I_2 + 4 \cdot I_3) - \frac{13 \cdot I_1 + 32 \cdot I_4}{3}.$$

У наведених формулах є багато множників на степінь двійки, що спрощує апаратну реалізацію, оскільки в цьому випадку мікрооперацію множення можна замінити на мікрооперацію монтажного сзуву. Крім того, багато множників можна задати сумою значень, які дорівнюють степені двійки, наприклад, $10 \cdot I = 8 \cdot I + 2 \cdot I$. Це також дозоляє замінити мікрооперацію множення на додавання та зсув. З огляду на це найдоцільнішим є перший випадок [3]. Ділення на 3 також можна реалізувати з використанням зсуву та додавання. Так, наприклад,

$$\frac{1}{3} \approx \frac{1}{2} - \frac{1}{8} - \frac{1}{32} - \frac{1}{128}.$$

Відносна похибка визначення частки не перевищує 0,7%.

На рис. 1 наведено для прикладу апаратну реалізацію множника B_i без виконання операцій множення та ділення шляхом додавання операндів, зсунутих в сторону старших розрядів.

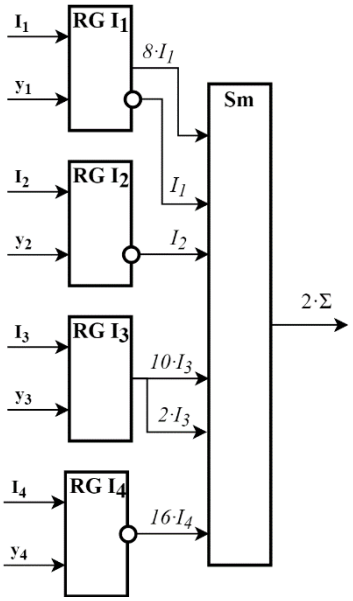


Рис. 1. Функціональна схема блока для визначення коефіцієнта B_i

Аналогічною є побудова блоків для визначення інших коефіцієнтів.

На рис. 2 наведено функціональну схему блоку для визначення інтенсивностей кольору з використанням поліному третього степеня. Для цього використано таку залежність.

$$I_{i,t} = A_i \cdot t^3 + B_i \cdot t^2 + C_i t + D_i = t \cdot (t \cdot (A_i \cdot t + B_i) + C_i) + D_i.$$

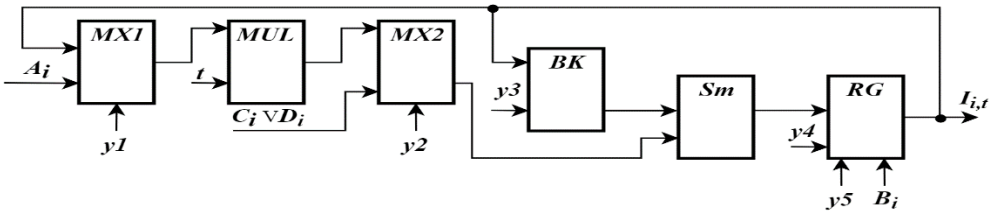


Рис. 2. Функціональна схему блоку для визначення інтенсивностей кольору з використанням поліному третього степеня

У RG заноситься значення B_i, а на вхід $MX1$ подається значення A, яке в блоці MUL множиться зі значенням t. Тому на виході суматора Sm визначається значення $(A_i \cdot t + B_i)$, яке зберігається в регістрі RG. На цій ітерації блок вентилів BK працює в режимі передачі операнда.

Блок ключів переключають в режим обнулення операнда. Значення $(A_i \cdot t + B_i)$ множиться на t і записується в регістр RG. На виході суматора Smформується значення $(A_i \cdot t + B_i) \cdot t$.

На вхід мультиплексора $MX2$ подають значення C_i, тому на виході суматора Smформується значення $(t \cdot (A_i \cdot t + B_i) + C_i)$, яке заноситься в регістр RG. Для цього блок ключів переключають в режим передачі операнда.

У подальшому отримане значення множиться на t. У цьому випадку блок ключів обнулює значення опранда, що зберігається в регістрі RG. Блок ключів переключають в режим передачі операнда. У подальшому на вхід мультиплекора $MX2$подають значення D_i, яке додається до операнда $t \cdot (t \cdot (A_i \cdot t + B_i) + C_i)$, що забезпечує отримання на виході регістра RG значення $I_{i,t}$.

На рисунку 3 наведено розбиття зображення обличчя людини на характерні ділянки. Аналіз показав, що для ділянок 2, 4, 7 доцільно використання для визначення дифузної та спекулярної складових апроксимаційного поліному другого степеня, а для інших – третього степеня.

На рисунку 4 наведено отримане автором тривимірне зображення обличчя, сформоване з використанням розробленого методу.

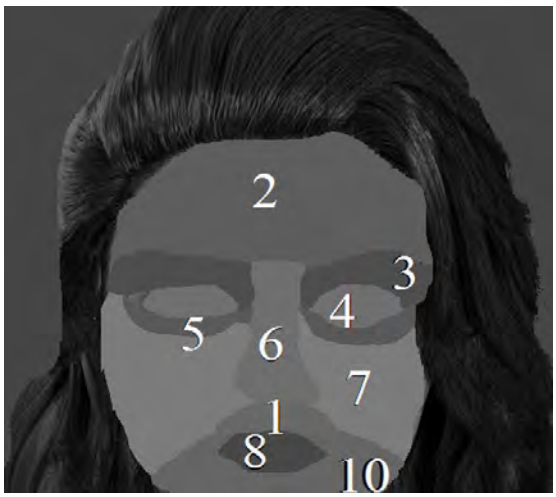


Рис. 3 – Зони обличчя

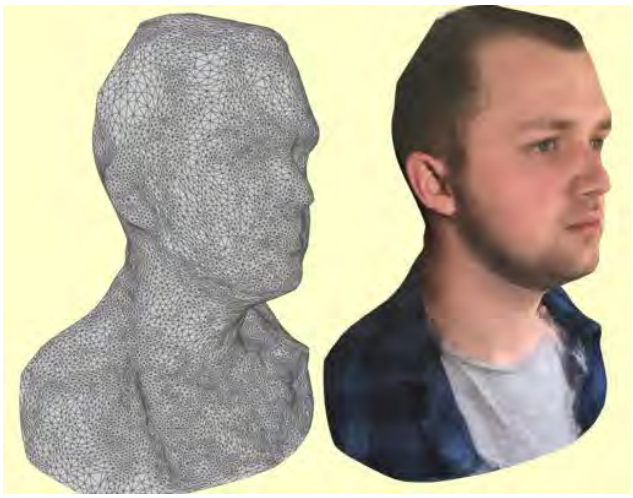


Рис. 4 – Тривимірне зображення обличчя

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Романюк О. Н. Адаптивне використання різних методів зафарбовування при формуванні тривимірних графічних фигур // Нові технології. — 2005. — № 3 (9). — С. 78—86.

2. Романюк О. Н. Використання квадратичної інтерполяції для зафарбовування тривимірних графічних об’єктів// Реєстрація, зберігання і обробка даних. — 2006. — Т. 8. — № 4. — С. 31—37.

3. Романюк О. Н. Адаптивна нормалізація векторів нормалей при визначенні дифузної та спекулярної складових кольору / О. Н. Романюк, О. М. Мельников // Реєстрація, зберігання і обробка даних. — 2006. — Т. 8. — № 3. — С. 11—19.

Відомості про авторів

Романюк Олександр Никифорович, д. т. н., професор, завідувач кафедри програмного забезпечення Вінницького національного технічного університету; e-mail: rom8591@gmail.com.

Черняк Олександр Іванович, к. т. н., доцент кафедри обчислювальної техніки Вінницького національного технічного університету; адреса: Вінницька обл., Вінницький район, с. Лисогора, вул. Лесі Українки, 29а; т. (+3)0671114858; e-mail: alexandr.chernyak@gmail.com.

Нечипорук Микола Леонідович, студент факультету ІТКІ, кафедри обчислювальної техніки Вінницького національного технічного університету; e-mail: mykola.nec@gmail.com.

УДК 621.316

О. Д. Азаров
С. В. Богомолов
О. Я. Стахов

БАГАТОКАНАЛЬНА ШВИДКОДІЮЧА СИСТЕМА АЦП-ЦАП НА БАЗІ ВИСОКОЛІНІЙНИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ СТРУМ-СТРУМ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто метод структурно-функціональної організації багатоканальних швидкодіючих аналого-цифрових і цифро-аналогових систем на базі високолінійних перетворювачів струм-струм. Обґрунтована актуальність і практична доцільність застосування високолінійних перетворювачів струм-струм для отримання низької похибки лінійності та високої швидкодії.

Ключові слова: система, багатоканальний, швидкодіючий, високолінійний, перетворювач струм-струм, двотактний підсилювач постійного струму.

Abstract

The method of structural-functional organization of multichannel high-speed analog-digital and digital-analog systems on the basis of high-line current-to-current converters is considered. The relevance and practical feasibility of using high-line current-to-current converters to obtain low linearity error and high speed are substantiated.

Keywords: system, multichannel, high-speed, high-line, current-to-current converter, push-pull amplifier.

Вступ

У теперішній час перетворювачі форми інформації (ПФІ) є невід'ємною складовою сучасних електронних систем [1-4]. На особливу увагу заслуговують багатоканальні швидкодіючі системи, які, у більшості випадків, будуються на основі групового використання і кожному каналі аналого-цифрових і цифро-аналогових перетворювачів (АЦП і ЦАП) на кожен канал, що забезпечує максимальну швидкодію зі збереженням високої точності перетворення [5].

Водночас, використання групи декількох АЦП чи ЦАП у вищезгаданих системах створює ряд проблемних особливостей. По-перше, кожен із них має свої індивідуальні статичні похибки і в разі потреби їх калібрування, система, що його реалізує ускладнюється. По-друге, не зважаючи на можливість забезпечення високої швидкодії групою перетворювачів, це збільшує споживану потужність і вимагає додаткового, як аналогового, так і цифрового обладнання. По-третє, надійність таких систем знижується, через наявність великої кількості вузлів [2, 3, 6, 7].

Альтернативою такого підходу є застосування одного високолінійного швидкодіючого АЦП чи ЦАП, проте, це вимагає збільшення його швидкодії порівняно зі швидкодією будь-якого із групових АЦП чи ЦАП, а також забезпечення високої швидкодії багатоканального комутаторів вхідного й вихідного сигналу. Перспективним шляхом щодо виконання вказаних вимог є струмовий принцип у побудові згаданих пристроїв. Так, АЦП повинен бути виконаний за принципом перетворювача струм-код (ПСК), ЦАП — по принципу перетворювача код-струм (ПКС), вхідний нормуючий підсилювач (НП) та вихідний буфер (ВБ) — на основі перетворювача струм-струм (ПСС), а багатоканальний комутатор струмів (БКС) — на базі швидкодіючих діодних ключів.

Результат дослідження

Запропоновано структурно-функціональну схему аналого-цифрової і цифро-аналогової систем, які зображено на рисунках 1 і 2, відповідно.

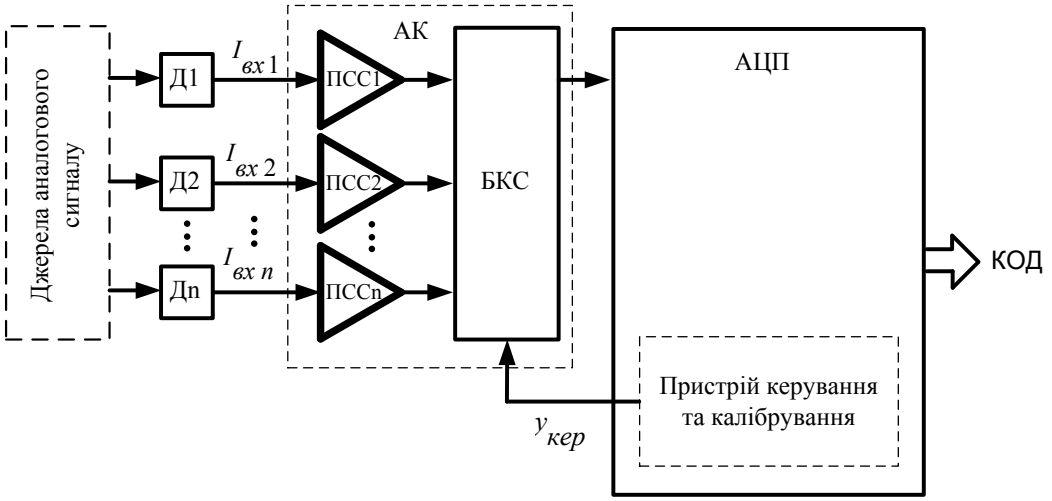


Рисунок 1 — Структурно-функціональна схема аналого-цифрової системи

Схема аналого-цифрової системи приймає на аналогові входи сигнал у вигляді струмів $I_{вх1}, I_{вх2}, ..., I_{вхn}$, що надходять з давачів сигналу $Д_1, Д_2, ..., Д_n$. У випадку сигналів малої потужності необхідна постановка буферних каскадів, якщо ж сигнал у вигляді напруги — постановка перетворювачів напруга-струм, що забезпечить струмовий принцип роботи, який має переваги над принципом перетворення напруг. Детальний опис такого роду пристроїв описано в [2].

Система містить блок аналогового комутатора (АК), який складається з n ПСС та БКС, високолінійного швидкісного АЦП, що містить пристрій керування і калібрування та забезпечує режим роботи АК, а також формує вихідний цифровий код.

Запропонована система може працювати у двох режимах. Перший режим — калібрування — визначення похибок зсуву нуля пристроїв каналу перетворення. Для цього на входи, в обхід давачів сигналу, подається $I_{вх1}, I_{вх2}, ..., I_{вхn} = 0$. Далі, почергово здійснюється комутація кожного з n каналів і визначення кодового еквіваленту похибки, що записується в пам'ять системи у вигляді таблиці поправок, та враховується в режимі основного перетворення. На цьому перший режим завершено і система готова до виконання основної функції.

Другий режим — основне перетворення. За командою пристрою керування вибирається n-й номер потрібного каналу, який підключається на вхід високолінійного швидкодіючого багаторозрядного АЦП, де й відбувається основне перетворення аналог-код. Процес повторюється для кожного з каналів багатоканальної системи.

Схема цифро-аналогової системи приймає на вхідну шину цифровий код. Вона також працює у двох режимах. Перший режим — калібрування — визначення похибок зсуву нуля пристроїв каналу перетворення. Для цього на вхід подається нульовий код та почергово здійснюється комутація кожного з k каналів, що дозволяє визначити значення струму зсуву нуля на кожному з виходів $I_{вих1}, I_{вих2}, ..., I_{вихk}$. Для системи ЦАП визначаються кодові еквіваленти зсувів нуля із врахуванням похибок лінійності тракту перетворення так, щоб $I_{вих1}, I_{вих2}, ..., I_{вихk} = 0$. Кодові поправки кожного з

каналів враховуються в режимі основного перетворення. На цьому перший режим завершено і система готова до виконання основної функції.

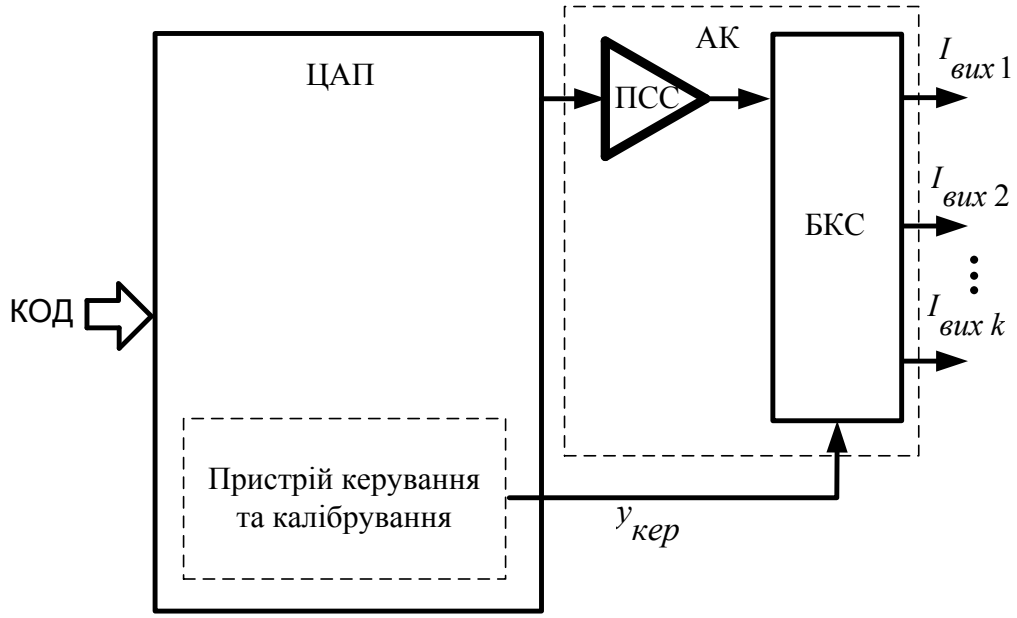


Рисунок 2 — Структурно-функціональна схема цифро-аналогової системи

Другий режим — основне перетворення. За командою пристрою керування вибирається потрібний канал, а на входи внутрішнього суматора високолінійного швидкодіючого ЦАП подається перетворюваний код з вхідної шини і код поправки зсуву нуля, який отримано в режимі калібрування. З виходу ЦАП сумарний код надходить на вхід ПСС і перетворюється у відповідну аналогову величину — струм, який, залежно від обраного каналу пристроєм керування, подається на необхідний вихід $I_{вих}1, I_{вих}2, ..., I_{вихk}$.

До ПСС висуваються такі вимоги, як: високі лінійність, швидкодія та значний вихідний опір, а також широка смуга пропускання. Це обумовлено специфікою роботи струмових ключових елементів. На рисунку 3 наведено структурну схему АК, що містить ПСС і БКС. Причому ППС доцільно реалізовувати у вигляді високолінійного двотактного підсилювача постійного струму (ДППС), наприклад [8].

Для забезпечення високого вихідного опору $R_{вих}$ у ДППС використано від'ємний зворотний зв'язок із способом знімання за струмом. У процесі функціонування вхідний струм $I_{вх}$ подається на вхідний двотактний каскад (ВДК) на виходах якого маємо розгалужені складові I' і I'', які у свою чергу подаються на блок балансування і підсилення струмів (ББПС), де вони підсилюються і додатково розгалужуються на парафазні складові KI', KI'', відповідно. Ці складові надходять на входи відбивачів струму (ВС) ВС2 і ВС3. Причому перші виходи ВС2 і ВС3 із сигналами $I'_{вих}$ і $I''_{вих}$ об'єднуються через діоди Д1 і Д2 у сигнал $I_{вих}$, що подається на вихідну шину схеми. Водночас другі виходи ВС2 і ВС3 із сигналами I'_1 і I''_1 підключено до входів відбивачів ВС1 і ВС4, виходи яких також об'єднуються та утворюють шину зворотного зв'язку (ЗЗ) із сигналом $I_{зз}$.

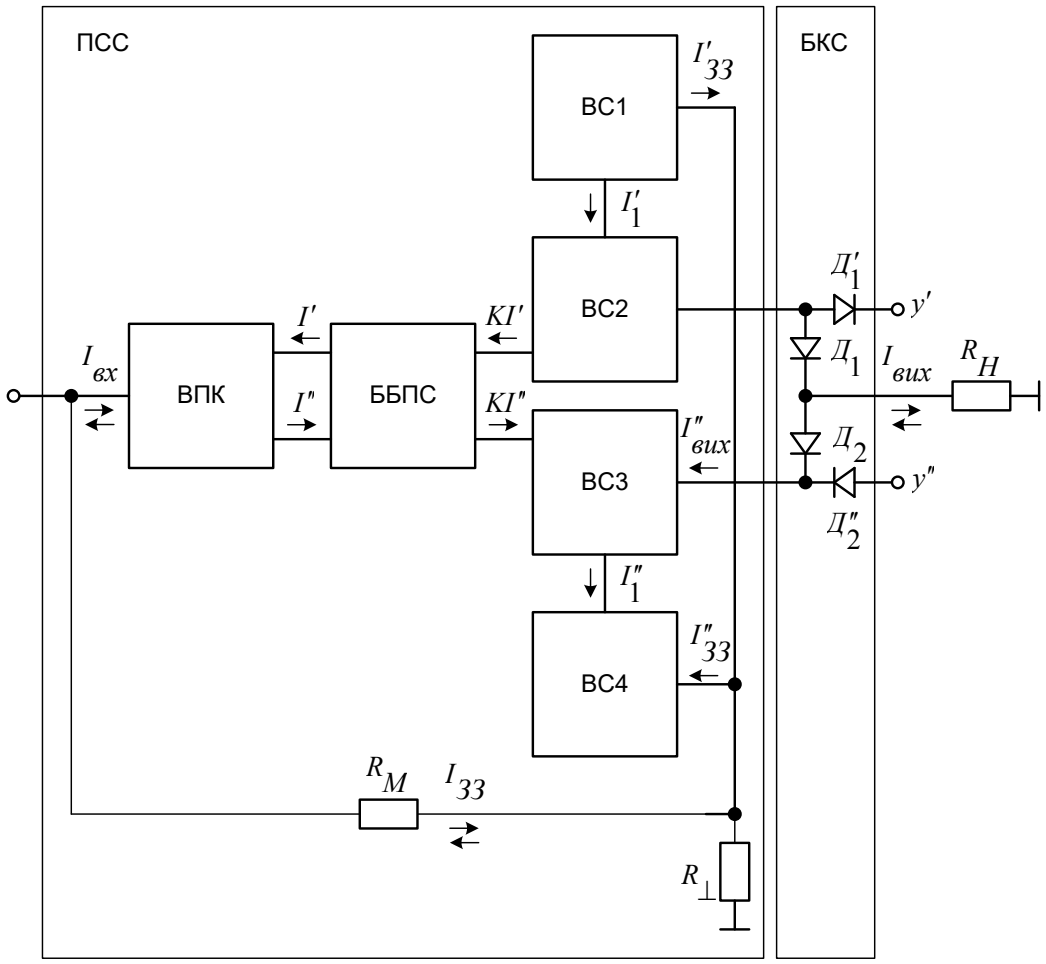


Рисунок 3 — Структурна схема АК на базі ППС і БКС

Вихід ПСС підключено до блоку комутації струмів, який побудовано на діодних ключах (ДК) $Д1, Д'1, Д2, Д'2,$ верхнього і нижнього каналів відповідно. При реалізації інтегральних схем доцільним є використання транзисторних структур у діодному вмиканні [9].

Відповідно, як показано на рисунку 3, керування ДК здійснюється цифровими сигналами y', y'' відповідно. Слід зазначити що для забезпечення функціонування ДК потрібно, щоб значення їх робочих струмів були би дещо більше, ніж $I_{вих}$. Якщо рівні робочих струмів будуть на рівні одиниць міліампер, то опори ДК — десятки Омів

Водночас, необхідно враховувати фундаментальні обмеження точності припасування пар ДК, які можна врахувати у вигляді поправок, занесених у виглядів кодів самокалібрування та самокоригування в системи ПКС і ПСК. Доцільно також враховувати похибку зсуву нуля, що виникає на вході ПСС.

Варто також зазначити, що застосування принципу підсилення струмів дозволяє досягати максимальної швидкодії комутатора, що визначається граничними частотами підсилення біполярних транзисторів. Так ширина смуги одиничного підсилення ДППС при $R_H = 100\,Ом$ досягає $\sim 1.6\,ГГц$.

Враховувати необхідно також і різновид та тип джерела вхідного сигналу і навантаження ППС і ДК. Для збереження високої швидкодії і мінімальних похибок лінійності бажано, щоб вихідні опори джерел сигналу були високими, а вхідні опори навантаження були б низькими. Цього легко досягти шляхом застосування перетворювачів напруга-струм, буферних каскадів та перетворювачів струм-напруга, побудованих на ДППС [2, 4].

Висновки

1. Запропоновано метод структурно-функціональної організації багатоканальних швидкодіючих аналого-цифрових і цифро-аналогових систем, у яких, на відміну від відомих, використовується лише один перетворювач код-струм із застосуванням одного перетворювача струм-струм. Це дозволяє при заданій точності зекономити на аналоговому обладнанні системи.
2. Проаналізовано запропонований принцип побудови перетворювача струм-струм у вигляді високолінійного двотактного підсилювача постійного струму. Показано, що цей пристрій має високий вихідний опір і широку смугу пропускання.
3. Запропоновано і проаналізовано схему швидкодіючого багатоканального комутатора струмів на базі високолінійного перетворювача струм-струм, що дозволяє реалізовувати багатоканальний режим аналого-цифрових і цифро-аналогових систем всього з одним комутатором.
4. Запропоновано перетворення інформації виконувати з сигналами у вигляді струму, що має переваги по швидкодії і точності над перетворенням сигналів у вигляді напруги, а комутуючі кола реалізувати на основі діодних ключів, оскільки струм витікання, а водночас, і похибка лінійності, для діодів, є найменшою із всіх можливих.
5. Надано практичні рекомендації й умови практичного застосування розглянутих багатоканальних швидкодіючих аналого-цифрових та цифро-аналогових системи на базі високолінійних перетворювачів струм-струм для різного типу вхідних і вихідних пристроїв, що виконують роль генераторів вхідного сигналу та навантаження.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Азаров О. Д. Основи теорії аналого-цифрового перетворення на основі надлишкових позиційних систем числення : монографія / Азаров О.Д. – Вінниця : УНІВЕРСУМ – Вінниця, 2004. – 257 с.
2. Азаров О. Д. Основи теорії високолінійних аналогових пристроїв на базі двотактних підсилювальних схем : монографія / О.Д. Азаров, С.В. Богомолов. - УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2013.-142 с.
3. Крупельницький Л. В. Аналого-цифрові пристрої систем, що самокоригуються, для вимірювань і обробляння низькочастотних сигналів : монографія / Л. В. Крупельницький, О. Д. Азаров. – Вінниця : УНІВЕРСУМ – Вінниця, 2005. – 167 с.
4. Азаров О.Д. Двотактні підсилювачі постійного струму для багаторозрядних перетворювачів форми інформації, що самокалібруються : монографія / О. Д. Азаров, В. А. Гарнага. – Вінниця : ВНТУ, 2011. – 156 с.
5. Walt Kesler. ANALOG-DIGITAL CONVERSION / Walt Kesler – ADI Central Application Department, March 2004. – 1127 p.
6. Титце У. Полупроводниковая схемотехника / У. Титце, К. Шенк ; пер. с нем. ДМК Пресс. – М. : ДМК Пресс, 2008. – Т. 1. – 832 с.
7. Grebene A. B. Bipolar and MOS Analog Integrated Circuit Design / A. B. Grebene. – New York : WileyInterscience, 2003. – 912 с.
8. Азаров О.Д. Високолінійний двотактний підсилювач-масштабатор струму на біполярних транзисторах із заземленим навантаженням / О. Д. Азаров, Є.С. Генеральницький. — Вісник Вінницького політехнічного інституту, № 5, с. 55-61, Жов 2019.
9. Степаненко И. П. Основы микроэлектроники : учебное пособие для вузов. [2-е изд. перераб. и доп.] / Степаненко И. П. – М. : Лаборатория Базовых Знаний, 2003. – 488 с., ил.

Азаров Олексій Дмитрович – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри обчислювальної техніки Вінницького національного технічного університету.

Богомолов Сергій Віталійович – кандидат технічних наук, доцент кафедри обчислювальної техніки Вінницького національного технічного університету.

Стахов Олексій Ярославович – аспірант кафедри обчислювальної техніки Вінницького національного технічного університету.

УДК 004.5

С. В. Богомолов
Я. І. Кривуш

РОЗРОБКА АВТОНОМНОГО ПУЛЬСОКСИМЕТРА

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Розробка автономного пульсоксиметра за допомогою якого можна фіксувати зміни пульсової оксиметрії. Користувачем виступає як кваліфікований фахівець, так і звичайна людина. Розглянуто переваги автономного пульсоксиметра над стаціонарним.
Ключові слова: пульсоксиметр, датчик, світлодіод, пульс, сатурація, медицина.

Abstract
Development of an autonomous pulse oximeter with which you can record changes in pulse oximetry. The user is both a qualified specialist and an ordinary person. The advantages of an autonomous pulse oximeter over a stationary one are considered.
Keywords: pulse oximeter, sensor, LED, pulse, saturation, medicine.

Вступ

Сучасні інформаційні технології все більше використовуються в галузі охорони здоров'я, що буває зручним, а часом просто необхідним. Завдяки цьому медицина набуває сьогодні абсолютно нових рис. Особливої уваги заслуговує автономний пульсоксиметр, який глобально використовується у діагностичній та операційній практиці, а також широко доступний в побуті. Пульсоксиметр є легким у використанні та розумінні, також посів вагоме місце під час епідемії Covid-19 своєю зручністю та активно використовується населенням в даний момент часу. Вважається, що в багатьох випадках Covid-19 непередбачуваний і підступний, адже хвороба може мати безсимптомний період - легені страждають, але людина цього може і не помічати. Тому, пульсоксиметри незамінні, коли через ускладнення хвороби розвивається киснева недостатність та на фоні цього інші супровідні захворювання.

З 2007 року моніторинг насичення киснем крові рекомендований ВООЗ усім пацієнтам під час оперативних втручань. У 2011 році експертна робоча група рекомендувала скринінг новонароджених за допомогою пульсоксиметрії для збільшення виявлення критичних природжених вад серця.

Результат дослідження

Пульсоксиметр - фоточутливий медичний прилад, застосовується для виміру частоти серцевих скорочень і рівня насичення (сатурації) крові киснем, тобто він показує кількість кисню в еритроцитах (червоних кров'яних тільцях), які, як відомо, містять гемоглобін, який переносить кисень. І, відповідно, чим гемоглобіну більше - тим багатше киснем кров.

Пульсоксиметричний датчик має два світлодіоди, які пропускають червоне і інфрачервоне світло через периферійні ділянки тіла (пальці, мочки вуха). Передане світло потім приймається фотодетектором («реєстратором»). Насичена киснем (тобто гемоглобіном) кров поглинає світло інакше, ніж збіднена, тому кількість червоних і інфрачервоних променів, поглинених кров'ю, скажімо, в пальці, може вказати на статус насичення \ сатурації крові гемоглобіном \ киснем.

Результат - співвідношення гемоглобіну, насиченого киснем до загального рівня гемоглобіну в крові (SPO2) - відображається на моніторі в процентах. Норма, як правило, варіюється в діапазоні від 95 до 100%. При серйозних хронічних респіраторних захворюваннях, таких як ХОЗЛ, нормою вважаються 88-92%.

Одночасно при визначенні рівня насичення крові киснем вимірюється пульс: пропущений через кровоносну судину промінь пульсує, повторюючи ритм серцевих скорочень.

Важливо: показник сатурації, отриманий за один раз, не можна приймати за постійну величину - пульсоксиметр використовує для усереднення показань за певний період часу спеціальний алгоритм.

Переваги автономного пульсоксиметра:

1. час автономної роботи не менше 24 годин;
2. пульсоксиметр оснащений яскравими дисплеєм;
3. зручні, компактні розміри, апарат можна носити в футлярі в сумці, що дозволяє тримати його завжди під рукою;
4. показники вимірювання завжди максимально точні;
5. результат вимірювань відображається через кілька секунд;
6. дуже простий у використанні;
7. прилад допомагає швидше отримати результати, ніж газовий аналіз;
8. не вимагає проколу шкіри і контрольного забору крові, як СО-оксиметри;
9. на отримання результату йде небагато часу, що особливо важливо при наявності проблем з диханням;
10. є тривожна сигналізація;
11. забезпечено стійка індикація сатурації при низькому наповненні пульсу і значних рухових перешкодах;
12. абревіатура повідомлень, що виводяться на індикатори, виконана українською мовою, проста і зрозуміла;
13. пульсоксиметр забезпечений сталевою скобою («прищіпкою»), що дозволяє фіксувати прилад на ношах при транспортуванні потерпілого або на халаті (поясі) лікаря.

Висновок

У даній роботі доведено тісний зв’язок медицини та інформаційних технологій, а також розкритий принцип роботи автономного пульсоксиметра та представлено переваги автономного над стаціонарним пульсоксиметром.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Пульсоксиметр [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%83%D0%BB%D1%8C%D1%81%D0%BE%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80 (дата звернення: 27.02.2021).
2. Інформаційні технології в медицині [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%86%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%86%D1%96%D0%B9%D0%BD%D1%96_%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%97_%D0%B2_%D0%BC%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%86%D0%B8%D0%BD%D1%96 (дата звернення: 27.02.2021).
3. Пульсоксиметр – помощник в борьбе с коронавирусом [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://beurer-belarus.by/reviews/poleznaya-informatsiya/pulsoksimetr-pomoshchnik-v-borbe-s-koronavirusom/ (дата звернення: 27.02.2021).

Кривуш Ярослав Ігорович, студент групи 1КІ-17б, факультет інформаційних технологій та комп’ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: yarik.krywush@gmail.com

Богомолов Сергій Віталійович, к.т.н., доцент каф. ОТ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: bogomolovsergiy@vntu.edu.ua

Kryvush Yaroslav, student of the group 1CE-17b, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: yarik.krywush@gmail.com

Bohomolov Serhii, Ph.D., Ph.D., Associate Professor kaf. OT, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: bogomolovsergiy@vntu.edu.ua

УДК 004.63

О. М. Ткаченко

КЛАСИФІКАЦІЯ АКУСТИЧНИХ СИГНАЛІВ НЕМОВЛЕННЄВОГО ПОХОДЖЕННЯ У СИСТЕМІ РОЗПІЗНАВАННЯ

Вінницькій національний технічний університет

Анотація

Розглянуто основні підходи до реалізації системи розпізнавання акустичних сигналів. Наводиться опис процесу розпізнавання звукових сигналів та їх подальша класифікація.

Ключові слова: інформативні ознаки, розпізнавання акустичних сигналів, кепстральні коефіцієнти.

Abstract

The methods of recognition system for acoustic signals are described. An overview of the process of recognition of sound signals and their further classification is given.

Keywords: informative features, recognition of acoustic signals, cepstral coefficients.

Передумовою стрімкого розвитку голосових технологій є значне збільшення обчислювальних можливостей при значному зменшенні габаритів електронних обчислювальних пристроїв. Також варто відзначити розвиток математичних методів, що дозволяють виконати необхідну обробку сигналу шляхом виділення з нього інформативних ознак [1].

Основні етапи процесу розпізнавання розглянуто в [2]. Ключовим етапом розпізнавання є процес прийняття рішення. Оскільки на цьому етапі є в наявності відстані до кожної моделі класу в базі, можна порівняти їх та визначити, якій з них належить фрейм, що проходить перевірку. Проте процес прийняття рішення зводиться до більш складної процедури, ніж простий вибір найбільш імовірного значення. Так, необхідно враховувати мінімальну кількість фреймів, яка необхідна для ідентифікації певного звуку, попередні фрейми, які проходили розпізнавання, можливість розмиття значення відстані шляхом знаходження середнього серед певної кількості фреймів ті інші додаткові параметри. Після цього звук буде віднесено до певного класу або визначено, що він несхожий на жоден звук бази.

Вектор із ознаками фрейму (кепстральними коефіцієнтами), отриманий після стадії параметризації, використовується для побудови шаблонних моделей та для порівняння з наявними в базі моделями. Для процесу розпізнавання визначається спосіб, за яким буде обчислюватись ступінь подібності зразка, що проходить перевірку, з одним або декількома шаблонами. Данна ступінь подібності являє собою певну метрику наближеності вхідного зразка до наявних класів. Для обрахунку відстані в Гаусових змішаних моделях найчастіше використовують відстань Махалонобіса [2].

На етапі прийняття рішення відбувається порівняння вхідного вектору із моделями, які наявні в базі, для кожної моделі в процесі обчислення генерується число, яке показує наближеність фрейму до неї. Чим це число є більшим – тим більшою є ймовірність того, що вектор є приналежним до даного класу.

Було проведено тестування розробленого продукту, що підтвердило ефективність розпізнавання звуків, наявних в базі. Усі звуки, які проходили перевірку були правильно віднесені до своїх шаблонних моделей. Загальний відсоток правильного розпізнавання фреймів склав 65%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Sanwei Yang, Jiuwen Cao, Jianzhong Wang, Ruirong Wang. Linear prediction of one-sided autocorrelation sequence for noisy acoustics recognition of excavation equipments // 12th World Congress on Intelligent Control and Automation: WCICA 2016 (Guilin, China, 12-15 June 2016): Proc. Piscataway: IEEE, 2016. Pp. 924 – 928.

2. Ткаченко О. М. Система розпізнавання звукових сигналів немовленнєвого походження / О. М. Ткаченко, Я. О. Тютюнник, П. В. Чирва, В. Л. Комаров // Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія. – №3. – С. 30 - 36. – Т. 49.– Вінниця. – 2020.– 7 с.

Ткаченко Олександр Миколайович — к.т.н., доцент кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет.

Oleksandr Tkachenko — Cand. Sc. (Eng.), assistant professor of the Computer Technics Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, alextk1960@gmail.com.

УДК 004.9

Л.А. Савицька

Б.В. Прус

С.В. Богомолов

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ РОБОТИ СЕРВІСУ З ПРОКАТУ АВТОМОБІЛІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто стан, напрямки, мету та задачі досліджень з наукової роботи «Програмне забезпечення для автоматизації роботи сервісу з прокату автомобілів».

Ключові слова: *розробка програмного забезпечення, програмування клієнтської та серверної частин, мобільний додаток, веб-сайт, дизайн інтерфейсу користувача.*

Abstract

The state, directions, purpose and tasks of researches on scientific work «Software to automate the service for car rental».

Keywords: *software development, front-end and back-end development, application, user interface.*

Програмне забезпечення для автоматизації роботи сервісу з прокату автомобілів (далі – ПЗ) розробляється в рамках бакалаврської дипломної роботи, тема якої затверджена на засіданні кафедри обчислювальної техніки.

Система призначена для автоматизації роботи працівників сервісу та полегшення роботи для клієнтів.

Користувацька частина повинна бути виконана у вигляді веб-сайту в мережі інтернет та мобільного додатку для платформи Android. Доступ до системи та зручне користування повинно забезпечуватись зі стаціонарних комп'ютерів під OS Windows, Chrome OS, Mac OS, Linux та мобільних пристроїв на базі операційної системи Android актуальних версій.

Серверна частина системи повинна розміщуватись на інтернет-сервері та мати можливість дистанційного наповнення й адміністрування.

Наукова робота має наступні вимоги:

Дана система повинна бути реалізована у вигляді веб-сайту та мобільного додатку для клієнта. Веб-сайт поділений на дві частини. Перша - адміністративна, в якій буде використано таку технологію, як "CRUD" задля реалізації усіх потреб адміністратора (Створення, перегляд, редагування, видалення). Друга частина – клієнтська. У клієнтській частині користувач має мати змогу авторизуватись на сайті та здійснити бронювання бажаного автомобілю на вказаний термін. Обидві частини повинні бути створені на об'єктно-орієнтованій мові програмування PHP з використанням фреймворку Yii2.

Мобільний додаток має мати, аналогічний веб-сайту, функціонал і реалізований для операційної системи Android на мові програмування Java.

Дана система має мати зручний графічний інтерфейс, необхідний функціонал для здійснення бронювання та замовлення автомобілів клієнтами, а також системою передбачено контроль клієнтських облікових записів адміністратором.

Основні функціональні можливості системи такі як створення да редагування автомобілів для адміністратора, додавання адміністраторів, перегляд бронювань користувачів, блокування користувачів, реєстрація для користувачів, створення бронювань обраних авто на вказаний термін.

СПИСОК ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ РОЗРОБКИ

- HTML5
- CSS
- PHP
- YII2
- Android SDK
- Android Virtual Device
- SQL
- REST API
- Java Script

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Вимоги до оформлення матеріалів – Режим доступу https://conferences.vntu.edu.ua/public/files/1/a_rule.pdf.
2. DeveloperAndroidStudio [Електронний ресурс] – Режим доступу https://developer.android.com.
3. Yii2 Framework [Електронний ресурс] – Режим доступу https://www.yiiframework.com.
4. PHP Documentation [Електронний ресурс] – Режим доступу https://www.php.net/docs.php.
5. Крис К. Эффективный самоучитель по креативному Web-дизайну (HTML, XHTML, CSS, JavaScript, PHP, ASP, ActiveX) / Крис Джамса, Конрад Кинг, Энди Андерсон. – Санкт-Петербург, 2005. – 666 с

Прус Богдан Вікторович, студент групи 1КІ-19мс, факультет інформаційних технологій і комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, bohdan.prus.vntu@gmail.com.

Науковий керівник: ***Савицька Людмила Анатоліївна,*** кандидат технічних наук, доцент кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця savytska.liudmyla@gmail.com.

Консультант: Богомолов Сергій Віталійович, кандидат технічних наук, доцент кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця, bogomolovsergiy@vntu.edu.ua

Prus, Bohdan V student, group 1KI-1ms, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, bohdan.prus.vntu@gmail.com.

Supervisor: ***Savytska, Liudmyla A,*** Cand. Sc. (Eng.), Assistant Professor of the Computer Techniques Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, savytska.liudmyla@gmail.com

Consultant: ***Bohomolov Serhii,*** Cand. Sc. (Eng.), Assistant Professor of the Computer Techniques Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, bogomolovsergiy@vntu.edu.ua

УДК 681.325.5

Азаров О. Д.
Черняк О. І.
Туйчев В. В.

МЕТОДИ І ЗАСОБИ ДОСТОВІРНОГО ПЕРЕДАВАННЯ ІНФОРМАЦІЇ

Вінницький національний технічний університет

Розширення інформаційної галузі потребує підвищення ефективності її передавання. Останнім часом набувають популярності методи локалізації помилок в двійкових даних та їх подальшого виправлення за допомогою векторних кодів. При цьому коди векторного метода передбачають додавання одного контрольного біта до кожного двійкового слова і вимагають використання декількох векторних даних для його обчислення. Відомі публікації, де вказано що використання векторного методу дозволяє виявляти та виправляти помилки в двійкових даних[1] та [2]. До важливих критеріїв, для вирішення проблем достовірного передавання інформації, відносять високу ефективність при найменшій кількості надлишкових даних, розробка методу, що задовільнить ці критерії, є актуальною задачею.

Існують рішення, які дозволяють оптимізувати роботу з даними на програмному рівні[3], проте не вирішують проблему, яка виникає в результаті пошкодження інформації під час її передачі. Так, як сфера використання засобів передавання достовірної інформації стрімко розширюється, постає питання в підвищенні швидкості передачі даних. Важливим фактором якого є мінімальна надлишковість даних, саме тому дана тема є актуальною.

Одним з найвідоміших прикладів самоконтролюючих кодів – є коди Хеммінга[4]. Побудова кодів Хеммінга базується на перевірці на парність числа одиничних символів: до послідовності додається такий елемент, щоб число одиничних символів у створеній послідовності було парним (1).

$$r_1 = i_1 \oplus i_2 \oplus ... \oplus i_k \tag{1}$$

Далі виконується складання по модулю 2

$$S = i_1 \oplus i_2 \oplus ... \oplus i_n \oplus r_1 \tag{2}$$

Якщо в результаті (2), S = 0, то помилки немає, якщо S = 1, то одиночна помилка.

На противагу даному методу виступає код Ріда-Соломона, який дозволяє локалізувати та виправляти не лише одиничні помилки[5]. Коди Ріда-Соломона (n,k) визначені на r-бітових символах при всіх n і k, для який виконується умова (4)

$$0 < k < n < 2^r + 2 \tag{4}$$

де k- число інформаційних символів, n – число кодових символів в блоці.
Для більшості (n,k)-кодів Ріда-Соломона(далі РС) правдивим є рівність (5)

$$(k, n = (2^r - 1, 2^r - 1 - 2 * t) \tag{5}$$

де t – кількість помилкових символів, які може виправити код, а n-k = 2t – число контрольних символів.

Код РС має найбільшу мінімальну відстань можливу для лінійного коду d(min) = n-k+1. Той факт, що 2t послідовних степенів α - корні породжуючого многочлена g (x) або що спектр містить 2t послідовних нульових компонентів, є важливою властивістю коду, що дозволяє виправляти t помилок. Не зважаючи на те, що даний алгоритм є надзвичайно потужним інструментом, він може мати надлишковість в 25% від вхідних даних[6].

Найбільш простими способами побудови кодів, локалізуючих і коригуючих помилки передачі або зберігання двійкової інформації, базується на виявленні кратності конкретних бітів даних [7]. Блоковий ітеративний код дає можливість локалізувати і виправити одиночні помилки в межах одного блоку.

Список літератури

1. Азаров А. Д. Полнофункциональная побитовая обработка результатов аналого-цифрового преобразования / А. Д. Азаров, А. И. Черняк // Методи та засоби кодування, захисту й ущільнення інформації: Третя міжнародна наук.-практ. конф., 20-22 квітня 2011р.: тези доповід. – Вінниця, 2011. – С.208-209.
2. А.И. Черняк, А.И. Стахов, В.П. Марценюк, В.И. Пилипчак, О.А. Пленсак Устройство кодирования по векторному методу // Электроника. - 1981. - № 9. - С. 40-46.
3. Туйчев В.В., Романюк О.Н., Черняк О.І. Програмний модуль для зменшення обсягу оперативної пам’яті, що необхідна для роботи мобільного додатку // 2020. - № 96407
4. Richard W. Hamming The Art of Doing Science and Engineering // Taylor & Francis e-Library, 2005
5. Stephen B. Wicker, Vijay K. Bhargava Reed-Solomon Codes and Their Applications 1999
6. А.И. Королев Коды и устройства помехоустойчивого кодирования информации // Минск 2002

Відомості про авторів

Азаров Олексій Дмитрович, д. т. н., професор, декан факультету інформаційних технологій та комп’ютерної інженерії Вінницького національного технічного університету, заслужений працівник освіти України; адреса: 21021, м. Вінниця, вул. Порика, 16, кв. 13.; роб. т.: (0432) 43-90-02; дом. т.: 43-75-07; e-mail: azarov2@vstu.vinnica.ua.

Черняк Олександр Іванович, к. т. н., доцент кафедри обчислювальної техніки Вінницького національного технічного університету; адреса: Вінницька обл., Вінницький район, с. Лисогора, вул. Лесі Українки, 29а; т. (+3)0671114858; e-mail: alexandr.chernyak@gmail.com.)

Туйчев Владислав Володимирович, асп. Кафедри обчислювальної техніки Вінницького національного технічного університету; адреса: Тухачевського 23; т. (+38)0639523188; e-mail: vtuichev@gmail.com.)

УДК 004.9

Л.А. Савицька

Д.С. Пасічник

Т.І. Коробейнікова

СИСТЕМА КЕРУВАННЯ ЕЛЕКТРОННИМИ ЧЕРГАМИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто призначення, мету та основні технічні вимоги до розробки системи керування електронними чергами.

Ключові слова: *розробка програмного забезпечення, програмування клієнтської та серверної частин, мобільний додаток, веб-сайт, дизайн інтерфейсу користувача.*

Abstract

The state, directions, purpose and tasks of researches on scientific work «Queue management system».

Keywords: *software development, front-end and back-end development, application, user interface.*

Система керування електронними чергами розробляється в рамках бакалаврської дипломної роботи, тема якої затверджена на засіданні кафедри обчислювальної техніки.

Система призначена для застосування у державних та приватних установах, які надають медичні, банківські, юридичні та інші послуги, щоб полегшити та оптимізувати роботу з клієнтами.

Користувацька частина повинна бути виконана у вигляді веб-сайту в мережі інтернет та мобільного додатку для платформи Android. Доступ до системи та зручне користування повинно забезпечуватись за допомогою персонального комп'ютера OS Windows, Mac OS та мобільних пристроїв на базі операційної системи Android актуальних версій.

Серверна частина системи повинна розміщуватись на інтернет-сервері та мати можливість дистанційного наповнення й адміністрування.

Наукова робота містить наступні вимоги:

Дана система повинна бути реалізована у вигляді веб-сайту та мобільного додатку для клієнта. У клієнтській частині користувач буде мати змогу авторизації на сайті або додатку та здійснити запис до черги, обираючи тип послуг, установу, час, та конкретного спеціаліста, який надає потрібні послуги.

Розробка мобільного додатку реалізується за допомогою Flutter SDK. Функціонал та інтерфейс аналогічний до сайту.

Основні функціональні можливості представляють собою запис або видалення запису до черги, вибір послуг та, в залежності від типу послуг, вибір спеціаліста, призначення дати та часу, можливість оплати та передплати.

СПИСОК ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ РОЗРОБКИ

- HTML5
- CSS3
- Android SDK
- Java Script
- MySQL

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Вимоги до оформлення матеріалів – Режим доступу https://conferences.vntu.edu.ua/public/files/1/a_rule.pdf.
2. DeveloperAndroidStudio [Електронний ресурс] – Режим доступу https://developer.android.com.
3. Flutter Development [Електронний ресурс] – Режим доступу https://flutter.dev.
4. Flutter in action / Eric Windmill. – Нью-Йорк, 2019. – 368 с.
5. Засоби та модель моніторингу даних мікросервісної системи ТІ Трояновська, ЛА Савицька, ВЛ Комаров, Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія.№ 1: 28-33.

Пасічник Данило Сергійович, студент групи 1КІ-19мс, факультет інформаційних технологій і комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, danielpas0304@gmail.com, Хмельницьке шосе, 95

Pasichnyk, Danylo S student, group 1KI-1ms, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Khmelnytsk highway, 95danielpas0304@gmail.com,

Науковий керівник: ***Савицька Людмила Анатоліївна,*** кандидат технічних наук, доцент кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця, Хмельницьке шосе, 95, liudmyla_s@gmail.com.

Supervisor: ***Savytska, Liudmyla A,*** Cand. Sc. (Eng.), Assistant Professor of the Computer Techniques Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia Khmelnytsk highway, 95, liudmyla_s@gmail.com,

Консультант: Коробейнікова Тетяна Іванівна, к.т.н., доцент кафедри безпеки інформаційних технологій Національного Університету «Львівська політехніка», tetianatroianovska@gmail.com, м. Львів, вулиця Бандери, 12

Korobeinikova Tetiana, PhD, associate professor of information technology security department, Lviv Polytechnic National University, 12 Bandera street, Lviv, Ukraine, 79013

УДК 004.9

Д. М. Пірняк
Л. А. Савицька
О.С. Городецька

МІКРОКОНТРОЛЕРНА СИСТЕМА ОХОРОНИ Й ОБСЛУГОВУВАННЯ БУДИНКУ З БЕЗПРОВІДНИМ ІНТЕРФЕЙСОМ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Проаналізовано особливості і поширені засоби організації системи управління будинком. Запропоновано принцип дії, оригінальне рішення та реалізовано пристрій охорони та обслуговування будинку з безпровідним інтерфейсом на базі мікроконтролерної платформи.
Ключові слова: система керування будинком, мікроконтролерна платформа.

Abstract
Features and widespread means of organization of the house management system are analyzed. The principle of operation, the original decision and the device of protection and service of the house with the wireless interface on the basis of a microcontroller platform are offered.
Keywords: house management system, microcontroller platform..

Вступ

Система керування будинком на на мікроконтролерних платформах користується великим попитом у людей, які прагнуть створити максимальний комфорт будинку і в офісі. Її особливість - в здатності керувати різними системами без участі власника, а суть полягає в об'єднанні електронних пристроїв в одну мережу для економії електроенергії, управління освітленням і електроприладами, оповіщення про проникнення в будинок сторонніх осіб і вирішенні інших завдань. Одним з головних елементів системи розумний будинок в даному варіанті є мікроконтролерна платформа.

Розумні будинки дозволяють забути про багато технічних моментів побутового життя і зосередиться на інших завданнях, надавши вільний час сім'ї або відпочинку. На ринку представлені готові рішення, але не завжди такі системи підходять для реалізації тих завдань, що хотілося б бачити нам. Але, є більш гнучка альтернатива, що дозволяє створити розумний будинок своїми руками на Ардуіно. Саме ця система дозволяє втілити будь-яку творчу думку в автоматизований процес [1, 2].

Мікроконтролерна система охорони й обслуговування будинку з безпровідним інтерфейсом

Перш ніж приступити до складання електронної системи слід скласти план проекту системи контролю будинку на мікроконтролерній платформі. Для прикладу візьмемо план будинку, і складемо схему роботи «розумного комплексу». Отже, нам необхідно в різних зонах забезпечити інтелектуальне функціонування різних приладів [3].

У будь-якій системі керування будинком можна виділити наступні складові:

Сенсорна частина. Це набір пристроїв, основна частина яких представлена всілякими датчиками, що дозволяють системі реєструвати події різного характеру. Прикладами можуть служити датчики температури і руху. Інші пристрої сенсорної частини служать для передачі системі команд користувача. Це виносні кнопки і пульти дистанційного керування з приймачами. Одним з найбільш часто використовуваних елементів системи керування будинком є датчик руху.

Виконавча частина. Це пристрої, якими система може управляти, реагуючи таким чином на ту чи іншу подію відповідно до заданого користувачем сценарієм. Перш за все, це реле, за допомогою яких контролер «розумного будинку» може подавати живлення на будь-який електричний прилад, тобто включати і вимикати його. Наприклад, з бавовни в долоні (система «почує» його за допомогою мікрофона) можна налаштувати включення реле, подає харчування на вентилятор. Зверніть увагу: в цьому прикладі вентилятор може бути будь-яким. Але можна застосувати і прилад, спеціально випущений для роботи в складі тієї чи іншої системи. Наприклад, компанія Arduino випускає для своїх систем електромоторчики, за допомогою яких можна, припустимо, закривати або відкривати кватирку,

а компанія Xiaomi (китайський виробник подібних систем) - пристрої управління повітряочистником. Такий прилад повністю контролюється системою, тобто вона може не тільки включити його, а й змінити налаштування.

Процесор. Може також називатися контролером. Це «мозок» системи, який координує і погоджує роботу всіх її складових. Плата процесора Керування будинком Плата процесора (або контролера) управляє виконавчими пристроями на основі вбудованої програми і даних, отриманих від сенсорів.

Програмне забезпечення. Це набір інструкцій, якими керується процесор. У системах деяких виробників, в тому числі і від Arduino, користувач може написати програму самостійно, в інших - використовуються готові рішення, в яких користувачеві доступні лише типові сценарії [4].

З урахуванням виконаного аналізу обрано принцип дії та оригінальне технічне рішення що складається з таких частин:

Вибір мікропроцесорної платформи з можливістю удоскононалювати систему керування будинком;

Вибір елетронних компонентів для реалізації охорони, обслуговування та інтерфейсної частини будинку.

Створення програмного забезпечення.

Виготовлення готового пристрою.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Умный дом на Arduino [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://elektrikexpert.ru/arduino.html
2. Умный дом на базе Arduino [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://future2day.ru/umnyj-dom-na-osnove-arduino/
3. Умный дом на Arduino [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://newsmarthome.ru/smart-home/umnyj-dom-na-arduino-svoimi-rukami
4. Умный дом на Arduino [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://tehznatok.com/kak-podklyuchit/umnyiy-dom-na-arduino.html
5. Аналіз методів та засобів просування веб-ресурсів
6. Т.І. Трояновська, Л.А. Савицька, В.Ю. Тарануха, В.О. Отришко, Матеріали XLVI науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 22-24, березень 2017

Пірняк Дмитро Миколайович — студент групи 1КІ-17б факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Науковий керівник: **Людмила Анатолівна Савицька** — к.т.н., доцент кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 95.

Консультант: Городецька Оксана Степанівна — .т.н., доцент кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 95.

Dmytro Pirnyak— students, Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Supervisor: **Ludmila Savitska** — Senior lecturer of the ComputerTechniques Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Khmelnytske highway, 95.

Consultant: Horodetska Oksana - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Computer Science, Vinnytsia National Technical University , Vinnitsia, e-mail: gorodeczka.o.s@vntu.edu.ua, Khmelnytske highway, 95.

УДК 621.382

І.В. Гандзюк
С.В. Богомолов

ПРОЕКТУВАННЯ ЦИФРОВИХ ПРИСТРОЇВ НА ПРОГРАМОВАНИХ ЛОГІЧНИХ ІНТЕГРАЛЬНИХ СХЕМАХ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Представлено структура ПЛІС та принципом програмування. Розглянута узагальнена послідовність проектування цифрових пристроїв з описом етапів.
Ключові слова: ПЛІС, програмована логічна інтегральна схема, цифрові пристрої.

Abstract
The structure of FPGA and the principle of programming are presented. The generalized sequence of designing digital devices with the description of stages is considered.
Keywords: FPGA, Field-Programmable Gate Array, digital devices.

Вступ

Сьогодні все більше при розробці цифрових пристроїв застосовуються програмовані логічні інтегральні схеми (ПЛІС) [1]. Однією з ключових переваг ПЛІС є їх універсальність та можливість швидкого перепрограмування для виконання функцій практично будь-якого цифрового пристрою. ПЛІС являє собою загальну схему, на основі якої розробник, який володіє персональним комп'ютером, має можливість спроектувати цифровий пристрій за короткий час. Забезпечується це нескладними та порівняно недорогими апаратними засобами програмування та спеціалізованим програмним забезпеченням, що називається системою автоматизованого проектування (САПР) [2].

Структура ПЛІС та принципи програмування

Програмована логічна інтегральна схема – це електронний компонент, який використовується для створення цифрових інтегральних схем. У порівнянні зі звичайними цифровими мікросхемами, логіка роботи ПЛІС задається за допомогою програмування спеціальних засобів: програматорів і програмного забезпечення [3]. Узагальнена структура ПЛІС представлена на рисунку 1.

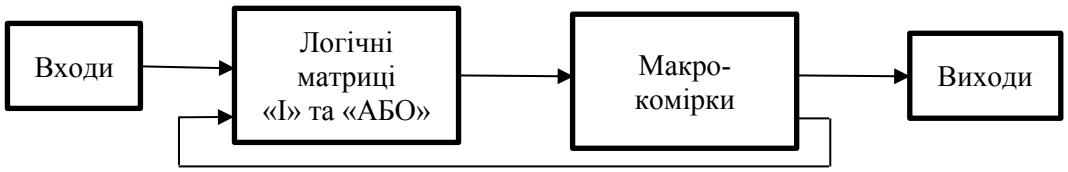


Рисунок 1 – Узагальнена структура ПЛІС

Програмування на ПЛІС здійснюється за допомогою мов опису апаратури Verilog і VHDL.

На верхньому рівні ці мови дуже схожі – модель апаратури описується у вигляді взаємодіючих блоків (модулів) і для кожного з яких визначається інтерфейс та реалізація. Інтерфейси модулів описують вхідні, вихідні та двосторонні порти, завдяки яким модулі з'єднуються один з одним з метою обміну даними, а також керуючого сигналу. Реалізація задає елементи внутрішнього стану і порядок обчислення значень вихідних інтерфейсів на основі цього стану і значень вхідних портів, а також правила поновлення внутрішнього стану [4].

Загальний вигляд проектування цифрових пристроїв

Проектування пристроїв на основі ПЛІС виконується зі застосування спеціалізованого САПР.

Проектування за допомогою САПР полягає в послідовному використанні наданих програмних засобів, такий процес називається маршрутом проектування. Проектування поділяється на етапи: системний, структурно-алгоритмічний і функціонально-логічний, конструкторно-технологічний. На системному етапі увесь проект ділиться на частини, визначаються їх призначення та взаємозв'язок, приймається рішення про способи реалізації частин і обирається спосіб опису пристрою.

Структурно-алгоритмічний і функціонально-логічний етапи проектування пристроїв на основі ПЛІС базуються на послідовному введенні та верифікації опису паралельно функціонуючих процесів, кожен з яких реалізує певний заданий алгоритм.

Конструкторно-технологічний етап пов'язаний з вибором способу опису пристрою. Сучасні САПР підтримують декілька способів опису пристрою:

- з використанням мов опису апаратних засобів (VHDL, Verilog, AHDL) та спеціалізованого текстового редактора;
- схемотехнічний спосіб опису за допомогою програми візуального проектування, що дозволяє розробнику перемістити на робочу область функціональні блоки та з'єднати їх як необхідно. Після закінчення візуального проектування схема перетворюється в певну мову опису апаратних засобів;
- графічне представлення цифрових автоматів в спеціалізованому редакторі, що забезпечує перетворення отриманого графічного представлення в мову опису апаратних засобів;
- опис комбінаційної логіки за допомогою таблиць істинності, карт Карно чи функцій алгебри.

Компілятор повинен проаналізувати призначений для користувача проект (схеми і текстові описи на Verilog HDL або VHDL) і згенерувати список всіх елементів схеми і зв'язки між ними, який називається netlist. Netlist повинен бути оптимізований – логічні функції потрібно мінімізувати, можливі продубльовані регістри потрібно видалити. Після цього компілятор повинен вмістити всю логіку з netlist в архітектуру ПЛІС. Цей процес виконує fitter. Fitter розміщує логічні елементи і виконує трасування зв'язків між ними, даний процес називається place and route [3].

Після виконання трасування та верифікації результатів може бути автоматично згенерований файл з конфігураційною послідовністю, який містить інформацію про комутацію та функціональності всіх ресурсів кристала. На заключному етапі проектування виконується програмування ПЛІС і подальша внутрішньосхемна верифікація пристроїв (перевірка працездатності ПЛІС у режимі відлагодження) [5].

Висновки

В роботі представлені структура ПЛІС і принципи його програмування, узагальнена послідовність проектування цифрових пристроїв з описом етапів. Виконані проекти на ПЛІС володіють багатьма перевагами: високою функціональністю, легкістю модифікації, більшою швидкодією та великим ступенем автоматизації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бутаев М.М., Вашкевич Н.П., Гурин Е.И., Коннов Н.Н. Проектирование цифровых устройств на программируемых логических интегральных схемах: Учебн. пособие. - Пенза: Изд-во Пенз. гос. техн. ун-та, 1996. - 4 с.
2. Правила оформления схем цифровых устройств — Режим доступа: http://mydocx.ru/4-110927.html (дата звернення: 03.03.2021)
3. Архитектура ПЛИС — Режим доступа: http://marsohod.org/index.php/ourblog/11- blog/265-fpga (дата звернення: 03.03.2021)
4. Обзор методов описания встраиваемой аппаратуры и построения инструментария кросс-разработки — Режим доступа: http://citforum.ru/programming/embedded/la nguages/2.shtml (дата звернення: 03.03.2021)
5. Маршрут разработки цифровой СБИС на основе БМК — Режим доступа: http://sibac.info/17496 (дата звернення: 03.03.2021)
6. Altera Nios II QiuckStart — Режим доступа: http://we.easyelec tronics.ru/plis/alteranios-ii-qiuckstart-osvaivaem-principy-postroeni ya -sistemy-i-infrastrukturu-sborki.html (дата звернення: 03.03.2021)

Гандзюк Іван Володимирович – студент групи 2КІ-20м, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: ivanvenom57@gmail.com.

Науковий керівник: ***Богомолов Сергій Віталійович*** – канд. техн. наук, дипломований доцент, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Handzuk Ivan – student group 2CE-20m, Faculty of information technologies and computer engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ivanvenom57@gmail.com.

Scientific supervisor: ***Bohomolov Serhii*** – candidate. tech Sciences, Associate Professor, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 621.375.4

Азаров О.Д.
Генеральницький Є.С.

ДИНАМІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ СТРУМ – СТРУМ НА БАЗІ ДВОТАКТНИХ ПІДСИЛЮВАЧІВ СТРУМУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

На відміну від підсилювачів напруги, підсилювачі струмів у ряді випадків мають значні переваги. Це пов'язано з тим, що значну частину паразитних параметрів інтегральних схем складають ємності. При цьому до уваги треба взяти те, що згідно із законами комутації напруга на ємності стрибком змінитися не може, водночас як струм через ємність може змінюватися стрибкоподібно. Таким чином під час проектування електронних схем для різноманітних аналого – цифрових і цифро аналогових при-строїв і систем слід орієнтуватися на принцип підсилення струмів. На основі цих висновків, було проаналізовано динамічні характеристики ПСС у вигляді АЧХ, ФЧХ і перехідної характеристики для заданих фіксованих коефіцієнтів підсилення струму та знайдено оптимальні рішення для побудови перетворювачів струм-струм.

Ключові слова:

Відбивач струму, струм, напруга, вихідний опір, коефіцієнт передачі, похибка лінійності, передатна характеристика, підсилювач струм-струм, передатна характеристика, двотактні підсилювачі постійного струму.

Abstract

Unlike voltage amplifiers, current amplifiers in some cases have an advantage over voltage amplifiers. This is due to the fact that a significant part of the parasitic parameters of integrated circuits are capacitors. It should be taken into account that according to the laws of switching, the voltage on the capacitor cannot change abruptly, while the current through the capacitor can change abruptly. Thus, when designing electronic circuits for various analog - digital and digital analog devices and systems should focus on the principle of current amplification. Based on these conclusions, the dynamic characteristics of the DC amplifier in the form of frequency response, phase frequency response and transient characteristics for the given fixed current gain were analyzed and the optimal solutions for the construction of current-to-current converters were found.

Keywords:

Current reflector, current, voltage, output resistance, transmission factor, linearity error, transfer characteristic, current-current amplifier, transfer characteristic, two-stroke DC amplifiers.

В останні роки мають місце спроби створення високолінійних ПНС і ПСС, побудованих винятково на біполярних транзисторах [1,2,3,4,5,6].

Основною проблемою у цьому плані є: з одного боку мінімізація кількості обладнання, а з іншого – зменшення похибки лінійності передатної характеристики. Слід також додати, що специфічною особливістю струмових схем є можливість об єднання їх виходів на паралельну робо-ту, а також комутацію вихідних сигналів за допомогою швидкодіючих діодних ключових елементів.

Водночас треба відзначити, що в існуючих науково - технічних публікаціях міститься обмаль інформації про ПНС і ПСС, а кількість таких публікацій є мінімальною тому публікація статті, присвяченої розгляду статичних і динамічних характеристик перетворювачів струм-струм на базі двотактних підсилювачів постійного струму, є актуальною.

Варіант дослідженої принципової схеми ПСС побудованої на інтегральних біполярних транзисторах, наведено на рисунку 1.

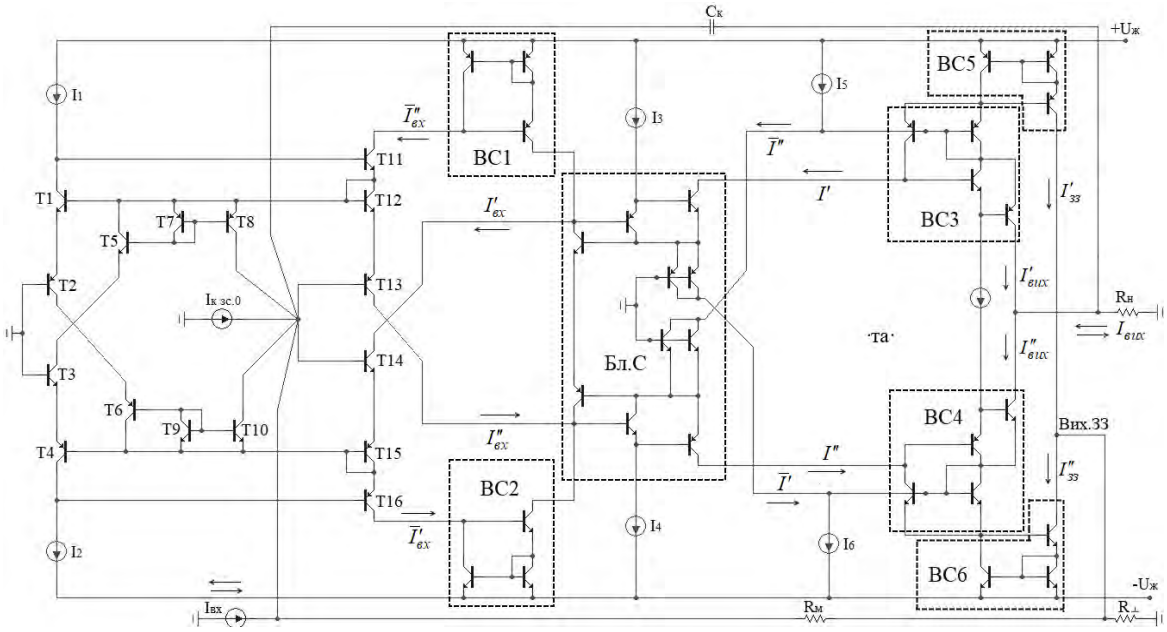


Рисунок 1. Принципова схема ППС на біполярних транзисторах.

Вона містить: вхідний двотактний каскад (Вх.Дк), відбивачі струму ВС1-ВС6, блок балансування-підсилювання струмів (Бл.С), генератори робочих струмів $I_1 - I_7$, генератор компенсації струму зсуву нуля $Iк.зс.0$, опір навантаження $R_н$, резистори контура зворотного зв'язку $R_\perp$ і $R_м$. Генератори $I_1 - I_7$ слугують для задання робочих точок транзисторних каскадів. Схему підключино до двух джерел напруг живлення $+U_ж$ і $-U_ж$. Вх.ДК побудовано на двох модернізованих відбивачах струму Уілсона.

Коефіцієнти передачі струму по кожному з виходів Бл.С будуть однаковими і визначаються співвідношенням:

$$K_{бI} = h_ш \cdot \frac{(\beta' \cdot \beta'')^2}{\beta' \cdot \beta'' + \beta' \cdot \beta''},$$

де β' і β'' - малосигнальні коефіцієнти передачі відповідно p-n-p і n-p-n транзисторів;

$h_ш$ - коефіцієнт шунтування передачі струму з виходів Вх.ДК на входи Вл.С, значення якого залежить від співвідношення колекторних опорів двонаправленного відбивача струмів і вхідних опорів підсилювальних каналів Бл.С.

Щодо динамічних характеристик, то треба звернути увагу, що запропонований перетворювач побудовано на принципі підсилення і перетворення струмів, що дозволяє отримувати смугу пропускання аж до граничних частот біполярних транзисторів. Це обумовлено тим, що в такому ПСС відсутнє прикладення значних приростів напруги на керуючих переходах транзисторів за винятком вихідної шини, значення $\pm U_{вих}$ на якій визначається як рівнем $I_{вих}$, так і опором навантаження.

Динамічні характеристики оцінювалися шляхом аналізу АЧХ, ФЧХ і перехідної характеристики пристрою. Для уникнення нестійкої роботи між виходом і входом включено невеликий коригувальний конденсатор $C_k = 1.5 n\Phi$. При цьому спад АЧХ у діапазоні частот, починаючи від 1кГц до 1ГГц є постійним і складає 20дб/декаду. Водночас зміна фазової характеристики не перевищує 90°. Це свідчить про те, що стійку роботу ДППС може бути забезпечено для множини

значень всіх K_I. АЧХ пристрою для деяких K_I наведено на рисунку 4. При цьому використано C_k зі значенням 1.5пФ, 2.0пФ, 4пФ. Невеличкий під'єм спостерігається при $K_I = 1.0$ в діапазоні від 50МГц до 400МГц.

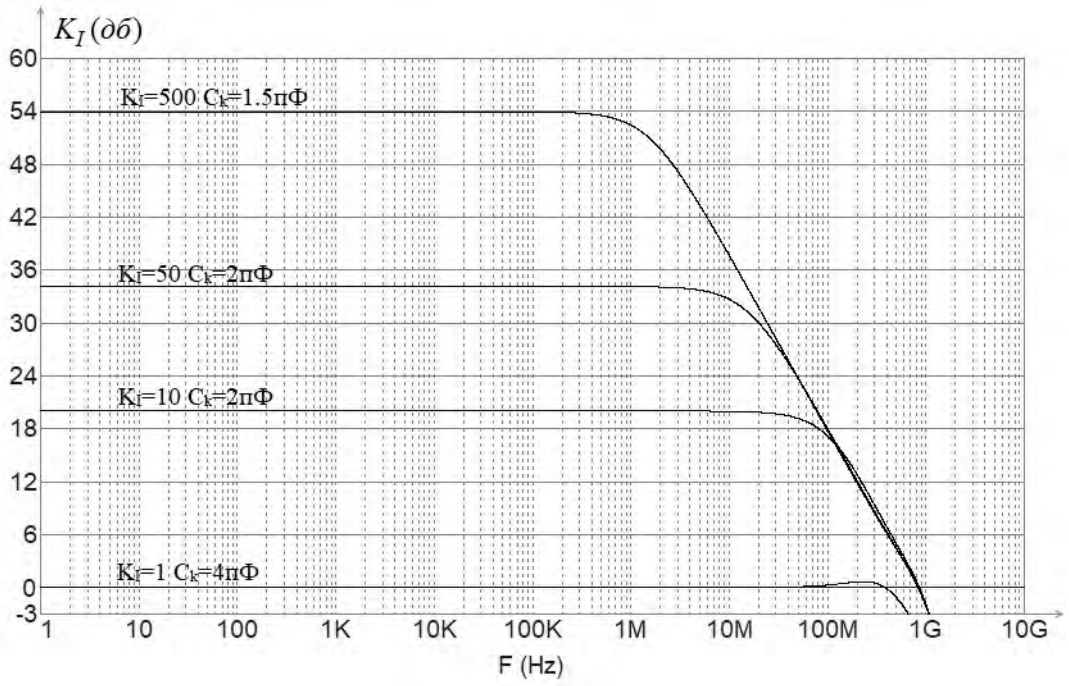


Рисунок 2. Сім'я АЧХ для різних значень K_I

Дослідження K_I=10 C_k=2пФ перехідної характеристики ускладнено деякою недосконалістю пакетів Micro-Cap. Треба відзначити, що зменшення тривалості імпульсу 300нс, а фронтів менше 5нс процес моделювання втрачає стійкість. До того ж для підтримки його треба збільшувати C_k, що дещо погіршує реальні показники пристрою. Графіки перехідної характеристик для імпульсу тривалістю $t_i = 300нс$ і фронтами $t^+_ф = t^-_ф = 5нс$ і $C_k = 5пФ$ зображені на рисунку 3.

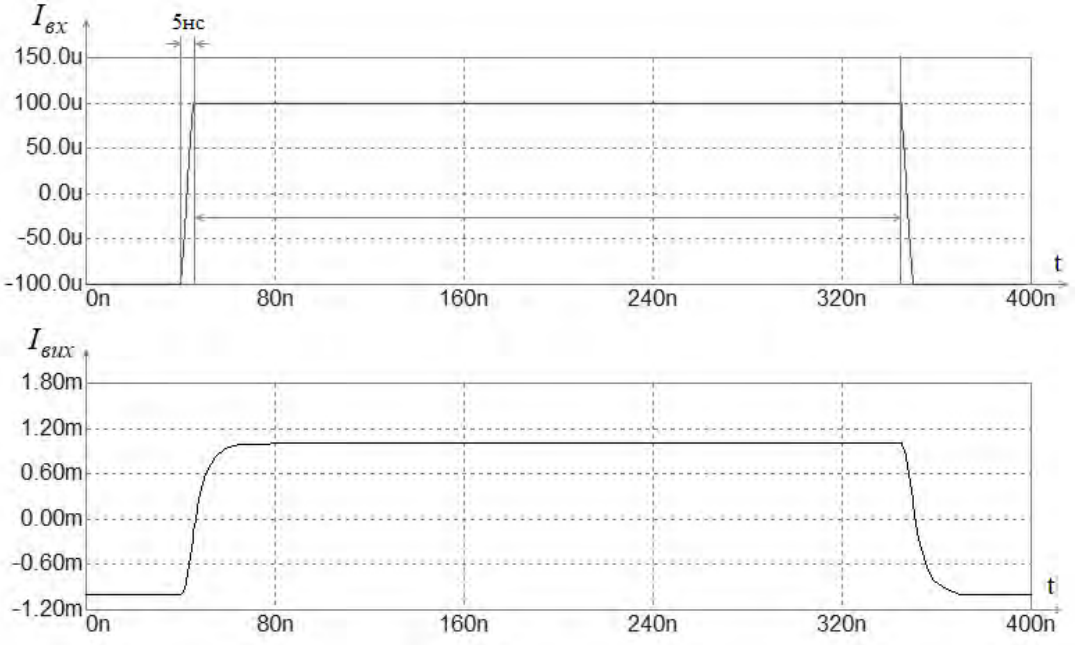


Рисунок 3. Перехідна характеристика ДППС при $K_I = 10$

Треба відзначити, що фронти характеристик отриманні в результаті моделювання, дещо завалено. Їх значення при $C_k < 5n\Phi$ повинні зменшитися.

У цілому треба зазначити, що динамічні характеристики запропонованих ДПСС є досить високими, особливо це стосується АЧХ зі смугою пропускання до 1ГГц. Водночас застосування вдосконалених інтегральних транзисторів дозволить досягти кращих показників.

Висновки

Проаналізовано динамічні характеристики ДПСС за допомогою АЧХ, ФЧХ і перехідної характеристики для заданих коефіцієнтів передачі струму K_I . Доведено, що ширина смуги пропускання є максимально широкою і визначається граничною частотою підсилення транзистора.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Alan B. Grebene, Bipolar and MOS Analog Integrated Circuit Design, 2002 – 912 с
2. У. Титце, и К. Шенк, Полупроводниковая схемотехника, Т. I-II, 12-е изд. Москва, Россия: ДМК Пресс, 2007, с. 172-177.
3. О. Азаров, і Є. Генеральницький, Високолінійний двотактний підсилювач-масштабатор струму на біполярних транзисторах із заземленим навантаженням, Вісник Вінницького політехнічного інституту, № 5, с. 55-61, Жов 2019. DOI: https://doi.org/10.31649/1997-9266-2019-146-5-55-61
4. О. Азаров, і Є. Генеральницький, Високолінійні балансні двотактні підсилювачі постійного струму із низкою по-хибкою ЗСУВУ НУЛЯ, ІТКІ, vol 47, № 1, с. 22-31, Трав 2020. DOI: https://doi.org/10.31649/1999-9941-2020-47-1-22-31
5. О. Азаров, і Є. Генеральницький, Статичні і динамічні характеристики високолінійних двотактних буферів на-пруги на біполярних транзисторах, Вісник Вінницького політехнічного інституту, № 4, с. 89-97, Вер 2020.
6. Пат. на корисну модель 140843 Україна, МПК H03F 3/26 (2006.01). Двотактний підсилювач постійного струму / Азаров Олексій Дмитрович., Богомолов Сергій Віталійович., Генеральницький Євгеній Сергійович; заявник та патенто-власник Вінницький нац. техн. ун-т. – № u201909171; заявл. 07.08.2019; опубл. 10.03.2020, бюл. № 5.

Азаров Олексій Дмитрович – доктор техн. наук, професор, завідувач кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Генеральницький Євгеній Сергійович – аспірант факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Oleksyi D. Azarov - Dr. Sc., Professor, Head of the Department of Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Yevhenii S. Heneralnytskyi - PhD, graduate student of the Faculty of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 681.2.083

С. В. Богомолов
А. О. Чуманов

МІКРОПРОЦЕСОРНІ СИСТЕМИ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
У дослідженні розглядається іноваційність використання безпілотних апаратів, їх переваги та перспективи. Принцип роботи мікропроцесорної системи безпілотних літальних апаратів, принципи роботи мікропроцесорної системи в зонах з погамим зв'язком. Методи покращення роботи мікропроцесорної системи.
Ключові слова: безпілотний літальний апарат, 3DSurvey, GPS.

Abstract
The study examines the innovative use of unmanned aerial vehicles, their advantages and prospects. The principle of operation of the microprocessor system of unmanned aerial vehicles, the principles of operation of the microprocessor system in areas with poor communication. Methods of improving the performance of the microprocessor system.
Keywords: unmanned aerial vehicle, 3DSurvey, GPS.

Вступ

На сьогоднішній день використання безпілотних літальних апаратів стрімко зростає. Вони використовуються як в повсякденному житті як хобі так і професійно. Раніше вони використовувалися тільки в воєнних цілях, а саме збирання розвідкової інформації. Останнім часом, безпілотні літальні апарати почали застосовуватися в різних аерокосмічних програмах. Такі транспортні засоби в потенційно несприятливих умовах є дуже зручними , тому дуже важливо розробляти їх з високою ефективністю та надійністю[1].

Класифікація безпілотних літальних апаратів

Для нормативного регулювання використання безпілотних апаратів визначаються наступні категорії :

1. Дистанційно пілотовані авіаційні системи (ДПАС / RPAS) – системи, що містять: літальний апарат, який управляється пілотом з віддаленої пілотної станції (наприклад на землі або в будівлі); одну або кілька пов'язаних з ними віддалених станцій контролю, командування і управління зв'язку та інші компоненти, необхідні для роботи (наприклад злітний трамплін).

2. Безпілотні автономні системи (БАС / UAS) – безпілотні авіаційні системи, які функціонують автономно і керуються за допомогою комп'ютера без втручання пілота після взльоту. БАС виключені з поля правового регулювання, оскільки на даний час вони заборонені для використання, а державні органи , у т. ч. в ЄС, не намагаються регулювати їхнє використання на даному етапі[2].

Компоненти системи керування безпілотними літальними апаратами

Схематична модель системи управління безпілотним літальним апаратам зображена на рисунку 1.

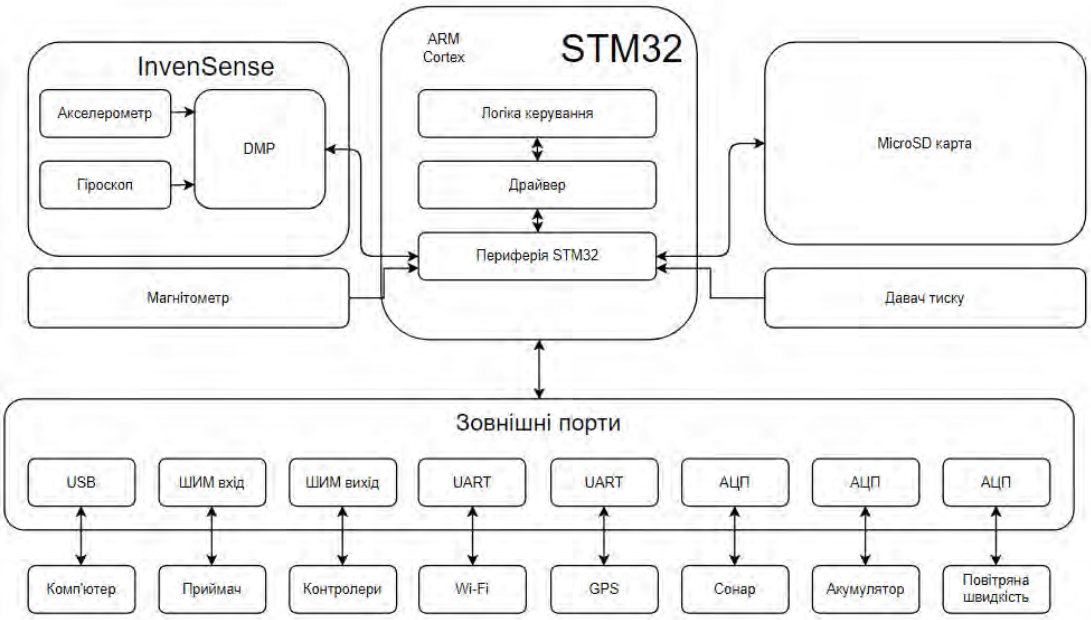


Рисунок 1—Структурна схема компонентів системи керування БПЛА

Як видно з схем вище, основним компонентом є мікроконтролер. У цій розробці було вирішено використовувати мікроконтролер STM32F103RCT6 від компанії STMicroelectronics на базі ядра ARM Cortex M3 з тактовою частотою 72 МГц і 256

КБ флеш-пам'яті, якість достатньо для виконання необхідних даних задач. Програмний код для мікроконтролера може бути розділений на три складові частини:

• периферія STM32 - набір бібліотек для роботи з периферією мікроконтролера (I2C, SPI, USB, ШІМ тощо);

• драйвер - власний набір бібліотек, спеціально створений для передачі даних між мікроконтролером та іншими необхідними пристроями, що знаходяться в системі управління: акселерометри, гіроскопи, магнітометр, барометр, GPS приймач, модуль безпровідної телеметрії, карта пам'яті microSD;

• логіка управління польотом представляє собою набір високорівневих функцій, які забезпечують стабілізацію та навігацію літального апарату.

Найбільш важливим сенсором є МЕМС (мікроелектромеханічна система), енергетично-вимірювальна система (ІІС), яка включає в себе 3-осевий акселерометр і 3-осьовий гіроскоп в єдиній інтегральній схема (ІС) , а також 3-осевий магнітометр на окремій інтегральній схемі. Варто відзначити, що дана система управління є однією з перших у світі, в якій прикладний сенсор MPU6050 від компанії InvenSense із використанням технологій DMP(Цифрова обробка руху), що означає обробку великих швидкостей і прискорених з застосування фільтрацій Калмана безпосередньо в самому процесорі датчика та виправленні інформації про орієнтацію в просторі в цифровому форматі у відео кватерніонів або кутів Ейлера з частотою оновлення 200Гц. Цифровий барометр для визначення висоти, магнітометр для визначення курсу та ІІС підключені до процесора за шиною I2C.

У системі управління також присутній роз’єм для карт пам'яті microSD, який використовується для зберігання конфігураційних файлів та записів усіх параметрів польота для їх подальшого аналізу.

У якості зовнішніх портів використовуються входи та виходи ШИМ для читання сигналів з приймачем і управлінням контролерами двигунів, а також входи АЦП для підключення ультразвукового приймача вимірювання висоти та диференціального датчика давлення вимірювання швидкості, а також моніторинг напруги та струму батареї. Крім того, використовуються два порта UART для підключення модулів GPS та безпровідної телеметрії, також USB-інтерфейс, налаштований у режимі віртуального COM-порталу для налагодження і тестування програмного забезпечення[3].

Основна лінія зв’язку безпілотних літальних апаратів

У разі малих БПЛА (злітна маса до 5 кг) внаслідок обмежень за габаритами і масою приймально-передавального обладнання раціональним є використання єдиного радіоканалу зв'язку для передачі командно-телеметричних даних і даних корисного навантаження. Посадка таких ЛА здійснюється, як

правило, за допомогою парашута, що не вимагає додаткового радіоканалу зв'язку для передачі зображення з відеокамер ЛА, необхідного при ручній посадці. Додатковим радіоканалом зв'язку є тільки лінія передачі даних САП. Для задоволення вимог по пропускній здатності каналу зв'язку при передачі як даних телеметрії, так і даних корисного навантаження, необхідно розширювати смугу частот приймально-передавального обладнання і використовувати спектрально-ефективні методи модуляції, що призводить до підвищених вимог по відношенню сигнал / шум на вході приймача, зниження дальності дії радіосистеми, підвищення ймовірності бітової помилки і т. д. Таким чином, додатковий зв'язок обладнання першої і другої груп призводить до погіршення робочих характеристик пристроїв першої групи. Високий ступінь інтеграції пристроїв двох груп призведе до зменшення значення ймовірності безвідмовної роботи життєвоважливих елементів комплексу. Виходячи з цього, на комплексах БПЛА із злітною масою більше 5 кг доцільним є використання окремих радіоліній зв'язку для передачі командно-телеметричних даних і даних корисного навантаження. При цьому на перший план виходять питання електромагнітної сумісності приймально-передавального обладнання, частотного поділу каналів зв'язку і розміщення антенно-фідерного обладнання на борту БПЛА.

Програмне забезпечення безпілотних літальних апаратів

На сьогодні існує велика кількість програмного забезпечення, що працює в комплексі з дронами. Такі програми виконують обробку отриманих в результаті зйомки даних, створюють 3D моделі, здійснюють підрахунок об’ємів та площ. Однією з таких програм є 3DSurvey 2.0.

3DSurvey – це фотограмметрична програма, яка дозволяє сторювати 3D-моделі із 2D-зображень. Програма є розробкою компанії Blue Planet (Словенія). За допомогою звичайної фотографії, з будь-якої цифрової камери, можна створювати цифрові моделі поверхні, власні карти та проводити підрахунок об’ємів запасів або видобутих порід. На основі відповідних алгоритмів дані обробляються автоматично. Переваги цієї програми наступні:

- використовується в комплексі з будь-яким безпілотним літальних апаратом для обробки аерофотознімків місцевості або для перевірки даних попередньої зйомки;
- обробка знімків виконується з будь-якої цифрової камери DSLR або GoPro;
- висока швидкість отримання кінцевих результатів з потрібною точністю;
- немає необхідності завантажувати файли із точок польоту безпілотника або ж оплачувати дорогим системам порядок встановлення знімків і їх накладання один на одного. Для цього потрібно просто імпортувати зображення з камери в програму і почати обробку;
- після побудови тривимірної цифрової моделі, автоматично можна виконати обрахунок об’ємів певних областей моделі.

Використання малих безпілотних літальних апаратів є швидким та якісним інструментом виконання задач, яке дозволяє забезпечувати такі галузі та напрями, як будівництво, гірничодобувна промисловість, 3D моделювання, візуалізація, дорожні роботи, вести лісове господарство та оцінку безпеки, проводити моніторинг ерозії, тощо[4].

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1.Розробка програмно-апаратної реалізації захищеного бездротового інтерфейсу до безпілотного літального апарату URL: https://cad.kpi.ua/attachments/093_2017d_Belonosov.pdf (дата звернення: 6.03.2021)

2.Класифікація безпілотних літальних апаратів URL: http://mino.esrae.ru/pdf/2017/6Sm/1546.doc (дата звернення: 7.03.2021)

3.Безпілотний літальний апарат URL: https://uk.wikipedia.org/wiki (дата звернення: 6.03.2021)

4.Щербина В.Ю. Левицький В.Г Застосування безпілотних літальних апаратів feb. 2020. Available at: https://conf.ztu.edu.ua/wp-content/uploads/2017/06/209-1.pdf . Date accessed: 7 Mar. 2021.

Богомолов Сергій Віталійович *– к.т.н., доцент каф. ОТ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: bogomolovsergiy@vntu.edu.ua*

Чуманов Артем Олегович *– студент групи 2КІ-17б факультету інформаційних технологій та комп’ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: artemchumanov@gmail.com*

Bohomolov Serhii *– Ph.D., Ph.D., Associate Professor kaf. OT, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: bogomolovsergiy@vntu.edu.ua*

Artem Chumanov *– student of the Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: artemchumanov@gmail.com*

УДК 004.272.25

Б.І. Круківський

АСОЦІАТИВНА ОБРОБКА В НЕЙРОМЕРЕЖЕВИХ ТЕХНОЛОГІЯХ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
В даній роботі проводиться аналіз особливостей обробки інформації на прикладі асоціативної пам‘яті.
Ключові слова: асоціативна пам‘ять, нейромережа

Abstract
This paper analyzes the features of information processing on the example of associative memory.
Keywords: associative memory, neural network

Вступ

Відомо дві поширені області застосування принципу асоціативної пам'яті (АП): як базова складова асоціативних процесорів [1]; а також як модель нейромережевої АП [2]. Ці два варіанти АП відрізняються по структурній організації і за принципом функціонування.

Результати досліджень

АП у складі асоціативного процесора представляє собою розподілену пам'ять з асоціативною вибіркою [3] на відміну від звичайної пам'яті з адресною вибіркою даних у складі обчислювальних засобів.

Крім того, асоціативна обробка ефективно використовується в нейромережевих технологіях [2,4]. Зокрема, принцип АП реалізований в таких нейромережах, як мережа Хопфілда, мережа Хеммінга і мережа ДАП. Така АП дозволяє співвідносити вхідний образ з відомими, тобто розпізнавати його [2]. В цьому випадку нейромережеву АП можна розглядати як пам'ять на основі матриці кореляції, яка формується в процесі навчання нейромережі [4].

Характерною особливістю більшості нейромереж є наявність хоча б в одному з шарів нейронів зворотних зв'язків, що дозволяє організувати з навчання і самонавчання [2,4]. У нейромережах, які використовуються як моделі АП, а саме, в мережі Хопфілда і мережі Хеммінга, в одному з шарів нейронів створюються інгібіторні (гальмуючі) латеральні зв'язки, які утворюють конкурентний шар або шар Кохонена. Цей шар реалізує механізм конкуренції нейронів за принципом WTA («переможець отримує все») [2,4].

В роботі [5] представлено вдосконалену модель мережі Хеммінга для класифікації об'єктів по максимуму дискримінантних функцій (ДФ). Зміни торкнулися структурної організації латеральних зв'язків і не торкнулися її функціональних особливостей. Відмінність запропонованої нейромережі, яка виконує функцію нейромережевого класифікатора, від відомої мережі Хеммінга полягає у вилученні позитивних латеральних зв'язків у нейронів конкурентного шару на самих себе. Це не тільки спрощує топологію зв'язків, але і прискорює процес згасання слабких вихідних сигналів нейронів цього шару.

Висновок

Аналіз функціональних можливостей існуючих моделей АП показав їх ефективне використання як в асоціативних процесорах, так і в якості нейромереж для розпізнавання образів і класифікації об'єктів.

Найбільш перспективним можна вважати використання в якості класифікатора вдосконаленої мережі Хеммінга як моделі гетероасоціативної пам'яті з урахуванням детермінованих ознак об'єктів класифікації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Фостер К. Ассоциативные параллельные процессоры. - М.: Энергоиздат, 1981. 240с.
2. Осовский С. Нейронные сети для обработки информации. - М.: Финансы и статистика, 2004. 344с.
3. Кохонен Т. Ассоциативные запоминающие устройства. - М.: Мир, 1982. 384с.

4. Хайкин С. Нейронные сети: Полный курс. - М.: ООО «И.Д.Вильямс», 2006, 1104с.
5. Мартинюк Т.Б., Тарновський М.Г., Запетрук Я.В. Структурні особливості нейромережевого класифікатора // Вісник Вінницького політехнічного інституту, 2020, №1, с.46-52.

Круківський Богдан Ігорович - аспірант факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: smiletex11@gmail.com

Науковий керівник: **Мартинюк Тетяна Борисівна** - д.т.н., професор кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця

Krukivskyi Bohdan I. - postgraduate Faculty of information technology and computer engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: smiletex11@gmail.com

Supervisor: **Martyniuk Tetiana B.** – Doctor of Sc., professor of computer technology, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 004.5

С. В. Богомолов
М. М. Станіславенко

КЛІЄНТ-СЕРВЕРНА ПЛАТФОРМА НА БАЗІ ARM ПРОЦЕСОРУ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЇ Ktor

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розробка клієнт-серверної платформи на базі ARM процесору за допомогою якої можна обмінюватись даними (команди, повідомлення, інші дані) між пристроями через сервер, використовуючи високо ефективні міні-комп'ютери на ARM процесорі. Вся платформа реалізована на мові програмування Kotlin(JVM) що дозволяє даному рішенню бути мультиплатформовим.

Ключові слова: мультиплатформовий, kotlin, ktor, платформа

Abstract

Development of a client-server platform based on the ARM processor with which you can exchange data (commands, messages, other data) between devices through the server, using highly efficient mini-computers on the ARM processor. The whole platform is implemented in the Kotlin programming language (JVM), which allows this solution to be multiplatform.

Keywords: multiplatform, kotlin, ktor, platform.

Вступ

На сьогоднішній день більшість компаній і організацій мають свої клієнт-серверні платформи наподобі: стримінгових сервісів Netflix, Spotify, YouTube, сервісів по керуванню пристроями Mi Home, Blynk і т.д, всі вони мають схожий принцип роботи. Клієнт-серверна платформа складається з клієнтів у вигляді: мобільних пристроїв, ПК, телевізорів, "розумних" пристроїв і серверної сторони, яка може бути як хмарним веб сервісом які надають постачальники послуг як AmazonAWS, так і конкретними фізичними серверами в дата-центрі або в якомусь приміщенні. Кожен клієнт має певну операційну систему як Android, IOS, Windows, і певний додаток для роботи і взаємодії з сервісом. В більшості випадків для кожної операційної системи створюється додаток окремо, відповідно використовуються різні мови програмування, бібліотеки і фреймворки, через що ускладнюється підтримка цих додатків. Також програмне забезпечення на серверній стороні повинно підтримувати коректний формат зв'язку (передачу даних) між сервером і клієнтом, що накладає додаткові проблеми при налагоджені і впровадженні нових функцій в платформу.

Результат дослідження

Kotlin - статично типізований, об'єктно-орієнтована, мультиплатформенна мова програмування, що працює поверх Java Virtual Machine і розробляється компанією JetBrains. Автори ставили за мету створити мову більш лаконічну і типобезпечну, ніж Java, і більш просту, ніж Scala. Наслідком спрощення в порівнянні зі Scala стали також більш швидка компіляція і найкраща підтримка мови в IDE. Мова повністю сумісна з Java, що дозволяє java-розробникам поступово перейти до його використання; зокрема, в Android мова вбудовується за допомогою Gradle, що дозволяє для існуючого android-додатка впроваджувати нові функції на Kotlin без переписування програми цілком.

Ktor - це фреймворк, який дозволяє легко створювати підключені програми - веб-програми, служби HTTP, мобільні та браузерні програми, сервери і т.д. Підтримує всі можливості мови програмування Kotlin. В даний час підтримуються сценарії клієнта та сервера JVM, а також клієнти JavaScript, iOS, Android, Windows та Linux.

Корутини(Kotlin) - це полегшені потоки. Полегшений потік означає, що він не прив'язаний до нативному потоку, тому він не вимагає перемикання контексту на процесор, тому він швидше. Корутини

можна представити у вигляді полегшеного потоку. Подібно потокам, корутини можуть працювати паралельно, чекати один одного і спілкуватися. Найбільша відмінність полягає в тому, що корутини дуже дешеві, майже безкоштовні: ми можемо створювати їх тисячами і платити дуже мало з точки зору продуктивності. Потоки ж обходяться дорого. Тисяча потоків може стати серйозною проблемою навіть для сучасної машини.

На стороні сервера створюється проект асинхронного сервера використовуючи Ktor, дані передаються через http/https запити, кожен запит обробляється асихронно за допомогою корутин, логування користувача відбувається за допомогою влаштованого модуля Ktor аутентифікації і авторизації, дані користувача зберігаються в базі даних mongoDB, а також тимчасові дані які потребують велику швидкість запису і читання, працюють у віртуальній базі даних в оперативній пам'яті, після чого записуються в mongoDB. В ролі сервера використовується Raspberry Pi 4, на базі 4 ядерного ARM процесора з операційною системою Linux Ubuntu 20.04, оскільки мова програмування виконується на віртуальній машині джава (JVM) сервер без проблем запускається. На стороні клієнта також використовується Ktor де тим же способом відбуваються запити на сервер, а також влаштований модуль аутентифікації і авторизації. Графічна частина UI клієнта написана на JetPack Compose Multiplatform.

Результат - отримано високопродуктивну платформу яка може одночасно підтримувти тисячі клієнтів, при малому енергоспоживанні кластера серверів, а також підтримка на стороні клієнта операційних систем: Windows, Linux, MacOS, Android, IOS.

Важливо: сервер буде працювати тільки з версії JVM11.

Переваги клієнт-серверної платформи на базі ARM процесору з використанням технології Ktor:

1. Зручна і швидка розробка додатків як на стороні клієнта, так і на серверній стороні;
2. Можна використовуючи велику кількість спільного коду програм;
3. Майже весь код платформи написаний на мові програмування Kotlin, що пришвидшує розробку, і зменшує кількість проблем;
4. Підтримка більшості популярних операційних систем;
5. Швидкість обробки запитів сервером менше 1 секунди (включно з запитами які потребують взаємодію з базою даних);
6. Мале енергоспоживання серверів і простота обслуговування;
7. Мале навантаження на сервер при великій кількості запитів.

Висновок

У даній роботі було показано реалізацію високоефективної клієнт-серверної платформи, з великою швидкістю розробки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Документація Kotlin [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://kotlinlang.org/ (дата звернення: 8.03.2021).
2. Документація Ktor [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://ktor.io/docs/ (дата звернення: 8.03.2021).
3. Фреймворк Compose for Desktop [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://github.com/jetbrains/compose-jb (дата звернення: 8.03.2021).

Станіславенко Максим Михайлович, студент групи 1КІ-19МС, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: maxappcomp@gmail.com

Науковий керівник: Богомолов Сергій Віталійович, к.т.н., доцент каф. ОТ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: bogomolovsergiy@vntu.edu.ua

Stanislavenko Maksym, student of the group 1CE-19MS, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: maxappcomp@gmail.com

Supervisor: Bohomolov Serhii, Ph.D., Ph.D., Associate Professor kaf. OT, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: bogomolovsergiy@vntu.edu.ua

УДК 004.9

С.В. Богомолов

Б.В. Смольц

Мікропроцесорна система дозиметра - радіоміра

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто стан, напрямки, мету та задачі досліджень з наукової роботи «Мікропроцесорна система дозиметра-радіоміра»

Ключові слова: розробка мікропроцесорної системи дозиметра, пристрої вимірювання рівня радіації, дизайн інтерфейсу користувача, управління електронними пристроями.

Abstract

The standard, directions, methods and tasks of research with the help of robotics "Microprocessor system of the dosimeter-radio"

Keywords: distribution of microprocessor system and dosimeter, attachment of control of radio transmission, cross-platform, design of the interface of a koristuvach, control of electronic add-ons.

Мікропроцесорна система дозиметра - радіоміра розробляється в рамках бакалаврської дипломної роботи, тема якої затверджена на засіданні кафедри обчислювальної техніки.

Вступ

Широкомасштабне забруднення навколишнього середовища радіоактивними речовинами після радіаційної катастрофи на Чорнобильській атомній електростанції поставило гостро питання про необхідність контролю радіаційної обстановки не тільки санітарно-гігієнічними службами держави, а й населенням. Сьогодні громадяни все більше приділяють уваги екологічному стану середовища, в якій вони працюють, живуть і відпочивають. У зв'язку з цим існує інтерес до побутових детекторів іонізуючого випромінювання.

Радіація (Іонізуюче випромінювання) - різні види мікрочастинок і фізичних полів, здатні іонізувати речовину. У більш вузькому сенсі до іонізуючого випромінювання не відносять ультрафіолетове випромінювання і випромінювання видимого діапазону світла, яке в окремих випадках також може бути іонізуючим. Випромінювання мікрохвильового і радіодіапазонів не є іонізуючим. Викликати радіацію за допомогою хімічних реакцій не можна, це повністю фізичний процес.

Альфа-частинки – це відносно важкі частинки, заряджені позитивно.

Бета-частинки – звичайні електрони.

Гамма-випромінювання – має ту ж природу, що і видиме світло, однак набагато більшу проникаючу здатність.

Результат дослідження

Пристрої вимірювання рівня радіації поділяються на Дозиметри. і Радіометри. Дозиметр – це пристрій який показує дозу отриманого радіоактивного випромінювання за час, на протязі якого пристрій знаходився біля точки випромінювання. Радіометр – це пристрій який визначає потужність (щільність) радіоактивного випромінювання, але такі пристрої як правило габаритні і використовуються тільки спеціальними службами. Тому в побуті більш доцільним є використання дозиметрів, а саме цифрових на базі мікроконтролерів – вони є більш надійні і продуктивніші.

Радіометр працює в одному з двох режимів: пошуковому і вимірювальному. У пошуковому режимі показання приладу оновлюються кожну секунду, при цьому крім показань в цифровому вигляді вони виводяться у вигляді графіка. У пошуковому режимі на екран виводяться: поточна потужність дози, значення швидкості рахунку в імпульсах в секунду, а також потужність дози, усереднена за останню хвилину і інтегральна доза, накопичена після включення приладу або після скидання. Дозиметр підраховує кількість гамма і бета-частинок за допомогою лічильника Гейгера - Мюллера протягом 40 с і відображає показання на рідкокристалічному дисплеї.

Висновок

В даній роботі було розглянуто дозиметр та радіометра і їх зв'язок з вимірюванням радіації, а також розкритий принцип їх роботи.

Також я прийшов до висновку, що зараз не можна обійтися без приладів для вимірювання радіації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Жан М. Рабаі, Ананта Чандракасан, Борівож Ніколіч Цифрові интегральні схеми. Методологія проектування = Digital Integrated Circuits.
2. Гостев В.И. Системи управління з цифровими регуляторами.
3. Угрюмов Е.П. Цифрова схемотехніка.

Богомолов Сергій Віталійович – доцент кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, bogomolovsergiy@vntu.edu.ua.

Смольц Богдан Володимирович – студент, групи 1КІ-19мс, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, smolts.bohdan@gmail.com.

Bogomolov Sergiy V. –Professor of the Computer Techniques Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, bogomolovsergiy@vntu.edu.ua.

Smolts Bohdan V. – student, group 1KI-1ms, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, smolts.bohdan@gmail.com.

УДК 681.12

Стригун Д.В.

Пристрій оптичного контролю якості поверхонь деталей

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано оптичний метод і засіб контролю параметрів покриттів оптико-механічних деталей.

Ключові слова: товщини покриттів, оптичний метод, заломлення.

Abstract

An optical method and a means for controlling the parameters of coatings on optical-mechanical parts are proposed.

Keywords*: coating thickness, optical method, refraction.*

Вступ

Експлуатаційні характеристики багатьох виробів визначаються властивостями їх поверхні. У багатьох випадках надання поверхням деталей потрібних механічних і оптичних якостей досягається за допомогою різноманітних покриттів. Значиму роль в забезпеченні потрібних експлуатаційних характеристик грає товщина та цілісність покриття, що вимагає контролю цих показників як у процесі нанесення покриттів, так і під час експлуатації виробів [1].

Сьогодні основними безконтактними методами для контролю товщини покриттів з різними фізичними властивостями, що утворюють пару покриття-основа, є радіаційні, теплові та оптичні. Оптичні методи за порівнянням з іншими є безпечними для персоналу, характеризуються меншим часом отримання результату, мають високу роздільну здатність та чутливість.. Проте вони можуть бути застосовані лише для покриттів, з гарними оптичними властивостями нанесеними на гарно відполіровану поверхню.

Метою роботи є розширення функціональних можливостей засобу безконтактного контролю параметрів прозорих та слабо прозорих покриттів поверхонь оптико-механічних деталей.

Результати роботи

Для ефективного контролю параметрів покриттів, які не відповідають жорстким вимогам до відбивної здатності їх поверхні та поверхні основи, вирішено взяти за основу метод світлового перетину. Так, на поверхню зразка проектується світлова смуга. Внаслідок відбивання та заломлення світла утворюються два її зображення – одне на поверхні покриття, друге – на поверхні основи. Товщина покриття та відстань між зображеннями функціонально пов′язані між собою.

Відповідно до методу у розроблюваному засобі треба забезпечити формування світлової смуги, введення її зображень та вимірювання відстані між ними. А також до вибраного методу у такому пристрої треба забезпечити формування світлової смуги, введення її зображень та вимірювання відстані між ними.

На рис.1 наведена електрична функціональна схема пристрою [1].

Основним елементом схеми є одноплатний комп′ютер Raspberry Pi 3 Model B+. Для отримання можливості здійснювати контроль товщини покриттів з різних матеріалів, що можуть мати різні спектри поглинання, запропоновано використати 5 світлодіодів, щоб отримати широкий спектр випромінювань.

Основним світлодіодом є світлодіод білого кольору випромінювання зі кольоровою температурою 4000 К (Кельвінів). Для отримання випромінювання у діапазоні хвиль від 470 нм до 530 нм, використаний синє-зелений світлодіод. Ще три світлодіода дозволяють отримати випромінювання у ближній ультрафіолетовій та ближній інфрачервоній областях спектру від 400 нм до 960 нм.

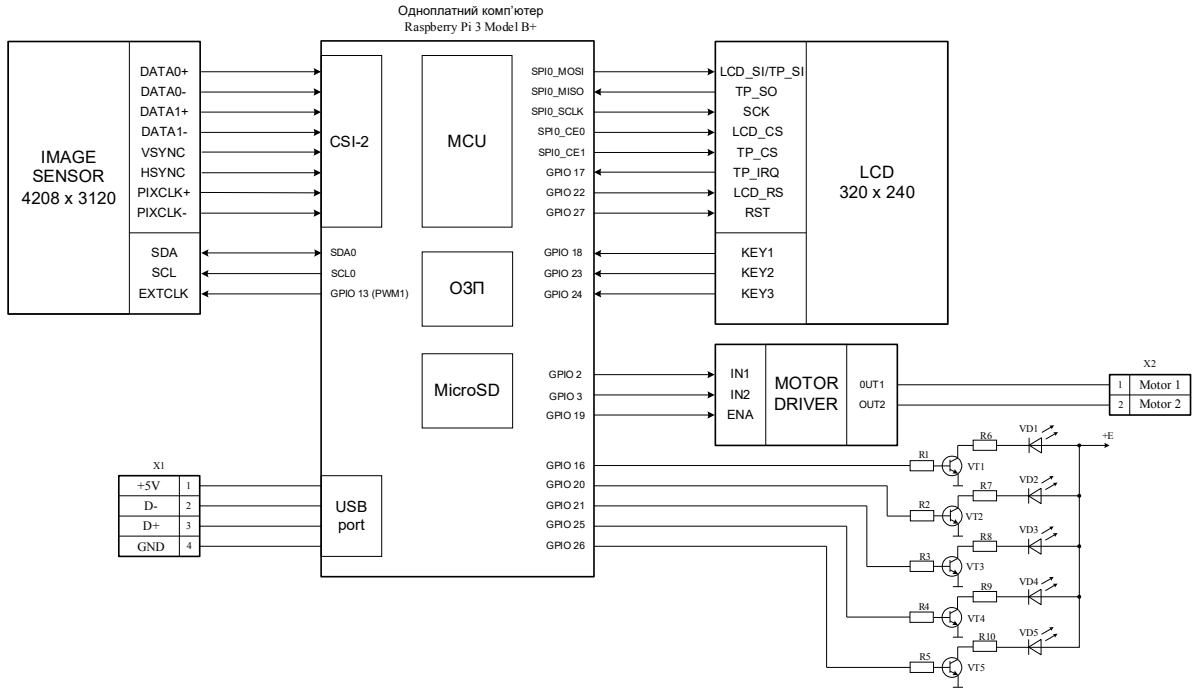


Рис.1 - Електрична функціональна схема засобу

На рис. 2 показана схема оптична функціональна пристрою [2].

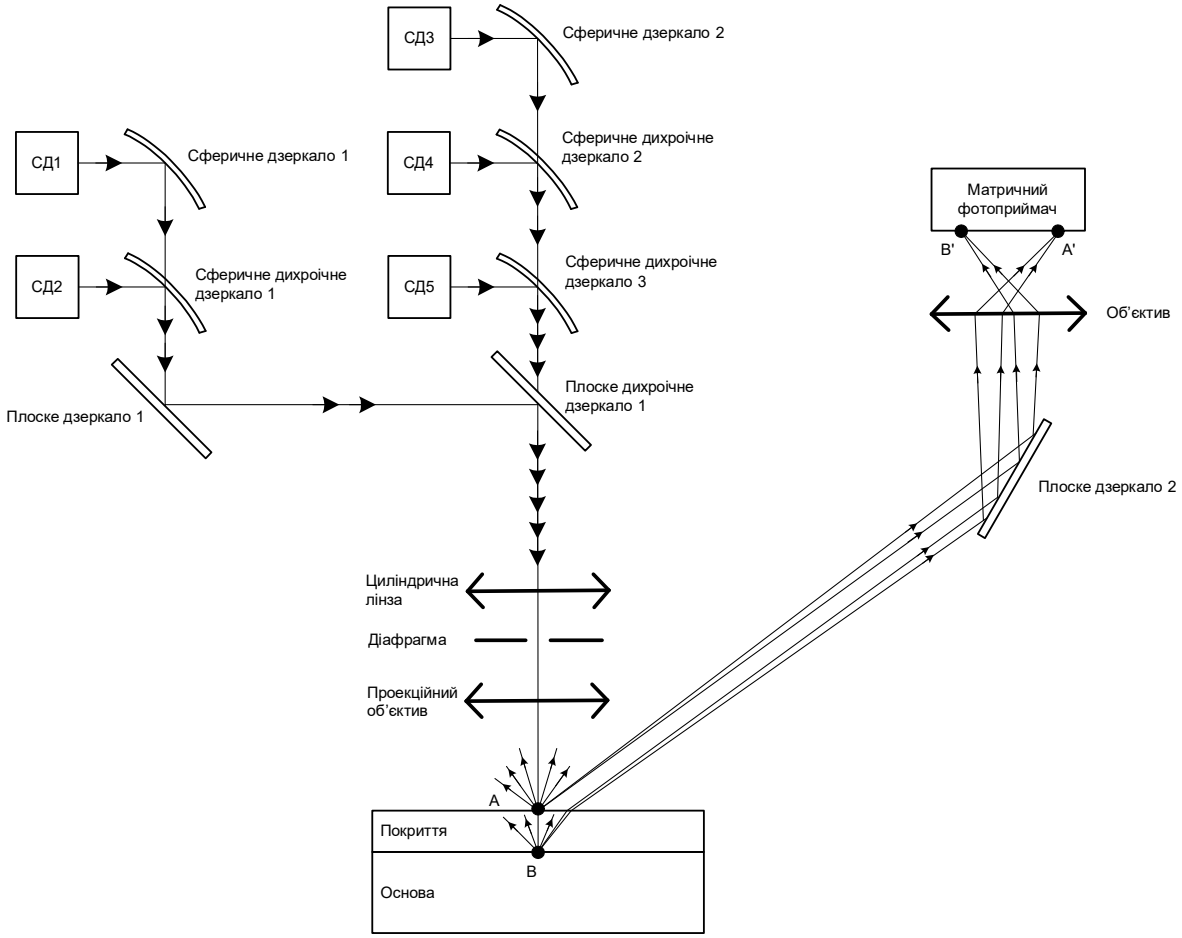


Рис. 2 - Схема оптична функціональна пристрою

За допомогою дзеркал, частина з яких є дихроїчними, випромінювання будь-якого зі світлодіодів спрямовується на діафрагму. За допомогою проекційного об′єктива на контрольованій поверхні створюється зображення діафрагми, що світиться. Об′єктив створює дійсні зображення, утворених у результаті цього смуг, на фотоматриці.

Висновки

Запропоновано метод оптичного безконтактного контролю якості поверхон оптичних та оптико-механічних деталей, що на відміну від існуючих дозволяє розширити функціональний діапазон значень товщини поверхонь контролю та є зручним у користуванні. Розроблено оптичну і електричну схеми пристрою контролю якості поверхонь деталей.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Основні безконтактні методи неруйнівного контролю покриттів [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://repo.uipa.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/3520/1/ShmatkovLazarev.pdf

2.Явище заломлення світла [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://moyaosvita.com.ua/fizuka/yavishhe-zalomlennya-svitla/

3. Метод контролю товщини покриття [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://obrobka.pp.ua/2061-kontrol-tovschini-pokrittv-pri-vtk.html

4. HAMAMATSU [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: [Електронний ресурс]:https://www.hamamatsu-news.de/hamamatsu_optosemiconductor_handbook/288/#zoom=z

Стригун Дмитро Володимирович - студент групи ЛТО- 20М, факультет комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: dimon585019@gmail.com

Науковий керівник: ***Тужанський Станіслав Євгенович*** — канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри лазерної та оптикоелектронної техніки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Strigun Dmytro Volodimirovich - student of group LTO-20M, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnitsa National Technical University, Vinnytsia, e-mail: dimon585019@gmail.com

Supervisor: ***Tuzhanskyi Stanislav Ye.*** — Cand. Sc. (Eng.), Assoc. of Professor of the Department of Laser and Optoelectronic Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 621.395.7

В. О. Кривенька
О. С. Городецька
Л. А. Савицька

ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВІРТУАЛЬНИХ ІНТЕРФЕЙСІВ ДЛЯ ПІДТРИМКИ ОНЛАЙН ГРИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Викладено вимоги до методології розробки браузерної онлайн гри на основі архітектури клієнт-сервер. Запропоновано використання технології віртуальних інтерфейсів для зменшення завантаженості кластеру баз даних.

Ключові слова: браузерна гра, клієнт-сервер, архітектура, віртуальний інтерфейс, база даних.

Abstract

The requirements for the methodology of developing a browser-based online game based on the client-server architecture are set out. The use of virtual interface technology to reduce the load on the database cluster is proposed.

Keywords: browser game, client-server, architecture, virtual interface, database.

Вступ

В нашому сьогоденні ігри є невід'ємною складовою сучасного світу. А коли є можливість грати у вже звичному веб-переглядачі, звичайно, користувач віддасть перевагу саме такій грі. При цьому завдання розробника полягає у створенні функціонального та повноцінного продукту. А у випадку гри, це має бути не лише зручний інтерфейс, а й великий об'єм роботи з користувацькою інформацією на сервері. Значною перевагою браузерних ігор є можливість виконання на різних платформах. Таким чином гру можна запустити не лише на ПК, а й на планшеті чи смартфоні.

Для підтримки ігор необхідні ігрові сервера, які відповідають за обчислення усієї логіки гри, виступають в ролі аутентифікаторів; сервера з базами даних, в яких будуть зберігатись дані про користувача, його рівень, кількість грошей на рахунку, кількість одиниць досвіду тощо; сервера, які розміщують статичну складову гри, тобто графіку, анімацію, звукові ефекти, які при необхідності віддаються користувачам [1].

Основна частина

Клієнт-серверна архітектура – це система, що поділяється на два додатки, де клієнт виконує запити до сервера. У багатьох випадках в ролі сервера виступає база даних, а логіка додатка представлена процедурами зберігання.

В теперішніх умовах пріорітетною платформою для розробки є веб. Адже з розвитком телекомунікації та розповсюдженням інтернету, все більше і більше людей переходять до використання додатків у своєму веб-браузері. Відповідно і ринок потребує нових продуктів. Таким чином, зрозуміло, що розробка гри на платформі веб-браузера є дуже актуальною.

Веб-проект складається з двох частин: клієнтська та серверної. Така організація проекту потребує детального розуміння усього стеку доступних у сучасному світі технологій. Сюди входять: технології доступні для розробки на клієнтській та серверній сторонах, а також протоколи та методи обміну даними між клієнтом та сервером.

У клієнтську частину входить весь клієнтський код. Це той код який буде відображатись безпосередньо для клієнта. Під клієнтом розуміється браузер користувача. Область технологій, які доступні на сервері, взагалі дуже широка. Але серед веб-розробників останнім часом високої популярності набула платформа Node.js. Ця платформа дозволяє писати серверний код на JavaScript (що само по собі є досить привабливо). [2]

Було проведено аналіз, на основі якого встановлено, що найбільш небезпечним вузьким місцем є доступ до бази даних, оскільки без неї, не зможе функціонувати гра. Для збереження інформації

використовуються SQL бази даних, швидкодія яких на пряму залежить від швидкодії накопичувальних пристроїв, тобто не просто HDD, а RAID масивів, які під великим навантаженням I/O операцій не витримують і дають збій. Для усунення цього недоліку пропонується мережа з використанням NoSQL кластеру.

Для забезпечення високої доступності SQL кластера запропоновано використання віртуальних інтерфейсів, схема реалізації наведена на рис. 1.

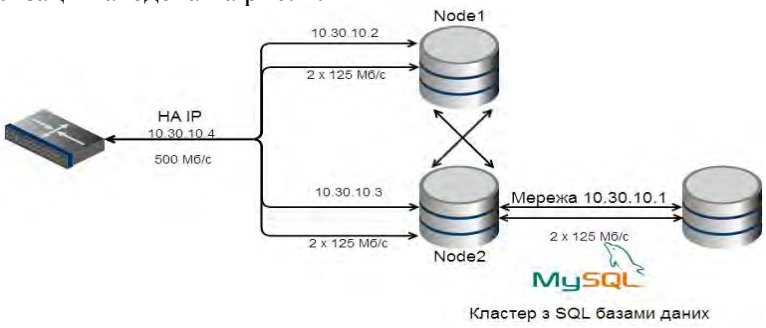


Рисунок 1 – Кластер з SQL базами даних

HA Cluster (High-Availability Linux Cluster) – кластер серверів високої доступності. Принцип роботи полягає у наступному. На два сервери Node1 та Node2 встановлюється спеціальне програмне забезпечення – heartbeat, які присвоюється унікальна IP адреса, яка випадково кидає користувачів між двома серверами. У випадку, коли один з серверів відказує, ця IP адреса автоматично присвоюється робочому серверу [4].

Таким чином, на NoSQL кластері об'єднуємо два або більше інтерфейсів у віртуальний інтерфейс – бонд. Тоді немає необхідності виділення нової IP адреси та переконфігурування гри. Два Ethernet інтерфейси об'єднуються в один віртуальний. Пропускна здатність збільшується вдвічі, і також збільшується відмовостійкість, оскільки при відмові одного з інтерфейсів, IP адреса автоматично присвоюється реальному інтерфейсу, і таким чином сервер не вилітає з робочої мережі.

Висновки

Досліджено особливості функціонування архітектури клієнт-сервер. Проаналізовано типи клієнт-серверних архітектур, їх переваги та недоліки.

Також в роботі запропоновано мережу з використанням NoSQL кластеру, який значно розвантажує кластер з базою даних, а також суттєво підвищує швидкість роботи гри і оновлення даних гравця. Також запропоновано використовувати технологію віртуальних інтерфейсів для збільшення пропускної здатності кожного з серверів, а також для підвищення масштабованості системи та високої доступності сервісів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Клиент-серверные технологии. [Електронний ресурс]: - Режим доступу: http://www.informator.ru/nkl_server.html – (05.01.2021)
2. Бурнет. Android. Разработка мобильных приложений / Эд Бурнет.– СПб.: Питер, 2012. – 256 с.
3. M. Zuzcak, T. Sochor. Behavioral analysis of bot activity in infected systems using honeypots. In: Communications in Computer and Information Science: Springer, vol. 718, pp. 118-133, 2017.
4. Городецька О. С. Дослідження серверної частини мережі для підтримки он-лайн гри / О.С. Городецька, С. С. Білошкурський, Д.В. Михалевський // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. − 2014. − №3. – С. 75-79.

Кривенька Вікторія Олегівна - студентка групи 2КІ-18б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vicka0701@ukr.net

Городецька Оксана Степанівна – кандидат технічних наук, доцент кафедри обчислювальної техніки Вінницького національного технічного університету, Вінниця, e-mail: gorodeczka.o.s@vntu.edu.ua

Савицька Людмила Анатоліївна– кандидат технічних наук, доцент кафедри обчислювальної техніки Вінницького національного технічного університету, Вінниця, e-mail: savytska.liudmyla@vntu.edu.ua.

Kryvenka Vicktoria — student of the 2KI-18b group, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsa National Technical University, Vinnytsa, e-mail: vicka0701@ukr.net

Horodetska Oksana - Candidate of Technical Sciences, Assistant Professor of the Computer Techniques Chair Vinnytsia National Technical University , Vinnitsia, e-mail: gorodeczka.o.s@vntu.edu.ua

Savytska Ludmyla- Candidate of Technical Sciences, Assistant Professor of the Computer Techniques Chair Vinnytsia National Technical University , Vinnitsia, e-mail: savytska.liudmyla@vntu.edu.ua.

УДК 004.9

Д. О. Воронюк
М. Г. Тарновський

АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ БЕЗДРОТОВОЇ ПЕРЕДАЧІ ЗВУКУ В МУЛЬТИМЕДІЙНИХ СИСТЕМАХ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Проаналізовано основні методи керування мультимедійними системами, розглянуто особливості організації мікроконтролерних засобів керування в мультимедійних системах. Запропоновано оригінальне схемотехнічнехнічне рішення побудови мультимедійної системи.
Ключові слова: мультимедійні технології, бездротовий зв'язок, Bluetooth.

Abstract
The main methods of management of multimedia systems are analyzed, the features of the organization of microcontroller controls in multimedia systems are considered. The original schematic technological solution of the multimedia system is proposed.
Keywords: Multimedia technologies, Wireless, Bluetooth.

Вступ

Мультимедійні технології відкривають принципово новий рівень обробки інформації та інтерактивної взаємодії людини з комп'ютером, стаючи однією з нових технологічних форм інформаційного суспільства. Різноманіття сфер застосування мультимедійних технології перш за все передбачає забезпечення взаємодії з користувачем через органи зору та слуху. Незважаючи на те, що більшу частину зовнішньої інформації ми засвоюємо за допомогою зору, звукові образи для нас не менш важливі, а часто навіть і більше [1], [2].

Головною особливістю, що відрізняє комп′ютерну мультимедійну систему, є більш вагома роль звукової інформації. Тому для отримання повноцінного звуку використовується звукова карта у поєднанні з колонками або навушниками. При цьому перевага надається бездротовому способу передачі сигналів між комп′ютером та акустичною системою. Такий підхід надає більшу зручність та гнучкість використання [3].

Сучасні технології бездротової передачі звуку в мультимедійних системах

Сьогодні найпоширенішою технологією бездротової передачі звуку є технологія Bluetooth. Через особливості роботи протоколу Bluetooth фізично не можливо використати усю ширину пропускання його каналу. Тому для при передачі звуку через Bluetooth з′єднання передбачається стиснення звукових даних. Для стиснення звуку використовуються різні аудіокодеки, які реалізують алгоритми кодування/декодування. Основними найбільш широко використовуваними кодексами Bluetooth є [4]:

- SBC – стандартний Bluetooth кодек, який підтримується всіма пристроями; може працювати зі швидкістю передачі даних до 345 кбіт/с;
- aptX – базовий кодек з сімейства, що належить компанії Qualcomm; кодує різницю в рівні між одним аудіосемплом і наступним, що дозволяє збільшити бітрейт та зменшити затримки;
- aptX HD – покращена версія aptX, що підтримує бітрейт до 576 кбіт/с (при 48 кГц/24 біта);
- aptX Adaptive – нова версія кодека aptX з адаптивним механізмом стиснення аудіо зі змінним бітрейтом для отримання найкращого поєднання якості звуку, низької затримки і високої надійності передачі даних; бітрейт варіюється від 280 до 420 кбіт/с, а затримка становить від 50 до 80 мс;
- AAC – вважається чимось на зразок покращеної версії MP3, що просувається Apple; AAC можна розглядати як альтернативу aptX від Apple, спрямовану на забезпечення кращого звуку при низькому бітрейті (256 кбіт/с);
- LDAC – суперник для aptX HD від Sony, що забезпечує пропускну здатність до 990 кбіт/с (при 96 кГц/24 біта);

Усі Bluetooth кодеки працюють «з втратами». Вони відкидають частину аудіо для зниження

швидкості передачі аудіо даних. Крім того, вони вносять затримку через витрати часу на декодування закодованого звуку. Ця затримка порушує синхронізацію при перегляді відео.

Для усунення зазначених недоліків сьогодні пропонуються технології передачі аудіо «без втрат». Однією з них є технологія і, одночасно, стандарт WiSA. В технології WiSA використовується та частина діапазону Wi-Fi 5 ГГц, яка завантажена у набагато меншому ступені, ніж діапазони 2,4 ГГц. Передавач WiSA постійно сканує 24 частотних канали і може автоматично перемикатися на інший в разі появи перешкоди. Ще одна перевага використання частотного діапазону 5 ГГц - це висока пропускна здатність. Саме вона дозволяють WiSA передавати нестиснений 24-бітний звук з частотою дискретизації 48 кГц або 96 кГц. Сьогодні технологія WiSA використовується в обладнанні таких світових брендів, як LG, TCL, Toshiba, Klipsch, Bang & Olufsen та ін. [5], [6].

Ще однією з технологій, що дозволяє забезпечити бездротову передачу аудіо високої якості, є технологія Kleer, що працює в діапазонах 2,4 ГГц, 5,2 ГГц і 5,8 ГГц і здатна передавати потокове аудіо 16 біт/44,1 кГц. Це забезпечує передачу нестисненого сигналу CD-якості в рази швидше Bluetooth. Крім того передача MP3 відбувається без втрат якості навіть з максимально можливим на сьогодні бітрейтом у 320 кбіт/с [7].

Висновки

Найбільш поширеною технологією бездротового зв′язку в мультимедійних системах є технологія Bluetooth. Якість звуку, що передається через Bluetooth, найбільш суттєво залежить від використовуваного кодеку. Стандартним серед них є кодек SBC, що підтримується більшістю Bluetooth пристроїв, але дозволяє отримати лише посередню якість аудіо сигналу. Для отримання кращої якості треба використовувати інші кодеки, які на відміну від SBC, є ліцензованими і підтримуються лінійкою обладнання лише певного виробника.

Висока якість аудіо може бути отримана лише за допомогою технологій, що забезпечують його передачу без стиснення, тобто «без втрат». Прикладами таких технологій є WiSA та Kleer. Проте вони є відносно новим та не передбачають безкоштовного впровадження, а тому на сьогодні не мають широкого поширення, а підтримуються лише їх розробниками.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Управление мультимедийной информацией. [Електронний ресурс] — Режим доступу: https://ellunium.ru/multimedia/upravlenie-multimediinoi-informaciei-sistema-multirum.html.
2. Современные технологии. [Електронний ресурс] — Режим доступу: http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/2694-12.
3. Кравченя Э.М. Информационные и компьютерные технологии в образовании Учебно-методическое пособие. — Минск: БНТУ, 2017. — 172 с.
4. Звук через Bluetooth: версии и кодеки, влияют ли они на качество звука? [Електронний ресурс] — Режим доступу: https://doctorhead.ru/blog/zvuk-cherez-bluetooth-versii-i-kodeki-vliyayut-li-oni-na-kachestvo-zvuka/
5. Что такое WiSA? [Електронний ресурс] — Режим доступу: https://overton.ru/publications/articles/akusticheskie-sistemy/chto-takoe-wisa/
6. WISA – новая технология беспроводной передачи звука. [Електронний ресурс] — Режим доступу: http://www.hdtv.ru/news/industry/14127-wisa-novaya-tehnologiya-besprovodnoy-peredachi-zvuka.html
7. KLEER технология беспроводной связи. [Електронний ресурс] — Режим доступу: https://portal-k.ru/kleer-tehnologija-besprovodnoj-svjazi/

Воронюк Дмитро Олександрович — студент групи 2КІ-20м факультету інформаційних технологій та комп’ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Науковий керівник: **Микола Геннадійович Тарновський** — кандидат технічних наук, доцент кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Dmytro Voronyuk — students, Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Supervisor: **Mykola Tarnovskyi** — Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Computer Science, Vinnitsa National Technical University, Vinnytsia.

УДК 004.4’27:004.77-047.36

Каневський М.В.,

Захарченко С.М.

ОСОБЛИВОСТІ МОНІТОРИНГУ КЛІЄНТСЬКОЇ ЧАСТИНИ В МОБІЛЬНИХ ДОДАТКАХ

Вінницький національний технічний університет, Хмельницьке шосе 98, Вінниця, Вінницька область, 21000

Анотація

У даній роботі представленно проблемі зони моніторингу, який направлений на клієнтську частину мобільних додатків. Виділено особливості взаємодії компанії з користувачем. Також розглянуто юридично сторону взаємодії компанії та клієнта-користувача додатку.

Ключові слова: *моніторинг, GDPR, мобільні додатки*

Abstract

This paper presents the problem of the monitoring area, which is aimed at the client part of mobile applications. The peculiarities of the company's interaction with the user are highlighted. The legal side of the interaction between the company and the client-user of the application is also considered.

Keywords: *monitoring, GDPR, mobile applications*

Вступ

Сучасні мобільні додатки – це не лише взаємодія користувача із самим додатком, а й також його взаємодія з компанією яка цей додаток розробила та підтримує. Важливим фактором для компанії є можливість отримання статистичних даних користувачів додатку, а з боку користувача, впевненість в тому що його конфіденційні дані є захищеними і повідомляються третій стороні.

Задачі

1. Сформувати процесс отримання даних для моніторингу від користувача додатку до компанії розробника
2. Легальність та захищеність даних
3. Способи видалення користувацьких даних

Розв’язання задач

Існує велика кількість систем моніторингу та збирання користувацької інформації, але більшість із них базуються на декількох основних принципах:

1. Збирання основної інформації про користувача (логіни, паролі, геолокація, реквізити, нікнейми, ПІБ, тощо).
2. Шифрування даних за певними алгоритмами.
3. Зберігання даних у шифрованому вигляді строком на 3 роки (країни ЄС та США).
4. Отримання та аналіз інформації про помилки з якими стикається користувач у додатку
5. Можливість увімкнення додаткових логів для користувача або групи користувачів у разі необхідності більш детального аналізу. Немає необхідності робити це для усіх користувачів оскільки велика кількість інформаційних логів дуже швидко завантажує фізичні або віртуальні сервіси збереження даних.

6. Кожна система має свій власний спосіб взаємодії розробника із клієнтською інформацією за допомгою «спілкування» із базою даних[3].
7. Можливість повного видалення клієнтських даних за запитом користувача.

Типовою програмою для збирання такої інформації є Visual Studio App Center від Microsoft. Ця програма дає можливість отримувати звіти про збої які групуються за загальною причиною, виділяючи відповідний кадр стека, щоб можна було знаходити помилки за файлами та або номером рядка, а також шукати збої певних користувачів і переглядайте окремі звіти, щоб знайти хронологію подій та спеціальні вкладення даних[2].

Для легалізації і захисту даних в межах країн ЄС та США було прийнято загальний регламент про захист даних – GDPR — регламент в межах законодавства Європейського Союзу щодо захисту персональних даних усіх осіб у межах Європейського Союзу та Європейської економічної зони. Вона також стосується експорту персональних даних за межі ЄС і ЄЕЗ. GDPR покликаний насамперед надати громадянам та резидентам ЄС контроль за їхніми персональними даними та спростити регуляторне середовище для міжнародного бізнесу шляхом уніфікації регулювання в межах ЄС.

Регламент замінює Директиву про захист даних і містить положення і вимоги щодо опрацювання особової інформації суб'єктів даних всередині Європейського Союзу. Бізнес-процеси, які опрацьовують персональні дані, повинні бути одразу побудовані за принципом «приватність за призначенням і за замовчуванням», що означає, що персональні дані необхідно зберігати з використанням псевдонімів чи повної анонімізації та використовувати налаштування найвищого рівня приватності за замовчуванням, так щоб дані не були доступні публічно без очевидної згоди та не могли бути використані для ідентифікації суб'єкта без додаткової інформації, що зберігається окремо. Ніякі особисті дані не можуть бути оброблені, якщо це не має під собою законних підстав, визначених регламентом, або якщо контролер чи оператор даних не отримав явної, очевидної згоди від власника даних. Підприємство повинне давати змогу відкликати такий дозвіл у будь-який час.

Контролер персональних даних має чітко заявити, які дані збирає і як, чому їх опрацьовує, як довго зберігає і чи ділиться ними з будь-якими третіми сторонами. Користувачі мають право запросити мобільну копію даних, зібраних оператором, у загальноприйнятому форматі, і право на вилучення їхніх даних за певних обставин. Державні органи, а також підприємства, чия основна діяльність стосується регулярного чи систематичного опрацювання персональних даних, зобов'язані мати посаду співробітника з питань захисту даних (англ. data protection officer, DPO), який стежить за дотриманням GDPR.

Підприємства повинні повідомляти про будь-яке порушення захисту даних, яке має негативний вплив на конфіденційність користувачів, упродовж 72 годин[1].

Важливим аспектом є можливість запиту користувача на повне видалення його даних із системи додатку на стороні компанії-розробника. Цей запит має бути опрацьований впродовж 90 днів після отримання компанією, але компанія розробник залишає за собою право зберігання, лише зберігання і ніяким чином не використання таких даних, впродовж 3 років згідно із деякими законами протидії шахрайству да грального залежності.

Також проблемою є те, що велика кількість компаній-розробників зареєстрована поза межами дії офіційних законів та процедур, а в поєднані з необізнаністю користувачів про їх права та можливості проблема втрати персональних даних є все більш актуальною. Тому ознайомлення користувачем із політикою безпеки, конфіденційності, а також зберіганням та використанням його персональних даних є важливим, в першу чергу із ініціативи самого користувача.

Висновки

Сформовано базові принципи роботи систем зберігання та обробки користувацьких даних.

Розглянуто сопсіб легалізації отримання та зберігання даних компаніями-розбробниками, а також можливості користувачів у видаленні та захисті їх персональних даних.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Веб ресурс GDPR info https://gdpr-info.eu/
2. Appcenter documentation https://docs.microsoft.com/en-us/appcenter/
3. Library Automation and Monitoring system Jan./Jun. 2018 Costa Rica National University

Відомості про авторів

***Каневський Микола Володимирович** – аспірант, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: brainiac.kanevskii@gmail.com*

***Захарченко Сергій Михайлович** – кандидат технічних наук, доцент кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет Вінниця, e-mail: zahar@vntu.net*

***Mykola V. Kanevskyi** – Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnitsa, e-mail: brainiac.kanevskii@gmail.com*

***Sergii M. Zakharchenko** – Can. Sc. (Eng.), Assistant Professor of the Computer Techniques Chair, Vinnitsa National Technical University. Vinnitsa, e-mail: zahar@vntu.net*

УДК 37.041

Д. В. Куклій
А. В. Снігур

ОСОБЛИВОСТІ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
В ході роботи було обґрунтовано перспективи повного переходу на дистанційну форму навчання, роз'яснено всі можливі ризики і складнощі та способи їх уникнути.
Ключові слова: пандемія, навчальний процес, дистанційна освіта, ефективність, навички.

Abstract
In the course of the work, the prospects of full transition to distance learning were substantiated, all possible risks and difficulties and ways to avoid them were explained.
Keywords: pandemic, educational process, distance education, efficiency, skills.

Вступ

В період глобальної пандемії вірусного захворювання, навчання в традиційному розумінні цього слова є досить небезпечним, оскільки люди постійно контактують один з одним, що значно підвищує ризик зараження. Але при цьому не можна зупиняти навчальний процес, оскільки це може призвести до величезних фінансових втрат. Саме тому дистанційна освіта – одне з найкращих рішень в даній ситуації, бо не вимагає додаткових витрат, гарантує продовження навчання серед учнів і студентів і повну відсутність контакту між людьми. Але чи ефективним є таке навчання? Необхідно мати відповідні інструменти для дистанційного навчання.

Результати дослідження

Навколо питання дистанційної освіти в засобах масової інформації розгорнулася «гаряча» дискусія. Одні стверджують, що потрібно негайно повертатися до звичного навчання в закладах освіти, пояснюючи це тим, що дистанційна освіта значно погіршила результати учнів і студентів. Але на чому базується цей аргумент? Адже оцінка є дуже суб'єктивною [1].

Для цього необхідно розібрати переваги й недоліки кожної з форм навчання шляхом створення порівняльної таблиці (див. таблицю 1).

Таблиця 1 – порівняння традиційної та дистанційної форм навчання

	Традиційна освіта	Дистанційна освіта
Гнучкість графіку	-	+
Інтерактивне представлення інформації	-	+
Комунікація	+	±
Захист від булінгу	-	+
Ризик нещасного випадку	+	-
Доступ до додаткових ресурсів	-	+

Як бачимо, дистанційна форма освіти має більше переваг порівняно з традиційною, оскільки окрім виконання основної функції (навчання), вона ще й дає гарантії того, що людина не потрапить в нещасний випадок дорогою до закладу освіти, дає доступ до будь яких навчальних матеріалів (оскільки

постійно є доступ до інтернету), захищає від булінгу та цькування, оскільки в мережі це робити значно важче, та дає можливість створити гнучкий план навчання.

Але для досягнення найбільшої ефективності в навчанні, потрібно аби кожен учасник навчального процесу (тобто як студент так і викладач) повинен володіти певними навичками [2], зокрема навичками планування власного часу, управління певними програмними засобами [3].

Як показує практика, далеко не всі володіють цими навичками, що трохи ускладнює навчальний процес. Це пов'язано з неорганізованістю самого навчального процесу, бо дуже легко заплутатися з посиланнями, за якими потрібно переходити, аби потрапити на те чи інше заняття, дуже легко заплутатися в матеріалах чи загубити ту чи іншу інформацію.

Саме тому потрібно розробити універсальний програмний засіб, який допоміг би структурувати інформацію за різними категоріями (за навчальною дисципліною, за типом матеріалів, за кінцевим терміном виконання тощо), який міг би аналізувати дані і автоматично розпланувати виконання всіх завдань для користувача.

Така розробка зможе виправити всі недоліки дистанційної форми освіти і створити передумови для подальшого вдосконалення системи освіти.

Висновки

Дистанційна освіта, як і традиційна має свої недоліки, але вона має величезні перспективи розвитку, оскільки дистанційну форму навчання значно легше і швидше вдосконалювати. Все що для цього потрібно – розробка спеціального програмного забезпечення, тоді ж як для вдосконалення традиційної форми навчання потрібно багато часу, зміни в законодавстві тощо.

Саме тому потрібно докладати більше зусиль для розвитку технологій, які можуть зробити навчання ефективнішим з мінімальними витратами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Дистанційна школа «Оптіма» [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Режим доступу: https://optima.school/blog/sho-krashe-distancijne-navchannya-abo-tradicijna-shkola – Що краще: дистанційне навчання або традиційна школа.
2. Студопедія Навчальні системи [Електронний ресурс] / Студопедія. – Режим доступу: https://studopedia.com.ua/1_202038_navchalnI-sistemi.html
3. Дистанційне навчання як сучасна освітня технологія [Електронний ресурс] : матеріали міжвузівського вебінару (м. Вінниця, 31 березня 2017 р.) / відп. ред. Л.Б.Ліщинська. – Вінниця : ВТЕІ КНТЕУ, 2017. – 102 с.

Куклій Данило Вячеславович – студент групи 1СП-19б, Факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: danylokukliy@gmail.com

Снігур Анатолій Васильович – к.т.н., доцент кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: sanv12@i.ua

Kuklii Danylo Viacheslavovych – student of group 1SP-19b, Faculty of information technologies and computer engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Snigur Anatolii V. – Ph.D, Associate Professor of the Department of Computer Science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: sanv12@ i.ua

УДК 681.12

Л.В. Крупельницький
М.О.Зайцев

ОСОБЛИВОСТІ АНАЛІЗУ БАГАТОКАНАЛЬНИХ АУДІОСИГНАЛІВ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація
У роботі описано розширені можливості програмного середовища мови Python при аналізі багатоканальних аудіосигналів, та їх класифікації.
Ключові слова: аналіз аудіосигналу, обробка звуку, Python, програмні засоби, класифікація, багатоканальний аудіосигнал

Abstract
The paper describes the advanced capabilities of the Python software environment in the analysis of multi-channel audio signals, and their classification.
Keywords: audio analysis, sound processing, python, program facilities, classification, multichannel audio signal

Вступ

На сьогоднішній день мова програмування *Python* надає великі можливості при розробці програмного забезпечення для великого кола напрямків та платформ. Наявність великої кількості бібліотек дозволяє програмно отримати дані будь-якого типу та формату. Апаратні та програмні засоби і системи можуть бути налаштовані за допомогою спеціально розроблених додатків [1]. Існуючі багатоканальні системи запису та відтворення аналогових та цифрових аудіосигналів потребують точного контролю, аналізу та відповідної параметризації. Більшість подібних систем не мають надійного програмно-апаратного забезпечення для контролю якості їх роботи [2].

Результати дослідження

Для роботи із середовищем мови програмування *python,* в першу чергу імпортуємо необхідні бібліотеки [3]:

```
from pyAudioAnalysis import audioBasicIO
from pyAudioAnalysis import audioFeatureExtraction
import matplotlib.pyplot as plt
[Fs, x] = audioBasicIO.readAudioFile("data/doremi.wav");
F = audioFeatureExtraction.stFeatureExtraction(x, Fs, 0.050*Fs, 0.025*Fs);
plt.subplot(2,1,1); plt.plot(F[0,:]); plt.xlabel('Frame no'); plt.ylabel('ZCR');
plt.subplot(2,1,2); plt.plot(F[1,:]); plt.xlabel('Frame no'); plt.ylabel('Energy'); plt.show()
```

Для прикладу на рисунку 1 наведено вигляд сегментації аудіофайлу для подальшої його обробки. На рисунку 2 представлено графічний вигляд сегментації аудіосигналу [3].

Даний приклад наведений при роботі з одноканальним сигналом. Також бібліотеки, такі як *Librosa* надають схожі можливості, проте не дають змоги одразу працювати із сигналом, який має більше одного потоку.

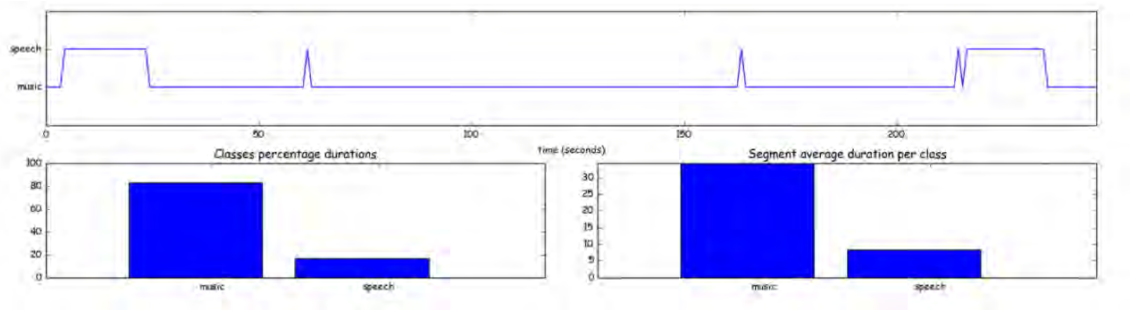


Рисунок 1– Сегментація аудіофайлу

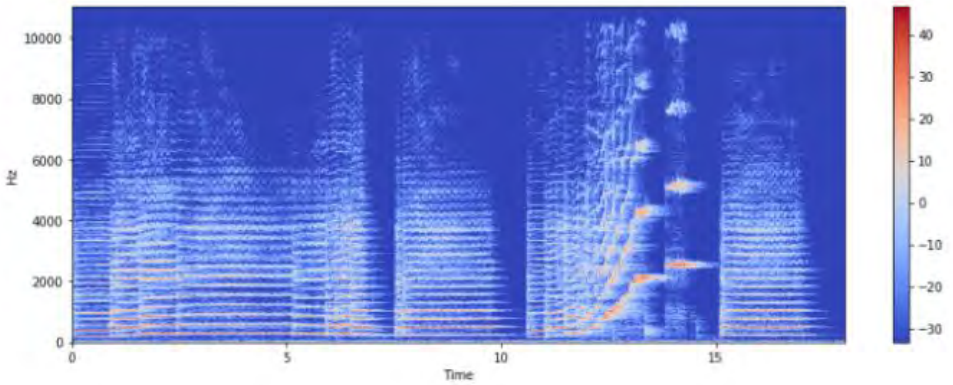


Рисунок 2 – Спектограма звукового сигналу

Багатоканальна реалізація стереосигналів виконується через 2D-масиви[6]. У наступному прикладі масив data_wav має два стовпці, по одному для кожного каналу. За замовчуванням, лівий канал завжди є першим, а другий - правим каналом. Аналогічно можна розробити рішення для більшої кількості каналів.

Фрагмент коду [4]:

```
# Handling stereo signals
fs_wav, data_wav = wavfile.read("data/stereo_example_small_8k.wav")
time_wav = np.arange(0, len(data_wav)) / fs_wav
plotly.offline.iplot({ "data": [go.Scatter(x=time_wav,
                                y=data_wav[:, 0],
                                name='left channel'),
                        go.Scatter(x=time_wav,
                                y=data_wav[:, 1],
                                name='right channel')]})
```

Висновки

Отже, розглянувши існуючі програмні засоби аналізу одно- канального звукового сигналу, стало можливим розробити новий підхід, який можна застосувати під час роботи із багатоканальними системами.

Враховуючи принципи роботи із одноканальним сигналом можна удосконалити вже наявні можливості, зробивши певні налаштування у розробленій програмі. Перш за все є необхідність у встановленні базових бібліотек для роботи програмного середовища, і вже потім підбираються програмні модулі для роботи саме із тим типом сигналу, який аналізується.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Python for Signal Processing: Featuring IPython Notebooks / José Unpingco / Springer; 2014 edition (October 5, 2013) 128p
2. Digital Modulations using Python / Mathuranathan Viswanathan / Indepen-dently published (December 2, 2019)
3. A to D and D to A Converter ICs [Електронний ресурс] /edited by Laroy Davis. – 2010. – Режим доступу: http://www.interfacebus.com /Analog_DAC.html.
4. Walt Kester Which ADC architecture is right for yourapplication / Walt Kester // Analog dialogue. – 2005. – Vol. 39, № 2. – P. 11–18.

Крупельницький Леонід Віталійович - канд. техн. наук, доцент, заступник завідувача кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця

Зайцев Микола Олександрович - аспірант, інститут інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний, Вінниця

Leonid Vitaliyovych Krupelnitskyi - PhD, assistant professor, deputy head of the department of Computer Technology, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Mykola Oleksandrovych Zaitsev - graduate student, department of ITKI, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia,

А. В. Снігур

П. І. Качур

СИСТЕМА ДЛЯ ЕФЕКТИВНОГО ВИВЧЕННЯ МАТЕРІАЛУ ПОБУДОВАНА НА ПЕРВІРЦІ ВИВЧЕНОГО

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Досліджено актуальність створення системи для ефективного вивчення матеріалу, виконано порівняння аналогів.

Ключові слова: online, web-система, первірка знань, ефективне навчання.

Abstract

The relevance of creating a system for effective study of the material is investigated, a comparison of analogues is performed.

Keywords: online, web-system, knowledge testing, effective learning.

Вступ

З розвитком начального процесу значно зросла зацікавленість в ефективному навчанні. Все частіше люди, які навчаються удосконалюють методики та знаходять все кращі методики для навчання. Але всі люди абсолютно різні і декому, щоб засвоїти певний матеріал потрібно день, а комусь три. Саме тому навчальна програма перш за все визначати рівень учня на всіх етапах вивчення матеріалу.

Як і будь-яка навчальна програма має специфічний ряд особливостей:

Гнучкість. Матеріали для навчання вносяться в базу, що дозволяє учневі(користувачеві), навчатися в будь-якому куточку світу.

Розгалудженість(багаторівневість). Програма проводить перевірку знань, на базі якої будується чи змінюєть подальше вивчення матеріалу. Це дозволяє для кожного ідивідуально підібрати матеріал, будуючи рівні зілежно від знань користувача.

Паралельність. Навчання може проводитися при поєднанні основної професійної діяльності з навчанням, тобто "Без відриву від виробництва".

Дальність дії. Відстань від місця знаходження того, хто навчається до освітньої установи (за умови якісної роботи зв'язку) не є перешкодою для ефективного освітнього процесу.

Асинхронність. Має на увазі той факт, що в процесі навчання викладач і навчається можуть реалізовувати технологію навчання незалежно один від одного в часі. За зручним для кожного розкладом і в зручному темпі, проте в межах деяких обмежень.

Охоплення. Цю особливість іноді називають також "масовістю". Кількість учнів не є критичним параметром. Вони мають доступ до багатьох джерел навчальної інформації (електронних бібліотек, баз даних), а також можуть спілкуватися один з одним і з викладачем через мережі зв'язку або за допомогою інших засобів ІТ.

Результати дослідження

Класифікація за способом перевірки поділяється на три типи: усна, писмова та експереминтальна.

Так як ми будемо використовувати програму для перевірки знань, то усна нам не знадобиться отож сконцентруємо нашу увагу на двох інших типах писмовому та експереминтальному. Письмова перевірка передбачає собою написання тестів та інших робіт які потребують введення данних.

Експериментальний тип передбачає собою перевірку знань задопомогою задач з повним або частковим їх вирішенням.

Також перевірка знань класифікується за ступенем процесу вивчення матеріалу.

За ступенем процесу вивчення виділяють декілька головних видів: попередня перевірка, поточна перевірка, періодична перевірка, заключна перевірка.

Попередня перевірка – організовується перед вивченням курсу, розділу, уроку. Отримані результати перевірки дозволяють дізнатися рівень знань з тої чи іншої теми і визначенням приорітеиу вивчення цього матеріалу.

Поточна перевірка – існує для отримання результату динаміки знань, які формуються у користувача. Проводиться під час вивчення матеріалу.

Періодична перевірка – створеня для визначення успішності користувачів з окремий проміжок часу. Може містити в собі декілька тем або розділів.

Заключна перевірка – потрібна для перевірки та закріплення матеріалу. Проводиться після проходження певного курсу, розділу чи підрозділу.

Ці види перевірки знань користуваів дозволяють вирішити проблеми з визначенню рівня знань та ефективною перевікою засвоєнням матеріалу. Дають повну картину вивчених та не засвоїних знань, що дозволяє розгортати більш гнучке дерево проходження матеріалу.

Поглянувши на на рис1 ви можете схематично побачити логіку перевірки знань.



Рисунок 1 – Алгоритм перевірки знань

Отже, вирішивши проблему перевірки знань ми також вирішуємо проблему з правильним підбором матеріалу для кожного користувача.

Розглянемо сервіси, які доступні для навчання на даний час. Найпопулярніші з них:

Stepik - освітня платформа і конструктор онлайн-курсів. Ми розробляємо алгоритми адаптивного навчання, співпрацюємо з авторами МООС, допомагаємо в проведенні олімпіад і програм перепідготовки. Наша мета - зробити освіту відкритим і зручним.

Prometheus - платформа масових відкритих онлайн-курсів, перший та найбільший проект безкоштовної освіти для всіх та кожного в Україні. Наша місія – зробити найкращі курси від провідних викладачів, університетів та організацій світу доступними для всіх.

Udemy – платформа курсів та онлайн уроків. Пов’язуючи студентів усього світу з найкращими викладачами, Udemy допомагає людям досягти своїх цілей і переслідувати свої мрії.

Зробимо порівняльну характеристику наведених вище аналогів з системою, що розробляється, результати відобразимо у таблиці (див. таблицю 1).

Таблиця 1 – порівняльна характеристика систем для навчання

Характеристика	Stepik	Prometheus	Udemy	Система, що розробляється
Матеріали для вивчення	+	+	+	+
Можливість задавати користувацькі налашьування	+	+	-	+
Наявність рівнів вивчення	-	-	-	+
Побудова навчального матеріалу враховуючи рівень знань	-	-	-	+
Реклама, що заважає процесу навчання	-	+	+	-
Повний доступ не обмежений Premium режимом	-	-	-	+
Статистика	+	+	-	+
Рекомендації матеріалу для вивчення на основі інтересів користувача	+	-	-	+

Переваги системи, що розробляється є: відсутність реклами, відсутність обмеження Premium режиму, наявність рівнів вивчення, побудова навчального матеріалу враховуючи рівень знань, статистика.

Висновки

Треба сказати, що в даний час затребуваність дистанційної форми навчання неухильного зростає. Це пояснюється тим, що вона гнучка, зручна і доступна, передбачає широку варіативність і диференціацію в виборі і змісту, і форм отримання освіти. Таким чином, можна зробити висновок про те, що затребуваність дистанційного навчання, в тому числі і в сфері навчання, найближчим часом буде зростати. З кожним роком інтерактивних методів комунікації з'являється все більше і, отже, буде спостерігатися і прогрес даного способу навчання, що дозволить мінімізувати його недоліки і розвинути позитивні сторони.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Сергієнко, Є. Б. Моделювання процесу дистанційного навчання студентів / О. Б. Сергієнко. - Текст // Молодий вчений. - 2009. - № 2 (2). - С. 294-298. - URL: https://moluch.ru/archive/2/85/ (дата звернення: 05.03.2021).

2. Вайндорф-Сисоєва М. Є. Методика дистанційного навчання. Навчальний посібник для вузів / М. Є. Вайндорф-Сисоєва, Т. С. Грязнова, В. А. Шитова. – Москва: Юрайт, 2016. – 194 с.

3. Stepik – освітня платформа і конструктор онлайн-курсів. URL : https:// https://welcome.stepik.org/ru (дата звернення: 10.03.2021 р.).

4. Prometheus – платформа масових відкритих онлайн-курсів. URL : https://prometheus.org.ua/ (дата звернення: 10.03.2021 р.).

5. Udemy – платформа курсів та онлайн уроків. URL : https://www.udemy.com/ (дата звернення: 10.03.2021 р.).

Качур Петро Ігорович — студент групи 1КІ-19б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: petrikkachur@gmail.com.

Науковий керівник: **Снігур Анатолій Васильович** – к.т.н., доцент кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: @ i.ua

Kachur Petro Igorovich - student of group 1KI-19b, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail:nikeprofbi@gmail.com.

Supervisor: **Snigur Anatolii V.** – Ph.D, Associate Professor of the Department of Computer Science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: sanv12@ i.ua

УДК 004.63

М. В. Микитюк

Т. Б. Мартинюк

ОСОБЛИВОСТІ ПАРАЛЕЛЬНОЇ ОБРОБКИ ДВОВИМІРНИХ МАСИВІВ ДАНИХ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто один з відомих методів класифікації об'єктів, в якому реалізується критерій класифікації за максимумом дискримінантних функцій. Цей метод знайшов ефективне застосування як класична обчислювальна модель, зокрема, при медичному діагностуванні захворювань.

Ключові слова: двовимірний масив даних, систолічна архітектура, дискримінантна функція, класифікатор об'єктів.

Abstract

One of the known methods of object classification is considered, in which the criterion of classification by the maximum of discriminant functions is realized. This method has found effective application as a classical computational model, in particular, in the medical diagnosis of diseases.

Keywords: two-dimensional data set, systolic architecture, discriminant function, object classifier.

Один з найбільш перспективний і швидко розвиваючийся напрямок збільшення швидкості вирішення прикладних завдань є паралельна обробка даних. До теперішнього часу спроектовані і випробувані сотні різних комп'ютерів, що використовують у своїй архітектурі той чи інший вид паралелізму. Особливе місце серед паралельних обчислювальних систем займають однорідні обчислювальні середовища (ООС), що представляють собою матриці, що складаються з однакових процесорних елементів (ПЕ), з'єднаних локальними регулярними зв'язками. Важливим видом ООС є систолічні архітектури [1-2]. Їх висока продуктивність забезпечується за рахунок таких особливостей архітектури:

- конвеєризація обчислень;
- паралелізм обробки даних (множинність потоків даних);
- можливість незалежної настройки кожного ПЕ на виконання «своєї» операції (множинність потоків команд);
- програмована архітектури ООС (адаптація під конкретну задачу).

Актуальність двомірних масивів даних пов'язана з особливістю зорового сприйняття людини [3, 4]. Незважаючи на те, що люди сприймають світ як тривимірний, бінокулярний зір насправді дає два набори двомірних проекцій, які надалі аналізуються на базі тривимірних моделей. Аналогічно носії інформації як аналогові, так і цифрові часто представляють двомірний масив даних або набори таких масивів. Це слід враховувати при обробці двовимірних масивів.

Алгоритм реалізує просторово-розподілену обробку двовимірного масиву елементів дискримінантних функцій з використанням принципу різницевих зрізів. Такий підхід до обробки елементів матричного масиву чисел дозволяє використати швидкісну операцію декремента паралельно для всіх елементів у кожному стовпці матриці.

Запропонована структура матричного обчислювача характеризується регулярною організацією з лінійно-послідовним типом зв'язків між процесорними елементами у рядках структури з можливістю виведення сигналів ознаки нуля по стовпцях і рядках як результатів обробки, а також для синхронізації процесу обробки.

Висновки

У тезі відображено ітеративний алгоритм класифікації об’єктів за максимумом дискримінантних функцій на систолічну архітектуру матричного обчислювача у складі класифікатора об’єктів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Meribout M., Firadus A. A new systolic multiprocessor architecture for real-time soft tomography algorithms. Parallel Computing, 2016, Vol. 52, pp. 144-155. https://doi.org/10.1016/j.parco.2016.01.002.
2. Bagavathi C., Saraniya O. Evolutionary Mapping Techniques for Systolic Computing System. Deep Learning and Parallel Computing Environment for Bioengineering Systems, Academic Press, 2019, pp. 207-223, https://doi.org/10.1016/B978-0-12-816718-2.00020-8.
3. Dockheer,K.M.,&Tarnutzer,A.(2018).Effects of optokinetic stimulation on verticality perception are much larger for vision - based paradigms than for vision-independent paradigms. Z rich.
4. Andre, J., Owens, D.A., & Harvey, L.O. (2003). Visual perception: the influence of H.W. Leibowitz. Washington, DC: American Psychological Association.

Микитюк Максим Васильевич, аспірант(магістр), Вінницький національний технічний університет, Вінниця, maksym.mykytiuk@gmail.com

Мартинюк Тетяна Борисівна, професор, д.т.н., Вінницький національний технічний університет, Вінниця

Mykytiuk Maksym Vasylovych, postgraduate student (master), Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, maksym.mykytiuk@gmail.com

Martyniuk Tetiana Borysivna, professor, DScTech, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 348.14:004

М. А. Очкуров

ОСОБЛИВОСТІ ПРОХОДЖЕННЯ ПЕРЕДДИПЛОМНОЇ ПРАКТИКИ СТУДЕНТАМИ В УМОВАХ КАРАНТИННИХ ОБМЕЖЕНЬ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуті особливості проходження переддипломної практики студентів в умовах карантинних обмежень із використанням засобів дистанційного спілкування.

Ключові слова: переддипломна практика, керівник практики, дистанційне спілкування.

Abstract

Peculiarities of undergraduate practice of students in the conditions of quarantine restrictions with the use of means of remote communication are considered.

Keywords: undergraduate practice, practice leader, distance communication.

Грунтовні знання та навички в області застосування інформаційних технологій закладаються під час проведення теоретичних та практичних занять, а також під час проходження виробничих практик, що формує майбутнього фахівця з «Комп'ютерної інженерії» [1,2]. Це дозволяє випускникам самостійно розбиратися з усією складною технікою в цілому.

Одним з важливих етапів технічної підготовки студентів в навчальному закладі є переддипломна практика [3], організацію якої здійснює кафедра ОТ, де перевіряються застосування отриманих в процесі навчання знань. У структурно-логічній схемі наскрізного навчання вона є суттєвою ланкою, результати якої впливають на якість підготовки спеціалістів з обчислювальної техніки.

Переддипломна практика є складовою частиною основної програми підготовки бакалаврів та магістрів зі спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія», що проводиться для бакалаврів на четвертому курсі у 8 семестрі та для магістрів на другому курсі у 3 семестрі з відривом від занять на базі науково-дослідних та комерційних організації і установ, включаючи різні товариства із обмеженою відповідальністю та ФОПів м. Вінниці та області, а також структурних підрозділах ВНТУ, включаючи кафедру обчислювальної техніки. Під час проходження практики студенти та керівники практики виконують вимоги, що викладені у відповідних програмах переддипломних практик.

Студенти під час проходження переддипломної практики вивчають особливості функціонування підприємства або організації в напрямку розробки та використання засобів обчислювальної техніки; навчаються використовувати обладнання по розробці та виготовленню засобів обчислювальної техніки, яке застосовується на підприємстві - базі практики; ознайомлюються з проєктно-конструкторською документацією, яка функціонує на підприємстві чи організації, засобами її збереження і обліку; набувають практичних навичок проектування і модернізації засобів обчислювальної техніки та їх програмного забезпечення; вивчають технічні та правові методи захисту інформації, які застосовані на підприємстві або організації. Підчас проходження практики студенти отримують досвід дослідницької діяльності, в процесі якої апробують та реалізують свої наукові ідеї та задумки, збирають науково дослідний матеріал для випускної роботи, аналізують і узагальнюють результати проведеного дослідження, які будуть потім викладені у випускній роботі.

Переддипломна практика студентів орієнтована у першу чергу на одержання практичних знань і умінь з метою практично підготуватися до самостійної роботи на посаді працівника по розробці засобів обчислювальної техніки, комп'ютерних систем та мереж; вивчити новітні досягнення науки і техніки і порядок їхнього впровадження, а також ознайомитися з питаннями організації науково-дослідної роботи (НДР), патентоведення та винахідницької діяльності організації та придбати навики проведення дослідної роботи, впровадження результатів НДР; придбати досвід організаційної і виховної роботи в колективі, ознайомитися з питаннями промислової естетики при конструюванні блоків і вузлів персональних комп'ютерів, периферійних приладів; вивчити питання інженерної психології і організації інженерної праці на підприємстві.

Важливе значення при проходженні практики має підтримування необхідного зв'язку із керівником випускної роботи. Для цього слід узгоджувати час на проведення спілкування та засоби, що необхідні для його здійснення. Це може бути звичайна телефонна розмова, пересилання по електронній пошті підготовлених матеріалів по тематиці випускної роботи або ж досить тривалі у часі обговорення досягнутих результатів або постановка нових задач засобами дистанційного спілкування, такими як Meet, Zoom або інші [4].

Якщо ж підприємство-база практики знаходиться в умовах посиленого карантину і для своїх працівників надає можливість віддаленої роботи, то у цьому випадку на студента покладаються додаткові завдання. Це може бути створення програмного продукту або розробка електричних схем вузлів та блоків електронної апаратури, що можна розробляти і не на території підприємства. У цьому випадку на допомогу студенту-практиканту має прийти керівник практики від підприємства, який усіма можливими засобами дистанційного спілкування має допомогти студенту-практиканту.

Велика відповідальність покладається на самого студента-практиканта як головну дієву особу по виконанні поставлених задач переддипломної практики. Тут необхідно раціонально розподілити час на виконання завдань на підприємстві (організації, фірмі), де проходить переддипломна практика, по пошуку, збору та аналізу матеріалів по тематиці випускної роботи (бакалаврської чи магістерської) та формуванні та виконанні самої роботи. Вірний розподіл часу між цими ключовими задачами при проходженні переддипломної практики дозволить студенту отримати бажаний результат. На допомогу студенту тут у першу чергу має прийти керівник випускної роботи. Його досвід та знання мають допомогти студенту-практиканту раціонально розподілити відведений час на проходження переддипломної практики для вирішення завдань по придбані практичних вмінь і навиків проектування, модернізації і експлуатації обчислювальних систем і мереж і їхнього програмного забезпечення, що є на підприємстві-базі практики, та підготовки випускної роботи. Все це у цілому має допомогти студенту у вирішенні головного завдання по підготовці випускної роботи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Закон України «Про вищу освіту» від 01.07.2014 № 1556-VII. Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2014, № 37-38, ст. 2004.
2. Рекомендації про проведення практики студентів вищих навчальних закладів України. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://ifk.pnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/8/2018/03/recom_IZO.pdf/.
3. Положення про проведення практики студентів вищих навчальних закладів України. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0035-93#Text/.
4. Методичні рекомендації щодо організації дистанційного навчання. [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://bkzt.at.ua/METODROBOTA/metodichni_rekomendaciji_shhodo_organizaciji_dista.pdf

Микола Андрійович Очкуров — старший викладач кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: ochkurovma.50@ukr.net.

Mykola Ochkurov — Senior lecturer of the ComputerTechniques Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ochkurovma.50@ukr.net.

УДК 004.8

Щербіна Є.С.
Месюра В.І.

МОДЕЛІ ПОДАННЯ МЕРЕЖІ ЛАЙТНІНГ У БІТКОЇН БЛОКЧЕЙНІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
У даній роботі було проаналізовано технологію мережі лайтнінг та її основні компоненти. Розглянуто появу нового класу задач пов'язаних з маршрутизацією платежів. Було запропоновано моделі представлення мережі лайтнінг, що можуть бути використані при вирішенні задач маршрутизації.
Ключові слова: криптовалюта, біткоїн, блокчейн, лайтнінг, теорія графів.

Abstract
In this paper, the lightning network technology and its main components were analyzed. The emergence of a new class of tasks related to the routing of payments is considered. Lightning network representation models have been proposed that can be used to solve routing problems.
Keywords: cryptocurrency, bitcoin, blockchain, lightning, graph theory.

Вступ

Лайтнінг нетворк (lightning network) - це технологія, що намагається фундаментально вирішити проблему масштабування біткоїн блокчейну.

Основна ідея полягає у тому, що якщо двом учасникам мережі необхідно здійснити транзакцію (наприклад переказ 1-го біткоїну), не потрібно публікувати її на блокчейні, чекати глобального консенсусу щодо цієї транзакції, тощо. Достатньо домовитися між собою, а в блокчейн звертатися лише в разі непорозумінь або не кооперативної поведінки однієї зі сторін. Не дивлячись на здавалось би просту ідею технічний устрій мережі лайтнінг (lightning network) є досить складним. Він спирається на велику кількість елементів, серед яких варто відмітити:

- непідтверджені транзакції
- механізм захисту від подвійної витрати (double spend) [1]
- мультипідпис [2]
- тимчасові блокування
- хеши і секрети.

Основна частина

До появи лайтнінг нетворк (lightning network) - існував схожий, проте менш потужний алгоритм, що мав назву payment channels (платіжні канали).

Цей механізм дозволяє проводити миттєві платежі між двома учасниками, у яких був відкритий прямий канал між собою. Лайтнінг нетворк - є суттєвим кроком вперед, оскільки дозволяє провести платіж між двома учасниками Алісою та Керол, за умови, що Аліса має канал з Бобом а, Боб з Керол. Зверніть увагу, що відсутність прямого каналу Аліси з Керол не є обов'язковою. В більш загальному випадку платіж може бути проведений через будь-яку кількість посередників. Це призвело до виникнення нового класу задач, а саме побудови моделей для представлення мережі lightning, пошуку оптимальних шляхів для проведення платежу, ребалансування мережі, тощо [3].

У даній статті ми зупинимося на моделях подання мережі лайтнінг.

Графова модель Lightning Network

В термінах теорії графів користувач мережі може бути представлений вершиною графу. При цьому відкритий канал між двома людьми зручно подати орієнтованим ребром графу. З кожним ребром у графі асоціюємо одне число, яке подаватиме кількість замкнених біткоїнів. Протокол Лайтнінг (Lightning)

Network надає можливість провести платіж між двома вершинами A та B, якщо існує відповідний маршрут у графі [4].

Зауважимо, що розмір платежу не має перевищувати кількість замкнених біткоїнів на будь-якому ребрі графа.

Для зручності будемо позначати асоційоване з ребром число літерою K, а мінімальне значення K на певному шляху MIN_K.

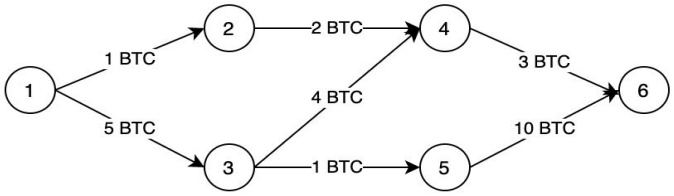


Рис.1 - Графова модель

Наприклад на рис.1, максимальний розмір платежу, що може бути проведений між вершинами 1 та 6 дорівнює 3 BTC. Оптимальний маршрут 1 -> 3 -> 4 -> 6, згідно з нашими позначеннями K1 = 5 BTC, K2 = 4 BTC, K3 = 3BTC -> MIN_K = 3 BTC.

Мережева модель Lightning Network

З іншої сторони при графовому поданні платіжної мережі Лайтнінг (Lightning) Network, кожне ребро має як пропускну здатність так і вартість. Вершина уособлює собою людину, а ребро - платіжний канал в рамках якого здійснюється платіж, пропускна здатність вимірюється кількістю біткоїнів замкнених у каналі, а вартість є комісією (fee) [5].

Платіж у графовій моделі Лайтнінг (Lightning) Network подається шляхом у мережі. Якщо ми хочемо провести платіж розміром 1 BTC усі ребра на шляху повинні мати пропускну здатність більшу або рівну за один BTC, до того ж під час проходження платежу на кожному ребрі сплачується комісія.

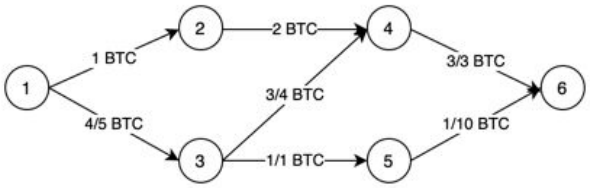


Рис.2 - Мережева модель

Наприклад, на рис.2, максимальний розмір платежу, що може бути проведений між вершинами 1 та 6 дорівнює 4 BTC. Вздовж маршруту 1 -> 3 -> 5 -> 6 буде проходити 1 BTC, вздовж маршруту 1 -> 3 -> 4 - > 6 буде проходити 3 BTC. Таким чином маємо наступну насиченість ребер:

- 1 -> 3 = 4 із 5
- 3 -> 5 = 1 із 1
- 5 -> 6 = 1 із 10
- 3 -> 4 = 3 із 4
- 4 -> 6 = 3 із 3

Висновки

У даній роботі було розглянуто новий клас задач, який постає перед розробниками лайтнінг нетворк. Було запропоновано моделі представлення мережі лайтнінг, що можуть бути використані для вирішення задач маршрутизації або зведенню цих задач до загальновідомих та проаналізованих задач теорії графів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Електронний журнал Wikipedia. “Double-spending”, 2020. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://en.wikipedia.org/wiki/Double-spending

2. Електронний журнал BitcoinWiki. “Multisignature”, 2020. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://en.bitcoin.it/wiki/Multisignature
3. Joseph Poon, Thaddeus Dryja. “The Bitcoin Lightning Network: Scalable Off-Chain Instant Payments”, 2016. [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://lightning.network/lightning-network-paper.pdf
4. Електронний журнал MAXimal. “Пошук у ширину”, 2008. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://e-maxx.ru/algo/bfs.
5. Електронний журнал MAXimal. “Потік мінімальної вартості”, 2008. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://e-maxx.ru/algo/min_cost_flow

Щербіна Євгеній Сергійович — *аспірант кафедри КН, факультет інформаційних технологій та комп’ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: sototonamitol@gmail.com*

Месюра Володимир Іванович*— канд. техн. наук, доцент, професор кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.*

Evgeniy S. Scherbina *— postgraduate of the Computer Sciences Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: sototonamitol@gmail.com*

Volodymyr I. Mesyura *— Ph.D., Assistant Professor, Professor of the Computer Science Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.*

І. І. Хазівалієва
В. І .Месюра

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА ЗБОРУ МІСЬКИХ ВІДХОДІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Досліджується проблема створення інтелектуальної системи для збору міських відходів на основі методів штучного інтелекту.

Ключові слова: збір відходів, вантажівки, контейнери, евристичні методи, генетичний алгоритм

Abstract

The problem of intelligent system of trash collection based on artificial intelligence is exploring.

Keywords: trash collection, trucks, bins, heuristic methods, genetic algorithm

Вступ

Діяльність людини постійно вносить зміни в навколишнє середовище. Результати цього видно уже сьогодні – глобальне потепління, забруднення повітря, викиди у водойми шкідливих речових та інше. Основний вплив відбувається з великих міських центрів, де сконцентровані не тільки відходи місцевих жителів, а й заводів та підприємств.

З кожним роком забруднення у містах все більше зростає. У 2016 році всі міста світу утворили 2,01 млрд тон твердих побутових відходів, що становило 0,74 кілограма на людину на день. Очікується, що при швидкому прирості населення та урбанізації щорічне утворення відходів збільшиться на 70% від рівня 2016 року до 3,40 мільярда тон у 2050 році [1].

Для вирішення цієї проблеми у розумних містах використовують різні методи для покращення стану навколишнього середовища. Наприклад, встановлення датчиків в сміттєвих контейнерах, що економить час та кошти, витрачені на етапі збору відходів. Такий підхід застосовують у багатьох європейських містах, він зменшив кількість поїздок, які вантажівки використовували для збору сміття, як наслідок, пройдено меншу кількість кілометрів, а також знизився рівень викидів вуглецю від поїздок[2].

Метою роботи є створення інтелектуальної системи для покращення часового параметру під час збору сміття.

Об'єктом дослідження є процеси організації збору відходів.

Предметом дослідження є програмне забезпечення для оптимізації збору відходів.

Результати досліджень

Головною проблемою при створенні даної інтелектуальної системи є зменшення часу об'їзду сміттєвих баків з урахуванням параметрів, пов'язаних з їх перевезеннями та положеннями на карті. Для її вирішення доцільним є використання засобів евристичних методів штучного інтелекту[3-7] та інтелектуального аналізу даних.

В результаті виконання роботи проведено порівняльний аналіз методів вирішення даної задачі, протестовано результати та доведено їх оптимальність. Розроблено прототип інтелектуальної системи збору відходів за допомогою мови програмування C# з використанням генетичних операторів в середовищі Microsoft Visual Studio 2019. Інтерфейс програми зручний у використанні та відповідає реалізації вирішення поставленої задачі.

За допомогою цієї програми можна знайти мінімальний шлях вантажівок до сміттєвих баків, враховуючи ступінь їх наповненості. Використано метод схрещування з евристикою дальньої вставки[8] , який має переваги у часі роботи над методами жадібного пошуку та найближчого сусіда. Показано операцію мутації методом перестановки відносно центра хромосом[9], що дозволило впорядкувати переповнені вантажівки та зняти їх з лінії об'їзду.

На рисунку 1 наведено приклад роботи програми враховуючи зміни значень генетичних параметрів. Результати протестовано та порівняно з даними програми на основі локального пошуку.

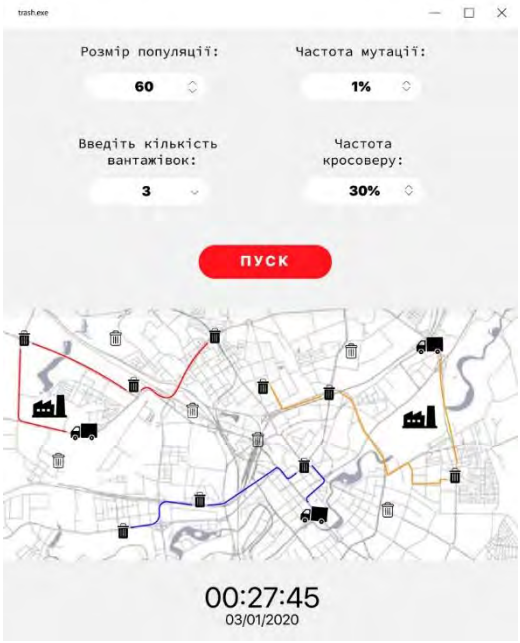


Рисунок 1 – Приклад роботи інтелектуальної системи збору відходів

Перевагою даного продукту є швидка передача фактичних даних про попередню вагу сміття на обслуговуваних вулицях до вантажівок комунального призначення та прокладення найкоротшого маршруту до них для ефективного очищення районів міста. Реалізований додаток показав зменшення середнього часу збору відходів на 20%. Недоліком є значні затрати часу при обробці великої кількості інформації про сміттєві баки, який можна вирішити за допомогою паралельних потоків.

Розроблений продукт можна покращити, додавши динамічні дані про завантаженість руху в районах міста, та впровадити в міських системах, обладнаних датчиками сміттєвих відходів, для оптимізації маршрутів комунальних транспортних засобів.

Висновки

1. Проблема поводження з відходами має економічний вплив на місто через витрати на збори, вивезення, переробку та моніторинг за сміттям.
2. Процес збору відходів варто оптимізувати, щоб зменшити витрати комунальних підприємств, розвантажити дороги та зекономити час поїздок вантажівок.
3. Основною задачею програмного модуля є покрокове виконання послідовних операції відповідно до генетичного алгоритму.
4. Використання евристичних методів дозволяє досягти мети оптимізації часу збору відходів.
5. Даний додаток може використовуватись в комунальних підприємствах та міських установах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Поводження з відходами [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://www.worldbank.org/en/topic/urbandevelopment/brief/solid-waste-management
2. Тихоненко І. Як у Європі вирішують проблему вивозу сміття [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://iotji.io/yak-u-es-vyrishuyut-smittevu-problemu/
3. Месюра В. І. Основи проектування систем штучного інтелекту. Навчальний посібник / В. І. Месюра, Л. М. Ваховська. – В.: ВДТУ, 2000. – 96 с
4. Арсенюк І. Р. Навчально-дослідницька система автоматичного керування радіокерованим візком / І. Р. Арсенюк, В. І. Месюра, Ю. Л. Ляшенко // Вісник Вінницького політехнічного інституту, 2010. – №1. – С. 112 – 115.

5. Корчиста О.В. Інтелектуальний модуль планування шляху мобільного робота / О.В Корчиста, В. І. Месюра // XLVI Науково-технічна конференція підрозділів Вінницького національного технічного університету (НТКП ВНТУ - 2017) / Електронне наукове видання матеріалів конференції. – Вінниця, 2017. – Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fitki/all-fitki-2017/paper/view/ 2026 /1890.
6. Корчиста О.В. Навігація мобільного робота у динамічному середовищі / О.В. Корчиста, В. І. Месюра // Вінниця: ВНТУ. – 2018. – Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fitki/all-fitki-2018/paper/view/4894/4277.
7. Корчиста О.В., Месюра В.І. Гібридний модуль планування шляху мобільного робота у динамічному середовищі // О.В. Корчиста, - «ІНТЕРНЕТ-ОСВІТА-НАУКА-2018», Одинадцята міжнародна науково-практична конференція ІОН-2018, 22-25 травня, 2018 : Збірник праць. – Вінниця : ВНТУ, 2018 – с.26-27.
8. А.А. Мицель Эвристические методы оптимизации – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2019 – с.62
9. А.Ю.Кононюк. Нейронні мережі та генетичні алгоритми – Київ: «Корнійчук», 2008. С.195-197.
10. Применение жадного адаптивного метода случайного поиска [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=18420054
11. Исследование эвристического метода решения задачи коммивояжера [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://masters.donntu.org/2014/fknt/zuy/library/article3.pdf
12. Оптимізація маршруту транспортних засобів для збору відходів та їх транспортування [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://res.mdpi.com/d_attachment/ijerph/ijerph-160634/article_deploy/ijerph-16-00634.pdf
13. М. Тім Джонс. Програмування штучного інтелекту в додатках – М.: ДМК Прес, 2004. – с.114

Хазівалієва Ірина Ігорівна— студентка групи 2КН-17б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email : hazivira@gmail.com

Месюра Володимир Іванович — канд. техн. наук, доцент, професор кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Khazivalieva I. Iryna – student of Information Technologies and Computer Engineering Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: : hazivira@gmail.com

Volodymyr I. Mesyura – Cand. Sc. (Eng.), Assistant Professor, Professor of the Computer Science Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 004.8

В.В. Шевчук
В. І .Месюра

ПРОГРАМНИЙ ДОДАТОК ФОРМУВАННЯ ТУРИСТИЧНИХ МАРШРУТІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Досліджується проблема створення програмного додатку для формування туристичних маршрутів на основі методів штучного інтелекту.

Ключові слова: маршрути, туристи, евристичні методи, генетичний алгоритм, глобальний пошук, мурашиний алгоритм.

Abstract

The problem of creating a software application for the formation of tourist routes based on artificial intelligence methods is investigated.

Keywords: routes, tourists, heuristic methods, genetic algorithm, global search, ant algorithm.

Вступ

В еру активних авіаперельотів актуальною завжди залишається проблема довготривалих пересадок та очікування рейсів у аеропортах. Більшість пасажирів не ризикують вийти у місто та використати час пересадки з користю для себе, адже їх зупиняє обмеження у часі та страх запізнитись на рейс. Замість того, щоб ознайомитись з новою країною, хоч і за обмежений період часу, туристи нудьгують протягом багатогодинного очікування.

Організація маршруту полягає в тому, щоб за обмежений час пересадки відповідно до кожного міста, яке турист зазначає у додатку, генетичний алгоритм формує програму маршруту згідно обмеженої кількості часу та кількості туристичних точок [1].

Метою роботи є створення програмного додатку для покращення параметру формування мінімальної відстані для туристичних маршрутів.

Об'єктом дослідження є процеси організації формування маршрутів.

Предметом дослідження є програмний додаток для оптимізації формування туристичних маршрутів.

Результати досліджень

Розглянемо евристичний підхід вирішення даної проблеми, а саме: за допомогою алгоритмів глобального пошуку. Для покращення параметру відстані виконаємо операцію схрещування з використанням евристики мурашиного алгоритму [2]. Використано метод системи мурашиних колоній, що дає змогу покращити мурашиний алгоритм шляхом використання інформації, яка була отримана мурахами, які виконали обхід для дослідження простору пошуку. Отриману відстань за допомогою евристик можна використовувати в операції мутації, при цьому не лише оптимізовувати відстань між місцями, але й доводити її оптимальність [3-7].

Основною задачею, яку вирішує алгоритм формування маршрутів є оптимізація відстанні при заданні туристичних маршрутів по місту та можливість відвідування максимальної кількості точок за цей час. Генетичний алгоритм є оптимальним для знаходження рішення даної задачі, який представляє собою евристичний алгоритм глобального пошуку [8]. Даний алгоритм оперує різними генетичними операторами, такими як схрещування, мутація, селекція, генерація популяцій і поколінь.

Проведено порівняльний аналіз евристик для досягнення мети, а також доведено оптимальність результатів. Розроблено прототип програмного додатку системи формування туристичних маршрутів за допомогою мови програмування С++ з використанням генетичних

операторів в середовищі Microsoft Visual Studio 2017. Інтерфейс програми зручний у використанні та відповідає реалізації вирішення поставленої задачі.

За допомогою цієї програми можна сформувати туристичний маршрут з найбільшою кількістю точок за мінімальний час, враховуючи обмеження у часі. Було використано алгоритм глобального пошуку, який має переваги над алгоритмом локального пошуку [9]. Використано метод турнірної селекції, який має переваги у часі роботи над методом колеса рулетки [10]. Показано операцію мутації методом перестановки відносно центра хромосом, що дозволило відкинути маршрути, проходження яких перевищувало обмежений час.

На рисунку 1 наведено приклад роботи програми враховуючи зміни значень генетичних параметрів. Результати протестовано та порівняно з даними програми на основі глобального пошуку.

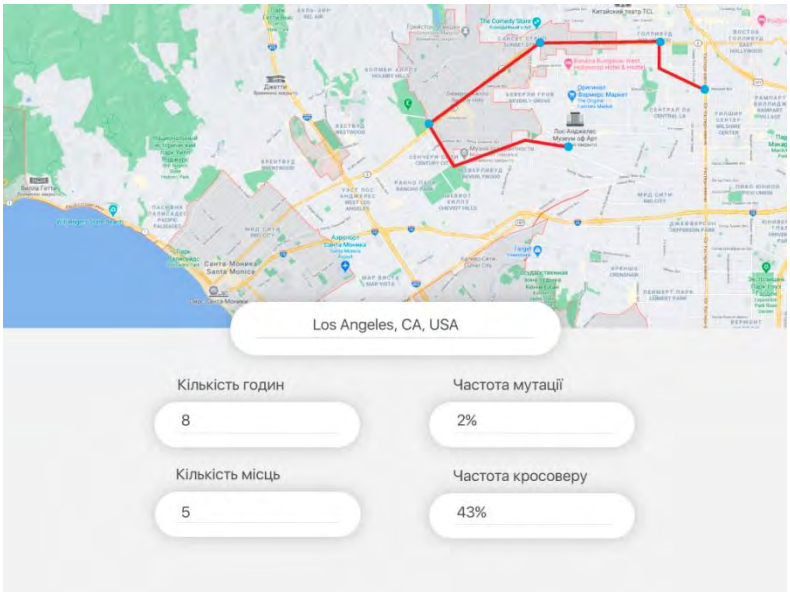


Рисунок 1 – Приклад роботи програми формування індивідуальних туристичних маршрутів.

Таблиця 1 – Результати роботи програми формування індивідуальних туристичних маршрутів на основі алгоритму глобального пошуку.

Номер маршруту	Кількість туристичних місць	Найкращий результат	Середній результат	Середній час проходження маршруту
122	2	1650.8	1693.23	235.7
12	3	1487.31	1525.46	254.3
43	4	1299.18	1281.32	276.5
23	5	999.8	1035	287.4
66	6	1377.11	1430.86	290.3
127	7	1263.21	1298.27	295.1

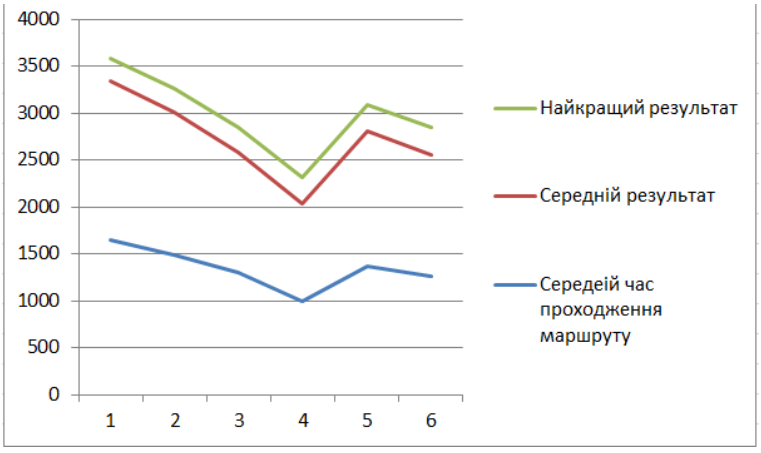


Рисунок 2 – Графік результатів роботи програми формування індивідуальних туристичних маршрутів на основі алгоритму глобального пошуку.

Згідно з виконаним тестуваннням, враховуючи зміни значень генетичних параметрів, та порівняно з даними програми на основі глобального пошуку перевагою даного продукту є швидкий процес формування туристичних маршрутів згідно заданого часу та бажаної кількості туристичних місць для відвідування. Створений програмний продукт еволюції показав покращення показнику відстані між місцями на 15%, тобто мета роботи була досягнута.

Розроблений продукт можна покращити, додавши динамічні дані про завантаженість доріг у містах і таким чином підвищити точність проходження маршруту за обмежений час.

Висновки

1. Аналіз трафіку на дорогах дозволить формувати більш точні маршрути з мінімальними втратами у часі.
2. Інтерфейс програмного додатку зручний у використанні та дає змогу користувачам формувати туристичні маршрути за їх параметрами.
3. Важливою властивістю мурашкових алгоритмів з погляду завдання маршрутизації є їх адаптивність, тобто їх можна використовувати для знаходження найкоротшого маршруту між вузлом-джерелом і вузлом-отримувачем за наявності різних неоднорідностей мережі, перевантажень вузлів тощо.
4. Використання даного програмного додатку може призвести до збільшення потоку туристів навіть у найменш відвідувані міста світу, що сприятиме збагаченню сфери туризму.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Генетический алгоритм. [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://habr.com/ru/post/128704/
2. Месюра В. І. Основи проектування систем штучного інтелекту. Навчальний посібник / В. І. Месюра, Л. М. Ваховська. – В.: ВДТУ, 2000. – 96 с
3. Арсенюк І. Р. Навчально-дослідницька система автоматичного керування радіокерованим візком / І. Р. Арсенюк, В. І. Месюра, Ю. Л. Ляшенко // Вісник Вінницького політехнічного інституту, 2010. – №1. – С. 112 – 115.
4. Корчиста О.В. Інтелектуальний модуль планування шляху мобільного робота / О.В Корчиста, В. І. Месюра // XLVI Науково-технічна конференція підрозділів Вінницького національного технічного університету (НТКП ВНТУ - 2017) / Електронне наукове видання матеріалів конференії. – Вінниця, 2017. – Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fitki/all-fitki-2017/paper/view/ 2026 /1890.

5. Корчиста О.В. Навігація мобільного робота у динамічному середовищі / О.В. Корчиста, В. І. Месюра // Вінниця: ВНТУ. – 2018. – Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fitki/all-fitki-2018/paper/view/4894/4277.
6. Корчиста О.В., Месюра В.І. Гібридний модуль планування шляху мобільного робота у динамічному середовищі // О.В. Корчиста, - «ІНТЕРНЕТ-ОСВІТА-НАУКА-2018», Одинадцята міжнародна науково-практична конференція ІОН-2018, 22-25 травня, 2018 : Збірник праць. – Вінниця : ВНТУ, 2018 – с.26-27.
7. Методы селекции в генетических алгоритмах [Електронний ресурс] – Режим доступу:http://www.aiportal.ru/articles/genetic-algorithms/methods-selection.html
8. Global Search based on genetic algorithm [Електронний ресурс] – Режим доступу:https://www.researchgate.net/publication/226363556_Local_Search_Based_on_Genetic_Algorithms.
9. Genetic algorithm. Mutation [Електронний ресурс] – Режим доступу:https://www.tutorialspoint.com/genetic_algorithms/genetic_algorithms_mutation.htm
10. Евристичні методи оптимізації [Електронний ресурс] – Режим доступу:https://asu.tusur.ru/learning/090401e/d17/090401e-d17-lect.pd

Шевчук Владислава Владиславівна – студентка групи 2КН-17б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: vladashevchuk111@gmail.com

Месюра Володимир Іванович – к.т.н., доцент, професор кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Vladyslava V. Shevchuk – Student of Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vladashevchuk111@gmail.com

Volodymyr I. Mesyura – Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor, Professor of the Computer Science Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 681.12

Б. А. Волинець[1]

ЗАСТОСУВАННЯ АЛГОРИТМУ «ШУМ ПЕРЛІНА» В УЧБОВОМУ ДОДАТКУ ДЛЯ ГЕНЕРАЦІЇ ФРАКТАЛЬНИХ ЛАНДШАФТІВ

[1] Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Запропоновано створити учбовий додаток в якому можна було б досліджувати особливості використання фрактальнх шумів, таких як «Шум Перліна»,при генеруванні ландшафтів процедурними алгоритмами фрактальної графіки

Ключові слова: фрактали, фрактальна графіка, процедурні алгоритми, генерація ландшафтів, Шум Перліна.

Abstract

Proponents of setting educational supplements in which it is possible to add more special features of fractal noise, such as "Pearl's noise", when generating landscapes in procedural algorithms of fractal graphics

Keywords: fractals, fractal graphics, procedural algorithms, landscape generation, Perlina noise.

Вступ

Роль фракталів в машинній графіці сьогодні досить велика. Вони приходять на допомогу, наприклад, коли потрібно, за допомогою декількох коефіцієнтів, задати лінії і поверхні дуже складної форми. З точки зору машинної графіки, фрактальна геометрія незамінна при створення штучних хмар, гір, поверхні моря. Фактично знайдений спосіб легкого подання складних неевклідових об'єктів, образи яких дуже схожі на природні.

Слово "фрактал" є похідним [1] від латинського fractus - "зламаний, розбитий". Його вживають, коли дана фігура володіє якими-небудь з наступних властивостей:

- володіє нетривіальною структурою на всіх шкалах, так що збільшення масштабу не приводить до її спрощення, як це зазвичай відбувається з регулярними фігурами (де фрагмент, що розглядається в дуже збільшеному масштабі, нагадуватиме фрагмент прямої);
- проявляє ознаки самоподібності - повної або наближеної;
- володіє дробовою метричною розмірністю або метричною розмірністю, що перевершує топологічну;
- може бути побудована за допомогою рекурсивної процедури (рекурсія - часткове визначення об'єкту через себе, визначення об'єкту з використанням раніше визначених. Рекурсія використовується, коли можна виділити самоподібність завдання).

Хмари, крони дерев, гірські хребти, кровоносна система людини і тварин, капіляри рослин - все це приклади фракталів, тому поява програм візуалізації для фотореалістичного відображення природних ландшафтів - річ більш ніж закономірна.

Також фрактали використовуються в таких галузях як: економіка, природні науки, у фізиці, радіотехніці, інформатиці, децентралізованих мережах..

Мета дослідження – розширення функціональних властивостей учябового додатку

Результати дослідження

В результаті проведеної роботи було проаналізовано предметну область програмних засобів по створенню комп’ютерних 3-D аморфних об’єктів, визначено її границі, системні та програмні вимоги [2]. Для вирішення цієї задачі була вибрана методологія використання когерентного фрактального шуму. Серед багатьох існуючих методів генерування фрактального шуму був обраний метод «Шум Перліна», як найбільш широковживаний та універсальний [3]. На основі проведених досліджень було проведено проектування та реалізація учбового програмного додатку для дослідження цього методу. Всі задачі, поставлені перед бакалаврською дипломною роботою виконані в повному об’ємі, а саме:

- проаналізувано існуючі технології, методи і моделі для генерації фрактальних шумів;
- сформулювано вимоги до учбового програмного додатку для дослідження алгоритму «Шум Перліна» та розроблено ТЗ;
- проведено математичне моделювання генерації «Шуму Перліна»;
- спроектовано програмний додаток для дослідження алгоритму «Шум Перліна»;
- розроблено алгоритми генерації одновимірного та двовимірного «Шуму Перліна».

Висновки

В результаті проведеної роботи було створено учбовий програмний додаток для дослідження можливостей методу «Шум Перліна» в процесі створення 3D аморфних об'єктів та ландшафтів, та демонстрації цих можливостей, алгоритмів реалізації «Шуму Перліна», бібліотеки OpenGL і візуальної бібліотеки GLScene(із додатком ігрового ядра).

Мета – розширення функціональних можливостей реалізованого додатку досягнута за рахунок того, що на відміну від аналогів (відомих бібліотечних реалізацій), він дозволяє в інтерактивному режимі використовувати набагато ширший набір параметрів для генерації вихідної шумової функції. Це параметри для функції корельованого генерування псевдо-випадкових градієнтів, параметр вибору фукції інтерполяції та параметри для функції управління процесом змішування октав.

.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Г.Снук - 3D ландшафти в реальному часі на C ++ і DirectX9: пер. з англ. - М.: Изд.дом «Вильямс». – 2008.
2. М. Краснов, "OpenGL. Графика в проектах DELPHI" г.Москва 2000г.
3. "Delphi 7 – Для профессионалов" ЗАО Издательский Дом "Питер", 2004г.
4. Maydaniuk V. P. Increasing the Speed of Fractal Image Compression Using Two-Dimensional Approximating Transformations / V. P. Maydaniuk, I. R. Arseniuk, O. O. Lishchuk // Journal of Engineering Sciences. – Sumy : Sumy State University, 2019. – Volume 6, Issue 1. – P. E16 – E20.

Волинець Богдан Андрійович — студент групи 2КН-17б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vbohdan5@gmail.com

Науковий керівник: ***Сілагін Олексій Віталійович*** — канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Volinets Bogdan Andriyovich - *student of group 2KN-17b, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vbohdan5@gmail.com*

Supervisor: ***Silagin Oleksiy Vitaliyovich*** - *Cand. tech. Sciences, Associate Professor, Department of Computer Science, Vinnytsia National Technical University, m. Vinnytsya*

УДК 004.4

П. Ю. Вовчарук
В. С. Озеранський
С.І. Перевозніков

ОСОБЛИВОСТІ ТЕСТУАННЯ ФУНЦІОНАЛУ ВЕБ-ЗАСТОСУНКІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі обгрунтована актуальність створення програмного модуля для тестування функціоналу веб-застосунків, показані переваги автоматизованого тестування над тестуванням вручну.

Ключові слова: автоматизоване тестування, веб-застосунки, тестування функціоналу

Abstract

The problem of creating a software module for testing the function of web applications is exploring.

Keywords: automated testing, web applications, functional testing

Вступ

Однією із головних проблем ручного або мануального тестування є його трудомісткість. Вона полягає у тому, що цей вид тестування потребує великих часових затрат та людського ресурсу, при цьому не виключається важливий фактор – яким би професіоналом не був тестувальник, через неуважність або необережність, він може допустити помилку, а це є важливим з економічної точки зору, оскільки чим швидше буде виявлено дефект будь-якого програмного продукту , тим менше фінансових втрат зазнає замовник, і відповідно навпаки – після повної реалізації програмного продукту потребується більше ресурсних затрат на виправлення дефекту до повторної реалізації[1].

Перевагами програмного модуля, який автоматизує перевірку функціоналу веб-застосунків є виключення «людського» фактору, тобто програма не може допустити помилок, висока швидкість перевірки - функціонал, який займе багато часу для тестування, може бути оброблений програмою за лічені секунди, звіт про результати тестування формується і зберігається автоматично, економічна ефективність – робота програмного модуля є дешевшою у порівнянні із затратами на оплату ручного тестування [2].

Метою роботи є розширення функціональних можливостей програмного модуля для автоматизованого тестування працездатності веб-застосунків.

Об'єктом дослідження є процес тестування функціоналу веб-застосунків.

Предметом дослідження є програмне забезпечення для тестування функціоналу веб-застосунків.

Результати досліджень

Для тестування веб-застосунку необхідно імітувати роботу браузера. Для цього є різні підходи. Є прості інструменти, які лише вміють відправляти HTTP-запити до сервера і аналізувати отриманий HTML-код, і більш просунуті, які або використовують справжній браузерний «движок» (на кшталт PhantomJS) в «headless» режимі (тобто без виведення віконця зі сторінкою на екран) , а найбільш просунуті надають драйвери, за допомогою яких можна контролювати реальний браузер[3]. Таким є Selenium.

Прості HTML-браузери хороші тим, що працюють набагато швидше, але вони не інтерпретують CSS- і JS-код і не можуть перевірити, наприклад, видимість кнопки або роботу скриптів [4]. Selenium дозволяє отримати найбільш повноцінну імітацію дій користувача, в тому числі наприклад тестування в певній версії браузера або використання флеш-плагіна. Також він може робити знімок сторінки, який можна буде подивитися після невдалої спроби здійснити

виконання тесту. Тому враховуючи всі переваги, для розробки програмного модуля можна використати саме цю бібліотеку[5].

Головною проблемою при створенні даного програмного модуля є його універсальність, тобто він повинен бути створений для базової перевірки роботи функціоналу великої кількості веб-застосунків, зменшити часові витрат на здійснення тестів, а також мати економічну ефективність.

Наприклад він повинен здійснювати автотести, що перевіряють працездатність форми авторизації, перевірка введення некоректних даних в поля та форми, перевірка відправки форми. В разі вдалого виконання тесту програма виводить повідомлення про його успішне завершення, а у випадку невдалого виконання – повертає помилку і при цьому час на виконання буде суттєво зменшений[6].

Також розглянемо економічну ефективність програмного модуля. Для цього розглянемо фінансові витрати, які повинен здійснювати замовник для оплати ручного та автоматизованого тестування та порівняємо їх. Згідно даних 2020 року, середні витрати на ручне тестування для проекту становлять удвічі більше, ніж на автоматизацію тестів та їх оновлення і підтримку. Тобто звідси випливає, що такий програмний модуль для тестування функціоналу веб-застосунків є більш вигідним, у порівнянні із використанням ручного тестування[7].

Створений програмний модуль можна буде покращити, додавши до нього більше динамічних функцій та зробити його повноцінним інструментом для універсального автоматизованого тестування.

Висновки

1. Процес тестування варто автоматизувати, щоб зменшити фінансові та часові витрати на здійснення тестів, підвищити ефективність та виключити фактор допущення помилки.
2. Основною задачею програмного модуля є покрокове виконання сценарію тестів функціоналу веб-застосунків та формування відповідного звіту.
3. Використання бібліотеки Selenium дозволяє досягти автоматизації процесу тестування.
4. Даний програмний модуль може бути використаний для створення повноцінного програмного продукту для автоматизованого тестування веб-застосунків.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Атоматизовне тестування [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://gist.github.com/codedokode/a455bde7d0748c0a351ahttps://www.worldbank.org/en/topic/urbandevelopment/brief/solid-waste-management
2. Арсенюк І. Р. Комп‘ютерні мережі: навчальний посібник / І. Р. Арсенюк, А. А. Яровий – Вінниця: ВНТУ, 2010 – 145 с.
3. Тестування веб-застосунків [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://www.uplab.ru/blog/automated-testing-of-website/
4. Selenium [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://ru.wikipedia.org/wiki/Selenium
5. Maydaniuk V. P. Increasing the Speed of Fractal Image Compression Using Two-Dimensional Approximating Transformations / V. P. Maydaniuk, I. R. Arseniuk, O. O. Lishchuk // Journal of Engineering Sciences. – Sumy : Sumy State University, 2019. – Volume 6, Issue 1. – P. E16 – E20.
6. Перевозніков С.І. Формування компонентних структур тестування цифрових пристроїв на основі їх графового представлення /В.С. Озеранський, І.Р. Арсенюк // Інформаційні технології та комп’ютерна інженерія. – 2012. – №2(24). – С.56–61. ISSN 1999–9941.
7. Ручне і автоматизовне тестування[Електронний ресурс] – Режим доступу: https://qalight.ua/ru/baza-znaniy/ruchnoe-i-avtomatizirovannoe/

Вовчарук Павло Юрійович — студент групи 2КН-17б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email : pavel0337@gmail.com

Озеранський Володимир Сергійович— кандидат технічних наук, старший викладач кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email: ozeransky@ukr.net

Перевозніков Сергій Іванович— доктор технічних наук, професор кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email: perevoznikov@ukr.net

Vovchruk Pavlo – student of Information Technologies and Computer Engineering Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: : pavel0337@gmail.com

Ozeransky Volodumur - Ph.D., senior lecturer, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: ozeransky@ukr.net

Perevoznikov Serhiy - professor, Department of Computer Science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: perevoznikov@urk.net.

УДК 004.031.42

С. В. Барабан[1]
Я. О. Сулима[1]

РОЗРОБКА СОЦІАЛЬНОЇ МЕРЕЖІ ДЛЯ МАНДРІВНИКІВ З ФУНКЦІЄЮ РОЗПІЗНАВАННЯ ВИЗНАЧНИХ МІСЦЬ

[1]Вінницький національно технічний університет

Анотація

Розроблено соціальну мережу для ОС Android спрямовану на мандрівників з використанням штучного інтелекту для визначення інформації про визначне місце за фотографією.

Ключові слова: *соціальна мережа, нейронна мережа, Firebase, Android, API.*

Abstract

Developed a social network for Android aimed at travelers using artificial intelligence to determine information about a landmark in the photo.

Keywords: *social network, neural network, Firebase, Android, API*

Вступ

Чому люди так люблять подорожувати? Здавалося б, в епоху інформаційних технологій можна навіть не виходити з дому. Так, пам’ятки світу можна подивитися на екрані свого комп’ютера, а за допомогою сучасних технологій навіть відчути ефект присутності в якійсь країні.

Але, тільки про ту людину, яка подорожує, можна сказати, що вона по-справжньому багата. Адже вона не просто відвідує різні країни і культури, а й змінює себе, трансформується, відкривається новому і пізнає світ.

Більша частина нашого життя проходить за роботою, сімейними або побутовими справами. Озираючись назад, ми розуміємо, що багато часу витратили на те, щоб заробити гроші, отримати освіту, виростити дітей. І якщо не змінювати обстановку і постійно перебувати в однотипній атмосфері, можна втратити себе і втратити інтерес до життя[1].

Уявімо ситуацію, що ви все ж таки вирішили поїхати відпочити, головним питаннями після цього рішення є «Куди їхати?», «Де зупинитись?», «Скільки коштуватиме відпустка в тому чи іншому місці?». Для вирішення цих проблем – люди найчастіше звертаються до своїх знайомих, та мережі інтернет – шукати відповіді у форумах, тур. агенствах. Проте ці запити обмежуються в першому випадку досвідом подорожей друзів, в другому надто великим вибором, та тоною лишньої інофрмації, в третьому – завеликими цінами на ті чи інші послуги. Саме через це я вирішив створити додаток який вирішував би усі ці проблеми.

Метою роботи є створення додатку для ОС Android, а саме, соціальної мережі орієнтованої на людей які люблять подорожувати. В якій вони зможуть ділитись один з одним місцями, маршрутами до цих місць, цікавими локаціями, описом, вартістю та місцем проживання. Також було прийнято рішення додати функцію розпізнавання визначних місць, оскільки люди гортаючи якійсь статті, чи стрічку новин в інстаграмі бачать чудові фото прикрасних місць, але банально не знають де вони знаходяться, не кажучи й про їх опис.

Об'єктом дослідження є процес розпізнавання локацій за фотографією штучним інтелектом.

Предметом дослідження є програмне забезпечення для ОС Android для обміну інформацією між туристами та розпізнавання визначних місць за фотографією на основі штучної нейронної мережі.

Результати досліджень

У наші дні соціальні мережі вирішують чимало проблем, таких як: комунікаційна, фінансова, освітня і т.д. Давайте розглянемо, що ж таке соціальна мережа, як її реалізувати та для чого вона потрібна.

Соціальна мережа – це мережа людей, які зустрічаються в інтернеті для спілкування, розміщуючи інформацію та зображення, залишаючи коментарі чи надсилаючи повідомлення. Давайте перейдемо від визначення що таке соціальні мережі до їх класифікації. Соціальні мережі бувають двох типів, широкі – призначені для широкої аудиторії (Facebook, Instagram…) та нішеві (Medium, The Dots, Sound CLoud). Мережа яку я обрав для розробки являється нішевою, оскільки призначена для вирішення проблем конкретної групи людей, а саме мандрівників[2].

Програмні продукти такого типу є порівняно важкими в реалізації та досить затратними, оскільки потребують окрім розробки самої програми розробку окремих компонентів які взаємодіють між собою, таких як сервер, БД, найронна мережа. Тому мною було прийнято рішення використовувати для цього проекту Firebase, оскільки він містить в собі низку корисних сервісів з якими досить легко працювати, зокрема Firebase Authentication для роботи з реєстрацією та входом користувачів до системи, Cloud Firestore - гнучка, масштабована хмарна базу даних NoSQL для зберігання і синхронізації даних для клієнтської і серверної розробки, Firebase ML Kit – це мобільний SDK, який надає досвід машинного навчання Google для додатків Android і iOS в потужному, але простому у використанні пакеті[3]. Для розпізнавання визначних місць найбільш доречним є використання Landmark Recognition, який повертає назву об’єкта та його географічні координатив якості відповіді на надіслане фото. Використання Firebase значно зменшує затрати на розробку оскільки нам непотрібно створювати власне API для обміну даних з сервером і БД. На рисунку 1 наведено приклад функціонування Firebase

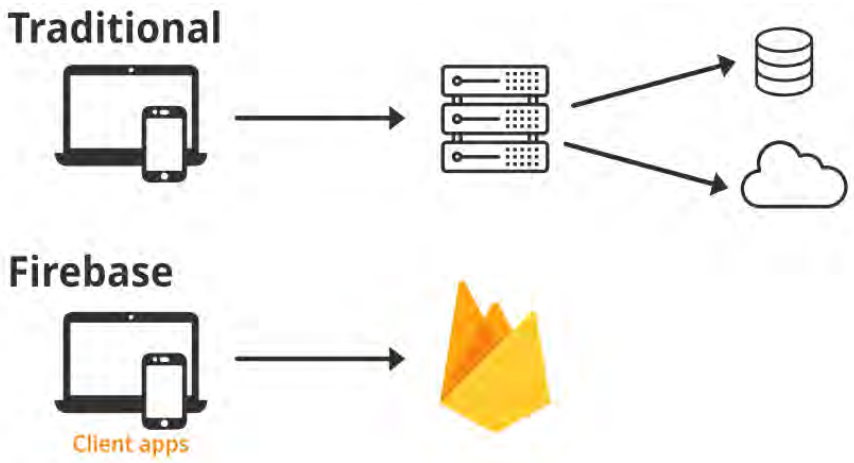


Рисунок 1 – Приклад функціонування Firebase

Отже, для впровадження функції необхідних для вашого проекту не обов'язково інвестувати великі кошти. Ви можете повністю або частково скористатися готовими рішеннями які пропонує Firebase. Найкращим середовищем розробки для андроїд додатків є Android Studio, тож я вважаю її використання доцільним для створення даного проекту. Крім того, на етапі проектування було прийнято рішення використовувати мову програмування Kotlin та архітектуру MVVM.

Висновки

Підсумовуючи все вище написане слід додати, що програмний продукт поєднав в собі декілька функцій, які являють собою систему розпізнавання визначних місць, стрічку новин користувача в якій буде відображено список місць які відвідали люди, на яких підписаний користувач, профіль, а також

можливість завантажити інформацію про місця де був користувач, та поділитися враженнями від подорожі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Чим корисні подорожі для людини? [Електронний ресурс]. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: https://mannschaft.ck.ua/chym-horoshi-podorozhi-dlya-lyudyny/.
2. Firebase docs [Електронний ресурс]. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: https://firebase.google.com/docs.
3. Огляд архітектури FCM [Електронний ресурс]. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: https://firebase.google.com/docs/cloud-messaging/fcm-architecture.

Барабан Сергій Володимирович — канд. техн. наук, доцент кафедри радіотехніки, Вінницький націона-льний технічний університет, Вінниця, e-mail: baraban.s.v@vntu.edu.ua

Сулима Ярослав Олександрович – студент факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email : yaryksulima@gmail.com

Baraban Serhii V. — Cand. Sc. (Eng), Associate Professor of the Department of Radio-Frequency Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: baraban.s.v@vntu.edu.ua

Sulyma Yaroslav Oleksandrovych - student of Information Technologies and Computer Engineering Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: yaryksulima@gmail.com

УДК 004.16

Я. В. Дідик
Л. В. Крилик

РОЗРОБКА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО ЧАТ-БОТА ІНТЕГРОВАНОГО З МЕСЕНДЖЕРОМ TELEGRAM ДЛЯ ОНЛАЙН КУРСІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Враховуючи сучасний рівень інтелектуальних інформаційних технологій, в роботі доведено актуальність використання інтелектуальних чат-ботів для автоматизації роботи онлайн курсів. Встановлено, що розробка такого програмного продукту сприятиме платформам онлайн-курсів скоротити витрати та збільшити потік потенційних студентів, а користувачам зробити навчання більш зручним та ефективним.

Ключові слова: чат-бот, штучний інтелект, месенджер Telegram, інструментальні засоби.

Abstract

Given the current level of intelligent information technology, the paper proves the relevance of using intelligent chatbots to automate the work of online courses. It has been established that the development of such a software product will help online course platforms reduce costs and increase the flow of potential students, and make learning more convenient and efficient for users.

Keywords: chatbot, artificial intelligence, Telegram messenger, tools.

Вступ

Мережа Інтернет, на сьогоднішній день все більше перебирає на себе функції комунікатора. Глобальна мережа стає особливим середовищем спілкування, яке займає важливе місце в усіх сферах життєдіяльності суспільства.

Комунікаційні функції Інтернет набувають нових форм, які пов’язані з сучасними технічними можливостями. Актуальності останнім часом набули технології комунікацій, основані на месенджерах і чат-ботах.

Результати досліджень

Використання інтелектуальних чат-ботів в автоматизації роботи онлайн-курсів є особливо актуальним, адже вони націлені на допомогу як компанії, яка організовує ці курси так і студентам, які хочуть навчатися на курсі.

При експлуатації чат-ботів компанія скорочує витрати, оскільки спілкування відбувається без допомоги людини. Потенційні студенти можуть в будь-який час звернутися до чат-бота, оскільки він працює в режимі 24/7, що в свою чергу теж вигідно для компанії, адже так може зрости кількість клієнтів.

До основних переваг чат-ботів відносять:

- роботу у режимі 24/7;
- спілкування з клієнтами без допомоги людини. Завдяки цьому компанія скорочує витрати;
- зниження навантаження на співробітників, які надають консультації на гарячих лініях і в онлайн-чатах;
- одночасне ведення бесіди з декількома користувачами;
- оперативне реагування на всі вхідні запити;
- вміння вести діалог декількома мовами;
- допомога у виявленні персоналізованого підходу до клієнтів завдяки збереженню листування.

Розглянемо та охарактеризуємо декілька інструментальних засобів для створення інтелектуальних чат-ботів, які є найбільш використовуваними на сучасному світовому ринку для вибору методу створення інтелектуального чат-бота для онлайн-курсів.

Характеристика, наведена у табл. 1, проведена за такими критеріями як:

1. Підтримка української чи російської мови;
2. Вартість доступу до функціоналу платформи;
3. Використання у різних месенджерах;
4. Можливість роботи з медіаконтентом;
5. Універсальність для будь-яких платформ та пристроїв.

Таблиця 1 – Характеристика інструментальних засобів для створення чат-ботів

	Підтримка мови	Різні месенджери	Медіаконтент	Універсальність	Вартість доступу
Manychat	+	-	+	+	10$/місяць
Google Dialogflow	+	+	+	+	Умовно безкоштовно
Amazon Lex	-	-	+	-	17$/місяць
IBM Watson	-	-	-	-	Близько 800$
Botsify	+	+	+	+	20$/місяць

З табл. 1 можна зробити висновок, що найкращими платформами для розробки інтелектуальних чат-ботів є Botsify та Google Dialogflow.

Основними етапами створення інтелектуального чат-бота для онлайн-курсів є такі:

1. Виконання аналізу повного процесу роботи онлайн-курсу (від реєстрації до повного завершення проходження курсу студентом) з урахуванням основних видів діяльності;
2. Вибір інструментальних засобів для реалізації системи і з урахуванням їх функціональних можливостей;
3. Реалізація інтелектуальної системи для автоматизації роботи онлайн-курсу для підтримки діяльності платформи онлайн-навчання та тестування її в реальних умовах [1−3].

Висновки

Згідно з проаналізованими дослідженнями встановлено, що створення інтелектуального чат-бота для автоматизації роботи онлайн-курсів є актуальним і допоможе платформам онлайн-курсів скоротити витрати та збільшити потік потенційних студентів, а користувачам зробити навчання більш зручним та ефективним.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Підходи до створення інтелектуальних чат-ботів − [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:rm_eDKBa7oIJ:www.hupsmil.gov.ua/periodicapp/article/19330/soi_2019_2_12.pdf+&cd=1&hl=en&ct=clnk&gl=ua. – Назва з екрану.

2. Some Ubercool Features For You − [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://botsify.com/features. – Назва з екрану.

3. Провотар О. І. Особливості та проблеми віртуального спілкування за допомогою чат-ботів / О. І. Провотар / Х. А. Клочко // Наукові праці Вінницького національного технічного університету. – 2013. – Вип. 3. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/VNTUV_2013_3_9. – Назва з екрану.

Дідик Яна Вікторівна — студентка групи 1КН-17б, факультет інформаційних технологій комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email: yanusyadidyk31@gmail.com

Крилик Людмила Вікторівна — к.т.н, доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Didyk Yana V. — Department Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: yanusyadidyk31@gmail.com

Krylik Lyudmilla V. — PhD (Eng.), Assosiate Professor of Department for Computer Science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 519.816

В. В. Колодний

РЕКОМЕНДАЦІЇ З ПОКРАЩЕННЯ ПРОЦЕДУР, МЕТОДІВ ТА ІНФОМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

На основі багаторічного досвіду викладання дисципліни «Теорія прийняття рішень» проведена класифікація ОПР, виділені різновиди вербального, візуального і числового способів вираження переважань та їхні комбінації, запропоновані рекомендації для покращення стану в галузі прийняття індивідуальних та колективних рішень.

Ключові слова: процедури прийняття рішень, методи прийняття рішень, інформаційні технології прийняття рішень, класифікація ОПР, індивідуальні переважання, колективні переважання, конкурсні відбори, рейтингування.

Abstract

Based on many years of experience in teaching the discipline "Decision Theory", it was conducted the classification of decision-makers, was identified varieties of verbal, visual and numerical ways of expressing preferences and their combinations, was proposed recommendations for improving the situation in individual and collective decision making.

Keywords: decision-making procedures, decision-making methods, information technology of decision-making, classification of decision-makers, individual preferences, collective preferences, competitive selections, rankings.

Вступ

Більш як двадцятилітній досвід викладання в університеті дисципліни "Теорія прийняття рішень" для студентів спеціальності «Комп'ютерні науки» дає можливість автору зробити певні узагальнення. Протягом цього часу було проаналізовано декілька тисяч різноманітних задач прийняття рішень, які були сформульовані, структуризовані, а потім – і розв'язані різними студентами в різні роки.

Результати дослідження

Оскільки особлива увага в практичних заняттях приділялася опису і формалізації власних психологічних особливостей студентів-ОПР (цілей, переважань, мотивації т. ін.), було виявлено певні класифікаційні ознаки, що дозволяють розділяти всю множину ОПР на суттєво різні категорії (класи).

З іншого боку, розроблена під керівництвом автора лінійка інформаційних технологій та інструментів виявлення переважань в умовах цільової та критеріальної невизначеності [1-11] дала змогу вирізняти деякі переважання як ненадійні (непевні), суперечливі і навіть нещирі.

Виявилося, що ***у різних ОПР*** була ***різна схильність до прийняття*** ними будь-яких ***рішень*** взагалі (а не тільки вмотивованість або невмотивованість виконувати завдання з нашої дисципліни). На одному полюсі знаходилися ОПР, які всіма силами намагалися уникнути прийняття рішень, а якщо вони були все ж таки вимушені це робити «для оцінки», результати виявлялися непевними, суперечливими або нещирими. Будемо називати таких ОПР «пасивними» (**PAS**).

На іншому полюсі знаходилися ОПР, які не просто хотіли виразити свої переважання, а й зробити це якнайповніше і якнайнадійніше. Такі ОПР, як правило, висловлювали своє невдоволення з приводу того, що їм пропонується «всього лише» обрати ***одну*** найкращу альтернативу з усієї множини, а їхня думка про інші альтернативи нікого не цікавить. Будемо називати таких ОПР «активними» (**ACT**).

Крім того, активних ОПР обурювала необхідність виказувати свою думку в примітивній двозначній шкалі типу «*так-ні*», або навіть і в п’ятизначних шкалах Лікерта. Їх зовсім не відлякувала потреба в додаткових когнітивних зусиллях. Вони були спроможними і хотіли виразити свої оцінки з набагато більшою точністю, і ***не для одної, а для всіх альтернатив***. І вони хотіли зробити це

зручним для себе способом.

Зручність вираження оцінок альтернатив або переважань активними ОПР також розумілася по різному. Вдалося виділити такі різновиди в категорії **ACT**:

- з перевагою вербального (словесного) способу **Verb**;
- з перевагою візуального (графічного) способу **Vis**;
- з перевагою числового способу **Num**.

Можна виділити також комбінування цих ознак:

- з перевагою вербального і візуального способів **VerbVis**;
- з перевагою вербального і числового способів **VerbNum**;
- з перевагою візуального і числового способів **VisNum**.

Зрідка, але все ж таки доводилося зустрічатися з вимогою активних ОПР забезпечити їх можливістю застосовувати всі три способи: **VerbVisNum**.

Таким чином, невдоволення категорії **PAS** стосувалося потреби робити власний вибір, а невдоволення категорії **ACT** було обумовлено відсутністю інструментів прийняття рішень, що були б адекватними запитам цих **ACT**.

Виявилося, що більшість ОПР не знаходяться на полюсах **PAS – ACT**, а перебувають десь між ними (проміжна категорія **Middle**). ОПР з категорії **Middle** можуть мати певні окремі особливості, які притаманні як **PAS**, так і **ACT**. При цьому виявилось, що чим вище компетентність ОПР як експертів в галузі порівнюваних альтернатив, тим ближче вони знаходяться до категорії **ACT** (компетентність і активність ОПР позитивно корелюють між собою).

Досвід особистого спілкування зі студентами кожної з вищезазначених категорій ОПР, а також результати застосування розроблених інформаційних технологій та інструментів [1-11] дозволили сформулювати такі загальні рекомендації щодо покращення стану в галузі прийняття рішень.

Індивідуальні переважання

1. Примушення ОПР категорії **PAS** до вираження власних переваг не може приводити до надійних і достовірних результатів, яким можна довіряти. Тому не слід примушувати приймати рішення тих людей, які не бажають цього робити.

2. Тим людям, які люблять і бажають приймати рішення, доцільно пропонувати вибір різних інструментів для виявлення переважань, щоб ОПР категорії **ACT** мали змогу обрати для себе підходящі. В разі добровільного використання ОПР декількох таких інструментів з'являється додаткова цінна інформація, яку слід аналізувати та перевіряти на несуперечливість.

3. Потрібно розробляти і розвивати інформаційні технології та інструменти виявлення переважань ОПР з урахуванням можливості комбінування різновидів **Verb – Vis – Num**.

4. Доцільно надавати можливість ОПР висловлювати свою думку відносно багатьох альтернатив, а не однієї.

5. Доцільно надавати можливість ОПР обирати підходящу кількість градацій для вираження власних переважань.

6. Сучасні інформаційні технології прийняття рішень повинні мати за мету сприяння переходу ОПР в більш активну категорію:

PAS → Middle;

Middle → ACT.

7. В умовах великої відповідальності ОПР і високої ціни хибних рішень добре розвинуті та досліджені методи парних порівнянь не завжди є оптимальними. Наприклад, кращими можуть виявитися методи тернарних ранжувань [8-11].

Колективні переважання

1. Для врахування антирейтингів необхідно отримувати і аналізувати інформацію про негативне ставлення ОПР до певних альтернатив.

2. Для отримання колективних переважань на основі аналізу індивідуальних доцільно використовувати кардинальні ранжування усієї множини альтернатив.

3. При розробці сучасних процедур і методів колективного прийняття рішень доцільно намагатися знизити конфронтаційність і, за можливості, уникати поляризації думок ОПР.

Висновки

Діджиталізація всіх сфер життя, розвиток сучасних технічних і методологічних засобів прийняття рішень роблять можливим відійти від архаїчно-традиційних форм волевиявлення типу «оберіть одне найкраще».

Найбільш цінною інформацією, якій можна довіряти системним аналітикам, є судження компетентних експертів активної категорії **АСТ**, вироблені в індивідуально ***комфортних умовах балансу*** **Verb – Vis – Num**, добровільного ***вибору індивідуальних інструментів*** виявлення переважань і можливості виразити своє ставлення до альтернатив в ***оптимальному*** для ОПР ***обсязі*** і з ***оптимальною*** для ОПР ***точністю***.

Викладені вище рекомендації можуть бути корисними в галузях системного аналізу та прийняття рішень, а також в суміжних сферах: психології, соціології, політології, при проведенні конкурсних відборів та в різноманітному рейтингуванні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Гірдвайніс Владислав Проектування клієнтського модуля в колективній системі експертного оцінювання [Текст] / В. Гірдвайніс, В. Колодний // Proceedings of the XII International scientific-practical conference«INTERNET-EDUCATION-SCIENCE» (IES-2020), Ukraine, Vinnytsia, 26-29 May 2020. – Vinnytsia : VNTU, 2020. – С. 53–54.
2. Зелінська Дарія Проектування серверного модуля в колективній системі експертного оцінювання [Текст] / Д. Зелінська, В. Колодний // Proceedings of the XII International scientific-practical conference«INTERNET-EDUCATION-SCIENCE» (IES-2020), Ukraine, Vinnytsia, 26-29 May 2020. – Vinnytsia : VNTU, 2020. – С. 51–52.
3. Колодний Володимир Мобільний застосунок візуального порівняння альтернатив Vispa [Текст] / В. Колодний, П. Зоря // Proceedings of the XII International scientific-practical conference«INTERNET-EDUCATION-SCIENCE» (IES-2020), Ukraine, Vinnytsia, 26-29 May 2020. – Vinnytsia : VNTU, 2020. – С. 212–213.
4. Мельник С. М. Розробка клієнтської частини клієнт-серверної системи візуалізації колективної експетризи collexpert5 [Електронний ресурс] / С. М. Мельник, В. В. Колодний, С. І. Петришин // Матеріали XLIX науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 27-28 квітня 2020 р. – Електрон. текст. дані. – 2020. – Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fitki/all-fitki-2020/paper/view/8863.
5. Яцько А. А. Розробка серверної частини клієнт-серверної системи візуалізації колективної експетризи collexpert5 [Електронний ресурс] / А. А. Яцько, В. В. Колодний, С. І. Петришин // Матеріали XLIX науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 27-28 квітня 2020 р. – Електрон. текст. дані. – 2020. – Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fitki/all-fitki-2020/paper/view/8861.
6. Колодний В. В. Методологічний підхід до прийняття колективних рішень на основі аналізу структурно-неоднорідних індивідуальних задач [Електронний ресурс] / В. В. Колодний // Матеріали XLIX науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 27-28 квітня 2020 р. – Електрон. текст. дані. – 2020. – Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fitki/all-fitki-2020/paper/view/8773.
7. Мартишев В. О. Використання візуального визначення вагових коефіцієнтів важливості критеріїв у системах підтримки прийняття рішень [Електронний ресурс] / В. О. Мартишев, В. В. Колодний // Матеріали XLIX науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 27-28 квітня 2020 р. – Електрон. текст. дані. – 2020. – Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fitki/all-fitki-2020/paper/view/8765.
8. Лавров М. В. Мобільний застосунок для візуального тернарного ранжування альтернатив [Електронний ресурс] / М. В. Лавров, В. В. Колодний // Матеріали XLIX науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 27-28 квітня 2020 р. – Електрон. текст. дані. – 2020. – Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fitki/all-fitki-2020/paper/view/8742.
9. Колодний В. В. Інформаційна технологія візуального моделювання та обробки тернарних гештальт-ранжувань [Текст] / В. В. Колодний, Д. С. Кудрявцев // Інформаційні технології та комп`ютерна інженерія. – 2018. – № 3. – С. 26-34.
10. Колодний, Володимир Застосування гештальт-ранжувань для виявлення переваг ОПР [Текст] / В. Колодний, В. Зубко // Proceedings of the tenth international scientific-practical conference «Internet-Education-Science» (IES-2016), Vinnytsia, 11-14 October, 2016. - Vinnytsia : VNTU, 2016. - С. 43-44.
11. Колодний, В. Метод некритеріального структурування множини альтернатив за допомогою аналізу тернарних трирівневих ранжувань [Текст] / Володимир Колодний, Валентин Зубко // Proceedings of the ninth international scientific-practical conference "Internet-Education-Science" (IES-2014), Vinnytsia, 14 - 17 October, 2014. - Vinnytsia : VNTU, 2014. - С. 12-13.

Колодний Володимир Володимирович — канд. техн. наук, доцент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: kolodnyi@vntu.edu.ua

Kolodnyi V. — Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of Computer Science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: kolodnyi@vntu.edu.ua

УДК 004.8

Н. О. Лебедь
І. Р. Арсенюк

ПРОГРАМНИЙ МОДУЛЬ ВИЯВЛЕННЯ МЕДИЧНИХ МАСОК НА ОБЛИЧЧІ ЛЮДИНИ НА ОСНОВІ ТЕХНОЛОГІЇ DEEP LEARNING

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Досліджується проблема створення інтелектуальної системи для виявлення медичних масок на обличчі людини на основі технології Глибокого Навчання

Ключові слова: медична маска, виявлення, обличчя людини, технологія Глибокого Навчання, нейронна мережа

Abstract

The problem of intelligent system of Covid-19 facemask detection with deep learning is investigating .

Keywords: mask, detection, face, deep learning technology, neural network

Вступ

Тенденція носіння масок для обличчя в громадських місцях зростає через епідемію вірусу корони COVID-19 у всьому світі. Вчені довели, що носіння маски працює над перешкоджанням передачі вірусу. У 2020 році стрімке поширення COVID-19 змусило Всесвітню Організацію Охорони Здоров'я оголосити вірус глобальною пандемією.

Понад п'ять мільйонів випадків були інфіковані COVID-19 менше ніж за 6 місяців у 188 країнах. Вірус поширюється через тісний контакт та у переповненних районах. Епідемія вірусу корони породила надзвичайну ситуацію для світової наукової співпраці. Штучний Інтелект (ШІ) на основі Машинного Навчання та Глибокого Навчання може допомогти в боротьбі з Covid-19 різними способами. Машинне Навчання дозволяє дослідникам і клініцистам оцінювати величезну кількість даних для прогнозування поширення COVID-19 та служить механізмом раннього попередження потенціальних пандемій та класифікує вразливі популяції. Система медичної допомоги потребує фінансування для нових технологій, таких як штучний інтелект, IoT, великі дані та машинне навчання для вирішення та прогнозування нових хвороб. Щоб краще зрозуміти рівень зараження та простежити і швидко виявляти інфекцію, потужність ШІ використовується для виявлення пандемії Covid-19.

Люди за законами змушені носити захисні маски в громадських місцях у багатьох країнах. Ці правила та закони були розроблені як протидія від експоненціального зростання у випадках масового зараження та смертей у багатьох районах. Однак процес моніторингу великих груп людей стає все більш важчим. Процес моніторингу передбачає виявлення людей, які не носять захисну маску.

Метою роботи є створення інтелектуальної системи для виявлення медичних масок на обличчі людини.

Об'єктом дослідження є процеси виявлення медичних масок на обличчі людини.

Предметом дослідження є програмне забезпечення для вичявлення медичних масок на обличчі людини.

Результати досліджень

Запропонована система фокусується на тому, як ідентифікувати людину на зображенні або відеопотоці в масці для обличчя, яка базується на технології комп'ютерного зору та глибокого навчання. Запропонована модель може бути інтегрована з камерами відеонагляду, щоб перешкодити передачі COVID-19, дозволяючи виявляти людей, які не носять захисні маски для обличчя. Модель - це інтеграція між глибоким навчанням та класичними техніками методів машинного навчання з OpenCV, TensorFlow та Keras. Було використано Deep Learning для виділяння ознак у поєднанні ще з трьома класичними машинними методами навчання. Було порівняно різні алгоритми та знайдено найбільш підходящий, який досяг найвищого рівня точності і який витрачає найменшу кількість часу в процесі навчання та виявлення.

Архітектура складається з нейромережі як основи, яка може використовуватись для великих і малих потоків даних. Для того, щоб отримати більшу продуктивність, використовується навчання трансферу для прийняття ваг з подібного завдання виявлення обличчя, яке тренується на дуже великому набору даних.

На рисунку 1 наведено приклад роботи програми. Було обрано фотографію людини у медичній масці з Інтернету. Результати протестовано та порівняно з результатами роботи програми при обранні людини без медичної маски.



Рисунок 1 — Приклад роботи програмного модуля виявлення медичних масок

Точність моделі досягається і оптимізація моделі є безперервним процесом і іде процес побудови високоточного рішення шляхом налаштування гіпер - параметрів. Цю конкретну модель можна розглядати як варіант використання для крайової аналітики. Крім того, запропонований спосіб досягає найсучасніших результатів на датасеті людей у масках в публічних місцях.

Висновки

1. Проблема моніторингу передбачає використання камер, аби виявляти великі кількості людей, які не носять захисну маску.
2. Даний програмний модуль призначений для використання у закладах, де є обмеження які стосуються медичних масок.
3. Модель виявлення маски для обличчя - це комбінація моделі розпізнавання обличчя для того щоби ідентифікувати існуючі обличчя з каналів камери, а потім запуск цих облич через модель виявлення маски.
4. Використання найновіших алгоритмів глибокого навчання дає змогу максимально використовувати ресурси обчислювальних систем.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Чому треба носити маски [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://suspilne.media/21422-u-moz-poasnili-comu-treba-nositi-maski-aki-ne-zahisaut/\
2. Де необхідно носити маску [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://moz.gov.ua/article/health/gromadske-misce-de-neobhidno-nositi-masku
3. Месюра В. І. Основи проектування систем штучного інтелекту. Навчальний посібник / В. І. Месюра, Л. М. Ваховська. – В.: ВДТУ, 2000. – 96 с
4. А.Ю.Кононюк. Нейронні мережі та генетичні алгоритми – Київ: «Корнійчук», 2008. С.195-197.
5. М. Тім Джонс. Програмування штучного інтелекту в додатках – М.: ДМК Прес, 2004. – с.114

Лебедь Назар Олександрович— студент групи 2КН-17б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email : nazarlebed678@gmail.com
Арсенюк Ігор Ростиславович — канд. техн. наук, доцент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Lebed O. Nazar – student of Information Technologies and Computer Engineering Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: : nazarlebed678@gmail.com
Arsenyuk R. Igor – Cand. Sc. (Eng.), Assistant of the Computer Science Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 618.31.05

Є. О. Чоботар

І.К.Денисов

О. К. Колесницький

ПРОГРАМНИЙ МОДУЛЬ РОЗПІЗНАВАННЯ МУЗИЧНИХ ПАТЕРНІВ НА ОСНОВІ СПАЙКІНГОВОЇ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Розглянуто програмний модуль розпізнавання музичних патернів на оснві спайкінгової нейронної мережі

Ключові слова: патерн, нейронні мережі, музика.

Abstract

The software module for the development of musical paterns on the basis of spike neural framing is displayed.

Keywords: paterns, neural framing, music.

Вступ

Нейромережеві методи і засоби є незамінними при розв’язанні завдань розпізнавання образів різної природи (зображення, звуки, запахи, смаки і т. ін.).

Все частіше нейромережеві підходи застосовуються для розв’язання завдання розпізнавання музичних творів [1,2]. Задача розпізнавання музичних патернів є актуальною при інтелектуальному пошуку та аналізі музичної інформації в інтернеті та телепрограмах. Аналогом розроблюваної програми можна назвати Shazam.

Метою роботи є розроблення модулю розпізнавання музичних патернів.

Основна частина

Часто в програмах розпізнавання музичних патернів використовуються нейронні мережі на формальних нейронах, які пристосовані для розпізнавання не динамічних сигналів, а статичних векторних даних. Тому для їх використання доводиться перетворювати динамічні музичні сигнали у вектори чисел (застосовуючи виділення ознак з сигналів або їх розкладання в будь-який функціональний ряд), а ці вектори потім розпізнавати за допомогою нейронних мереж на формальних нейронах. Тому такі нейромережеві методи і засоби характеризуються низькою швидкодією і втратою корисної інформації через її перетворення в іншу форму.

Найбільшого ефекту можна досягти в разі використання таких нейронних мереж, які дозволяли б обробляти динамічні музичні сигнали без їх попереднього перетворення. У доповіді обґрунтована перспективність застосування методів розпізнавання на основі спайкінгової нейронної мережі [3]. Запропоновано використовувати для розпізнавання музичних патернів метод на основі спайкінгової нейронної мережі [4], який за рахунок відсутності попереднього перетворення сигналів у вектор ознак і отримання результату розпізнавання не пізніше моменту закінчення сигналів музики, дозволяє підвищити швидкодію процесу розпізнавання.

Розроблено комп'ютерну модель спайкінгової нейронної мережі для розпізнавання музичних сигналів, яка дозволяє проводити імітаційне моделювання проектованих інтелектуальних систем з метою оцінки їх основних параметрів і характеристик.

Даний програмний модуль реалізований на мові Python з використанням бібліотеки PyCharm, має простий інтерфейс, що складається з різних вікон.

Тестування показало надійну роботу розробленого програмного забезпечення, дозволило виявити важливі залежності функціональних характеристик програми від параметрів використовуваної нейронної мережі. Крім того, спайкінгові нейронні мережі мають гарні перспективи для апаратної реалізації [5] та найкраще підходять для побудови операційного ядра майбутніх нейрокомп'ютерів [6].

Висновки

У ході проведеного дослідження проведено аналіз актуальності досліджуваної теми та зроблено її загальний опис. Таким чином, використання такої системи зможе розпізнавати музичні патерни і безпомилково давати інформацію про них користувачеві.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Арсенюк І. Р. Перспективні підходи до розв'язання задачі автоматизованого транскрибування музичних композицій / І. Р. Арсенюк, В. Ю. Кучеровський // Матеріали X Міжнародної науково-практичної кон¬фе¬рен¬¬ції "Інтернет-Освіта-Наука" (ІОН-2016). – Вінниця: ВНТУ, 2016. – С. 45 – 47.
2. Арсенюк І. Р. Застосування сучасних методів розпізнавання мови для вирішення задачі автоматизованого транскрибування музичних композицій / І. Р. Арсенюк, В. Ю. Кучеровський // Матеріали XLVI науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 2017. http://ir.lib.vntu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/17217/2232.pdf?sequence=3
3. V. P. Kozemiako ; O. K. Kolesnytskyj ; T. S. Lischenko ; W. Wojcik and A. Sulemenov " Optoelectronic spiking neural network ", Proc. SPIE 8698, Optical Fibers and Their Applications 2012, 86980M (January 11, 2013); doi:10.1117/12.2019340; http://dx.doi.org/10.1117/12.2019340
4. Колесницкий О. К. Метод распознавания многомерных временных рядов при помощи импульсных нейронных сетей / О. К. Колесницкий, Самра Муавия Хассан Хамо // Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія, 2006, - №2(6), С. 86-93.
5. O. K. Kolesnytskyj, I. V. Bokotsey, S. S. Yaremchuk Optoelectronic Implementation of Pulsed Neurons and Neural Networks Using Bispin-Devices // Optical Memory & Neural Networks (Information Optics), 2010, Vol.19, №2, pp.154-165.
6. Neurocomputer architecture based on spiking neural network and its optoelectronic implementation / Oleh K. Kolesnytskyj; Vladislav V. Kutsman; Krzysztof Skorupski; Mukaddas Arshidinova, Proc. SPIE 11176, Photonics Applications in Astronomy, Communications, Industry, and High-Energy Physics Experiments 2019, 1117609 (6 November 2019); doi: 10.1117/12.2536607

Чоботар Євгеній Олександрович, студент групи 2КН-17б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: zhenyachobotar9@gmail.com

Денисов Ігор Костянтинович, асистент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: igor.denysov@ukr.net

Науковий керівник: ***Колесницький Олег Костянтинович***, доцент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: kolesnytskiy@vntu.edu.ua.

Chobotar Eugene Olecsandrovich - student of 2KN-17b group, Faculty of Information Technology and Computer Engineering, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa, e-mail: zhenyachobotar9@gmail.com.

Denysov Ihor Kostiantynovych, assistant of Computer Science Dpt, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa, e-mail: igor.denysov@ukr.net

Supervisor: ***Kolesnytskyy Oleh Kostiantynovych***, Associate Professor of Computer Science Dpt, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa, e-mail: kolesnytskiy@vntu.edu.ua.

УДК 004.42

Я. О. Буксир
Л. В. Крилик

РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ДОДАТКУ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ РОБОТИ СУПЕРМАРКЕТІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

З огляду на стрімке зростання кількості нових підприємців з'являється потреба у нових рішеннях для зручного ведення бізнесу. Кожен бізнес потребує якісного програмного забезпечення для ефективного та зручного керування ним. Запропоновано програмний додаток, який за рахунок автоматизації поточних операцій спрощує роботу персоналу і збільшує продуктивність роботи супермаркетів та магазинів.

Ключові слова: сенсорні ваги самообслуговування, бухгалтерський облік, BAS, магазини, супермаркети.

Abstract

With the rapid growth of new entrepreneurs, there is a need for new solutions for convenient business. Every business needs quality software for efficient and convenient management. A software application is proposed, which simplifies the work of staff and increases the productivity of supermarkets and shops by automating current operations.

Keywords*: self-service touch scales, accounting, BAS, shops, supermarkets.*

Вступ

Кількість нових магазинів та супермаркетів зростає кожного дня. Кожен керівник прагне зробити свій бізнес ефективним та сучасним, щоб бути затребуваним серед клієнтів.

Нині більшість магазинів та супермаркетів використовують сенсорні ваги самообслуговування. Це найпопулярніші ваги для самообслуговування, які використовують як в невеликих магазинах, так і у великих мережах супермаркетів.

Тому розроблення програмного додатку для налаштування завантаження товарів з програми ведення бухгалтерії на ваги, з урахуванням статистики з найбільш популярних товарів у покупців, є актуальним.

Результати дослідження

Використання цього програмного додатку допоможе адміністратору завантажувати не просто всі товарні одиниці номенклатури, а і самому обрати групи на які вони будуть поділені, картинки якими вони будуть представлятись та порядок їх виведення.

Адміністратор може обрати послідовність розташування груп та товарів у них. Це може бути звичайна послідовність в алфавітному порядку, що запропонована програмою бухгалтерського обліку магазину, також в порядку який вибере адміністратор або відповідно статистиці за найбільш популярними товарами серед покупців цього магазину. Тобто, якщо в цьому магазині покупці найчастіше купують яблука, то при зважуванні яблук кнопка з написом «Яблука» буде перша. При звичайному вивантажені товарів на ваги, де товари сортуються за алфавітом, кнопка «Яблука» буде останньою.

Цей програмний модуль може використовувати будь-який магазин чи супермаркет, який веде свій бухгалтерський облік в «BAS Бухгалтерія». «BAS Бухгалтерія» − це програмне забезпечення, що дозволяє автоматизувати бухгалтерський і податковий облік. Крім того, система допомагає організувати діяльність інших відділів, представлена можливість відслідковувати і контролювати грошові потоки, здійснювати різноманітні фінансові операції. Програмний продукт спрощує роботу персоналу і збільшує продуктивність роботи підприємства.

Переваги «BAS Бухгалтерія»:

1. Зручний інтерфейс «Таксі» з новим дизайном меню функцій, що підвищує наочність сприйняття і можливістю самостійно облаштовувати робоче місце користувача зі зручною «історією відкриття»;

2. Комфортність додавання даних, команд і документів у *Вибране* за допомогою одного кліка;

3. Зручний пошук в обраному з функцією управління повнотекстовим пошуком і можливістю перейменування елементів;

4. Комфортність ведення обліку різних компаній завдяки єдиній інформаційній базі, що включає загальні списки продукції, покупців, постачальників, співробітників тощо, а також забезпечує можливість показу керівникам підсумкових засобів по декількох компаніях;

5. Можливість керівникам компанії оцінювати матеріальні і виробничі запаси шляхом обліку середньої собівартості згідно з ціною продажу із застосуванням власної ідентифікованої собівартості;

6. Комфортність ведення різних видів обліку з використанням ефективних методів і технологій.

BAS є одна із найпопулярніших програмних забезпечень для ведення бізнесу. Статистика програмних забезпечень для ведення бізнесу серед українців наведена на рис. 1 [1−2].

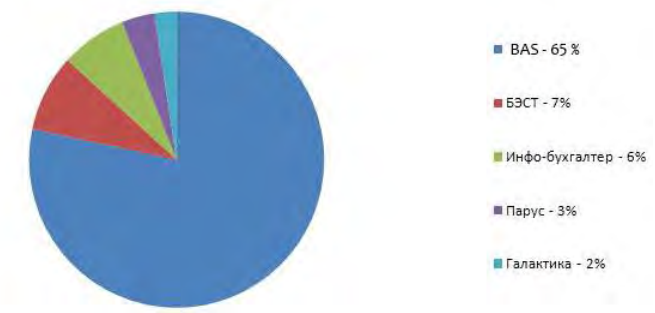


Рис. 1. Рейтинг програм для ведення бухгалтерії

Висновки

Встановлено, що запропонований підхід завантаження товарів на ваги самообслуговування є актуальним та допоможе підвищити попит покупців та ефективність роботи магазину чи супермаркету. Крім того, використання програмного забезпечення «BAS Бухгалтерія» підвищить продуктивність роботи супермаркетів та магазинів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. BAS Бухгалтерія − [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://conto.com.ua/products/1c8/bas-bukhgalteriya/. – Назва з екрану.

2. Рейтинг бухгалтерских програм для України − [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.livebusiness.com.ua/tools/accounting/. – Назва з екрану.

Буксир Яна Олександрівна — студентка групи 1КН-17б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: yana_buksyr@ukr.net

Крилик Людмила Вікторівна — к.т.н, доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Buksyr Yana O. — Department Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: yana_buksyr@ukr.net

Krylyk Lyudmyla V. — PhD (Eng.), Assosiate Professor of Department for Computer Science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 004.8

Т.М. Закусило
В. І. Месюра

РОЗРОБКА НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ВТОМИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У цій роботі розроблено частину функціоналу для планування часу, а саме сервіс для прогнозування втоми. Наведено основні відомості про нейронні мережі. Виконано порівняльний аналіз трьох нейронний мереж для застосування у задачах прогнозування: багатошаровий персептрон, рекурентний персептрон та асоціативну пам'ять. Визначено, що найкраще підходить під обрану задачу багатошаровий персептрон, оскільки він є надійним та добре дослідженим. Детально розглянуто математичну модель багатошарового персептрона та наведено схему нейронної мережі. Також наведено схему побудови прогнозу втоми та представлено приклад її програмної реалізації.

Ключові слова: нейронна мережа; багатошаровий персептрон, рекурентний персептрон, асоціативна пам'ять, математична модель.

Abstract

In this work, part of the functionality for time planning, namely the service for fatigue prediction. The basic information about neural networks is given. A comparative analysis of three neural networks for use in prediction problems: multilayer perceptron, recurrent perceptron and associative memory. It is determined that the multilayer perceptron is best suited for the chosen task, because it is reliable and well researched. The mathematical model of the multilayer perceptron is considered in detail and the scheme of the neural network is given. The scheme of construction of the forecast of fatigue is also resulted and the example of its program realization is presented.

Keywords: neural network; multilayer perceptron, recurrent perceptron, associative memory, mathematical model.

Вступ

Нейронні мережі – це неймовірно потужний механізм для прогнозування, що забезпечує динамічний процес. Перед визначення того, що потрібно спрогнозувати, необхідно вказувати параметри, які аналізуються і очікуються.

У процесі побудови нейронних мереж дуже важливо визначити необхідний рівень деталізації. На це впливає безліч факторів: доступність інформації, точність даних, вартість аналізу і переваги результатів прогнозування. Коли найкращий результати неясні, можна спробувати різні альтернативи та вибрати один із більш вдалих варіантів. Так виконується вибір при розробці прогнозуючих технологій та систем, заснованих на аналізі історичних даних.

Другий важливий етап при побудові нейромережевої прогнозуючої системи – це визначення наступних трьох параметрів: періоду прогнозування, обрію прогнозування та інтервалу прогнозування. Період прогнозування – це основна одиниця часу, на яку робиться прогноз. Горизонт прогнозування – це число періодів у майбутньому, які покриває прогноз. Нарешті, інтервал прогнозування – частота, з якою робиться новий прогноз [1,2].

Часто інтервал прогнозування збігається з періодом прогнозування. Вибір періоду і горизонту прогнозування зазвичай диктується умовами прийняття рішень в області, для якої проводиться прогноз. Вибір цих двох параметрів – ледь не найважче в нейромережевому прогнозуванні. Для того, щоб прогнозування мало сенс, горизонт прогнозування повинен бути не менше, ніж час, необхідний для реалізації рішення, прийнятого на основі прогнозу [3].

У деяких випадках час, необхідний на реалізацію рішення, не визначено, наприклад, як у випадку постачання запасних частин для поповнення запасів ремонтних підприємств. Існують методи роботи в умовах невизначеності, але вони підвищують варіацію помилки прогнозування. Оскільки зі збільшенням горизонту прогнозування точність прогнозу, зазвичай, знижується, часто можна поліпшити процес прийняття рішення, зменшивши час, необхідний на реалізацію рішення і, отже, зменшивши горизонт і помилку прогнозування [4].

У деяких випадках не так важливо прогнозування конкретних значень прогнозованої змінної, як прогноз значних змін у її поведінці. Таке завдання виникає, наприклад, при прогнозі моменту, коли поточний напрямок руху ринку (тренд) змінить свій напрямок на протилежне [3].

Потужним конкурентом нейронних мереж є нечітка логіка. Недоліком методу на основі нечіткої логіки є його слабка здатність реагувати на швидкі зміни. Недоліком методу, що оснований на нейронній мережі є складність його створення, а також збільшується ресурсозатратність та швидкість роботи системи.

Аналіз нейронних мереж для застосування у задачах прогнозування

Детально розглянемо найвідоміші методи для того, щоб обрати, яку нейронну мережу найефективніше використовувати для прогнозування та аналізу розподілу часу користувача: багатошаровий персептрон, рекурентний персептрон та асоціативну пам’ять.

Багатошаровий персептрон – це найвідоміша та одна із перших архітектур. У ній йдуть підряд кілька шарів нейронів: вхідний; один або декілька прихованих шарів; вихідний шар. Часто навчається методом зворотного поширення помилки. Для цього ми повинні надати для навчання набір пар "вхідний набір – правильний вихід". Коли вхідний набір відправиться на вхід мережі, послідовно будуть розраховані стани всіх проміжних нейронів, а на виході утворюється вихідний вектор, який порівняємо з еталонним. Розбіжності дадуть помилку, яку можна поширити назад по заздалегідь продуманих зв'язках мережі. Розбіжності дадуть можливість проаналізувати кожний нейрони, скоригувати його ваги, щоб виправити розбіжності. При багатотисячному повторенні цієї процедури, можливо, вийде навчити мережу.

Мережа типу багатошаровий персептрон добре справляється з наступними завданнями:

1) відповідь залежить тільки від того, що подаємо на вхід мережі і не залежить від історії входів (тобто отримуємо нединамічний процес, або дали на вхід мережі вичерпну інформацію про цей процес у формі, що придатна для обробки мережею);

2) результати не залежать або слабко залежать від високих ступенів параметрів (функції багатошаровий персептрон будувати майже не вміє);

3) у відкритому доступі є багато прикладів, або необхідно мати великий досвід боротьби з ефектом спеціалізації. Він пов'язаний з тим, що мережа, маючи багато коефіцієнтів, може запам'ятати багато конкретних прикладів і видавати відмінний результат, але її прогнози не відповідатимуть реальності у випадку, якщо дати на вхід якийсь приклад не з навчальної вибірки.

Переваги багатошарового персептрона – дана мережа є детально вивченою світовою спільнотою, добре працює із своїми завданнями, а якщо на деяких задачах не спрацьовує, то це привід стверджувати, що завдання складніше ніж очікувалось.

Недоліки багатошарового персептрона – мережа на основі нього не вміє працювати з динамічними процесами, також часто вона потребує великої навчальної вибірки.

Рекурентний персептрон – це персептрон, що на перший погляд схожий на звичайний персептрон, проте, головна відмінність полягає в тому, що його виходи переходять йому ж на входи і беруть участь в обробці наступного вхідного вектора. Тобто, у рекурентного персептрона важливий не набір окремих, нічим не пов'язаних образів, а процес. Значення мають не тільки самі входи, але і послідовність їх надходження. Через це виникають відмінності в навчанні: використовується зворотне поширення помилки, але щоб помилка потрапляла за рекурентних зв'язку у минуле. Для цього використовуються різні хитрощі, оскільки якщо підійти "в лоб" до завдання, то виникне проблема нескінченного числа циклів. В інших характеристиках ситуація схожа на звичайний персептрон – для його навчання потрібно мати достатньо кількість послідовність пар вхід-вихід. Цей набір потрібно багато разів прогнати через мережу, для того щоб її навчити, або ж використати математичку модель шуканого процесу, яку можна запускати у різних умовах, що в свою чергу і в реальному часі дасть результати для навчання мережі.

Мережа типу рекурентний персептрон добре вирішує завдання управління динамічними процесами, такими як класичної задачі стабілізації перевернутого маятника, будь-яких систем якими можна управляти. Також рекурентний персептрон дозволяє передбачити динамічні процеси. Окрім прогнозування курсу валют і задач, де окрім явно спостережуваного входу у систему є внутрішні стани середовища, які не зовсім зрозуміло як використовувати.

Переваги рекурентного персептрона – мережа на основі нього ідеальна для роботи з динамічними процесами.

Недоліки рекурентного персептрона – якщо мережа не працює, то зрозуміти в чому проблема – дуже важко, оскільки вона є неймовірно складною системою; в процесі навчання може перейти в стан самозбудження, коли сигнал, що отриманий з виходу глушить все, що приходить на входи; якщо рішення отримано, складно зрозуміти чи можна домогтися кращих результатів та за допомогою чого.

Асоціативна пам'ять – це великий ряд мереж, що нагадують архітектуру Хопфілда. Складається із одного шару нейронів у якому виходи надходять на його ж входи в наступний часовий момент. Цей шар служить і входом, і виходом мережі – тобто значення на нейронах, що утворилися в кінці її роботи, вважаються результатами роботи мережі. Мережа змінює стани з плином часу до тих пір, коли стан не перестане змінюватися. Характеристики матриці ваг обрані таким чином, щоб стан стійкості завжди гарантовано досягався, зазвичай це досягається за кілька ітерацій. Мережа цього типу зберігає деяку кількість векторів і під час подачі на вхід будь-якого може визначити на якій із збережених він найбільше схожий. Гетероасоціативна пам'ять – це двошарова модифікація асоціативної мережі, вона може запам'ятовувати вектора не по одному, а по кілька пар різної розмірності [3].

Мережі на цій основі добре справляються з завданнями, у яких необхідно визначити подібність вектора на один із шаблонів, які були раніше зафіксовані. Загалом це єдиний клас задач в яких вони ідеально працюють.

Переваги асоціативної пам'яті – такі мережі дуже швидко навчаються; вони мають можливість видаляти образ з пам'яті або легко додати його, не торкнувшись інших. Властивості асоціативної пам'яті нагадують властивості мозку і їх вивчення цікаво з цієї позиції.

Недоліки асоціативної пам'яті – мережі мають вузький клас профільних завдань; вони не вміють узагальнювати приклади; їхній максимальний обсяг пам'яті суворо пов'язаний з розмірністю вектора, який був зафіксований.

Отже, зважаючи на наведені вище аргументи, визначимо, що найкращим методом для реалізації процесу прогнозування є багатошаровий персептрон, оскільки він є добре дослідженим, що дозволяє в повною мірою ознайомитись з особливостями нейронної мережі.

Застосування нейронної мережі для прогнозування втоми

Нейронна мережа розробляється для визначення втоми користувача на основі аналізу його подій, завдань. Цей функціонал використовуватиметься як компонент інформаційної технології організації тайм-менеджменту. На вхід нейронної мережі подаватиметься інформація про кількість, тривалість та складність завдань із врахуванням пріоритетів, а на виході очікується прогноз його стану. Також відбуватиметься калібрування відносно психотипу.

Для розробки математичної моделі процесу прогнозування втоми розглянемо математичну модель багатошарового персептрона:

1. У початковому полі утворюється сигнал, який відповідає зовнішньому впливу, що задається деяким вектором *x*. Кожне нервове закінчення передає досить простий сигнал – або посилає чи не посилає імпульс. Це означає, що вектор *x* бінарний, тобто його координати можуть приймати тільки два значення: 0 і 1;

2. Імпульси поширюється до тих пір, поки за допомогою нейронів другого шару не перетвориться у новий комплекс імпульсів (бінарний вектор *x* перетвориться в бінарний вектор *y*). Уточнимо характер перетворень $y = f(x)$: перетворення здійснюється пороговими елементами; входи порогових елементів, що пройшли перетворення, з'єднані з рецепторами випадково.

3. Вважається, що персептрон відносить вхідний вектор до *p*-го поняття, якщо збуджується *p*-й нейрон, який реагує, і не збуджуються інші нейрони, які реагуючі. Формально це означає, що для вектора виконується система нерівностей:

$$\sum_{i=1}^{m} \lambda_i^p y^i \geq 0, \sum_{i=1}^{m} \lambda_i^t y^i < 0,$$

де для усіх $t \neq p$, де $\lambda_1^t, \ldots, \lambda_m^t$ – коефіцієнти посилення *t*-го нейрона, який реагує;

4. Створення коефіцієнтів (ваг) кожного з елементів *R*.

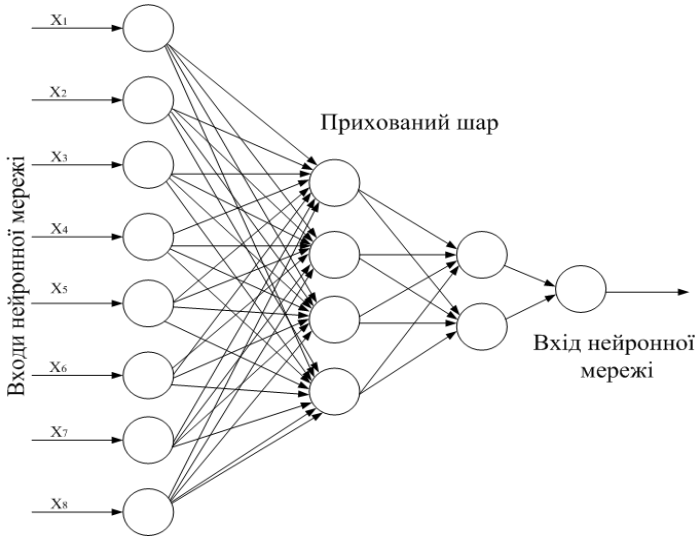


Рисунок 1 – Схема нейронної мережі

Розглянемо детально процес побудови ваг елементів R. Нехай для цього моменту існують деякі ваги елементів R, $\lambda_1^t, \ldots, \lambda_m^t$ваги p-го елементу R_p. В момент часу τ для класифікації на вхід персептрона поступає сигнал, що описує вектор x_τ. Вектор x_τ може відповідати чи не відповідати поняттю p. У випадку, якщо відповідає поняттю p, виконується нерівність, що представлена нижче та відбуватиметься реакція збудження:

$$\sum_{i=1}^{m} \lambda_i^p y^i \geq 0.$$

Як уже зазначалось, математична модель виглядає так:

$$kz = \left(\sum_{n=1}^{n} tp_n p_n \, kp \right),$$

де kz – коефіцієнт завантаженості; tp – тривалість події; p – пріоритет; kp – коефіцієнт психотипу.

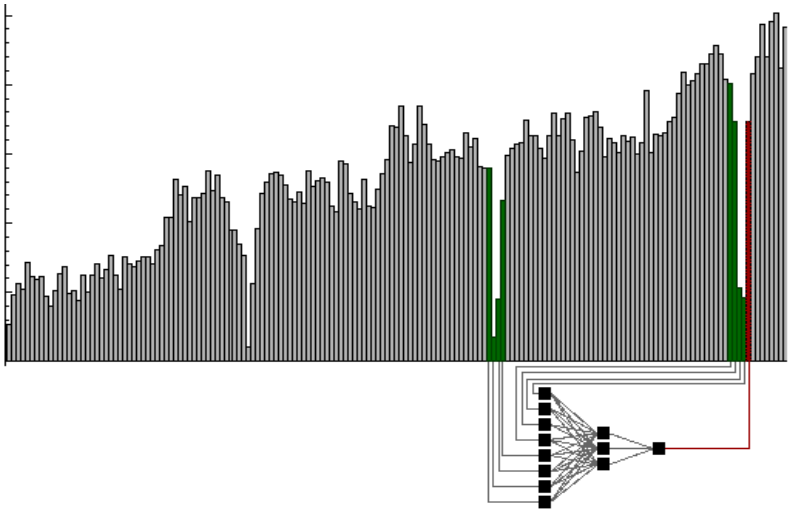


Рисунок 2 – Схема побудови прогнозу втоми за допомогою нейронної мережі

Розглянемо, з яких елементів складатиметься інформаційна модель прогнозування втоми на основі нейронної мережі. Вхідними даними є інформація про події: назва події, дата події, час початку події, тривалість, пріоритет події та складність. Ці дані зберігаються в базі даних і потім підлягають

аналізу за допомогою психодіагностики і прогнозуванню за допомогою нейронної мережі. Нейронною мережею виступає багатошаровий персептрон. Вихідними даними є результати аналізу у вигляді графіку та звіт з рекомендацією, як краще розподілити навантаження.

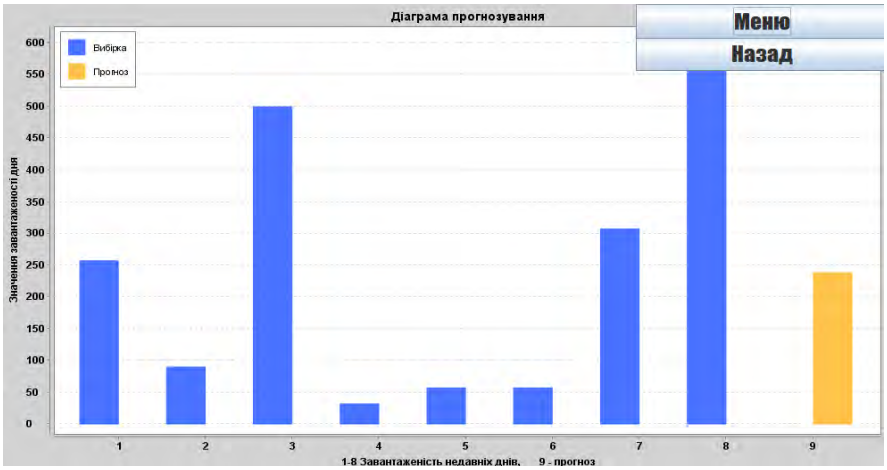


Рисунок 3 – Приклад роботи системи, що прогнозує втому користувача

Висновки

У цій статті описано розробку сервісу для прогнозування втоми, що є частиною системи для планування часу. Вказано основні характеристики про нейронних мереж. Проведено аналіз багатошарового персептрона, рекурентного персептрона та асоціативної пам'яті для застосування у задачах прогнозування. Наведено переваги та недоліки кожної із мереж. Визначено, що найдоцільніше підходить для прогнозування багатошаровий персептрон. Також представлено його математичну модель та наведено схему роботи нейронної мережі. Продемонстровано схему побудови прогнозу втоми на основі нейронної мережі та представлено приклад програмної реалізації прогнозу.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Яценко О. В. Шляхи підвищення ефективності розвитку інноваційно-інвестиційної діяльності підприємств харчової промисловості на основі системи прогнозування / О. В. Яценко. // Вісник Хмельницького національного університету. – 2009. – 133–138 с.

2. Шляхи підвищення ефективності розвитку інноваційно-інвестиційної діяльності підприємств на основі системи прогнозування [Електронний ресурс]. – 2009. – Режим доступу до ресурсу: www.kpi.kharkov.ua/archive/Наукова_періодика/vestnik.

3. Розробка і побудова прогностичних моделей на основі нейронної мережі в аналітичній платформі Deductor [Електронний ресурс] // Ukrbukva – Режим доступу до ресурсу: http://ukrbukva.net/94413-Razrabotka-i-postroenie-prognosticheskih-modeleiy-na-osnove-neiyronnoiy-seti-v-analiticheskoiy-platforme-Deductor.html.

4. Моць Є. О. Розробка системи прогнозування результатів економічної діяльності підприємства зв`язку [Електронний ресурс] / Єлизавета Олександрівна Моць – Режим доступу до ресурсу: http://science.donntu.edu.ua/ ius/mots/diss/indexu.htm.

Закусило Тарас Миколайович, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, група АС-18, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: taras.zakusylo5@gmail.com

Науковий керівник – *Месюра Володимир Іванович*, к.т.н., професор, професор кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: mesyura@vntu.edu.ua

Zakusylo M. Taras, Department of Information Technology and Computer Science, the group AS-18, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: taras.zakusylo5@gmail.com

Supervisor – *Volodymyr I. Mesyura,* Professor of Computer Science Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: mesyura@vntu.edu.ua

УДК 004.77

Малініч І. П.
Месюра В. І.
Малініч П. П.

ПРОБЛЕМИ СТВОРЕННЯ СЕРЕДОВИЩ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ТИПУ СКАНУВАЛЬНОЇ АКТИВНОСТІ, ЩО ЗДІЙСНЮЄТЬСЯ ПРИ СКАНУВАННІ МЕРЕЖ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

При роботі програмного забезпечення для сканування комп'ютерних мереж відбувається генерація мережевого трафіку різних видів. Для його подальшого дослідження необхідно здійснювати поділ на окремі види сканування: вертикальний, горизонтальний та сканування служб. Існує кілька методів визначення видів сканувального трафіку, зокрема з фіксацію часових проміжків та алгоритмічний. Розглянуто проблеми реалізації кожного з них при побудові віртуальних середовищ для збору даних.

Ключові слова: сканування комп'ютерних мереж, мережевий трафік, віртуальні мережеві середовища

Abstract

During use of scanning software for computer networks, network traffic of different types is generated. For its further study it is necessary to divide into separate types of scanning: vertical, horizontal and scanning of services. There are several methods for determining the types of scanning traffic, including time-lapse and algorithmic. The problems of application of each of them during building of virtual environments for data mining are reviewed.

Keywords: network scanning, network traffic, virtual network environments

Вступ

Різні додатки та скрипти для сканування комп'ютерних мереж можуть проявляти різну мережеву активність під час роботи. Для вивчення їх мережевої активності найбільш доцільним є побудова випробувального середовища для збору даних. Серед мережевих сканерів, яким приділено увагу є Nmap [1], Spiceworks IP Scanner, Advanced IP Scanner, Lizard Network Scanner, а також різні реалізації сканерів у вигляді скриптів.

При створенні віртуального середовища приділено увагу структурній схемі подібного середовища у статті [2], де було створено однорангову віртуальну мережу у вигляді єдиного широкомовного домену. Визначено найбільш продуктивні варіанти збору трафіку у подібних конфігураціях мереж завдяки наявності схожих варіантів у попередніх дослідженнях [3].

Необхідність пошуку та вирішення проблем створення середовищ для визначення типу сканувальної активності зумовлена потребою отримання найбільш точних даних про належність пакетів до кожної з фаз сканування мережі тим чи іншим програмним забезпеченням.

З огляду на залежність мережевої активності сканувального програмного забезпечення від архітектури випробувальної мережі також є потреба у максимальному наближенні віртуальних

середовищ до реальних умов віддаленого сканування для отримання найбільш практичних результатів.

Результати

При проектуванні віртуального випробувального середовища для визначення типу сканувальної активності досить важливим є визначення архітектури віртуальної мережі, що в свою чергу може впливати на процес сканування. Деякі сканери, такі як Nmap при виконанні горизонтального сканування на доступність хостів у одноранговій Ethernet-мережі замість надсилання пакетів ICMP Echo Request або деяких видів TCP-пінгу можуть виконувати сканування на другому рівні моделі Моделі OSI і використовувати протокол ARP, подібно до утиліти Arping [4].

Як наслідок для побудови середовища з віртуальних машин для визначення типу сканувальної активності використано віртуальну мережу з поділом на різні широкомовні домени шляхом використання віртуального маршрутизатора з перехопленням та фіксацією пакетів (рис. 1).

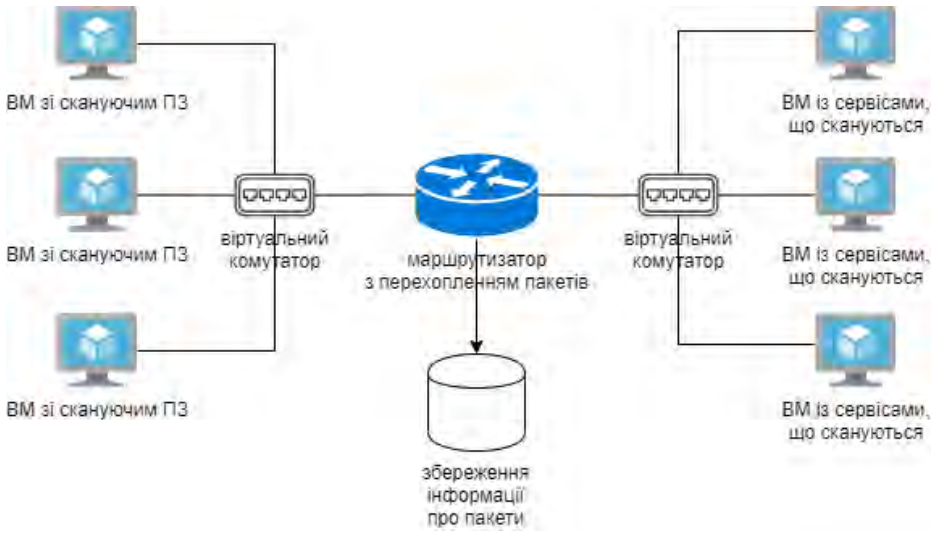


Рисунок 1 – Схема організації віртуального середовища для збору пакетів

Розподіл інформації про пакети, що проходять по мережі, по окремим фазам сканування є можливим завдяки методам визначення видів сканувального трафіку, зокрема з фіксацію часових проміжків та алгоритмічний. Кожен з методів має свої переваги та недоліки.

Метод з використанням фіксації часових проміжків використовує фіксацію часу передачі кожного пакету, а також відслідковує час зміни станів самої програми, яка здійснює сканування. Для відслідковування зміни станів програми можна використовувати як засоби відлагодження, якщо проект має відкритий поточний код, так і обробку повідомлень інтерфейсу командного рядка, якщо поточний код не є відкритим.

Перевагою даного методу є його простота реалізації. Однак він має багато недоліків, які досить негативно відзначаються на точності його роботи. Найбільш суттєвим є затримка пакетів при їх подальшій передачі в мережу та подальшому їх перехопленні. У деяких конфігураціях затримка перевищила 100 мс, що в свою чергу призвело до неправильного маркування належності пакетів до різних фаз сканування. Іншим недоліком є несумісність даного методу з паралельним

виконанням сканувальних завдань, що в свою чергу може також призвести до неправильного визначення належності пакету до конкретної фази.

Алгоритмічний метод має значно більше переваг у точності, але потребує створення алгоритмів для визначення належності кожного пакету до конкретної фази. Даний метод є більш надійним при затримці пакетів та при паралельному виконанні сканувальних завдань. Недоліками даного методу є необхідність підлаштовувати алгоритм виявлення для максимального покриття мережевої активності всього програмного забезпечення, за допомогою якого здійснюється сканування, щоб зменшити до мінімуму кількість пакетів, які неможливо віднести до жодної з фаз.

Незважаючи на простоту реалізації, метод з використанням фіксації часових проміжків уступає алгоритмічному у точності визначення належності пакетів мережевого трафіку до різних фаз сканування та не є пристосованим до роботи паралельних сканувальних задач.

Висновки

Розглянуто проблеми створення середовищ для визначення типу сканувальної активності, що здійснюється при скануванні мереж при використанні таких методів як фіксації часових проміжків та алгоритмічного. Приділено увагу роботі сканувального програмного забезпечення у різних конфігураціях віртуальних мереж. Визначено найбільш оптимальні конфігурації побудови віртуальних середовищ для визначення типу сканувальної активності різного програмного забезпечення. Розглянуто переваги та недоліки різних методів визначення належності пакетів мережевого трафіку до різних фаз сканування. Завдяки перевагам алгоритмічного методу, йому надано перевагу у подальшій роботі над його удосконаленням.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Gordon Fyodor Lyon. Nmap Network Scanning: The Official Nmap Project Guide to Network Discovery and Security Scanning [Text] / Lyon G. F. — Insecure, 2009. Sunnyvale, CA, USA — 464 p.
2. Singh, R. R., Tomar, D. S. Port Scanning Attack Analysis with Dempster-Shafer Evidence Theory [Text] / R. R. Singh, D. S. Tomar // International Journal of Applied Engineering Research. – 12(16). – 2017. – pp.5900-5904
3. Малініч І. П. Ін’єктивний метод отримання даних користувацького досвіду в ігрових симуляторах комп’ютерних мереж [Текст] / І. П. Малініч, В. І. Месюра // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2019. – No 5. – С. 49-54.
4. Arping. Матеріал з Вікіпедії, вільної енциклопедії. [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Arping.

Малініч Ілля Павлович, асистент кафедри комп’ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, malinich@vntu.edu.ua

Месюра Володимир Іванович, кандидат технічних наук, професор кафедри комп’ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Малініч Павло Павлович, студент групи 1ПІ-18б, факультет ІТКІ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Malinich Illia, assistant lecturer of Computer Sciences Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, malinich@vntu.edu.ua

Mesyura Volodymyr, PhD, professor of Computer Sciences Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Malinich Pavlo, group 1PI-18b, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 004.42

А. А. Козирева
Л. В. Крилик

ФУНКЦІОНАЛЬНЕ ПРИЗНАЧЕННЯ ТА СТРУКТУРНА ОРГАНІЗАЦІЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ РОЗТАШУВАННЯ ПУНКТІВ ПЕРЕРОБКИ СИРОВИНИ ТА ПРОДАЖУ ЕКО-ТОВАРІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто ключові проблеми, які пов'язані з погіршенням екології планети та способи їх вирішення з метою покращення екологічної ситуації у світі шляхом розробки інформаційної технології, що забезпечує користувачеві достовірну інформацію щодо кількості та розташування пунктів переробки відходів і пунктів продажу екологічних альтернативних товарів у вигляді карт.

Ключові слова: екологічна ситуація, екологія, екосистема, сортування сміття, інформаційна технологія.

Abstract

The key issues related to the deterioration of the planet's ecology and ways to solve them in order to improve the environmental situation in the world by developing the information technology that provides users with reliable information on the quantity and location of waste recycling points and points of sale the environmental alternatives in the form of a map.

Keywords: ecological situation, ecology, ecosystem, content sorting, information technology.

Вступ

Сьогодні тема екології та здоров'я нашої планети є особливо актуальною. Кожного дня, саме людина стає причиною основної маси забруднення екосистеми, що в подальшому спричиняє вимирання рідкісних видів тварин, розвиток хвороб та дефіцит таких ресурсів як питна вода, деревина, земля придатна для аграрного використання. Частково, забруднення навколишнього середовища спричинене байдужістю населення або ж недостатньою проінформованістю [1].

Усі засоби масової інформації пропагандують сортування сміття, використання альтернативних екологічних варіантів товарів, свідоме споживання ресурсів нашої планети. Починаючи сортувати сміття, людина стикається з такими проблемами як "Куди викинути вже відсортоване сміття/сировину?" та "Які товари можуть стати екологічною альтернативою та де їх придбати?".

Саме тому, для створення та підтримки екологічної свідомості населення важливим фактором є наявність доступних інформативних джерел. Такими джерелами, насамперед, виступають ресурси мережі Інтернет такі як web-сайти, портали та інтерактивні карти. Для активного використання таких ресурсів, важливо створити відповідну функціональність, яка може використовуватись у щоденному житті усіма прошарками населення й завершити розробку доданням привабливого та інтуїтивно-зрозумілого інтерфейсу.

Найбільшою проблемою сучасного суспільства є несвідоме ігнорування відомими фактами щодо екологічної ситуації країни та відсутність зацікавленості в її покращенні. Саме тому, важливо впроваджувати якомога більше інформаційних ресурсів, які розкриватимуть ці проблеми й заохочуватимуть людей дбати про наше довкілля [2].

Метою роботи є проектування інформаційної технології візуалізації розташування пунктів переробки сировини та продажу еко-товарів.

Результати дослідження

Перерахуємо структурну організацію програмного модуля візуалізації екологічного стану довкілля. Основним функціональним елементом програмного модулю візуалізації екологічного стану довкілля є можливість наглядного та швидкого пошуку необхідних геолокацій з використанням

одного web-ресурсу.

Розроблений модуль поєднує в собі інтеграцію двох типів мап візуальна частина яких стягується з Google Maps. Перший тип мапи – мапа розташування пунктів переробки відходів. За допомогою використання заданих категорій (скло, пластик, папір тощо) користувач може обрати вид відходів, які він бажає здати на переробку. Після визначення категорії можна також обрати підкатегорію виду відходів, що може значно зменшити пошуки необхідної геолокації (наприклад: категорія – пластик, підкатегорія – пластикові пляшки).

Другий тип мапи – мапа розташування пунктів продажу екологічних товарів. Обидві карти розроблені за однаковим принципом. Обираючи мапу з представленими еко-товарами, користувач може вказати категорію та підкатегорію товарів, які його цікавлять, і побачити результат у вигляді позначок на карті (наприклад: категорія – побут, підкатегорія − шопер).

Також, програмний модуль візуалізації екологічного стану довкілля містить в собі реалізований блог з опублікованими статтями чи новинами, які стосуються актуальної екологічної ситуації та шляхів її покращення.

Публікація статей здійснюється за допомогою контент-авторського режиму. За допомогою цього режиму адміністратор сайту може також додавати нові геолокації, категорії та підкатегорії, а також змінювати їх опис.

Інформація стосовно існуючих пунктів продажу екологічних товарів та пунктів переробки сміття міститься в базі даних H2, що також підключена до програмного модулю візуалізації екологічного стану довкілля.

Висновки

Згідно з проаналізованими дослідженнями встановлено, що створення інформаційної системи на екологічну тематику є актуальним та допоможе покращити обізнаність населення й популяризувати шляхи боротьби з погіршенням екосистеми, зокрема процес сортування сміття.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Екологія: пріоритет, який ігнорують − [Електронний ресурс]. − Режим доступу : https://tyzhden.ua/Author/1910/Publications/. – Назва з екрану.

2. Козирева А.А., Крилик Л.В. Аналіз передумов створення інформаційної системи моніторингу довкілля для стану екосистеми − [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fitki/all-fitki-2020/paper/view/8683/7275. − Назва з екрану.

Козирева Анжеліка Андріївна — студентка групи 2КН-20м, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця,

email: kozurlik25@gmail.com

Крилик Людмила Вікторівна — к.т.н, доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Kozyreva Anzhelika A. — Department Information Technologies and Computer Engeneering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : kozurlik25@gmail.com

Krylik Lyudmilla V. — PhD (Eng.), Assosiate Professor of Department for Computer Science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 004.912

І. В. Безсмертна
Л. В. Крилик

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ GRAPHQL В ІНФОРМАЦІЙНІЙ ТЕХНОЛОГІЇ АВТОМАТІЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ ПОДАННЯ ЗАЯВОК ДО КОМУНАЛЬНИХ ПІДПРИЄМСТВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто перспективи використання GraphQL у системі автоматизованої подачі заявок до комунальних підприємств з метою розширення функціональних характеристик та оптимізації роботи веб-додатку.

Ключові слова: комунальні підприємства, подача заявок на виконання робіт, завдання, статуси, автоматизація процесів отримання інформації, моніторинг, інформаційна система, кеш, API, Rest API, GraphQL, перфоменс, оптимізація, організація запитів.

Abstract

Prospects for the use of GraphQL in the system of automated application to utilities in order to expand the functional characteristics and optimize the operation of the web application.

Keywords: communal enterprises, filing applications for the weekend robots, orders, statuses, automation of processes, processing information, monitoring, information system, cash, API, Rest API, GraphQL, performance, optimization, organization of calls.

Вступ

У наш час більшість користувачів користуються веб-платформами з мобільних девайсів, оскільки це зручно і доступно у будь-який час за наявності девайсу та інтернету. Однак за використання дещо застарілих, але дуже потужних технологій це змушує користувачів чекати довше на відображення інтерфейсу. Це в свою чергу сповільнює час взаємодії, що негативно впливає на користувацький досвід, навантаження та ставить під загрозу роботу системи з повільним інтернетом.

Метою роботи є оцінка доцільності реорганізації системи подання заявок до комунальних підприємств, моніторингу та отримання актуальної інформації щодо їх стану шляхом відмови від Rest API на користь GraphQL [1].

Результати дослідження

Створення автоматизованої системи подання заявок та їх моніторинг передбачає створення якісного продукту, яким зможуть користуватись користувачі за будь-яких умов будь-то мобільний девайс з повільним інтернетом чи найсучасніший комп'ютер із швидкісним вайфаєм, що можна забезпечити шляхом правильної організації процесів спілкування між клієнтом та сервером. Також надзвичайною перевагою порівняно із системами аналогами буде впровадження можливості кешування даних, що значно прискорить роботу сайту та забезпечить можливість відображення певних сценаріїв офлайн.

За результатами дослідження реорганізації системи подачі заявок до комунальних підприємств можна стверджувати: при використанні Rest API ми маємо архітектуру з великою кількістю енд-поінтів, що призводить до величезної кількості запитів у різні місця, проте найбільшим мінусом такої архітектури є складність побудови запитів, а також "over fetching". А це означає, що з виконанням кожного запиту майже завжди тягнеться безліч не потрібних даних, що сповільнює роботу системи. Крім того, кешування і офлайн організація є досить складними у реалізації з використанням Rest API. Відсутність чіткої типізації може вплинути на кінцеву стабільність роботи.

Стосовно, GraphQL, використання цієї технології дозволяє вирішити проблему зайвих даних, оскільки має структуру, яка дозволяє в одному запиті отримати усі потрібні запити роблячи запит на один енд-поінт. Така поведінка забезпечується при організації GraphQL серверу, що має одну точку входу проте об'єднує безліч інформації. Також GraphQL використовується у поєднанні з Apollo як на

клієнті так і на сервері, що в свою чергу надає ряд переваг: чітка типізація, кешування, оптимістичний користувацький інтерфейс, що дозволяє оновлювати інтерфейс в процесі відправлення запиту, також таке поєднання зменшує навантаження на мобільному девайсі, що суттєво прискорює роботу системи [2, 3].

Отже, оскільки система подання заявок та їх моніторинг передбачає такі процеси як: створення заявок, корегування даних, відображення інформації про заявки, обробка заявок, коментарі, профайли користувачів, розподіл ролей, а також модуль живого спілкування – це означає, що в системі буде велике навантаження і велика кількість запитів [4]. Алгоритм кешування допомагає вирішити певні проблеми. Apollo кеш передбачає кешування деяких запитів з можливістю оновлення лише тих полів, які змінюються за допомогою функцій запису до кешу, а зчитування даних з кешу допоможе уникнути великої кількості однакових запитів, що в свою чергу зменшує навантаження і додає можливість відображення певної інформації в офлайн режимі. Також така оптимізація позитивно впливає на користувачів з мобільних девайсів. Функція оптимістичного інтерфейсу прекрасно підходить для реалізації чату, оскільки допомагає відображати повідомлення вже в процесі відправлення.

Отже, впровадження GraphQL на зміну Rest API є доцільним та перекриває потреби системи в повному обсязі.

Висновки

Згідно з проведеним дослідженням встановлено, що в інформаційній системі автоматизації процесу подання та моніринґу заявок до комунальних підприємств є доцільним заміна Rest API на GraphQL. Таке впровадження прискорить роботу системи, допоможе створити чітку типізацію системи, що в свою чергу допоможе знизити ризики появи багів в майбутньому, а також знизить навантаження та оптимізує запити, що особливо буде помітно для користувачів з мобільних девайсів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Комунальні підприємства структура − [Електронний ресурс]. – Режим доступу: − https://imi.org.ua/advices/komunalni-pidpriemstva-ustanovi-ta-organizatsiji-i2365 . – Назва з екрану.

2. GraphQL − [Електронний ресурс]. – Режим доступу: − https://graphql.org/learn/. – Назва з екрану.

3. Порівняння Rest API та GraphQL − [Електронний ресурс] – Режим доступу: − https://www.howtographql.com/basics/1-graphql-is-the-better-rest/. – Назва з екрану.

4. Безсмертна І. В., Крилик Л. В. Перспективи впровадження автоматизованої системи подання заявок та їх відстеження − [Електронний ресурс]. − Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fitki/all-fitki-2020/paper/view/8808. − Назва з екрану.

Безсмертна Інна Василівна — студентка групи 2КН-20м, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця,

email: inna111vqq@gmai. com.

Крилик Людмила Вікторівна — к.т.н, доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Bezsmertna Inna V. — Department Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: inna111vqq@gmail.com.

Krylik Lyudmilla V. — PhD (Eng.), Assosiate Professor of Department for Computer Science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 681.12

М. А. Аширова[1]
В. М. Борисюк[1]
С. В. Барабан[1]

РОЗПІЗНАВАННЯ ЕМОЦІЙ З ТОЧКИ ЗОРУ МІМІКИ ЛЮДИНИ

[1]Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проаналізовано існуючи підходи розпізнавання емоцій людини та сфокусовано на використання підходів машиного навчання. Досліджено сфери використання аналізу людських емоцій.

Ключові слова: розпізнавання емоцій, машинне навчання, розпізнавання обличчя, нейронні мережі, комп'ютерний зір.

Abstract

The existing approaches to recognizing human emotions are analyzed and the use of machine learning approaches is focused on. The spheres of use of the analysis of human emotions are investigated.

Keywords: emotion recognition, machine learning, face recognition, neural networks, computer vision.

Вступ

У сучасному світі штучні інтелектуальні системи завоювали велику популярність завдяки своїм багатим можливостям і ефективним використанням. В даний час штучні нейронні мережі активно використовуються в системах штучного інтелекту. Біометричні методи на основі штучного інтелекту дозволяють ідентифікувати, вимірювати та аналізувати не тільки риси обличчя, але також специфічну поведінку людини. Вони можуть легко допомогти виявити будь-якого потенційного злочинця, який планує пограбування банку або крадіжку та допомогти місцевим силам безпеки запобігти злочину до того, як він станеться.

Емоційна аналітика - це цікава суміш психології та технологій. Один з основних підходів до розпізнавання емоцій - це аналіз міміки. Основні емоції вважаються біологічно фіксованими, вродженими, і, як результат, універсальний для всіх людей, а також для багатьох тварин. Складні емоції є або сукупністю основних емоції або своєрідні. Основна проблема полягає у визначенні, які емоції є основними, а які складними. Людина може розпізнавати ці сигнали, навіть якщо вони тонко відображаються, під час обробки інформації, отриманої вухами і очами. На основі психологічних досліджень, які показують, що візуальна інформація змінює сприйняття мови, це може бути припущенням, що сприйняття людських емоцій слідує подібній тенденції.

Функція розпізнавання обличчя аналізує міміку у відео та у фотографіях, виявляє мікроемоції, які визначають загальні емоції, такі як радість, смуток, гнів, страх, здивування, зневагу та огиду. Щастя – найпоширеніше емоційне вираження, яке виявляє людина. У фізіології посмішка - це вираз обличчя, який формується, при цьому м’язи зігнуті, особливо на обох кінцях рота. Сумні вирази передають повідомлення, пов'язані з втратою, дискомфортом, білю, безпорадність. Гнів - це природна реакція на певні загрози. Як результат, іноді агресія є відповіддю на гнів. Вирази страху передають інформацію про безпосередню небезпеку, загрозу, схильність до втечі або несподівані вирази, майже завжди виникають у відповідь на непередбачені події, і вони передають повідомлення про щось несподіване, раптове, нове чи дивовижне. Вираз огиди часто відображається як коментар на багато інших подій та людей, які викликають побічні реакції.

Камери безпеки використовуються для ідентифікації злочинців в момент скоєння злочину. Однак компанії в даний час прагнуть використовувати камери спостереження для проведення рекламних досліджень, на основі реакцій людей. У Німеччині розробники розміщують відеокамери на вулицях біля реклами та намагаються визначити емоційну реакцію людей на неї. Голландські дослідники використовують експериментальне програмне забезпечення для розпізнавання емоцій для перевірки реакції людей на рекламу та на маркетинг.

Прикладами використання технології розпізнавання емоцій є:

- виявлення потенційного зловмисника на основі аналізу його емоцій,
- аналіз ефективності рекламних акцій,
- визначення ефективності методології продажу товарів у магазині,
- широкомасштабне тестування реакції на продукти (семантичну, мімічну).

Існує багато SDK та API для розпізнавання емоцій, а також оцінки їх глибини. Система FaceReader дозволяє розпізнавати емоції за виразом обличчя. Система знаходить наступні емоції: радість, смуток, здивування, гнів, страх, огида, спокій. Крім того, FaceReader може визначити стать, вік, расу людини. Програмне забезпечення створено без машинного навчання та додаткових налаштувань.

EmosDetect - це програмне забезпечення, яке дозволяє визначати психоемоційний стан людей за їх зображеннями (відео або фото). Цей класифікатор емоцій може виділити шість основних емоцій, таких як радість, смуток, здивування, страх, гнів, огида. Емоції розпізнаються за допомогою нейронних мереж: ключові точки розташовані на обличчі людини, потім класифікатор будує цілісну картину, засновану на положенні точок відносно один одної.

The Emotion Analysis API дозволяє аналізувати емоції людини під час читання абзацу тексту. Алгоритм повертає оцінку для кожної з шести емоцій: огиди, смутку, гніву, радості, здивування та страху.

API F.A.C.E від Sightcorp використовує розпізнавання обличчя, щоб зрозуміти поведінку користувача та отримати відповідну аналітику обличчя: вік, стать, вираз обличчя, положення обличчя, положення очей, кольори одягу чи національність у форматі JSON.

Face++ API має автономний SDK для iOS та Android. Він може виявляти, порівнювати, відстежувати та орієнтувати обличчя, а також наступні властивості (розташування обличчя, вік, раса, стать, рівень емоцій). Для кожної з 6 емоцій (смуток, нейтральний, сюрприз, страх, щастя, гнів) обчислюється глибина.

Система розпізнавання емоцій та обличчя складається з двох основних модулів: виділення особливостей та розпізнавання емоцій.

Задачею виявлення обличчя є визначити наявність об’єкта та знайти його положення в координатій системі пікселей вихідного зображення. Також вирішення проблеми виявлення обличчя дозволяє отримати інформацію про відносне положення об'єктів на зображенні, а потім використовувати його для аналізу.

Висновки

Під час дослідження було проведено аналіз актуальності розпізнування емоцій. Обгрунтовано складнощі аналізу емоційного стану людини. Фізіологічні особливості обличчя людини що стосується різних виразів, таких як щастя, смуток, страх, гнів, здивування та огида пов'язана з геометричними структурами, які відновлені як базовий шаблон відповідності для системи розпізнавання. Розглянуті різні програмні додаткі та сфери використання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Prudhvi, R.: Facial Emotion Detection Using Convolutional Neural Networks and Representational Autoencoder Units. / P.Prudhvi —: https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1706/1706.01509.pdf.
2. Pramerdorfer, C.: Emotion recognition: a technology review./C. Pramerdorfer, Y., M. Kampel, M—: https://www.springer.com/gp/book/9783319646978.
3. Liu, P.: Effective Facial Expression Recognition via the Boosted Convolutional Neural Network / P. Liu, S. Han, Z. Meng — https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-662-48558-3_18.
4. Viola P. Robust real-time face detection / P. Viola, M. J. Jones // International Journal of Computer Vision. — 2004. — № 2. — 137 с
5. WangY. An Analysis of the Viola-Jones Face Detection Algorithm / Y. Wang —: https://www.researchgate.net/publication/272643562_An_Analysis_of_the_Viola-Jones_Face_Detection_Algorithm

Аширова Марал Ашировна – студентка групи 2КН-17б, факультет інформаційних технологій та комп’ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: ashirova310197@gmail.com

Борисюк Володимир Миколайович – студент групи 2КН-17б, факультет інформаційних технологій та комп’ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: volodymyr.borysiuk0@gmail.com

Барабан Сергій Володимирович – к. т. н., доцент, доцент кафедри комп’ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Ashyrova Maral – *student of the Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, group 2KH-17б, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail:* ashirova310197@gmail.com

Volodymyr Borysiuk – *student of the Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, group 2KH-17б, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail:* volodymyr.borysiuk0@gmail.com

Sergiy Baraban – Cand. Sc., Assistant Professor of the Chair of Computer Science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 004.62:681.3.06

Д. І. Харчук
О. К. Колесницький

АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ ПОТОКОВОЇ ОБРОБКИ ДАНИХ ТА СПОСОБІВ ПІДВИЩЕННЯ ЇЇ ПРОДУКТИВНОСТІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Проведено аналіз особливостей потокової обробки даних та запропоновано способи підвищення її продуктивності, використовуючи мову програмування Elixir на базі віртуальної машини Erlang.
Ключові слова: потік, черга, система реального часу, модуль, паралелізм, аналіз.

Abstract
The analysis of features of streaming data processing is carried out and the ways of increasing its productivity are offered, using programming language Elixir on the basis of the Erlang virtual machine.
Keywords: steam, queue, real time system, module, parallelism, analysis.

Вступ

Системи реального часу з'явилися давно, але, протягом багатьох років, режим реального часу і потокова обробка залишались спадщиною апаратних систем. Приклади потокової обробки зустрічаються скрізь: соціальні мережі, ігри, розумні міста, інтелектуальні вимірювальні прилади, навіть пральна машина.

Метою роботи є аналіз особливостей потокової обробки даних та огляд способів підвищення її продуктивності.

Результати дослідження

Потокова обробка даних являє собою обробку даних в реальному часі. Існує три типи систем реального часу: жорсткого реального часу, м’якого реального часу та майже рального часу.

Класифікація систем реального часу наведена в табл. 1.

Клас часу	Приклад	Одиниця виміру затримки	Терпимість до затримок
Жорсткий	Кардіостимулятор, гальмівна система	Мікросекунди - мілісекунди	Нульова - повна відмова системи, потенційна смерть людини
М’який	Система резервування білетів, електронні біржові торги	Мілісекунди - секунди	Низька - без відмови системи, без загроз життю
Майже реальний	Відео в YouTube, домашня автоматика	Секунди - хвилини	Висока - без відмови системи, без загрози життю

В багатьох ситуаціях обчислювальна частина системи працює в режимі нежорсткого реального часу, але користувачі споживають дані не в реальному часі через мережеві затримки, дизайн додатку чи тому, що додаток просто не запущений. Іншими словами, існує служба нежорсткого реального часу і клієнти, що споживають дані, коли їм це буде потрібно. Це і називається системою потокової

обробки даних - система нежорсткого реального часу, що надає доступ до даних, в момент коли клієнт їх потребує. Це не система м’якого або майже реального часу, це потокова система.

Концепція потокової обробки даних виключає будь-які неточності, пов’язані з неправильним розумінням різниці між системами м’якого реального часу, майже реального і зовсім нереального часу, та дозволяє сфокусуватись на розробці системи, що доставляє повідомлення користувачу в момент їх запиту.

Після ознайомлення з різновидами систем реального часу та принципом потокової обробки даних, слід описати основні процеси та модулі, з який складається потокова обробка даних. Діаграма потокової обробки даних зображена на рис. 1.

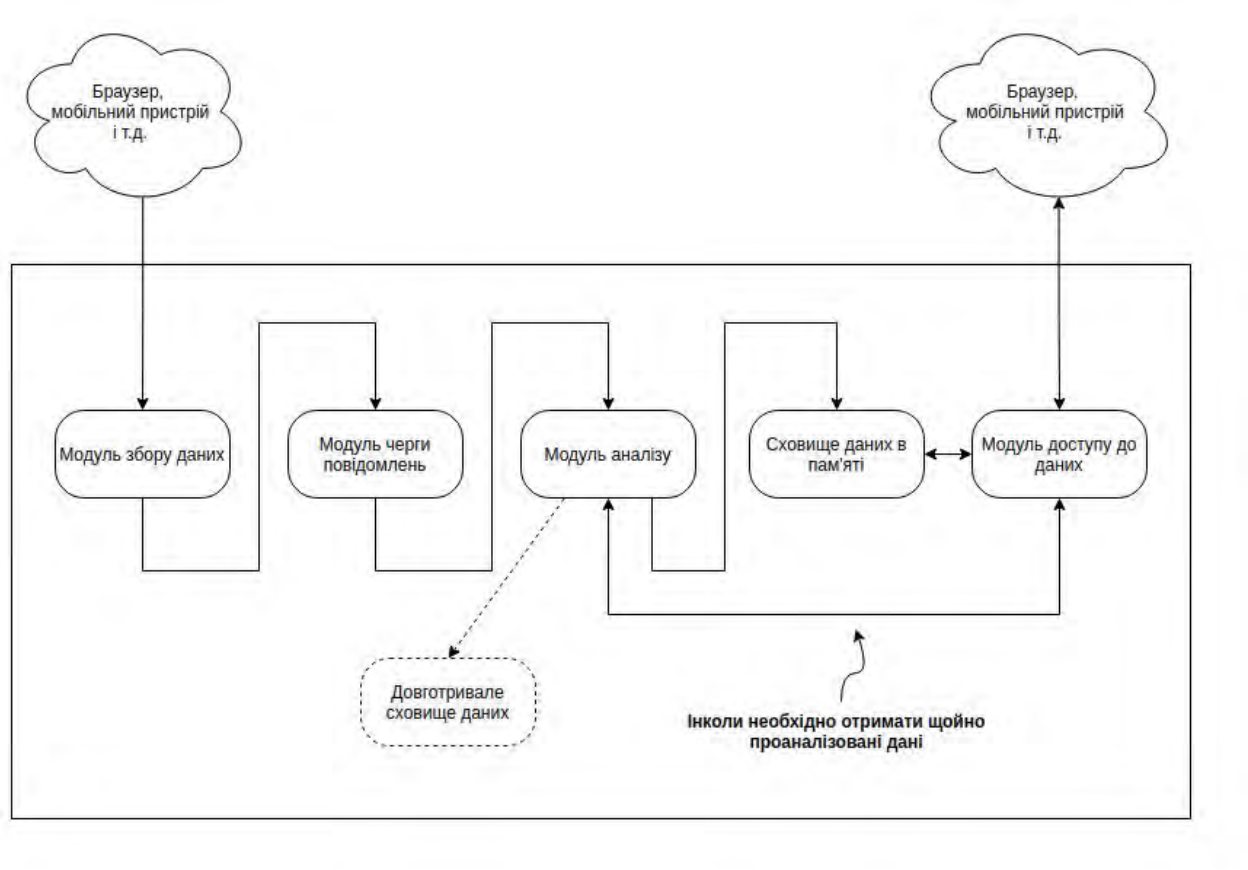


Рис.1. Архітектурна діаграма потокової обробки даних

Хоч і на показаній вище діаграмі кожен модуль має свою назву та місце, слід розуміти, що кожна ланка потокової обробки даних визначена не так строго, як в деяких інший архітектурах. Хоч вони й називаються модулями, їх можна вважати деталями конструктора, що дає змогу сконструювати таке архітектурне рішення, що відповідає конкретній задачі. В багатьох випадках модулі навіть можуть фізично знаходитись в різних місцях[1].

Щоб впоратись із постійним потоком даних, кожен модуль має виконувати поставлену перед ним задачу за допустимий час, для уникнення колапсу системи. Зважаючи на те, що обробка та аналіз потребують найбільше системного часу та ресурсів, слід звернути увагу на покращення продуктивності та стабільності саме модуля аналізу даних. Тому, даний модуль варто реалізовувати з використанням паралельних обчислень. Як приклад, можна використати мову програмування Elixir, що працює на базі віртуальної машини Erlang та має потужні механізми паралельної обробки даних і високі показники відмовостійкості. Часто ресурси системи бувають обмежені та постійне масштабування просто неможливе, тому даний підхід розв'язує цю проблему також.

Ще одним із способів підвищення продуктивності є реалізація кластера нодів (екземплярів) модуля аналізу. Вбудовані механізми Elixir/Erlang дозволяють легко комунікувати між нодами в кластері та рівномірно розподіляти ресурси[2, 3].

Комбінування цих підходів та продумане розподілення ресурсів дозволить підтримувати систему працездатною навіть зі збільшенням потоку даних.

Висновки

Встановлено, що системи потокової обробки даних бувають різних типів та, залежно від задачі, до системи ставлять різні вимоги. Одним із способів підвищення продуктивності системи є впровадження паралельних обчислень та налаштування кластеру для модуля аналізу.

Список використаної літератури

1. Andrew G. Psaltis — M: Streaming Data, 2017. — 19-29 с.
2. Elixir School [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://elixirschool.com/ru/lessons/advanced/otp-concurrency/
3. Saša Jurić. Elixir in Action — M. : Concurrency primitives, 2019. — 149-179 с.

Харчук Денис Ігорович — студент групи 1КН-20м, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: kharchuk.dennis@gmail.com

Науковий керівник: **Колесницький Олег Костянтинович** — кандидат технічних наук, доцент кафедри комп'ютерних наук, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця

Kharchuk Denys Igorovich — student of Information Technologies and Computer Engineering Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: kharchuk.dennis@gmail.com

Supervisor: **Kolesnytskyy Oleg K.** — Candidate of Science (Engineering), associate professor of Computer Science Department, Informations Technologies and Computer Engineering Faculty, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 004.92

Романюк О. Н.
Захарчук М. Д.

ЕВОЛЮЦІЯ РОЗВИТКУ АРХІТЕКТУР ВІДЕОКАРТ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
У даній статті розглянуто основні етапи процесу еволюції архітектур відеокарт, розглянуто особливості архітектур кожного покоління.
Ключові слова: *відеокарта; архітектура; інновації; графіка; відеопам'ять.*

Abstract
This article presents the basic stages of the process of evolution of architectures of video cards are considered, features of architectures of each generation are also considered.
Key words: *video card; architecture; innovations; memory.*

Вступ

Комп'ютерна графіка динамічно розвивається у напрямку візуалізації тривимірних зображень у режимі реального часу. Її засоби допомагають вирішувати широке коло завдань інтерактивного проектування, автоматизованого навчання, контролю технологічних параметрів, теоретичних і прикладних досліджень. Сьогодні для формування зображень використовують відеокарти [1-14], які стали одним із ключових компонентів обчислювальних систем. Тенденція до подальшого ускладнення графічних сцен, збільшення рівня деталізації поверхонь для коректної апроксимації об'єктів реального світу, використання більш складних моделей освітлення та зафарбовування вимагає збільшення продуктивності графічних процесорів. Різні вимоги до швидкості роботи графічного процесора залежно від виконуваних обчислювальною системою задач стимулюють виробників відеокарт розробляти графічні процесори та відеоадаптери з різними специфікаціями та характеристиками для максимального задоволення потреб предметної галузі.

Мета роботи: проаналізувати особливості архітектур побудови відеокарт.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

Перші архітектури відеокарт

Перші архітектури відеокарт. MDA (Monochrome Display Adapter) [1] – працювала тільки в текстовому режимі та підтримувала п'ять атрибутів тексту: звичайний, яскравий, інверсний, підкреслений і миготливий. Ніякої колірної або графічної інформації вона передавати не могла, і те, якого кольору будуть літери, визначалося моделлю монітора. Архітектура не підтримувала роботу із окремими пікселями та складалася з ядра відеоадаптера, яким служив чіп Motorola MC6845, обсяг пам'яті становив 4 Кбайт. Максимальна роздільна здатність становила 720x350 пікселів.

Першою кольоровою відеокартою стала CGA (Color Graphics Adapter), випущена компанією IBM, яка стала основою для подальших стандартів відеокарт. Вона могла працювати або в текстовому режимі, або в графічному (рис.1). [2] Архітектура CGA, на відмінно від MDA, підтримувала роботу із окремими пікселями та складалася з ядра відеоадаптера, яким служив все той же чіп Motorola MC6845, але обсяг пам'яті був більше в чотири рази , тобто 16 Кбайт. У режимі роботи з кольоровою графікою максимальний дозвіл становило 320x200 пікселів, з монохромним - 640x200 пікселів. Глибина кольорів адаптера становила 4 біта. Це дозволяло використовувати палітру з 16 кольорів.

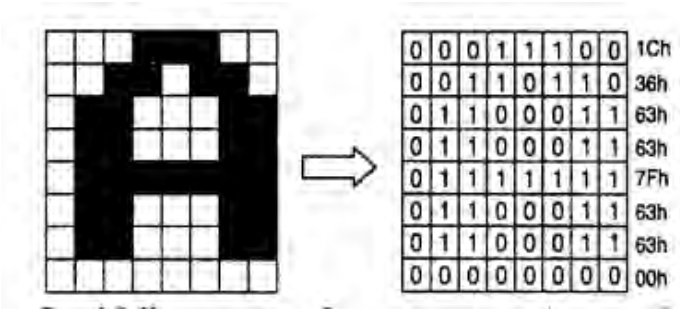


Рис.1 –Графічний режим відеокарти CGA

Логічним продовженням MDA і CGA стало теж рішення IBM під назвою EGA (Enhanced Graphics Adapter), представлене у вересні 1984 року. За своєю суттю новий відеоадаптер[2] став першим у своєму роді рішенням, здатним відтворювати нормальне кольорове зображення. Так само як і CGA, EGA підтримував текстовий і графічний режими, при цьому максимальний дозвіл становив 640x350 пікселів при використанні 16 кольорів з 64 можливих.

На архітектурному рівні EGA був схожий зі своїми попередниками: він також використовував видеоконтроллер Motorola MC6845, оснащувався збільшеним об'ємом пам'яті, рівним 256 Кбайт. Для передачі даних застосовувалася шина ISA. Вся пам'ять поділялась на 4 сегменти. Графічний процесор [2] був спроможний заповнювати сегменти паралельно, що значно підвищило швидкість заповнення кадру. Також, адаптер додатково оснащувався 16 Кбайт пам'яті для розширення графічних функцій BIOS і мав проміжний буфер.

У подальшому фірма IBM розробила VGA [1] (Video Graphics Array) з розширенням EGA. Це фактичний стандарт відеоадаптера, який уособлював увесь розвиток відеокарт 80-х років. Особливістю VGA стало розташування основних підсистем на одній мікросхемі, що робило відеокарту більш компактною. Архітектура VGA [2] створила справжню революцію у розвитку відеокарт. Вона складалася із графічного контролера, який забезпечував обмін даними між ЦП і відеопам'яттю ; була вперше включена спеціальна мікросхема - RAMDAC (Random Access Memory Digital-to-Analog Converter - цифро-аналоговий перетворювач - ЦАП - даних, що зберігаються в ОЗУ) ; секвенсора, який перетворював дані відеокарти у потік бітів, який подавався на контролер, де відбувалося перетворення цих бітів на кольори; синхронізатора, який керував часовими параметрами та забезпечував високу швидкодію; контролера ЕПТ, що генерував сигнали синхронізації для дисплея. Відповідно кольорів стало більше і було створено нові графічні режими, так звані «X-режими» на 256 кольорів, із збільшеною роздільною здатністю.

Отже, у 80-х роках відеокарти тільки почали зароджуватися. Розробники розвивали їхні архітектури та збільшували можливості відеокарт. Почали використовуватися нові технології (ЦАП, контролер) та збільшилась функціональність відеокарт, а саме використання адаптерів для генерування кольорових зображень. Загальний вигляд архітектури відеокарт кінця 80-х років наведено на рисунку 2.

Відеокарти 90-х років

Графічний користувальницький інтерфейс, що з'явився в багатьох операційних системах, стимулював новий етап розвитку відеоадаптерів. З'являється поняття «графічний прискорювач» (graphics accelerator). [1] Це відеоадаптери, які виробляють виконання деяких графічних функцій на апаратному рівні. До числа цих функцій належать, переміщення великих блоків зображення з однієї ділянки екрана в інший, заливання ділянок зображення, малювання ліній, дуг, шрифтів, підтримка апаратного курсору і т. п. Прямим поштовхом до розвитку настільки спеціалізованого пристрою стало те, що графічний користувальницький інтерфейс безсумнівно зручний, але його використання вимагає від центрального процесора чималих обчислювальних ресурсів, і сучасний графічний прискорювач якраз і покликаний зняти з нього частку обчислень з остаточного висновку зображення на екран.

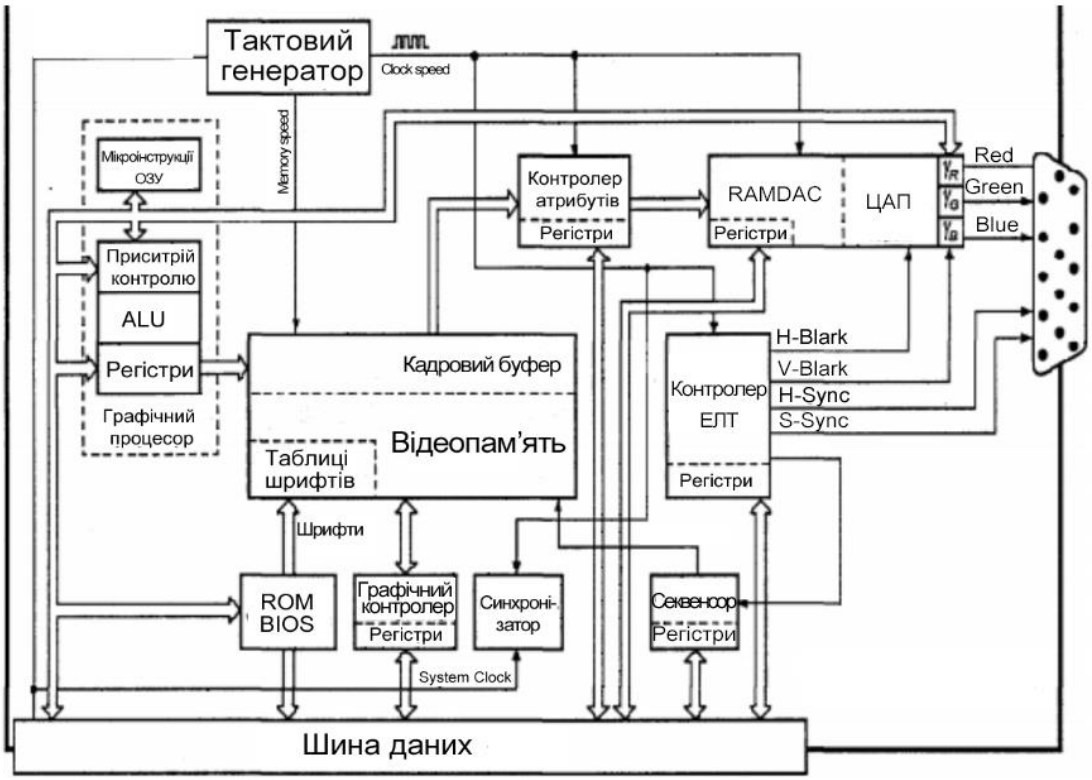


Рис.2 – Зображення архітектури відеокарт 80-х років

У 1991 року з'явилося поняття SVGA [2] (Super VGA) - розширення VGA з додаванням більш високих режимів і додаткового сервісу, наприклад можливості поставити довільну частоту кадрів. Число одночасно відображаються збільшується до 24 біта, з'являються додаткові текстові режими. З сервісних функцій з'являється підтримка розширення BIOS стандарту VESA. З його допомогою програмісти могли визначати специфічні відповідності та використовувати їх в подальшому. При цьому для роботи з будь-яким SVGA-пристроєм використовувався єдиний драйвер.

Відмінною рисою рішень SVGA [2] став вбудований акселератор, поява якого була пов'язана з необхідністю якісної обробки графічної складової нових ОС. Але цього все ще не було достатньо, адже активно розвивалася тривимірна графіка, яка потребувала значно більшого функціоналу від апаратного забезпечення(GPU). Процес утворення зображення показано на рисунку 3.

Перший вдалий 3D-акселератор для [4] масового ринку, Voodoo Graphics (1996 рік), був двочіповим рішенням. Один чіп, TexelFX, являв собою один простий текстурний блок, що завантажував чотири текселі і виконував білінійну інтерполяцію між ними за один такт. Інший чіп, PixelFX, був простим блоком растеризації (ROP), що виводить один піксель за такт. Також з'явився програмний інтерфейс Glide, який був створений на скорочені й бібліотеці OpenGL і використовувався у Voodoo1 та забезпечував роботу лише з [13] трьохвимірною графікою. Процес утворення 3D зображення показано на рисунку 3.



Рис.3 – 3D конвеєр першого покоління

У Voodoo 2 і 3 був [4] додано другий текстурний блок, що дозволило застосовувати кілька більш складних ефектів, накладаючи до двох текстур на піксель за такт або виконувати трилінійну

фільтрацію. Також було додано 2D ядро для обчислення двовимірних операцій. Процес формування 3D зображення показано на рисунку 4. Для інших операцій конвеєру використовувався центральний процесор. В ролі інтерфейсу виступали Direct3D та OpenGL.



Рис.4 – 3D конвеєр другого покоління

Nvidia Riva TNT – [2] відповідь компанії Nvidia на Voodoo. Покращена архітектура дозволяла здійснювати у два рази більше операцій та обчислень, було покращена якість зображення та швидкість обрахунку та створення трьохвимірних сцен, впроваджено нову технологію фільтрації текстур. Новий чіп, який має кодову назву NV4, був виготовлений по 350-нм технологічному процесу, містив 7 мільйонів транзисторів, а його частота склала 90 МГц. Як чіп [8] пам'яті використовувалися модулі SDRAM, їх сумарний обсяг становив 16 Мбайт. Частота пам'яті дорівнювала 110 МГц, а ширина шини пам'яті - 128 біт. RIVA TNT підтримувала більше функцій: наприклад, 32-бітний колір і текстури з дозволом 1024x1024 точок. Також відеокарта отримала підтримку технології Twin-Texel, яка дозволяла накладати дві текстури на один піксель за такт в режимі мультитекстурування.

Отже, 1990-і породили велику кількість компаній, що виробляють дискретні відеокарти. Основною інновацією архітектур відеокарт 90-х стала можливість виконання Twin-Texel обчислень на GPU. Крім того, важливим нововведенням стала поява мультитекстурування, що дало можливість накладання в реальному часі карт висот, карт освітлення та інших. Також стало можливим використання 2 ядер (3D та 2D), які дозволили перенести основну масу обчислень графіки на відеокарту. Загальний вигляд архітектури відеокарт кінця 80-х років наведено на рисунку 5.

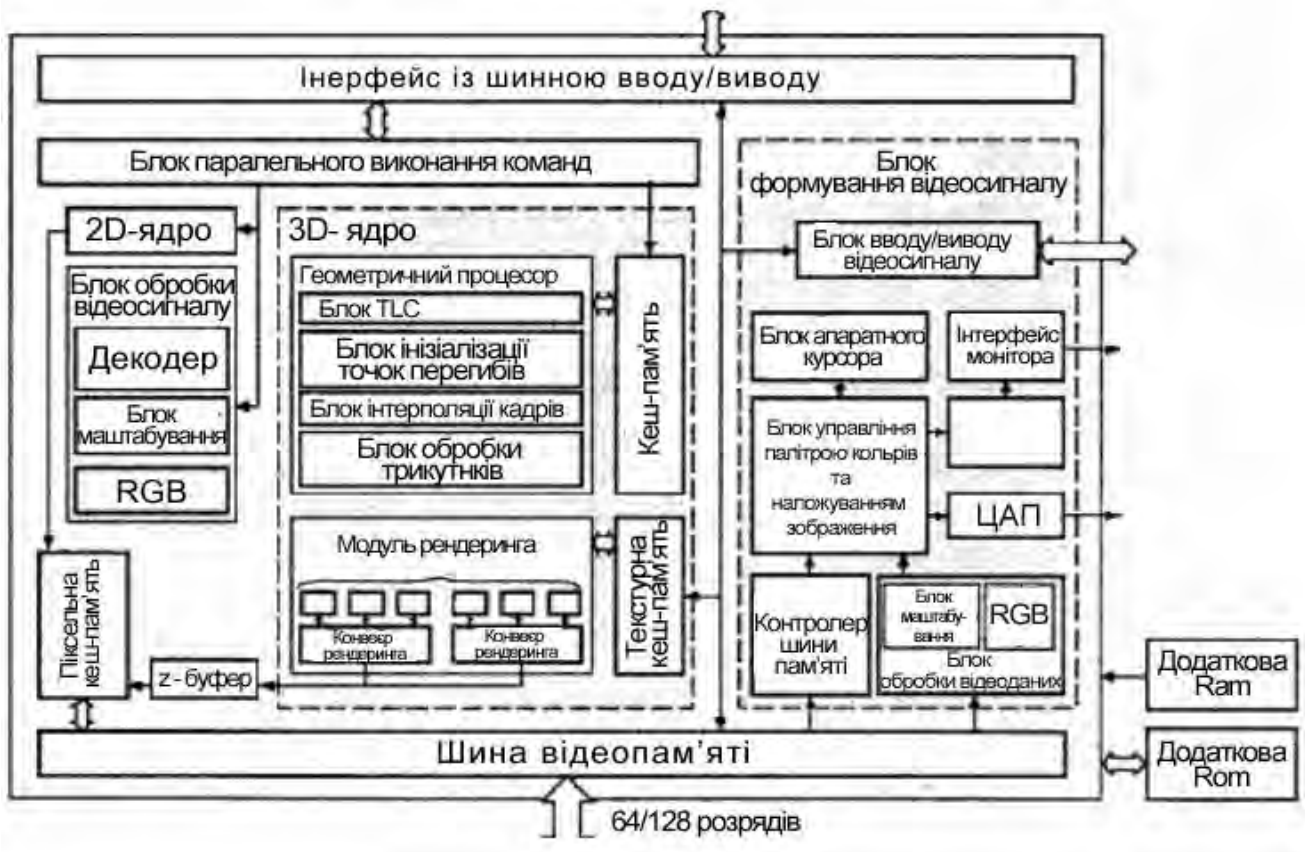


Рис.5 – Архітектура відеокарт 90-х

Відеокарти 2 тисячоліття

NVIDIA GeForce 7800 [3] – справжня революція у архітектурі відеокарт, а саме перехід до уніфікованих потокових вершинних та шейдерних процесорів.

У відеокарті GeForce 7800 реалізовано графічний конвеєр із [3] використанням вершинних і пікселних (шейдерних) процесорів. Відеокарта має 24 пікселних процесори PS, по одному текстурному блоці на конвеєр, 8 вершинних процесорів і 16 блоків растрових операцій (ROP) (рис. 6). Пікселні процесори згруповано по 4 для обробки квадів. Процесор PS має два векторні АЛП, здатні виконувати 2 різні операції над 4 компонентами та два міні-АЛП (найпростіші скалярні АЛП для виконання простих операцій). Кожний пікселний блок може виконувати інструкції типу MADD (множення/додавання). АЛП 3 використовують для формування оптичних ефектів. АЛП 1 за один такт можна або вибрати одне значення текстури й задіяти другий АЛП 2 для однієї або двох операцій, або використати обидва АЛП, якщо не вибирається текстура. За один такт вершинний процесор може виконати одну векторну операцію, одну скалярну операцію й здійснити один доступ до текстури.

У відеокарті GeForce 8800 вперше [3] використано уніфіковану шейдерну архітектуру рендерингу, потокове оброблення інформації та новий вид шейдера – геометричний. Чіп (рис. 7) складається з 8 універсальних процесорів, які включають 128 ALU і 32 TMU. Гранулярність виконання складає 8 блоків, кожний з яких може виконувати функції вершинного, піксельного, або геометричного шейдера над блоком із 32 пікселів. Його називають шейдерним процесором. Кожний такий процесор має кеш першого рівня L1, у якому зберігаються текстури й дані, які можуть бути використані шейдерним процесором. Блоки [9] ROP визначать факт видимості, запис у буфер кадру й мультисемплінг. Вони згруповані з контролерами пам'яті, чергами запису та кешем другого рівня L2. Потокові процесори [8] SP є уніфікованими скалярними процесорами із плаваючою комою, що обробляють не тільки графічні, але й інші дані [5]. Об'єднання SP у кластери дозволяє ефективно використовувати апаратні ресурси відеокарти. Кожний потоковий процесор на основі механізмів керування здатний динамічно перепризначуватися для виконання конвеєрних графічних або інших операцій. Thread Processor керує завантаженням потокових процесорів. Крім шейдерних блоків і ROP у GeForce 8800 є набір керувальних блоків: Input Assembler приймає вихідні дані з пам'яті системи або локальної пам'яті; Setup/Raster/ZCull – блок, що виконує [3] встановлення, растеризацію трикутника на блоки по 32 піксели; блоки, що запускають на виконання програми даних різних форматів: вершинні (Vertex Thread Issue), геометричні (Geometry Thread Issue) і піксельні (Pixel Thread Issue).

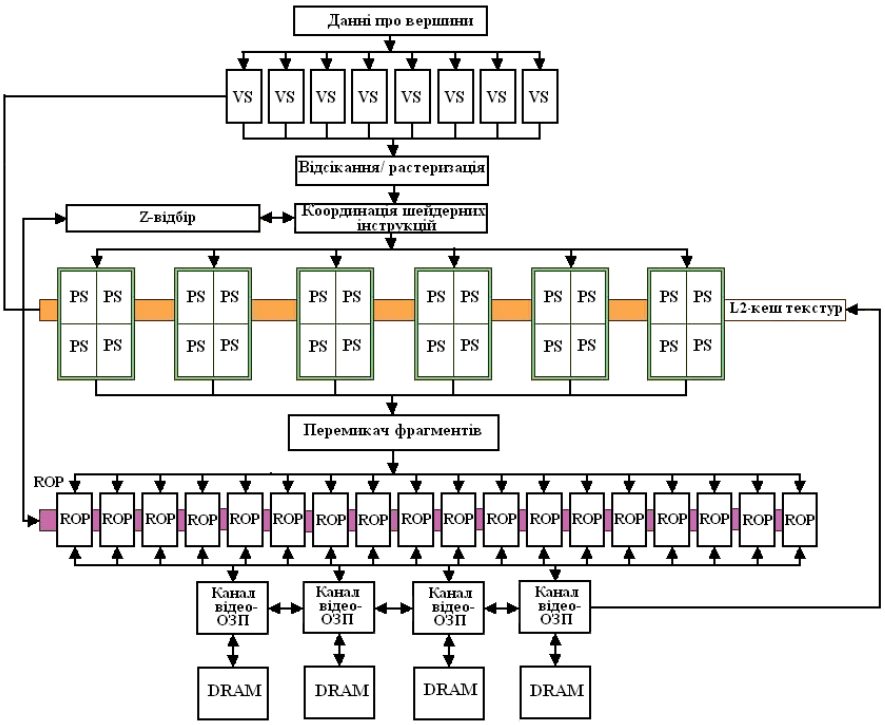


Рис.6 – Архітектура ранніх відеокарт другого тисячоліття

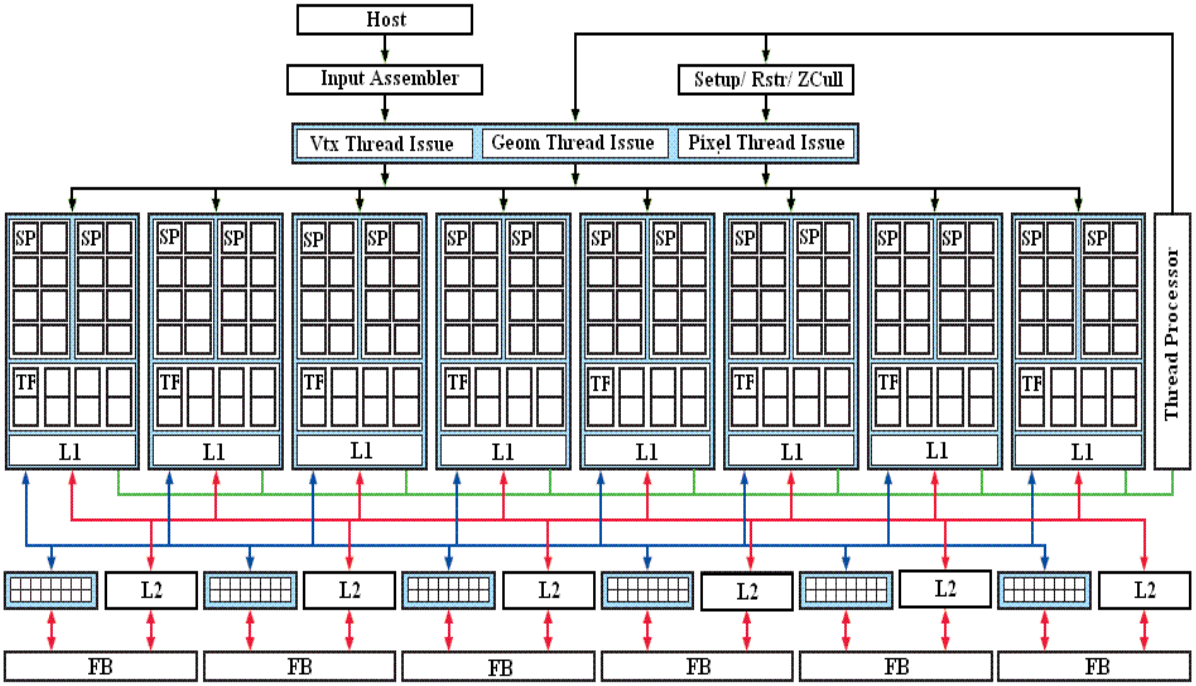


Рис.7 – Архітектура GeForce 8800

Отже, характерними особливостями архітектур відеокарт 2000-х років є перехід на вершинні та шейдерні процесори, з подальшим утворенням геометричних процесорів, збільшення кількості та швидкості обчислень та покращення якості картинки на виході.

Перехід до сучасних архітектур відеокарт

Архітектура CUDA з кодовою назвою «Fermi» (рис. 8) – це одна з найкращих архітектур минулого десятиліття. Більше трьох [3] мільярдів транзисторів і 512 ядер CUDA(поєднання вершинних та шейдерних процесорів у одне ядро) дозволяють архітектурі Fermi забезпечувати суперобчислення і високу продуктивність.

NVIDIA GF100 (GT300) [5] – 40-нм графічний процесор (GPU), розроблений корпорацією NVIDIA, перший представник лінійки GeForce 400. До нововведень чіпа відносяться дію за схемою Multiple Instructions. Регістри АЛП, Multiple Data, підтримка ECC, перехід на 64-розрядні регістри відеопам'яті, підтримка технологій DirectCompute, OpenCL, що дозволяють проводити обчислення на GPU, тому NVIDIA Fermi можна віднести до розряду General-Purpose Graphics Processing Unit. Чіп NVIDIA GF100 має 512 суперскалярной шейдерними процесорами (або ядрами CUDA, як називає їх NVIDIA) і 3 мільярдами транзисторів. За оцінками NVIDIA чіп [5] показує 400% приріст продуктивності в обчисленнях з подвійною точністю в порівнянні з попереднім поколінням продукції компанії.

Отже, перехід до сучасних відеокарт став можливий із появою ядер CUDA, які контролювали процеси текстуризації, та потокових мультипроцесорів SM, що дозволили збільшити продуктивність, якість та зменшити енергозатратність.

Сучасні відеокарти

Нові відеокарти NVIDIA на [8] архітектурі Turing не просто привносять чергове підвищення продуктивності, вони несуть в собі ряд технологічних інновацій і є першими ігровими рішеннями, які підтримують трасування променів в реальному часі.

Нові чіпи використовують кластерну структуру, при цьому кожен такий кластер GPC (Graphics Processing Cluster) містить по 8 або 12 потокових мультипроцесорів SM. Крім традиційних ядер CUDA було введено нові 2 типа ядер: RT-ядра для розрахунку трасування променів в реальному часі і тензорні ядра для задач, пов'язаних зі штучним інтелектом. NVIDIA переробила архітектуру

потокових мультипроцесорів (streaming multiprocessors, або SM), і тепер кожен SM складається з 64 ядер CUDA, плюс до них додані 8 тензорних ядер і одне RT-ядро .

В основі нової архітектури лежить 12-нанометровий чіп FFN [2]. З усієї лінійки компанії він першим отримав підтримку пам'яті GDDR6 (найбільш швидкісної в світі пам'яті, що забезпечує велику кількість кадрів в секунду при відтворенні зображення), з 256- та 384- розрядними шинами. Також присутній інтерфейс NVLink.

Зменшення точності нейронної системи при використанні INT4 дозволило багатократно пришвидшити обчислення, що є надзвичайно важливим, особливо в процесах визначення логічних висновків при реалізації штучного інтелекту. Архітектура Turing оснащена тензорними ядрами, які можуть забезпечити вищу продуктивність обчислень штучного інтелекту.

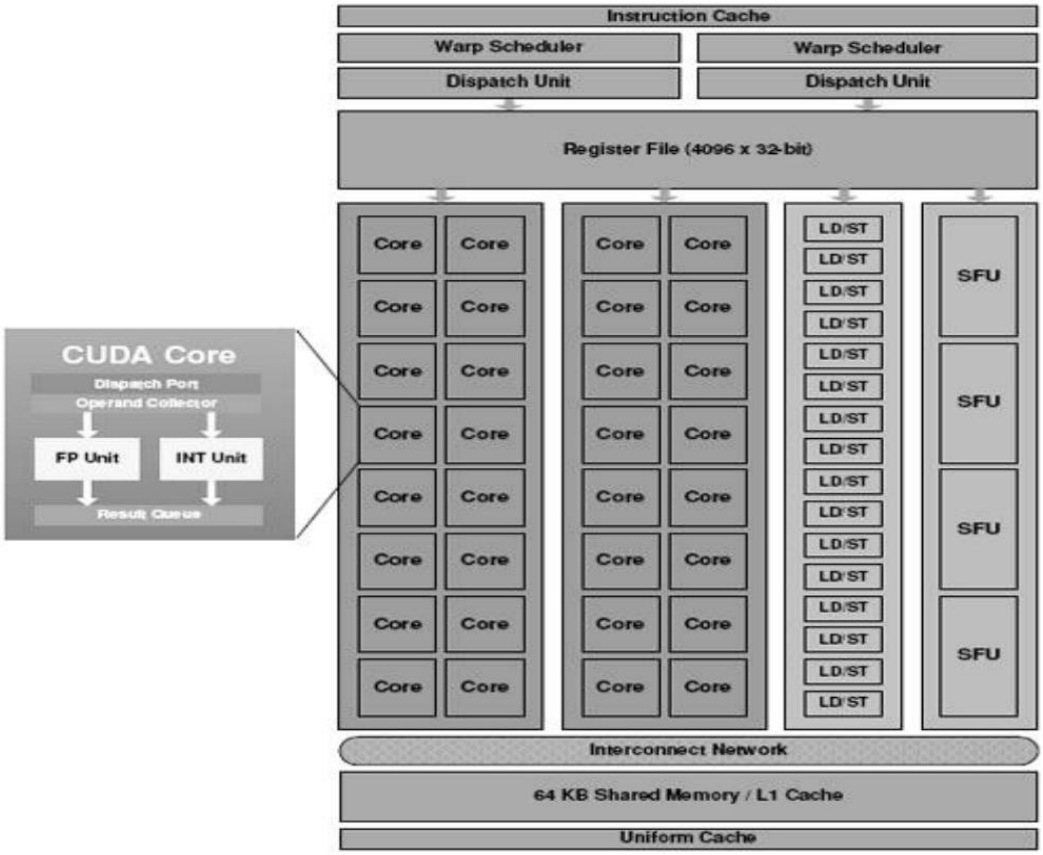


Рис.8 – Архітектура Fermi

Основним нововведенням в архітектурі Turing є апаратна орієнтованість на трасування променів, яка є реалізована в нових RT-ядрах для трасування. Ці процесорні блоки прискорюють перевірку перетину променів, трикутників і маніпуляцій з ієрархіями обмежувальних об'ємів, що є широковживаною структурою даних для зберігання об'єктів при трасуванні променів. RT-ядра прискорюють розрахунки руху світла та звуку в 3Dсередовищі.

Важливі зміни відбулися на рівні мультипроцесорних блоків SM, що мають стандартну структуру в усіх варіантах GPU Turing та дозволяють обчислювати 16 млн. операцій в секунду. Всі обчислювальні блоки всередині SM згруповано в чотири масиви обробки даних із логікою управління, що включає регістри, 1 планувальник на кожні 16 ядер і один порт диспетчера на кожні 16 ядер. При цьому в одному SM наявні 64 потокових процесори.

Більш досконалою є архітектура [11] Ampare. Завдяки покращеним тензорним та RT ядрам другого покоління, SM мультипроцесорам та збільшеною пропускною здатністю шини даних, ігрові рішення нової архітектури приблизно в півтора рази швидше аналогічних Turing в традиційних завданнях растеризації і до двох разів швидше при трасуванні променів.

Висновок

Проведений аналіз показав, що архітектури відеокарт змінювалися під впливом наукових інновацій. Їхній розвиток вплинув не тільки на архітектуру комп'ютера, а й на розвиток нових індустрій, технологій.

Список літератури

1. Відеоадаптери. Архітектура комп'ютерів [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://archcom.ptngu.com/newtema_24.html
2. Еволюція дискретних відеокарт [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://www.ferra.ru/review/computers/graphic-apapter-videocards-evolution-part-4.htm
3. Романюк О. Н. Аналіз архітектур відеокарт компанії NVIDIA/ О. Н. Романюк, Даньковська, С. І. Вяткін // Збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції "Електронні ресурси: створення, використання, доступ", Вінниця, грудень 2014 р. –2014. – С. 3-15.
4. Романюк О. Н. Аналіз тенденцій розвитку відеокарт / О. Н. Романюк, О. О. Дудник // Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології. - 2017. - № 2. - С. 114-119.
5. Революція в світі графічних процесорів [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://compress.ru/article.aspx?id=169 https://compress.ru/article.aspx?id=16963.
6. Романюк О. Н. Класифікація графічних відеоадаптерів / О. Н. Романюк, Р. Ю. Довгалюк, С. В. Олійник // Наукові праці Донецького національного технічного університету. Сер. : Інформатика, кібернетика та обчислювальна техніка. - 2011. - Вип. 14. - С. 211-215.
7. Романюк О. Н. Високопродуктивні методи та засоби зафарбовування тривимірних графічних об'єктів. Монографія. // О. Н. Романюк – Вінниця : УНІВЕСУМ-Вінниця, 2006.
8. Романюк О. Н. Аналіз висопродуктивних відеокарт / О. Н. Романюк, С. О. Романюк, О. В. Поліщук // «Predni vedeske novinky-2013» : materialy IX mezinarodni vedecko-prakticka conference, 27 srpna-05 zari 2013 roku. – Praha, 2013. – С. 11-13
9. Романюк О. Н. Аналіз архітектур графічних відеокарт / О. Н. Романюк, Д. Т. Обідник, О. В. Поліщук, П. О. Величко // П'ята міжнародна науково-технічна конференція "Моделювання та комп'ютерна графіка", Донецьк, 24-27 вересня 2013 р. – Донецьк : ДонНТУ, 2013. – С. 132–138.
10. Вяткин С. И. Function-based GPU architecture /С. И. Вяткин, С. А. Романюк, С. В. Павлов, А. А. Дудник // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. - 2015. - № 1. - С. 139-144.
11. Романюк О. Н., Кательніков Д. І., Денисюк А. В., Захарчук М. Д. Аналіз архітектури AMPERE побудови відеокарт. The 6th International scientific and practical conference "Priority directions of science and technology development" (February 20-22, 2021), Kyiv, Ukraine. 2021. p 264-269.
12. Романюк, О. Н. Аналіз архітектури VOLTA відеокарт / О. Н. Романюк, Ю. О. Панфілова, А. Л. В. Чан // Інформаційні технології і автоматизація – 2018 : зб. доп. XI Міжнар. наук.-практ. конф., Одеса, 4–5 жовт. 2018 р. / Одес. нац. акад. харч. технологій ; ред. кол.: С. В. Котлик, В. А. Хобін. – Одеса, 2018. – Ч. II. – С. 13–15.
13. Вяткін С. І. Еволюція конвеєра рендерингу в відеокартах / С. І. Вяткін, О. Н. Романюк, О. О. Дудник. // Електронні інформаційні ресурси : створення, використання, доступ : збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції, м. Вінниця, жовтень 2016 р. – Вінниця, 2016. – С. 486-489..
14. Романюк О. Н. Застосування відеокарт для неграфічних обчислень / О. Н. Романюк, Р. Ю. Довгалюк, С. І. Вяткін, Д. Л. Благодир // Одинадцята Міжнародна науково-технічна конференція «ВОТТП-2011», 5-8 червня 2012 р. – Хмельницький, 2012. – С. 23-24.

Романюк Олександр Никифорович – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Захарчук Максим Дмитрович – студент групи 2ПІ-20б, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Romanyuk N. Oleksandr - doctor of technical sciences, professor, head of the Software Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Maksym D. Zakharchuk – student of 2SE-20b group, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 78.022

Р. С. Гульчак[1]
С. В. Барабан[1]

РОЗРОБКА ТОНІЧНОГО АНАЛІЗАТОРА МУЗИЧНИХ ТВОРІВ

[1]Вінницький національний технічний університет

Анотація

Досліджується проблема створення програмного додатку для спрощення процесу визначення послідовностей нот в музичних композиціях.

Ключові слова: аналіз музичних композицій, візуалізація даних, обробка аудіо

Abstract

The problem of creating software application for simplification of determining the sequence of notes in musical composition.

Keywords: analysis of musical compositions, data visualization, audio processing

Вступ

Стрімкий розвиток комп'ютерних технологій та мережі Інтернет надав користувачам доступ до необмеженої кількості навчальних матеріалів. Сьогодні будь-хто маючи доступ до мережі може почати опановувати нові навички та знаходити нові хобі перебуваючи в дома. Один з популярних варіантів є ознайомлення з музичним інструментом.

Використовуючи доступ до мережі можна знайти безліч нот для вивчення, але іноді трапляється, що знайти документацію або ноти до улюблених композицій не виходить. В такому випадку доводиться розбирати аудіо-файл на ноти, іншими словами – транскрибувати [1].

Процес транскрибування є досить складним та, без додаткових засобів, потребує гарного музичного слуху, розвиток якого вимагає років практики.

Метою роботи є розробка програмного додатку, використання якого скоротить витрачений час на транскрибування.

Об'єктом дослідження є процес візуалізації аудіо-даних.

Предметом дослідження є програмне забезпечення для спрощення процесу транскрибування музичної композиції.

Результат досліджень

Для вирішення даної проблеми запропоновано розробити програмний додаток, який буде допомагати користувачу знаходити комбінацію нот в аудіо файлі. Програмний додаток має відтворювати обраний користувачем звуковий файл, з можливістю контролювати відтворення, та під час відтворення вказувати можливу комбінацію нот в кожен момент часу. Відображення нот здійснюється в частотному просторі, де на кожну ноту припадає певна частота. Частота ноти обраховується за формулою:

$$p_i = p_0 \sqrt[12]{2^i},$$

де p_0 – частота ноти опорної ноти, p_i – частота ноти, яка віддалена від опорної на i півтонів [2]. Таким чином кожних 12 півтонів частота ноти зростає в два рази, такий інтервал називається октавою [2]. На рисунку 1 зображено розміщення частот на клавішах фортепіано.

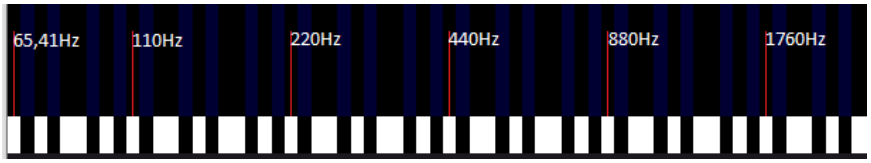


Рисунок 1 – розміщення нот в обраному частотному просторі.

Для перетворення звукової хвилі в спектр частот потрібно реалізувати перетворення Фур'є [3] з мінімальною кількістю шумів. Для цього потрібно проаналізувати певний відрізок звукової хвилі, в якому вміщується певна кількість коливань шуканої частоти. Таким чином для кожної частоти відрізок вхідної звукової хвилі буде різним. Описаний метод забезпечить однакову точність для всіх частот.

У ході виконання роботи розроблено прототип додатку, який реалізує необхідні функції. Прототип програмного додатку реалізовано на мові програмування C# з використанням технології WPF для створення інтерфейсу. Використано бібліотеку NAudio для декодування та відтворення поширених аудіо форматів [4]. Програмний додаток зручний у використанні, має можливість керування відтворенням та налаштовувати параметри відображення. На рисунку 2 зображено приклад роботи розробленого прототипу.

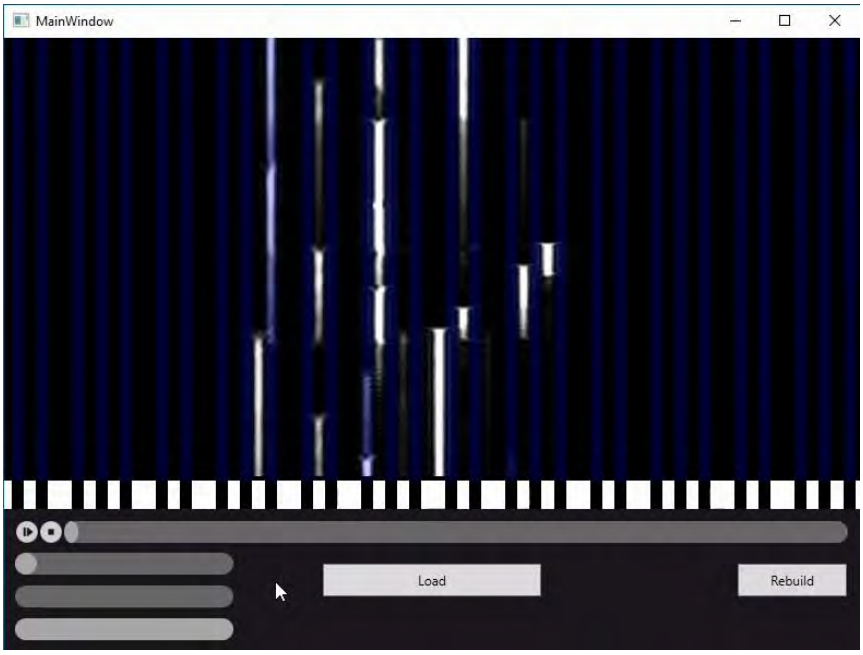


Рисунок 2 – приклад роботи прототипу програми.

Висновки

Згідно з проведеними дослідженнями встановлено, що розроблений прототип здатний вирішити поставлену задачу. Використання додатку дійсно може спростити процес транскрибування музичної композиції. Отже, подальша розробка програмного додатку є актуальною.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Арсенюк І. Р., Кучеровський В. Ю. Застосування сучасних методів розпізнавання мови для вирішення задачі автоматизованого транскрибування музичних композицій // Матеріали XLVI науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 2017 р.
2. Рівномірно-темперований стрій [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Рівномірно-темперований-стрій
3. Простыми словами о преобразовании Фурье. [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://habr.com/ru/post/196374/
4. NAudio is an open source .NET audio library written by Mark Heath [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://github.com/naudio/NAudio

Гульчак Роман Сергійович – студент групи 1КН-17б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email: roma.gulchak@gmail.com

Барабан Сергій Володимирович — канд. техн. наук, доцент кафедри радіотехніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: baraban.s.v@vntu.edu.ua

Hulchak Roman Serhiyovych - student of Information Technologies and Computer Engineering Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: roma.gulchak@gmail.com

Baraban Serhii V. — Cand. Sc. (Eng), Associate Professor of the Department of Radio-Frequency Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: baraban.s.v@vntu.edu.ua

УДК 681.12

В. О. Зайчик
І. Р. Арсенюк

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ СТВОРЕННЯ РЕКОМЕНДАЦІЙНИХ СИСТЕМ ДЛЯ ПЛАТФОРМИ ОГЛЯДУ КНИГ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Доведено актуальність задачі створення рекомендаційних систем для платформи огляду книг. Здійснено огляд основних методів створення рекомендацій. Проаналізовано їх основні переваги та недоліки. Виконано порівняння та вибір підходу для розв'язання даної задачі.

Ключові слова: колаборативне фільтрування, фільтування на основі вмісту, рекомендаційна система

Abstract

The relevancy of the creating recommendation systems task for the book review platform is proved. An overview of the main methods of creating recommendations is provided. Their main advantages and disadvantages are analyzed. The comparison and selection of the approach for solving this problem is performed.

Keywords: collaborative filtering, content-based filtering, recommendation system

Вступ

В останні роки були розроблені різні типи рекомендаційних систем на основі текстового огляду, порівняльної думки, рейтингів користувачів, моделей покупок, профілів користувачів і т. д. Ці системи змінили спосіб ведення електронної онлайн-комерції та функціонування соціальних медіа – від рекомендацій друзів у Facebook до придбання продуктів на Amazon та вибору фільму та музики на Netflix.

Система рекомендацій виступає як сімейство систем фільтрації інформації, що надають рекомендації користувачам на основі їх симпатій та антипатій. Актуальність рекомендацій стає ще більш значущою в сучасному світі завдяки великій кількості інформації та можливостей. Оскільки обсяг інформації в наш час стрімко збільшується, це породжує дилему у користувачів під час вибору товарів, які вони насправді хочуть придбати, або послуги, на які вони насправді хочуть підписатися. У такому випадку система рекомендацій набуває величезного значення.

До таких систем можна віднести і платформи для огляду книг. Наразі вже існують подібні платформи для огляду, але вони вбудовані в системи електронної комерції (Amazon, ebay). Суттєвим недоліком таких платформ є те, що вони в першу чергу спрямовані на підтримку бізнесу, а не на інтереси користувачів. Крім того, має місце обмеженість інструментів оцінювання книг.

Система рекомендацій, що пропонується у даній роботі має вдосконалити існуючі системи рекомендацій, надавши користувачам ширший функціонал, та додавши характеристики, що можуть впливати на оцінку книги. Крім того, пропонується відв'язати таку платформу від чинників, які вносять певні бізнес фактори.

Нижче стисло проаналізовано методи впровадження системи рекомендацій, а також техніки, що використовуються цими методами.

Основна частина

Існують різні методи для розробки ефективної системи рекомендацій, два з яких складають основу для розробки інших підходів. Це методи фільтрування вмісту та спільного фільтрування [1].

Методи, що базуються на вмісті (content-based), використовують перелік функцій елемента та порівнюють його з елементами, яким раніше віддавали перевагу певні користувачі. Елементи, що відповідають схожості, рекомендуються користувачеві. Основна функція фільтрування на базі вмісту працює у два етапи. Спочатку відбувається збереження профілю користувача на основі функцій елементів, яким користувач найчастіше надає перевагу. Ці ознаки використовуються для відображення подібності одного предмета з іншим за допомогою рівняння подібності. Після цього відбувається порівняння характеристики кожного елемента з профілем користувача та рекомендуються ті, що мають

високий ступінь подібності [2]. Для системи, що базується на вмісті, потрібно побудувати профіль елемента, який є записом основних характеристик цього елемента. Такі характеристики легко виявити. Наприклад, у книзі, запис може містити список жанрів, авторів, рік та країну випуску тощо.

Content-based фільтрація є найбільш простим і природним методом, що можна застосувати як рекомендацію, адже він не вимагає від користувача зворотного зв'язку. Іноді одного вибору достатньо, щоби рекомендувати користувачеві багато елементів системи. Цей підхід також розширюється природним шляхом для випадків, коли інформація про товари добре організована та доступна, наприклад, книги, фільми, пісні, продукти і т. д. Але у той же час це також є обмеженням фільтрування на основі вмісту, оскільки опис товару не завжди присутній і це створює певні труднощі під час вимірювання подібності між предметами. Такі рекомендаційні системи мають обмеження для отримання подібних результатів і є статичними протягом часу.

Колаборативне фільтрування є найпопулярнішим і найпоширенішим методом рекомендацій. Його основою є те, що користувачі, що мають однакові інтереси, схильні надавати однакові переваги новим та майбутнім елементам. Цей прийом працює за двома принципами. По-перше, він служить критерієм вибору групи подібних людей, думки яких будуть накопичені як основа для рекомендації (найближчих сусідів). По-друге, він також використовує ці думки, щоб сформувати більшу групу та мати більший вплив на рекомендацію. Прийоми спільного фільтрування передбачали дуже великі масиви даних та непрямі сфери застосування, такі як фінанси, прогнозування погоди, зондування довкілля, електронна комерція тощо [3].

Методи спільного фільтрування використовують набір даних переваг/оцінок, наданих користувачами для елементів, щоби передбачити нові елементи, які можуть сподобатися активному користувачеві. Модель може бути виражена у вигляді преференцій / рейтингової матриці порядку $m \times n$, де m – кількість користувачів ($U_1, U_2, U_3, ..., U_m$), а n – кількість елементів ($I_1, I_2, I_3, ..., I_n$), оцінених користувачами. Значення комірки r_{ij} матриці – це рейтинг елемента j, який було надано користувачем i. Ці оцінки можуть бути неявними (наприклад, придбання товару) або явними (відгуки користувача за шкалою k). Результат спільних прийомів може бути двох типів: перший – прогнозування r_{ij}, де числове значення показує, що користувач надає перевагу елемент j, а друге – список рекомендацій з N найпопулярніших елементів, які користувачеві можуть сподобатися найбільше [4].

Основною функцією рекомендації є передбачення корисності елемента для користувача. Система рекомендацій характеризує, як користувач U зацікавлений у пункті з певним ступенем уподобання або рейтингу $r(u, i)$. Кожен користувач має свій профіль користувача, що описує його смак, симпатії, антипатії або оцінку чи відгук по певному предмету. Кожен елемент характеризується набором функцій, наприклад, для книги набір функцій може містити ідентифікатор книги, жанр, авторів, дату та країну виходу.

Фільтрування, засноване на знаннях, використовує знання або інформацію користувачів, предметів та їх взаємозв'язки. Системи, що використовують даний метод описують, як конкретний предмет відповідає вимогам користувача. Це вимагає окремих знань про користувачів та елементи, специфічних для предметної області (домену) [5].

Гібридні методи фільтрування поєднують переваги двох або більшої кількості методів фільтрування та долає їх обмеження. Такі методи забезпечують доволі високу ефективність і покращують результати рекомендацій [6]. Гібридні методи можуть використати одну з нижченаведених стратегій для розроблення методу гібридного фільтрування:

1) використовування колаборативних та content-based фільтрів для вироблення окремих рекомендацій, а потім створення лінійної комбінації цих двох рекомендацій, для надання єдиної рекомендації;

2) колаборативне фільтрування може бути використано разом з характеристиками фільтрування на основі вмісту для обчислення подібності між користувачами та знайденими сусідами з метою прогнозування рекомендації;

3) методи, засновані на вмісті, можуть бути додані до спільних характеристик фільтрування, таких як модель прихованих факторів із підходом, заснованим на вмісті;

4) звичайний імовірнісний метод поєднання спільної та колаборативної техніки для прогнозування рекомендацій.

Проаналізувавши усі вищенаведені методи фільтрування даних для системи рекомендацій, було вирішено зупинитися на гібридному методі, скомбінувавши метод колаборативного фільтрування та

метод фільтрування, що заснований на вмісті. Це дозволить уникнути недоліків кожного методу та можливість отримати рекомендації, що якнайбільше збігатимуться з інтересами користувачів.

Також з метою прогнозування множини книг, що можуть бути цікавими користувачам, можна врахувати підходи, запропоновані у роботах [7, 8].

Висновки

Обґрунтовано актуальність розробки рекомендаційних систем для платформи огляду книг. Здійснено аналіз основних методів створення рекомендаційних систем, зокрема основні переваги та недоліки кожного з них. Запропоновано, з метою підвищення якості рекомендації книг здійснити комбінуваня методу колаборативного фільтрування та методу фільтрування, що заснований на вмісті.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Goldberg D. Using collaborative filtering to weave an information tapestry / D. Goldberg, D. Nichols, B. M. Oki., 1992. – 72 c.
2. Chen L. A user-centric evaluation framework for recommender systems. In: Proceedings of the fifth ACM conference on Recommender Systems / L. Chen, P. Pu, R. Hu. – Нью Йорк: ACM, 2011.
3. Breese J. S. Емпіричний аналіз прогнозних алгоритмів робочий фільтр. В: Матеріали чотирнадцятої щорічної конференції з питань невизначеності в ШІ [Електронний ресурс] / J. S. Breese, D. Heckerman, C. Kadie. – 1998.
4. Чебанюк О. В. Методика розпізнавання рукописного тексту на основі аналізу векторів руху за допомогою сенсорних пристроїв / О. В. Чебанюк, Д. А. Долотов – Вісник східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля 2015, С. 230 – 236.
5. Claypool O. Combining content-based and collaborative filters in an online newspaper./ O. Claypool, / ACM SIGIR Workshop on Recommender Systems: algorithms and evaluation. – 2011. – 6 с.
6. Гудфеллоу Я. Методы фильтрации / Я. Гудфеллоу, И. Бенджио, А. Курвилль пер. с анг. А. А. Слинкина – 2-е изд., испр. – М.: ДМК Пресс, 2018. – 652 с.
7. Солоний М. А. Порівняльний аналіз підходів розробки модулю прогнозування для мобільного додатку інтернет-магазину / М. А. Солоний, І. Р. Арсенюк // Матеріали XLIX науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ. Вінниця, 2020. URL: http://ir.lib.vntu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/29506/8989.pdf?sequence=3
8. Арсенюк І. Р. Інтелектуальний модуль інтернет-парсингу контенту веб-ресурсів / Арсенюк І. Р., Кратасюк В. // Матеріали IX Міжнародної науково-практичної конференції "Інтернет-Освіта-Наука" (ІОН-2014). – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2014. – С. 65 – 66.

Зайчик Владислав Олександрович **–** студент групи 2КН-17Б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vladyslav.zaichyk@gmail.com

Арсенюк Ігор Ростиславович – к. т. н., доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Vladyslav V. Zaichyk **–** student of group 2КН-17Б, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vladyslav.zaichyk@gmail.com

Igor R. Arsenyuk – Cand. Sc., Assistant Professor of the Chair of Computer Science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 004.4

Т. О. Савчук
В. В. Мороз

УДОСКОНАЛЕНИЙ АЛГОРИТМ АНАЛІЗУ МОДЕЛЕЙ 3D-ВИМІРНОГО ДРУКУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У даній статті запропоновано підхід до удосконалення процесу аналізу 3d-моделей, який дасть можливість забезпечить формування коректної моделі, як простих, так і складних об'єктів. При цьому, процес аналізу 3d-моделі на готовність до друку сприятиме значній економії ресурсів та часу при створенні коректної 3d-моделі.

Ключові слова: 3d-модель, алгоритм, аналіз, 3d-друк, процес.

Abstract

This article proposes an approach to improving the process of analysis of 3d-models, which will ensure the formation of a correct model, both simple and complex objects. At the same time, the process of analysis of the 3d-model for readiness for printing will contribute to significant savings of resources and time when creating a correct 3d-model.

Keywords: 3d-model, algorithm, analysis, 3d-printing, process.

Стандартне застосування алгоритму аналізу 3d-моделі в більшості випадків використовується в програмних забезпеченнях для 3d-моделювання, даючи навантаження на пристрій, тим самим, збільшується час обробки інформації. А втрата надмірних ресурсів та часу є основним недоліком в сучасному комп'ютеризованому світі [1].

Для усунення недоліку, пропонується алгоритм аналізу 3d-моделей складових, що є простішими по відношенню до складного об'єкту, використовувати в іншому, незалежному програмному забезпеченні. Порівнюючи зі схожими програмами, удосконалення процесу аналізу полягає у тому, що вивчення моделі можливе у системі реального часу, а саме, індивідуальний аналіз моделі, визначення розмірів, їхнє переміщення по площині перегляду та об'єднання всіх частин в один суцільний механізм [2]. З програмного забезпечення створення 3d-моделей експортується готова 3d-модель в форматі одного типу, або в разі складної моделі, яка має кілька частин, експортуються частини складної моделі окремо в один проект. [3] Після чого, в програмному забезпеченні аналізу 3d-моделей, без навантаження системи пристрою та втрати часу на завантаження програми, буде можливість перевірити модель об'єкту аналізу або його складової (якщо це складний об'єкт) [4]. Процес перевірки полягає у придатності до 3d-друку, виконується для того, щоб 3d-модель не містила «дірок», розірваних граней, інвертованих полігонів, мала реальні, узгоджені розміри [5].

Отже, удосконалений алгоритм аналізу моделей до 3d-вимірного друку (див. рис.1) включатимете перевірку в системі реального часу всіх складових моделей, готуючи їх до друку, що значно зменшить витрати матеріалу та часу на обробку інформації, та складатиметься з таких етапів:

1. Експорт моделей в однаковому, визначеному форматі з програмних забезпечень створення 3d-моделей.
2. Імпорт проекту в програму аналізу 3d-моделей.
3. Запуск аналізу моделі в програмному забезпеченні.
4. Перевірка моделі на відповідність.
5. Об'єднання частин складної моделі в один механізм.
6. Готовність моделі до 3d-друку.
7. Експорт проекту на 3d-принтер.



Рисунок 1 – Діаграма алгоритму аналізу 3d-моделі на готовність до друку

Отже, використання удосконаленого алгоритму аналізу моделей 3d-вимірного друку забезпечить формування коректної моделі, як простих, так і складних об'єктів. Користувач в системі реального часу отримає більше інформації про модель та можливі недоліки при побудові реальної 3d-вимірної моделі [6]. При цьому, процес аналізу 3d-моделі на готовність до друку сприятиме значній економії ресурсів та часу при створенні коректної 3d-моделі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Андрійчук О.В. Застосування технології 3D-друку в будівництві / О.В. Андрійчук, П.Я. Оласюк // Сучасні технології та методи розрахунку в будівництві. – Вип. 3., 2015. – 11-18 ст.
2. Петришина А.А. Тенденції розвитку тривимірного друку, обладнання та матеріалів для нього/ А.А. Петришина // Матеріали IV Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів "Актуальні задачі сучасних технологій", 25-26 листопада 2015 р., м. Тернопіль. – Тернопіль, 2015. – 26-27 ст.
3. Струтинська О.В. Напрями використання технологій тривимірного друкування у процес і підготовки майбутніх учителів інформатики / О.В. Струтинська // Теорія і практика використання інформаційних технологій в навчальному процесі: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, 30-31 травня 2017 р., м. Київ. – К.: Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2017. – 125-127 ст.
4. Як і навіщо винайшли 3D-друк [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://thefuture.news/3dprinting – Назва з екрану.
5. PolyJet Technology[Електронний ресурс] – Режим доступу: http://www.stratasys.com/3dprinters/technologies/polyjet-technology – Назва з екрану.
6. The 3D printing technologies [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://www.aniwaa.com/3dprinting-technologies-and-the-3d-printing-process – Назва з екрану.

Савчук Тамара Олександрівна — PhD, професор кафедри комп'ютерних наук, професор, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: savchtam@gmail.com.

Мороз Вадим Володимирович – студент групи 1КН-19мс, факультет інформаційних технологій та комп`ютерної інженерії.

Savchuk Tamara Oleksandrivna. **—** PhD, Professor of the Computer Sciences Chair, professor,Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: savchtam@gmail.com.

Moroz Vadym Volodymyrovych - faculty of information technologies and computer engineering

УДК 004.415.2.031.43

Ю. С. Сопільняк[1]
Я. В. Іванчук[1]

ПРОГРАМНИЙ МОДУЛЬ ОБЛІКУ ОСОБИСТИХ ФІНАНСІВ ПРИ ЗДІЙСНЕНІ ПОКУПОК В ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИНАХ

[1]Вінницький національний технічний університет

Анотація

Досліджується проблема створення програмного продукту для полегшення контролю особистих фінансів під час придбання товарів в інтернет-магазинах. Визначаються напрямки та підходи до проектування та розробки нового програмного модуля для ефективного обліку особистих фінансів, що дозволить оптимізувати рівень витрат на основі статистичних даних цін на товари в інтернет-магазинах.

Ключові слова: збір інформації, особисті фінанси, інтрнет-магазин.

Abstract

The problem of creating a software product to facilitate the control of personal finances when purchasing goods in online stores is investigated. Directions and approaches to the design and development of a new software module for effective accounting of personal finances are identified, which will optimize the level of costs based on statistical data on prices for goods in online stores.

Keywords: data mining, personal finances, web-shop.

Вступ

З появою грошей як одиниці багатства в суспільстві майже одразу з’явилася потреба в економії і накопиченні фінансів [1]. Споконвіків люди повинні були слідкувати за цінами, торгуватися і контролювати свої фінанси самі, іноді ведучи спеціальні книги які допомагали їм у цьому. В сьогодення, з появою компактних технологій і величезної кількості інформації в цифровому просторі почали набирати популярність мобільні додатки, які виконують велику частину функцій економії з мінімальною участю користувача [2].

Метою роботи є визначення напрямків та підходів до проектування та розробки нового програмного модуля для ефективного обліку особистих фінансів, що дозволить оптимізувати рівень витрат на основі статистичних даних цін на товари в інтернет-магазинах.

Результат досліджень

Використовуючи мережу інтернет мобільні додатки мають можливість слідкувати за цінами магазинів поблизу і представляти користувачам інформацію про наявні акції, а також місцезнаходження відповідних магазинів [3].

Пошук інформації про знижки самотужки може зайняти багата часу, часто більше ніж виконання самих покупок, а з мобільним додатком який буде це робити за користувача цей процес займе не більше хвилини [2].

Об’єктом дослідження є процес збору і представлення даних аз мережі інтернет. Предметом дослідження є програмне забезпечення для збору і організації інформації з мережі інтернет.

Для вирішення даної проблеми запропоновано розробити програмний додаток, який буде автоматичнj, або на вимогу користувача збирати інформацію із сайтів магазинів, якщо вони присутні на інтернет картах і мають онлайн каталоги [3]. Програмний додаток має організувати зібрану інформацію в читабельний вигляд, а також допомагати планувати покупки наперед.

Програмний додаток буде досягати доречності в роботі за рахунок частого оновлення списку знижок, а також можливості фільтрування товарів за магазином, в якому продається товар. Також за можливості буде моде відображатися геолокація відповідних магазинів, що значно полегшуючи їх пошук [2, 3].

Функція планування організовується в вигляді «товарного візка» в який користувач додає певні товари, складаючи план покупок. Якщо під час оновлення списку продуктів виявляється, що знижка на товар пройшла – користувача миттєво буде повідомлено [1].

Інформація необхідна для роботи мобільного додатку збиратися із веб-сайтів магазинів і оброблятися на клієнтській стороні, впорядковуючи, преставляючи і, при потребі, фільтруючи представлену інформацію за обраними користувачем критеріями [3].

Висновки

Згідно з проведеним дослідженнями встановлено, що програмний продукт в розробці дозволить вирішити поставлену задачу. Використання додатку може спростити планування шопінгу і контроль витрат при поході в магазин. Отже, подальша розробка програмного продукту вважається актуальною.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Єпіфанова І. Ю., Джеджула В.В. Основи ведення сучасного бізнесу//Практикум, Вінниця, 2011р.

2. Top Shopping apps in Ukraine [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://www.similarweb.com/apps/top/google/store-rank/ua/shopping/top-free/.

3. Price Collection [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://www.ilo.org/public/english/bureau/stat/download/cpi/ch6.pdf.

Сопільняк Юрій Олександрович – студент групи 1КН-17б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email: cool.sopilnyak@gmail.com.

Науковий керівник: ***Іванчук Ярослав Володимирович*** – д-р техн. наук, професор кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Sopilnyak Yuri O. – Department of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: cool.sopilnyak@gmail.com.

Supervisor: ***Ivanchuk Yaroslav V.*** — Dr. Sc. (Eng.), Professor of the Computer Science Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 004.5

В. А. Гірдвайніс

В. В. Колодний

РОЗРОБКА КЛІЄНТСЬКОЇ ЧАСТИНИ ВЕРБАЛЬНО-ВІЗУАЛЬНОЇ СИСТЕМИ КОЛЕКТИВНОЇ ЕКСПЕРТИЗИ CollVVexp

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У роботі показана вага експертних оцінювань як засобу для роботи з сучасними науковими дослідженнями. Надані рекомендації з розробки функціонального інтерфейсу клієнтського модуля додатку. Зроблено відповідні висновки щодо залежності достовірності відповідей від психологічних особливостей експертів в колективній вербально-візуальній системі експертизи CollVVexp.

Ключові слова: експертне оцінювання, експертиза, інтерфейс, система.

Abstract

The paper shows the importance of expert evaluations as a tool for working with modern research. Recommendations for the development of the functional interface of the client module of the application are provided. Relevant conclusions were made regarding the dependence of the reliability of answers on the psychological characteristics of experts in the collective verbal-visual system of examination CollVVexp.

Keywords: expert evaluation, expertise, interface, system.

Вступ

Необхідність впровадження процедури експертного оцінювання у велику кількість актуальних задач передбачає визначення найширшої області застосування системи. Наука є рушієм прогресу, проте містить багато суперечливостей та неточностей, тому для досягнення наукового консенсусу та розвитку інновацій важливим є залучення фахівців зі спеціалізованих напрямків. У питаннях наукового характеру особливо важливим є забезпечення повної об'єктивності експертизи [1-6], адже без цього неможливо сформувати чесні та прозорі аналітичні судження про те чи інше явище. Об'єктивність у даній людинно-машинній взаємодії забезпечує головним чином графічний інтерфейс користувача, тому нагальною потребою є його проектування згідно з врахуваннями психологічних особливостей експертів.

Результати дослідження

Програмний інтерфейс є способом організації спілкування між користувачем (людиною) і автоматизованою системою. На сьогодні, існують наступні види організації інтерфейсів: командний, графічний, голосовий та біометричний. Безперечно, у процесі розробки клієнтської частини системи вербально-візуальної експертизи CollVVexp потрібно створити якісний графічний інтерфейс – адже він якнайкраще реалізує швидку взаємодії між усіма учасниками експертизи та програмою засобами піктограм, меню, кнопок, шкал та багатьох інших інструментів.

Важливою характеристикою інтерфейсу є його мінімалізм, адже саме він спонукає до якісної та продуктивної роботи фахівців із системою, призводить до суттєвого зменшення розумових зусиль для вивчення принципів роботи з нею, від чого напряму залежить об’єктивність та достовірність результатів експертизи.

Сума відчуттів від роботи з інтерфейсом системи носить термін user experience. Досягнення максимального значення user experience у системі вербально-візуальної експертизи CollVVexp здійснюється за рахунок виокремлення найважливіших елементів клієнтської частини додатку. У модулях авторизації та реєстрації – це декілька полів для введення даних, у модулі гостя – це просто список завершених експертних оцінювань з їх візуалізованими результатами. В модулі адміністратора найскладніший інтерфейс, що включає в себе такі активні елементи як списки, кнопки, випадаючі списки, поля введення. У модулі експерта, що проходить опитування, наявні кнопки та шкали.

При розробці клієнтського інтерфейсу CollVVexp враховано людські когнітивні упередження. Наприклад, зовнішній вигляд декількох активних елементів (кнопок) має бути максимально схожим для уникнення дискримінації альтернатив під час процедури вибору. Шкали оцінювання не повинні містити жодних додаткових числових позначок для збереження функції інтуїтивності вибору. Адміністратор повинен мати можливість сам створювати пари альтернатив при проведенні експертного оцінювання методом попарного порівняння також для підвищення об’єктивності результату.

Висновки

У роботі виявлено важливість проведення об’єктивних та достовірних експертиз для наукових потреб в різноманітних сферах.

Проведено дослідження реалізацій інтерфейсів додатків на основі вивчення когнітивних упереджень та психологічних факторів користувачів. Зроблено висновок, що від мінімалізму та значення user experience залежить якість проведення спеціалізованих експертних оцінювань у науковій галузі, що може дуже суттєво вплинути на результати експертиз, а отже, і на напрямки розвитку наукової діяльності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. В. В. Колодний, «Методологічний підхід до прийняття колективних рішень на основі аналізу структурно-неоднорідних індивідуальних задач» на XLIX Науково-технічна конференція факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії (2020), Вінниця.

2. Д.О. Зелінська, В. В. Колодний, «Розробка серверного модуля багатокористувацької системи опитувань» на XLIX Науково-технічна конференція факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії (2020), Вінниця.

3. Д. О. Зелінська, В. В. Колодний, «Проектування серверного модуля в колективній системі експертного оцінювання» на ІНТЕРНЕТ-ОСВІТА-НАУКА-2020, Вінниця, 2020, с. 51-52.

4. В. А. Гірдвайніс, В. В. Колодний, «Розробка клієнтського модуля багатокористувацької системи опитувань» на XLIX Науково-технічна конференція факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії (2020), Вінниця.

5. В. А. Гірдвайніс, В. В. Колодний, «Проектування клієнтського модуля в колективній системі експертного оцінювання» на ІНТЕРНЕТ-ОСВІТА-НАУКА-2020, Вінниця, 2020, с. 53-54.

6. D.O. Zelinska, V.A. Girdvainis, V.V.Kolodnyi, «INFORMATION TECHNOLOGY OF CONDUCTING AND PROCESSING OF EXPERT EVALUATIONS AND COLLECTIVE SURVEYS» EURASIAN SCIENTIFIC CONGRESS, Barcelona, Spain, 2020, p. 208-215.

Гірдвайніс Владислав Аудрісович — магістрант групи 1КН-20м, факультет інформаційних технологій та компютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: grimloner@gmail.com.

Колодний Володимир Володимирович — канд. техн. наук, доцент кафедри комп’ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: kolodnyi@vntu.edu.ua.

Girdvainis Vladislav A. — magistrate of Informations Technologies and Computer Engineering Faculty, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : grimloner@gmail.com.

Kolodnyi Volodymyr V. — Cand. tech Sciences, Associate Professor, Department of Computer Science, Vinnytsia National Technical University, e-mail: kolodnyi@vntu.edu.ua.

УДК 004.8

Б.М. Кісарчук
В.І. Месюра

НЕЧІТКА СИСТЕМА АВТОМАТИЧНОГО ГАЛЬМУВАННЯ ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Представлено до уваги систему гальмівного асистенту для підтримання безпечної відстані під час руху транспортних засобом за допомогою визначення швидкості та дистанції до перешкоди.
Ключові слова: швидкість, дистанція, гальмівна система, гальмування, нечітка логіка, алгоритм Мамдані.

Abstract
The brake assist system for maintaining a safe distance while driving a vehicle by determining the speed and distance to an obstacle is presented.
Keywords: speed, distance, braking system, braking, fuzzy logic, Mamadani algorithm.

Вступ

У наш час людський фактор може спричиняє масу серйозних аварій через неточний час реакції та час, необхідний для повного гальмування і недотримання безпечної дистанції. У багатьох таких випадках основною причиною таких аварій є відволікання водія від водіння, запізніла реакція реагування та недостатність часу для гальмування. Транспортні засоби не мали б сенсу без ефективної гальмівної [1] системи реагування в режимі реального часу.

Технології автоматичного гальмування [2] поєднують датчики та управління гальмами, щоб запобігти зіткнення на високій швидкості. Деякі системи автоматичного гальмування можуть взагалі запобігати зіткненням, але більшість з них призначені для простого зменшення швидкості руху транспортного засобу, перш ніж він щось вдарить.

Метою роботи є розробка нечіткої системи автоматичного гальмування, що базується на швидкості та б дистанції, до перешкоди.

Об'єктом дослідження є процес гальмування автомобіля.

Предметом дослідження є методи нечіткої логіки, що можуть бути застосовані для визначення сили, яку потрібно застосувати для гальмування, щоб втримувати безпечну дистанцію між транспортними засобами.

Основна частина

Нечітка система складається [3] з блоку фазифікації, що перетворює чисельні вхідні значення в ступінь відповідності лінгвістичним змінним, бази правил, що містить набір нечітких правил, бази даних, у якій визначені функції приналежності нечітких множин, блока прийняття рішень, який виконує операції виведення на основі існуючих правил та блоку дефазифікації, що перетворює результати виведення в чіткі чисельні значення керуючого рішення.

Модуль нечіткості попередньо обробляє вхідні значення, подані нечіткій системі [4]. Механізм виведення використовує результати модуля нечіткості та отримує доступ до нечітких правил (табл.1) за нечіткою базою правил робить висновок про проміжні та вихідні значення для отримання. Кінцевий результат забезпечується дефазифікацією. Система автоматичного гальмування використовує алгоритм нечіткого виведення Мамдані [5].

Автоматична гальмівна система використовує данні GPS зі смартфону чи навігатора для обчислення швидкості та датчик відстані, який базується на ультразвукових хвилях для визначення

поточної відстані між автомобілем та його перешкодою, контролюючи силу гальмівного тиску на педаль гальма. Принцип гальмування (рис.1) полягає у автоматичному стягненні гальма автомобіля у певному відсотковому співвідношенні для зниження швидкості та щеплення до повного вижиму, для підтримки безпечної відстані.

Таблиця 1 – База знань нечіткої системи автоматичного гальмування.

Правило №	Дистанція	Швидкість	Сила гальмування
1	МД	МШ	Слабка
2	СД	МШ	
3	ДД	МШ	
4	ВД	МШ	
5	СД	СШ	
6	ДД	СШ	
7	ВД	СШ	
8	ДД	ДШ	
9	ВД	ДШ	
10	СД	ДШ	Середня
11	МД	СШ	
12	ВД	ВШ	
13	ДД	ВШ	Достатня
14	МД	ДШ	
15	МД	ВШ	Сильна
16	СД	ВШ	

Умовні позначення дистанції: МД – мала дистанція, СД – середня дистанція, ДД – достатня дистанція, ВД – довга дистанція; позначення швидкості: МШ – низька швидкість, СШ – середня швидкість, ДШ – достатня швидкість, ВШ – висока швидкість.



Рисунок 1 – Принцип дії системи

Результати досліджень

Нечітка система автоматичного гальмування транспортного засобу має три лінгвістичних змінних:
вхідні – поточна швидкість(км\год) та дистанція(м);
вихідні: відсоткове значення сила гальмування.
Область їхніх значень:

- швидкість[min(вказується водієм), max(вказується водієм)];
- дистанція[min(вказується водієм), (вказується водієм)];
- сила гальмування[min0, max100];

Терм- множини лінгвістичних змінних:

- швидкість – низька, середня, достатня, висока;
- дистанція – мала, середня, достатня, довга.

Конкретні значення діапазонів кожного терму вказуються водієм, тому що для кожного транспортного засобу безпечна дистанція та максимальна швидкість різна є різними.

Функція приналежності та дефазифікація значення сили гальмування на прикладі вхідних даних:
дистанція = 2.3 м;
швидкість = 50.7 км/год;
Швидкість, км/год – низька[0, 30], середня[30, 80], достатня[80, 120], висока[120, 200];
Дистанція, м – мала[0, 10], середня[10, 25], достатня[25, 40], довга[40, 60].
Сила гальмування, % – слабке[0, 25], середнє[25, 50], достатнє[50, 75], сильне[75 , 100].
Після логічного виведення та дефазифікацій вхідних даних, отримуємо значення результати:
Дистанція (рис.2): мала – 0.86, середня – 0.14, достатня – 0, довга – 0.
Швидкість (рис.3): низька – 0.37, середня – 0,63, достатня – 0, висока – 0.
Сила гальмування (рис.4) = 40.2 %,
слабка – 0.38, середня – 0.62, достатня – 0, сильна – 0.

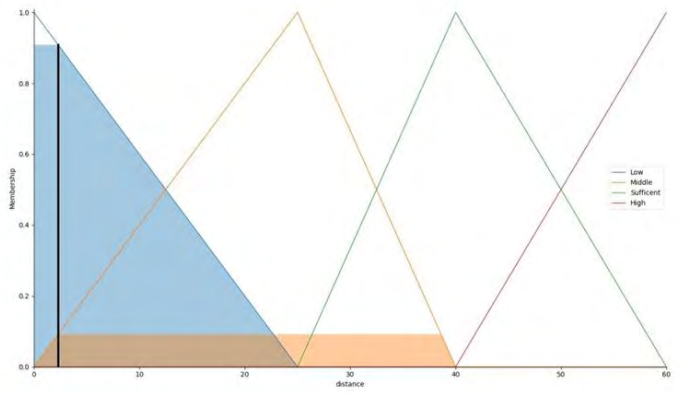


Рисунок 2 – Графічне представлення функції належності дистанції

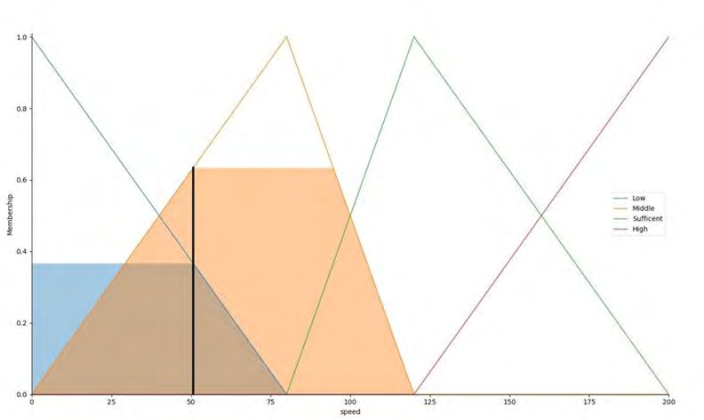


Рисунок 3 – Графічне представлення функції належності швидкості

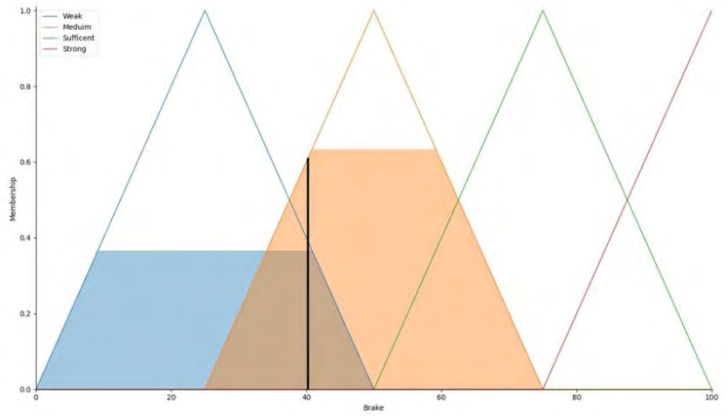


Рисунок 4 – Графічне представлення функції належності сили гальмування

Розробка програмного забезпечення

Інструментальними засобами виконання є наступні програмні середовища: IntelliJ IDEA 2020.2.3, Apache NetBeans IDE 12.1, Android Studio 4.1, Visual Studio 2019. Мови програмування: Java(ОС Android) та C#(ОС Windows 7,8,10).

Розроблено два програмних засоби [6]:

- Програмний засіб для платформи Windows 7-10 (рис.5) симуляція швидкості та дистанції для визначення контролером нечіткої логіки сили гальмування для підтримання безпечної дистанції;
- Android додаток де визначення швидкості здійснюється за допомогою GPS, дистанція симулюється.

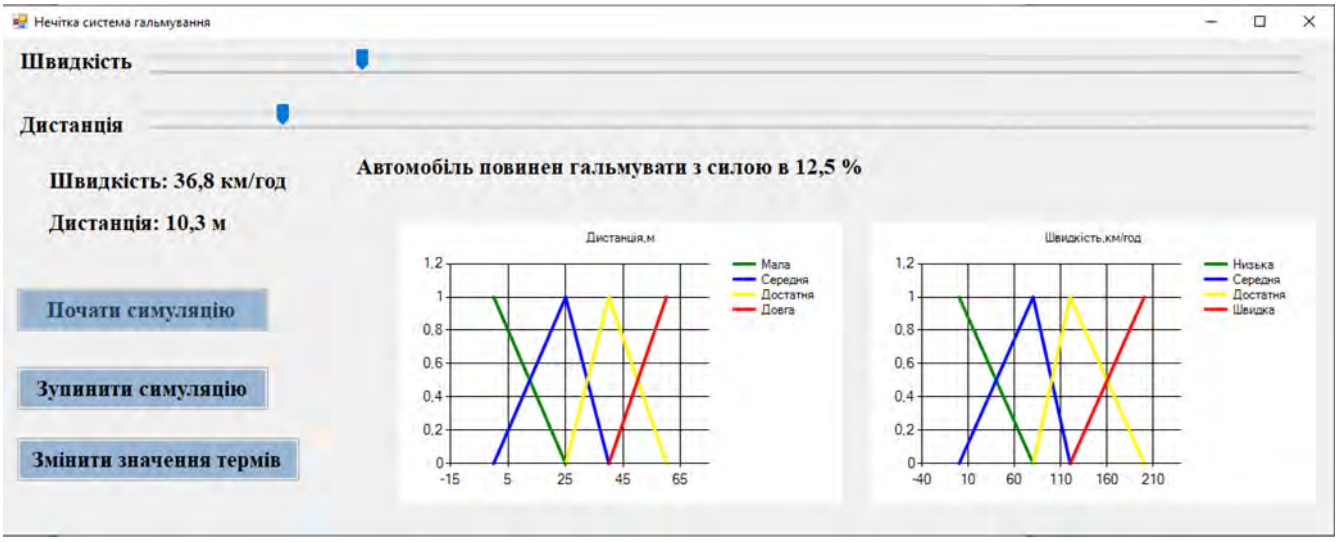


Рисунок 5 – Приклад роботи програми на ОС Windows 10

Подальший розвиток

У майбутньому плануються наступні зміни нечіткої системи автоматичного гальмування транспортного засобу:

1. Додання лінгвістичних входів – коефіцієнт тертя, ковзання та кут повороту коліс.
2. Додання лінгвістичних виходів – час гальмування.
3. Розробка згорткової нейромережі для визначення стану сонливості водія.
4. Автоматична зміна лінгвістичних термів – швидкість та дистанція за допомогою визначення на Google Maps поточного розташування.

Висновки

1. Нечіткий підхід, надає переваги у ефективності обчислень, порівняно з іншими методами.
2. Результати роботи програми довели раціональність використання нечіткої у даній предметній області і не мають точних значень відхилення від розрахунків стандартними чіткими методами. Нечітка логіка дозволяє оперувати лінгвістичними змінними, а не точними значеннями показників при визначені сили гальмування, проводити якісну оцінку вхідних та вихідних результатів, а також суттєво скорочувати базу правил, не знижуючи при цьому точність.
3. Система надає можливість водієві транспортного засобу самому визначати межі термів лінгвістичних змінних – дистанції та швидкості, що є дуже зручно, так це може бути використано у різних автомобілях та у різних погодних умовах.
4. Реалізована програма має місце використання в автомобілях з механічною трансмісією та буде запобігати багатьом ДТП, які створенні за не дотриманням безпечної дистанції.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Автомобільний сайт. Клуб автолюбителів Системи автоматичного гальмування [Електронний ресурс]. Режим доступу - http://autopark.pp.ua/369-sistemi-avtomatichnogo-galmuvannya.html

2. Автомобілі ЧКТКТ. Система гальмування [Електронний ресурс]. Режим доступу - https://avtomobilikp.io.ua/s2303219/galmivni_sistemi
3. 3. ACM DIGITAL LIBRALY. Automatic braking system using fuzzy logic [Електронний ресурс]. Режим доступу - https://dl.acm.org/doi/10.5555/1314668.1314672
4. ResearchGate. (PDF) Automatic Brake System using Fuzzy Logic Contents logic [Електронний ресурс]. Режим доступу - https://www.researchgate.net/publication/333617977_Automatic_Brake_System_using_Fuzzy_Logic_Contents
5. NAUTICA. Методи нечіткого виведення [Електронний ресурс]. Режим доступу - https://sites.google.com/site/ne4itkalogika/necitka-logika/metodi-necitkogo-vivedenna
6. Кісарчук Б.М. Комп'ютерна програма «Програмний модуль «Нечітка система автоматичного гальмування транспортного засобу»: свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір / Б.М.Кісарчук, В.І.Месюра. – № 102156, 29.01.2021р.

Кісарчук Богдан Миколайович *– студент групи КН-20Мз, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: angruh14@gmail.com*

Месюра Володимир Іванович *– к.т.н., доцент, професор кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.*

Kisarchuk Bohdan Mykolayovych *- student of KN-20Mz group, faculty of information technologies and computer engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: angruh14@gmail.com*

Volodymyr Ivanovich Mesyura *– Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor, Professor of the Computer Science Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.*

УДК 004.5

Д. О. Зелінська

В. В. Колодний

РОЗРОБКА СЕРВЕРНОЇ ЧАСТИНИ ВЕРБАЛЬНО-ВІЗУАЛЬНОЇ СИСТЕМИ КОЛЕКТИВНОЇ ЕКСПЕРТИЗИ CollVVexp

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У роботі висвітлено важливість експертних оцінювань як потужного інструменту для здійснення наукових досліджень. Розроблено алгоритм ефективного проектування серверного модуля додатку. Зроблено відповідні висновки щодо шляхів вирішення проблеми високого одночасного навантаження бази даних в колективній вербально-візуальній системі експертизи CollVVexp.

Ключові слова: експертне оцінювання, експертиза, база даних, система.

Abstract

The paper highlights the importance of expert evaluations as a powerful tool for scientific researches. An algorithm for efficient design of the application server module has been developed. Appropriate conclusions are made on the ways to solve the problem of high simultaneous database load in the collective verbal-visual expertise system CollVVexp.

Keywords: expert evaluation, expertise, database, system.

Вступ

Експертні оцінювання є надзвичайно корисним інструментом збору та аналізу інформації для проведення досліджень у спеціалізованих предметних областях, особливо наукового характеру. Стрімкий щоденний розвиток багатьох наук на сьогоднішній день обумовлює необхідність проведення оцінювань тих чи інших напрямів та інновацій з врахуванням думки кваліфікованих у певній сфері експертів, що дозволяє визначити пріоритетність впровадження таких інновацій або важливість у ступені зацікавленості тими чи іншими явищами з боку наукової спільноти. Розробка та поетапне покращення системи колективної експертизи, що буде спрямована на розв'язання поставлених задач [1-6], передбачає передусім застосування найновіших технологій для оптимізації серверної частини, адже саме вона відповідає за релевантний розподіл навантаження на систему.

Результати дослідження

Створення потужного серверу системи вербально-візуальної експертизи CollVVexp спонукало до проведення масштабного дослідження сучасних технологій побудови та оптимізації баз даних. Важливо зазначити, що при роботі з базами даних необхідне обов'язкове виконання двох наступних завдань – надання ефективності запитам, з якими звертаються користувачі, і дотримання цілісності дій, які виконуються з даними.

Якщо з якихось причин виявляється, що запит вибирає зайві дані, потрібно від них позбавлятися і мінімізувати обсяг вибірки. На практиці досить часто розробники пишуть код, який спочатку вибирає велику кількість даних з бази, а потім, фактично, всі їх викидає, не використовує. Якщо з базою працює тільки один користувач, неефективність такого запиту може бути непомітна. Але коли з базою працює багато користувачів, маленьке зниження неефективності трансформується у значні проблеми з системою – наприклад, внаслідок перевантаження системи непотрібною інформацією наявний занадто довгий час відгуку, що може призвести до помилок різного роду – одна з яких некоректне припинення роботи і втрата усієї інформації опрацьованої під час сеансу.

Іншою частою помилкою розробників є написання занадто складних запитів зі складною логікою. Найкращий шлях уникнення проблем з оптимізацією та швидкістю роботи бази даних – це власне створення декількох простих запитів замість одного складного. Також потрібно звертати на попередження timeout warning при компіляції запитів – наявність такого сигналу свідчить про необхідність перегляду підходу до побудови того чи іншого запиту.

Ще одним важливим моментом розробки серверної частини системи колективної вербально-візуальної експертизи CollVVexp є завантаження бази даних на хостинг, а також створення її резервної копії. Варто зазначити, що у процесі здійснення експертиз, адміністратор (або інша уповноважена особа) повинна здійснювати регулярні копії бази даних щоб запобігти втраті важливої інформації.

Висновки

У роботі пояснено важливість розробки системи колективної вербально-візуальної експертизи з точку зору розв’язання сучасних складних наукових задач.

Здійснено дослідження технологій оптимізації баз даних на прикладі задачі розробки та підвищення ефективності серверної частини системи колективної вербально-візуальної експертизи CollVVexp. Виявлено, що для створення зручної та продуктивної бази даних необхідно контролювати об'єм та структуру кожного запиту окремо, що означає важливість окреслення меж роботи з серверною частиною додатку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. В. В. Колодний, «Методологічний підхід до прийняття колективних рішень на основі аналізу структурно-неоднорідних індивідуальних задач» на XLIX Науково-технічна конференція факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії (2020), Вінниця.

2. Д.О. Зелінська, В. В. Колодний, «Розробка серверного модуля багатокористувацької системи опитувань» на XLIX Науково-технічна конференція факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії (2020), Вінниця.

3. Д. О. Зелінська, В. В. Колодний, «Проектування серверного модуля в колективній системі експертного оцінювання» на ІНТЕРНЕТ-ОСВІТА-НАУКА-2020, Вінниця, 2020, с. 51-52.

4. В. А. Гірдвайніс, В. В. Колодний, «Розробка клієнтського модуля багатокористувацької системи опитувань» на XLIX Науково-технічна конференція факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії (2020), Вінниця.

5. В. А. Гірдвайніс, В. В. Колодний, «Проектування клієнтського модуля в колективній системі експертного оцінювання» на ІНТЕРНЕТ-ОСВІТА-НАУКА-2020, Вінниця, 2020, с. 53-54.

6. D.O. Zelinska, V.A. Girdvainis, V.V.Kolodnyi, «INFORMATION TECHNOLOGY OF CONDUCTING AND PROCESSING OF EXPERT EVALUATIONS AND COLLECTIVE SURVEYS» EURASIAN SCIENTIFIC CONGRESS, Barcelona, Spain, 2020, p. 208-215.

Зелінська Дарія Олегівна — магістрантка групи 1КН-20м, факультет інформаційних технологій та компютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: dariia050500@gmail.com.

Колодний Володимир Володимирович — канд. техн. наук, доцент кафедри комп’ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: kolodnyi@vntu.edu.ua.

Zelinska Dariia O. — magistrate of Informations Technologies and Computer Engineering Faculty, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: dariia050500@gmail.com.

Kolodnyi Volodymyr V. — Cand. tech Sciences, Associate Professor, Department of Computer Science, Vinnytsia National Technical University, e-mail: kolodnyi@vntu.edu.ua.

УДК 004.92

В. Є. Зелений
І. Р. Арсенюк

ВЕБ-ДОДАТОК ДЛЯ ПЕРСОНАЛІЗОВАНОГО ВІДСТЕЖЕННЯ ПОГОДИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Розглянуто особливості персоналізованого відстеження погоди за допомогою веб-додатку, його переваги. Проведено огляд основних методів та інструментів реалізації веб-додатку, вказано їх переваги. На основі огляду обрано відповідні.
Ключові слова: веб-додаток, відстеження погоди, API, бази даних, Django, REST.

Abstract
Features of personalized weather tracking with the help of a web application, its advantages are considered. An overview of the main methods and tools for implementing a web application, indicating their benefits. Based on the review, the appropriate ones were selected.
Keywords: web application, weather tracking, API, databases, Django, REST.

Вступ

Відстеження погоди та її прогнозування було і буде завжди актуальним, адже погодні умови є важливим фактором як у повсякденному житті, так і професійному. Через сильні опади чи важкі погодні умови важко дістатись до роботи, продовжити будівництво, чи навіть здійснити переліт від одного місця до іншого. Аграрна промисловість, як і аматорське землеробство, залежать напряму від умов, тому у різні сезони діяльність змінюється. Планування відпочинку, рибалки, прогулянки, роботи на вулиці чи навіть переміщення з одного місця у інше потребує низку прийнятих рішень, таких як вибір одягу, способу переміщення, планування та організації діяльності. Все це напряму залежить від погоди, і нерідко буває так, що саме вона змушує переглянути плани або відкорегувати їх.

Існує безліч інтернет-ресурсів, які дозволяють відстежити погоду, деякі з них менш точні за інші, але так, чи інакше, часто усі вони не є персоналізованими та містять достатньо надлишкової інформації, відвертаючи увагу від погоди та використовуючи надлишкові ресурси витраченого інтернету, пам’яті для їх роботи, що може сповільнити або ускладнити отримання необхідної інформації. Погода може змінюватись досить швидко, і у повсякденному житті є необхідність отримати дані про неї оперативно і зручно, щоб прийняти рішення відносно вищезазначених речей. У віддалених місцях, де якість зв’язку дуже погана, існує необхідність отримати погоду з мінімальними витратами ресурсів, особливо, якщо це необхідно швидко.

Метою роботи є зведення використання ресурсів до мінімальної кількості та надання можливості відстежити погоду якомога більш оперативно і зручно. Саме тому предметом для розробки в даній роботі є веб-додаток для відстеження та прогнозування з можливостями персоналізації для зареєстрованих користувачів з підтримкою REST-архітектури, що забезпечує надійність, масштабування, простоту інтерфейсів, портативність компонентів, легкість у внесенні змін інтерфейсів та прозорість системи взаємодії [1].

Постановка задачі

Веб-додаток повинен створити умови для економії ресурсів, часу, забезпечити оперативність та відсутність надлишковості у загальному за допомогою дотримання REST-архітектури, що надасть можливість отримати швидко і оптимально дані, попередньо персоналізувавши їх збір та роботу з

додатком під себе. Персоналізація дозволить налаштувати додаток саме так, щоб він надавав лише необхідну інформацію, був сконфігурований саме так, як зручно користувачу. Це дасть змогу мінімізувати як кількість операцій, що виконуватимуться додатком, так і максимально зекономити трафік та час. Зокрема, персоналізація зробить взаємодію з додатком максимально легкою, адже не буде необхідності виконувати безліч різноманітних уточнень та дій для отримання необхідних даних та вирішить проблему непотрібних надлишкових даних, які надходять користувачеві. Робота з веб-додатком може відбуватись за допомогою власного API, що надає можливість використовувати різні варіації клієнту.

Повинні бути передбачені можливості створення власного профілю для налаштування відстеження погоди та отриманих даних, звернення до різних інтернет-ресурсів, які розповсюджують свій API, перегляд інших користувачів та збереження результатів відстежень, до яких завжди можливо звернутись з максимальною легкістю за допомогою фільтрації даних.

Підхід до розробки програмного модулю

Клієнтська частина веб-додатку повинна взаємодіяти з користувачами за допомогою гармонічного, зручного, лаконічного та зрозумілого інтерфейсу. Для розробки клієнтської частини буде використано мову гіпертекстової розмітки HTML в якості каркасу, таблиці каскадних стилів CSS, бібліотеки Bootstrap для адаптивної верстки, оптимізації дизайну та jQuery, що доповнить зовнішній вигляд функціональних деталей додатку функціональними можливостями мови JavaScript та AJAX-запитами, а також шаблонізатор Django (Django template language) для взаємодії даних, надісланих сервером до клієнту та впровадження логіки мови програмування Python безпосередньо у HTML-сторінку.

Серверна частина буде розроблена на основі фреймворку Django, використовуючи в якості основної мови програмування Python. Django - це високорівневий веб-фреймворк, який стимулює швидкий розвиток та чистий, прагматичний дизайн. Він є безкоштовним, а його код - відкритим [2]. Інструментарій Django був обраний через його гнучкість, потужність та зручність, яку він забезпечує при розробці веб-додатків. Для забезпечення REST-архітектури використовується фреймворк Django REST - потужний та гнучкий набір інструментів для побудови веб-API, що підтримує політику автентифікації, включаючи пакети OAuth1 та OAuth2; серіалізацію, яка підтримує, як джерела даних ORM, так і не ORM, та інше [3]. В якості бази даних буде використовуватись PostgreSQL, що є найбільш сумісним з Django. Для створення автоматизованого виконання запланованих задач буде використано систему Celery, що зосереджена на обробці в режимі реального часу, а також підтримці планування завдань [4]. В якості брокерів повідомлень та воркерів цієї системи буде використано Redis, що є швидкодійним NoSQL сховищем з відкритим кодом. Для забезпечення коректної роботи HTML-документів та REST-архітектури певні запити будуть виконані за допомогою AJAX-запитів, функціонал яких надано бібліотекою jQuery на основі мови програмування JavaScript.

Висновки

У ході проведеного дослідження проведено аналіз актуальності досліджуваної теми, відповідних проблем, запропоновано їх рішення та розглянуто інструментарії для реалізації веб-додатку. Результатом роботи буде розроблений веб-додаток, що виконає поставлені задачі, оптимізувавши отримання погодних даних завдяки запропонованим рішенням. За допомогою надання можливостей персоналізації у отриманні даних, веб-додаток та його функціонування буде позбавлено надлишкового споживання ресурсів, а робота користувача з ним – оперативна та гнучка.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. REST [Електронний ресурс] – https://ru.wikipedia.org/wiki/REST
2. The web framework for perfectionists with deadlines [Електронний ресурс] – https://www.djangoproject.com/
3. Home – Django REST framework [Електронний ресурс] – https://www.django-rest-framework.org/
4. Celery - Distributed Task Queue [Електронний ресурс] – https://docs.celeryproject.org/en/stable/

Зелений Владислав Євгенович **–** студент групи 2КН-17б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vladyslavzelenyi@gmail.com

Науковий керівник: ***Арсенюк Ігор Ростиславович*** – к. т. н., доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Vladyslav Y. Zelenyi – *student of the Computer Science Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vladyslavzelenyi@gmail.com*

Scientific director: ***Igor R. Arsenyuk*** *– Cand. Sc., Assistant Professor of the Computer Science Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.*

УДК 004.89

Д. Є. Стеблюк
А. А. Яровий

ВИКОРИСТАННЯ СЕРВІСІВ AWS ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ ПРОЦЕСУ МАШИННОГО НАВЧАННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Проаналізовано вплив розвитку публічної моделі розгортання на формування особливостей концепції хмарних обчислень. Обґрунтовано перспективи використання сервісів AWS для покращення процесу машинного навчання.

Ключові слова: хмарні обчислення, машинне навчання, AWS.

Abstract
The influence of the development of the public deployment model on the formation of the peculiarities of the concept of cloud computing is analyzed. Prospects for using AWS services to improve the machine learning process are substantiated.

Keywords: cloud computing, machine learning, AWS.

Вступ

Amazon Web Services (AWS) – комерційна публічна хмара, яка підтримується і розвивається компанією Amazon з 2006 року. Надає передплатникам послуги як по інфраструктурній моделі (віртуальні сервери, ресурси зберігання), так і платформного рівня (хмарні бази даних, хмарне сполучне програмне забезпечення, засоби розробки) [1].

У 2006 році Amazon Web Services (AWS) почала пропонувати компаніям сервіси IT інфраструктури у вигляді веб-сервісів, тобто за моделлю, яка натепер відома під назвою «хмарні обчислення». Однією із ключових переваг хмарних обчислень є можливість заміни серйозних фінансових затрат в інфраструктуру на невеликі змінні витрати, масштаб яких змінюється разом з вашим бізнесом. Завдяки хмарним технологіям у клієнтів більше не було потреби заздалегідь планувати придбання і впровадження серверів та інших компонентів IT інфраструктури за кілька тижнів або навіть місяців. Замість цього вони можуть за лічені хвилини розгортати сотні компонентів [2].

В значній мірі (поряд з Google Cloud Platform), це вплинуло на формування концепції хмарних обчислень в цілому, і визначило основні напрямки розвитку публічної моделі розгортання. Тривалий час вона була найбільшою в світі за прибутковістю публічною хмарою, у другій половині 2010-х років поступившись за цим показником Azure від Microsoft, при цьому зберігаючи домінування в сегментах інфраструктурних і платформних послуг. Станом на 2017 рік річна виручка від послуг AWS перевищила $ 20.4 млрд., що склало близько 11,5% доходів Amazon [1].

AWS для покращення процесу машинного навчання

За останнє десятиліття хмарні обчислювальні сервіси стали ефективним засобом для здійснення досліджень в галузі штучного інтелекту. Перевагами використання саме хмарних обчислень є [1]:

- наявність підготовленої інфраструктури та необхідних інструментів для тренування моделей та проведення досліджень;
- висока продуктивність завдяки використанню розподілених систем для здійснення паралельних обчислень;
- надійність та високий рівень безпеки;
- можливість інтеграції сервісів із веб-системами та програмними продуктами.

Найбільш популярними платформами є Amazon Web Services, Microsoft Azure AI та Google Cloud AI. Сервіси машинного навчання (ML) даних платформ розроблені для фахівців по роботі з даними, розробників і дослідників. Вони дозволяють розгорнути, запустити, навчати нові моделі або використати уже навчені моделі. Завдяки API розробники мають можливість додавати в свій додаток інтелектуальні функції, використовуючи набір попередньо навчених сервісів для машинного зору, генерування мови, аналізу мови і застосування чатботів тощо. При цьому дані сервіси працюють з багатьма спеціалізованими ML платформами та інструментами.

У даний період AWS пропонує надзвичайно надійну, масштабовану і економічну інфраструктурну платформу в хмарі, яку використовують в своїй роботі сотні тисяч компаній в 190 країнах світу [1].

Таким чином, Amazon Web Services (AWS) – натепер найпоширеніша в світі хмарна платформа з широкими можливостями, що надає більше 200 повнофункціональних сервісів для центрів обробки даних по всій планеті. Мільйони клієнтів, в тому числі стартапи, які стали лідерами за швидкістю зростання, найбільші корпорації і передові урядові установи, використовують AWS для зниження витрат, підвищення гнучкості і прискореного впровадження інновацій [1,2].

Список використаних джерел

1. Amazon Web Services Events // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://aws.amazon.com/ru/events/

2. Руководство AWS по наращиванию потенциала: машинное обучение // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://aws.amazon.com/ru/training/learn-about/machine-learning/

Стеблюк Дмитро Євгенійович — аспірант кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 95, e-mail: steblyukdm@gmail.com.

Яровий Андрій Анатолійович — д.т.н., професор, завідувач кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 95, e-mail: a.yarovyy@vntu.edu.ua.

Dmytro Ye. Steblyuk — Postgraduate Student of Computer Science Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Khmelnytske Shose, 95, e-mail: steblyukdm@gmail.com.

Andrii A. Yarovyi — Doctor of Science (Eng.), Professor, Head of the Computer Science Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Khmelnytske shose, 95, e-mail: a.yarovyy@vntu.edu.ua.

УДК 004.42

В. С. Сліпчик
І. Р. Арсенюк

ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНІСТІ ВИКОРИСТАННЯ ГЛИБИННОГО НАВЧАННЯ ПІД ЧАС РОЗПІЗНАВАННЯ ПРОДУКТОВИХ ТОВАРІВ ДЛЯ ПРОДАЖУ НА ОСНОВІ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Обґрунтовано актуальність задачі розпізнавання продуктів для продажів з використанням розумних візків. Запропоновано, для такого розпізнавання використати нейронну мережу на базі глибинного навчання.

Ключові слова: розпізнавання продуктових товарів, товар, нейронна мережа, глибинне навчання.

Abstract

The relevance of recognizing food products for sales using smart carts is substantiated. *Suggested to use neural network for such kind of recognition based on deep learning.*

Keywords: food products recognition, product, neural network, deep learning.

Вступ

Витрати часу на пошук товарів та очікування в черзі до каси у магазині або супермаркеті – звичні сценарії, з якими ми всі стикаємось у своєму повсякденному житті [1]. Реалізація автоматичного розпізнавання товарів має велике значення як для економічного, так і для соціального прогресу, оскільки є надійнішим ніж прикладна ідентифікація, а також дозволяє економити час, що є досить дорогим ресурсом.

Основна частина

Розпізнавання товару в реальному часі, безумовно є складним завданням у галузі комп'ютерного зору. Але такий підхід отримує все більше уваги завдяки великій перспективі застосування. В останні роки глибинне навчання переживає стрімкий розвиток із величезними досягненнями в царині класифікації зображень, покращенні їх якості та виявленні об'єктів [1 – 6].

Задача розпізнавання продуктових товарів представляє особливі проблеми. У першу чергу, таке завдання передбачає велику кількість різноманітних продуктів (близько кількох тисяч лише серед малих магазинів). Далі, доступні бази даних про товари зазвичай містять лише кілька фотографій студійної якості на кожен товар, тоді як під час тестування, розпізнавання виконується на знімках що відображають візок з переліком ряду товарів. Більше того, оскільки товари, що продаються в магазині, а також їх зовнішній вигляд можуть змінюються з часом, практичні системи розпізнавання повинні вміти працювати з новими продуктами та упаковками.

Таким чином, основна проблема полягає саме у точності та швидкості розпізнавання, оскільки нейронна мережа буде мати справу з великою кількістю об'єктів які виглядають надзвичайно схожими, але відрізняються найменшими деталями, такими як однакові упаковки одного бренду але різних смаків.

Тому будь-яка практична методологія не повинна покладатися лише на інформацію, наявну в існуючих комерційних базах даних про продукцію, тобто щонайбільше одне високоякісне зображення для кожної сторони пакету, отримане або в студійній якості, або зрендероване [7, 8].

У даному дослідженні запропоновано використати детектори об'єктів на основі глибинного навчання, щоб отримати початковий вигляд продукту. Потім доцільно здійснити розпізнавання товару за допомогою пошуку схожості між глобальними дескрипторами, обчисленими на еталонних та обрі-

заних зображеннях. Для максимізації продуктивності знадобиться використання глобального дескриптору згорткової нейронної мережі [8], таким чином збільшиться кількість часу на тренування, але мережа зможе виконувати розпізнавання швидше та точніше.

Висновки

У ході проведеного дослідження обґрунтовано актуальність задачі розпізнавання продуктових товарів та запропоновано використання технології глибинного навчання . Передбачається, що збільшиться ефективність роботи магазинів та супермаркетів за рахунок покращення швидкості та зручності обслуговування покупців.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Amazon представила розумний візок DashCart – [Електронний ресурс] режим доступу: https://investory.news/amazon-predstavila-rozumnij-vizok-dash-cart/ – Назва з екрану.

2. Бардаченко В. Ф. Перспективи застосування імпульсних нейронних мереж з таймерним представленням інформації для розпізнавання динамічних образів / В. Ф. Бардаченко, О. К. Колесницький, С. А. Василецький // УСіМ. – 2003 – № 6. – С. 73 – 82.

3. Арсенюк І. Р. Розпізнавання об’єктів у змінному середовищі / І. Р. Арсенюк, В. В. Колодний, Д. І. Будельков // Інтернет – Освіта – Наука – 2006: збірник матеріалів V Міжнародної конференції. – Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця. – 2006. – Т. 2. – С. 603 – 605.

4. Арсенюк І. Р. Застосування апарату нечіткої логіки для оцінки якості графічних растрових зображень./ І. Р. Арсенюк, О. В. Сілагін, С. О. Кукунін //Матеріали IX Міжнародної науково-практичної конференції “Інтернет-Освіта-Наука” (ІОН-2014). – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2014. – С. 223 – 225.

5. Майданюк В. П. Поліпшення якості зображень. / В. П. Майданюк, І. Р. Арсенюк. // Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології. – 2015. – № 2 (30). – С. 19 – 32.

6. Яровий А. А. Проектування системи цифрової корекції та підвищення якості растрових зображень у сфері рентгенографії / Яровий А.А., Арсенюк І. Р., Пасічник Д. Г. // Інформаційні технології та комп’ютерна інженерія. – 2017. – № 1 (38). – С. 72 – 77.

7. Месюра В. І. Основи проектування систем штучного інтелекту. Навчальний посібник / В. І. Месюра, Л. М. Ваховська. – В.: ВДТУ, 2000. – 96 с.

8. Гудфеллоу Я. Глубокое обучение / Я. Гудфеллоу, И. Бенджио, А. Курвилль пер. с анг. А. А. Слинкина – 2-е изд., испр. – М.: ДМК Пресс, 2018. – 652 с.

Сліпчик Володимир Степанович **–** студент групи 2КН-20М, факультет інформаційних технологій та комп’ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vova.slipchyk@gmail.com

Арсенюк Ігор Ростиславович – к. т. н., доцент, доцент кафедри комп’ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Volodymyr S. Slipchyk **–** student of group 2КН-20М, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vova.slipchyk@gmail.com

Igor R. Arsenyuk – Cand. Sc., Assistant Professor of the Chair of Computer Science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 681.12

Є. П. Машницький
І. Р. Арсенюк

ОБГРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ РОЗРОБКИ ВЕБ-ДОДАТКУ ДЛЯ МЕНЕДЖМЕНТУ СТАРТАПІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проаналізовано актуальність проблеми менеджменту стартапів. Здійснено огляд існуючих методів управління проектами та вказано їх основні переваги та недоліки. Обґрунтовано доцільність розробки веб-додатку для менеджменту стартапів.

Ключові слова: моніторинг, веб-система, база даних, система менеджменту, діалогове вікно.

Abstract

The urgency of the problem of startup management is analyzed. An overview of existing project management methods and their main advantages and disadvantages. The expediency of development is substantiated web application for startup management.

Keywords: monitoring, web system, database, management system, dialog box.

Вступ

На сучасному етапі розвитку людства стартапи набули стрімкого розвитку, вони впроваджують та розвивають нові технології. Кількість стартапів з кожним роком стрімко зростає, що породжує важку конкуренцію серед стартапів. Тому для позитивного результату стартапів потрібно організувати ефективну роботу в команді. Саме з цією метою впроваджуються автоматизовані системи управління командою. З цієї точки зору, розробка системи менеджменту для стартапів є досить важливою та актуальною темою на сьогодні.

Основна частина

Система менеджменту охоплює програми для планування завдань, спільної роботи, спілкування, швидкого керування. Система менеджменту стартапу для управління командою досить схожа на систему управління проектом, але головна відмінність у швидкій зміні становища стартапа, що слід враховувати під час створення такої системи. Отже, для нашої розробки доцільно використати підходи, що мають місце під час управління проектами.

На сьогодні є різні підходи до управління проєктами [1, 2]:

- *Agile* – гнучкий ітеративно-інкрементальний підхід до управління проектами і продуктами, орієнтований на динамічне формування вимог і забезпечення їх реалізації в результаті постійної взаємодії усередині самоорганізованих робочих груп, що складаються з фахівців різного профілю.
- *Scrum* – розбиває проект на частини, які відразу можуть бути використані замовником для отримання цінності, які називаються заділами продуктів (product backlog). Потім ці частини розбиваються за пріоритетом власником продукту – представником замовника у команді. Найважливіші «частини» першими відбираються для виконання у спринті (ітерації в Scrum), що тривають від 2 до 4 тижнів. Наприкінці спринту замовнику видається робочий інкремент продукту – найважливіші «частини», які вже можна використовувати. Наприклад, сайт з частиною функціоналу або програма, що вже працює (нехай і частково). Після цього команда проекту приступає до наступного спринту. Тривалість у спринті фіксована, але команда вибирає її самостійно на початку проекту, виходячи з проекту і власної продуктивності.
- *Lean* – на відмінну від Agile під час якого проект слід розбивати на невеликі керовані пакети робіт, але нічого не говорить про те, як управляти розробкою цього пакету. Scrum пропонує нам свої процеси і процедури. Lean же, у свою чергу, додає до принципів Agile схему потоку операцій (workflow) для того, щоб кожна з ітерацій виконувалася однаково якісно.

- *Kanban* – Lean, як таковий, виглядає трохи абстрактним, але в комбінації з Kanban його стає набагато простіше використовувати для побудови власної системи управління стартапом. Створений інженером компанії Toyota Taiichi Ono у 1953 році, Kanban дуже схожий на схему промислового виробництва. На вході в цей процес потрапляє шматочок металу, а на виході виходить готова деталь. Також і в Kanban, інкремент продукту передається вперед з етапу на етап, а наприкінці виходить готовий до постачання продукт.

Система менеджменту стартапу повинна враховувати всі ці підходи до управління. Для створення відповідних вимог доцільно використовувати Agile методологію, для управління завданнями краще використовувати Scrum, для управління загалом проектом доцільніше використовувати Lean.

Існує кілька варіантів практичної реалізації нашого програмного забезпечення, а саме розробки веб-додатку, розробка мобільного додатку або декстопного додатку [3].

Основною перевагою Веб-додатоку є висока доступність та можливість розширеного функціоналу поряд із продуманим дизайном. Веб-застосунок дозволяє розробити адаптивний та зручний інтерфейс, що дозволить користувачам швидко розібратись з системою.

Розробка мобільного додатку дозволяє керувати проектом за допомогою смартфону. Основною перевагою є доступність. До недоліків, у першу чергу, слід віднести обмеженість дисплею телефону, адже великі таблиці або форми не зручно гортати на малому дисплеї.

Десктопний додаток – це повнофункціональна програма, що розміщується на комп'ютері користувача. Десктопний додаток працює ізольовано від інших додатків і вимагає наявності оператора (людини, яка працює з програмою). Людина взаємодіє із десктопною програмою за допомогою стандартного інтерфейсу [4]. Десктопні додатки мають більш високу швидкодію, їх інсталювання може залежати від використовуваної операційної системи. Враховуючи наведене, для розв'язання нашої задачі не доцільно використовувати декстопний додаток, адже всій команді потрібно буде встановлювати додатки, що є не зручно [5].

Для системи менеджменту стартапами було розроблено базу даних, в якій зберігається основна інформація, для реалізації системи. Схему такої бази даних наведено на рисунку 1.

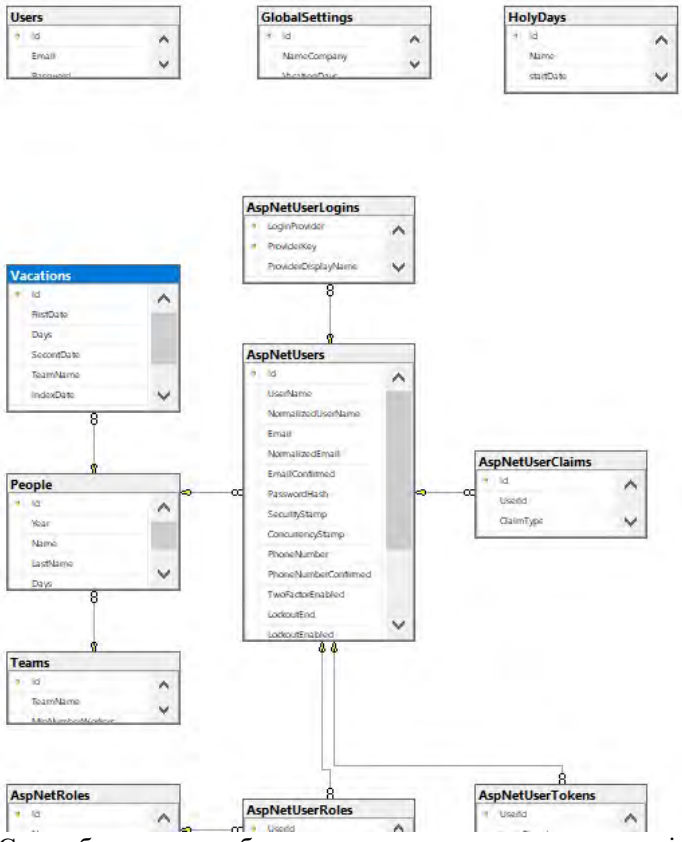


Рисунок 1 – Схема бази даних веб-системи менеджменту для стартапів

Таким чином, для розробки менеджмену стартапом потрібно враховувати різні підходи до управління проектами, та доцільніше розробляти веб-застосунок, який дозволить ефективно керувати проектом та командою [6].

Висновки

У ході виконаного дослідження здійснено аналіз основних підходів щодо розробки системи менеджменту стартапів, визначено їх переваги та недоліки. Проаналізовано кілька підходів для управління проектами та обґрунтовано доцільність використання їх комбінації для управляння стартапами. Обґрунтовано доцільність розробки веб-додатку для розв'язання задачі керування стартапами та наведено розроблену базу даних.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Закон України „Про інвестиційну діяльність" (зі змінами і доповненнями, внесеними Законами України). [Електронний ресурс] режим доступу: http://www.rada.gov.ua

2. Положення про закупівлю товарів, робіт і послуг за державні кошти, затверджене Постановою Кабінету Міністрів України від 17 жовтня 2008 р. N 921 [Електронний ресурс] режим доступу: // http://www.rada.gov.ua

3. Про стандартизацію і сертифікацію: Декрет Кабінету Міністрів України від 10 травня1993 р. № 46 – 93 (зі змінами і доповненнями). – [Електронний ресурс] режим доступу: http://www.udc.com.ua/

4. Батенко Л. П. Управління проектами: навч. посібник /Л. П. Батенко, О. А. Загородніх, В. В. Ліщинська. – К. КНЕУ, 2005. – 231 с.

5. Верба В. А. Проектний аналіз: підручник / В. А. Верба, О. А. Загородніх. – К. КНЕУ, 2000. – 322 с.

6. Грей К. Ф. Управление проектами: практическое руководство: пер. с англ. / К. Ф. Грей, Э. У. Ларсон. – М.: Дело и Сервис, 2003. – 528 с.

Машницький Євгеній Петрович **–** студент групи 1КН-17б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: mashniskuy@gmail.com

Арсенюк Ігор Ростиславович – к. т. н., доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Yevgeniy V. Mashniskuy **–** student of group 1KH-17b, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: mashniskuy@gmail.com

Igor R. Arsenyuk – Cand. Sc., Assistant Professor of the Chair of Computer Science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 004.89:004.032.26

Є. О. Шемет
А. А. Папа
А. А Яровий

КЛАСИФІКАЦІЯ РЕНТГЕНОГРАМ ЛЕГЕНІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ЗГОРТКОВИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В ході проведеного дослідження проаналізовані особливості класифікації рентгенограм легенів на основі згорткових нейронних мереж. Проаналізовано точність класифікації та ділянки зображень, на які реагує нейромережа .

Ключові слова: згорткові нейронні мережі, класифікація, рентгенограма, COVID-19.

Abstract

In the course of the research the peculiarities of radiographs classification on the basis of convolutional neural networks are analyzed. The accuracy of classification and areas of images to which the neural network responds are analyzed.

Keywords: convolutional neural networks, classification, radiograph, COVID-19.

Вступ

У дослідженні тренування та порівняння нейронних мереж здійснювалось за набором даних, в якому містяться рентгенограми людей з COVID-19, з вірусною пневмонією та здорових людей, отриманих із ресурсу kaggle.com [1]. Після попередньої обробки зображення були приведені до одного розміру. Результативний набір даних складався з 3886 рентгенограм.



Рисунок 1 - Приклади зображень після обробки з мітками “NORMAL”, “COVID” та “Viral Pneumonia”.

Тренування та результати

В ході дослідження для обробки даних було застосовано згорткову нейронну мережу VGG-19 [2]. Використовувалась додаткова обробка зображень у вигляді аугментації [3], для запобігання перенавчанню (overfitting) [4].

Обрана нейромережа показала досить високий результат при розпізнаванні COVID, що вказує на існування певних виражених ознак. Аналіз роботи нейромережі, за допомогою

розбиття алгоритмом Лайма [5], показав що увага нейромережі зосереджена в нижній частині легень.

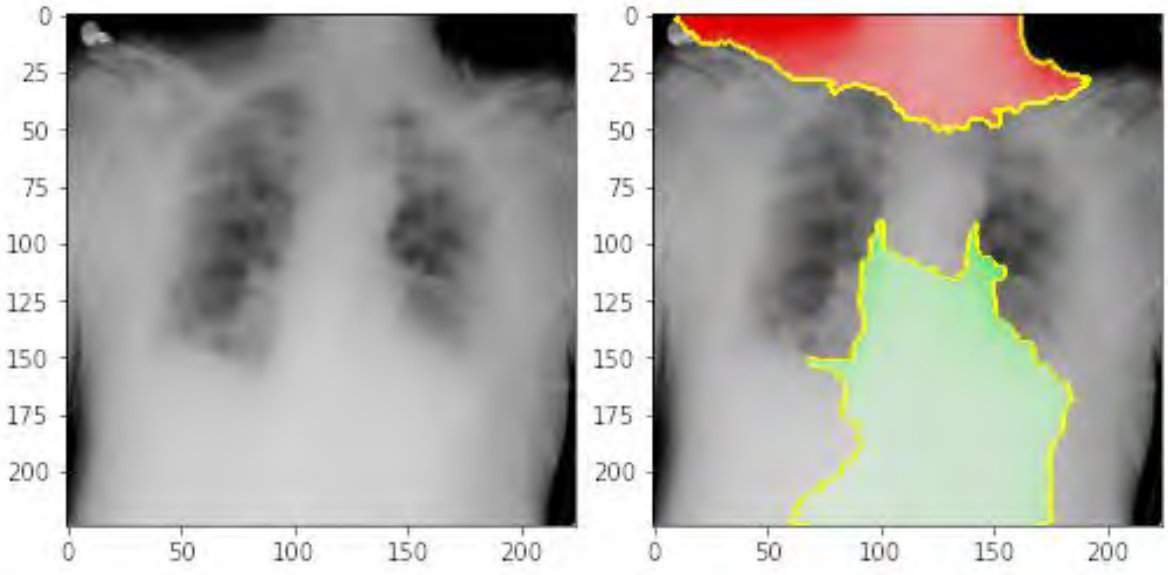


Рисунок 2 - Приклади роботи алгоритму Лайма.

Гірший результат при розпізнаванні вірусної пневмонії може пояснюватись більш високим показником різноманітних варіацій і збудників.

Таблиця 1 - Матриця невідповідностей

	Спрогнозоване значення		
	COVID	NORMAL	Viral Pneumonia
COVID	0.97	0.01	0.02
NORMAL	0.00	0.98	0.02
Viral Pneumonia	0.00	0.07	0.93

Висновки

В ході проведених досліджень проаналізовано особливості класифікації рентгенограм легенів на основі згорткових нейронних мереж, зокрема VGG-19. Також, проаналізовано точність класифікації та ділянки зображень (за допомогою розбиття алгоритмом Лайма), на які реагує згорткова нейронна мережа.

На основі отриманих результатів експериментальних досліджень, можна стверджувати, що згорткові нейронні мережі доцільно використовувати як інструмент для підтримки прийняття рішень при класифікації рентгенограм легенів із врахуванням особливостей сучасних видів захворювань.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. COVID-19 Radiography Database – [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://www.kaggle.com/tawsifurrahman/covid19-radiography-database
2. Karen Simonyan, Andrew Zisserman. Very Deep Convolutional Networks for Large-Scale Visual Recognition. International Conference on Learning Representations, 2015 – [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://www.robots.ox.ac.uk/~vgg/research/very_deep/
3. Ilya Kostrikov, Denis Yarats, Rob Fergus. Image Augmentation Is All You Need: Regularizing Deep Reinforcement Learning from Pixels. – Cornell University Library, 2020 – [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://arxiv.org/abs/2004.13649

4. Shaeke Salman, Xiuwen Liu. Overfitting Mechanism and Avoidance in Deep Neural Networks. – Cornell University Library, 2020 – [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://arxiv.org/abs/1901.06566
5. Marco Tulio Ribeiro, Sameer Singh, Carlos Guestrin. "Why Should I Trust You?": Explaining the Predictions of Any Classifier – Cornell University Library, 2020 – [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://arxiv.org/abs/1602.04938

Папа Андрій Андрійович — аспірант кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 95, e-mail: papa.andriy@gmail.com.

Шемет Євген Олександрович — аспірант кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 95, e-mail: yevhene@gmail.com.

Яровий Андрій Анатолійович — д.т.н., професор, завідувач кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 95, e-mail: a.yarovyy@vntu.edu.ua.

Andrii A. Papa — Postgraduate Student of Computer Science Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Khmelnytske Shose, 95, e-mail: papa.andriy@gmail.com.

Yevhen O. Shemet — Postgraduate Student of Computer Science Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Khmelnytske Shose, 95, e-mail: yevhene@vntu.edu.ua.

Andrii A. Yarovyi — Doctor of Science (Eng.), Professor, Head of the Computer Science Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Khmelnytske shose, 95, e-mail: a.yarovyy@vntu.edu.ua.

УДК 004.89

А. А. Папа
Є. О. Шемет
А. А. Яровий

ПРОГНОЗУВАННЯ ВІДТОКУ КЛІЄНТІВ НА ОСНОВІ НЕЧІТКОЇ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто актуальність проблеми прогнозування відтоку клієнтів. Здійснено аналіз методів нечіткої логіки для вирішення задачі прогнозування відтоку клієнтів за результатами якого була підтверджена доцільність та перспективність застосування нечіткої нейронної мережі у реальному програмному продукті.

Ключові слова: прогнозування відтоку клієнтів, нечітка логіка, функція належності, нечітка нейронна мережа, алгоритм Мамдані, алгоритм Сугено.

Abstract

The urgency of the problem of forecasting the outflow of customers is considered. The analysis of fuzzy logic methods for solving the problem of forecasting the outflow of customers, the results of which confirmed the feasibility and prospects of using fuzzy neural network in a real software product.

Keywords: predicting customer churn, fuzzy logic, membership function, fuzzy neural network, Mamdani algorithm, Sugeno algorithm.

Вступ

Компаній, які щодня працюють із великою кількістю споживачів послуг мають необхідність вирішувати задачу збереження існуючих користувачів. Попри те, що існує глибока зацікавленість аналітиків і вчених до проблематики збереження існуючих та залучення нових клієнтів, в жодному джерелі не наводиться реалізованих математичних алгоритмів і програмних рішень, здатних в повному обсязі вирішити дану конкретну проблему для конкретної послуги в конкретному регіоні. Велику кількість аналогічних завдань доводиться вирішувати в умовах невизначеності вихідної інформації. Таким чином для вирішення задачі збереження існуючих користувачів доцільно проаналізувати методи нечіткої логіки, які надають можливість прогнозування відтоку клієнтів.

Метою роботи є аналіз існуючих методів нечіткої логіки, що в подальших дослідженнях дозволить підвищити точності прогнозу відтоку клієнтів за допомогою використання нечіткої нейронної мережі.

Результати дослідження

Для задачі збереження існуючих користувачів важливим аспектом є врахування особливостей вихідної інформації. Вихідну інформацію по її достовірності можна поділити на детерміновану, вірогідну та нечітку (розмиту). Поняття нечіткості багато в чому пов'язане із встановленням суб'єктивних і приблизних уявлень про будь-який показник системи. На відміну від ймовірних, нечіткі

величини характеризуються не законом розподілу, заснованому на об'єктивній статистиці, а функцією належності. Вона вирішує ступінь належності розглянутої змінної: від повної неналежності (0) до повної належності (1) до фізичної природи явищ [1].

Розглянемо підхід, побудований на нечіткій логіці і нейронних мережах. Основна ідея, покладена в основу нечітких нейронних мереж полягає в тому, що використовується існуюча вибірка даних для визначення параметрів функцій належності, які найкраще відповідають деякій системі логічного виведення, тобто висновки формуються на основі апарату нечіткої логіки. А для знаходження параметрів функцій належності використовуються алгоритми навчання нейронних мереж. Такі системи можуть використовувати заздалегідь відому інформацію, навчатися, здобувати нові знання, прогнозувати часові ряди, виконувати класифікацію образів і, крім цього, вони є цілком наочними для користувача.

При розробці нечіткої нейронної мережі для прогнозування, розглядалося застосування алгоритмів нечіткого виведення Мамдані та Сугено.

Алгоритм Мамдані знайшов застосування в перших нечітких системах автоматичного управління. Був запропонований в 1975 році англійським математиком Е. Мамдані для управління паровим двигуном [2]. Алгоритм формується в предметній області у вигляді нечітких предикатних правил вигляду:

П1: якщо x є A1, тоді z є B1,
П2: якщо x є A2, тоді z є B2,
. . . . . .
Пn: якщо x є An, тоді z є Bn,

де *x* — вхідна змінна(ідентифікатор для відомих значень даних),

z — змінна виведення (ідентифікатор для значення даних, який буде обчислене).

Ai та *Bi* — нечіткі множини, визначені на *X* та *Z* відповідно за допомогою функції належності та *(z)*.

Кроки алгоритму можна описати наступним чином:

- Формування бази правил системи нечіткого логічного виведення здійснюється у вигляді упорядкованого узгодженого переліку нечітких продукційних правил у вигляді *«IF A THEN B»*, де антецеденти ядер правил нечіткої продукції побудовані за допомогою логічних зв'язок *«I»*, а консеквенти ядер правил нечіткої продукції прості.
- Фазифікації вхідних змінних здійснюється описаним вище способом, так само, як і в загальному випадку побудови системи нечіткого виведення.
- Агрегування передумови правил нечіткої продукції здійснюється за допомогою класичної нечіткої логічної операції *«I»* двох елементарних висловлювань *A, B: T (A ∩ B) = min {T (A); T (B)}*.
- Активація висновків правил нечіткої продукції здійснюється методом min-активації *μ (y) = min {c; μ (x)}*, де *μ(x)* і *c* – відповідно функції належності термів лінгвістичних змінних і ступеня істинності нечітких висловлювань, що утворюють відповідні висновки (консеквенти) ядер нечітких продукційних правил.
- Акумуляція висновків правил нечіткої продукції здійснюється за допомогою класичного для нечіткої логіки max-об'єднання функцій належності *∀x ∈X μ A B x = max {μ A x; μ B x}*.
- Дефазифікація здійснюється методом центру ваги або центру площі.

Алгоритм використовується переважно в задачах нечіткого моделювання, де дозволяє значно зменшити обсяги обчислень [3].

Алгоритм Сугено реалізується наступним чином:

Формування бази правил систем нечіткого виведення. У базі правил використовуються тільки правила нечітких продукцій у формі:

ПРАВИЛО <1>: ЯКЩО (x є A1 І y є B1), ТО, z1=f(x1,...,xn) z1=f(x1,...,xn),
ПРАВИЛО <2>: ЯКЩО (x є A2 І y є B2), ТО, z2=f(x1,...,xn) z2=f(x1,...,xn),

де x, y – вхідні змінні;

Ai, Bi – чисельні значення вхідних параметрів;

z1=f(x1,...,xn) – довільна чітка функція.

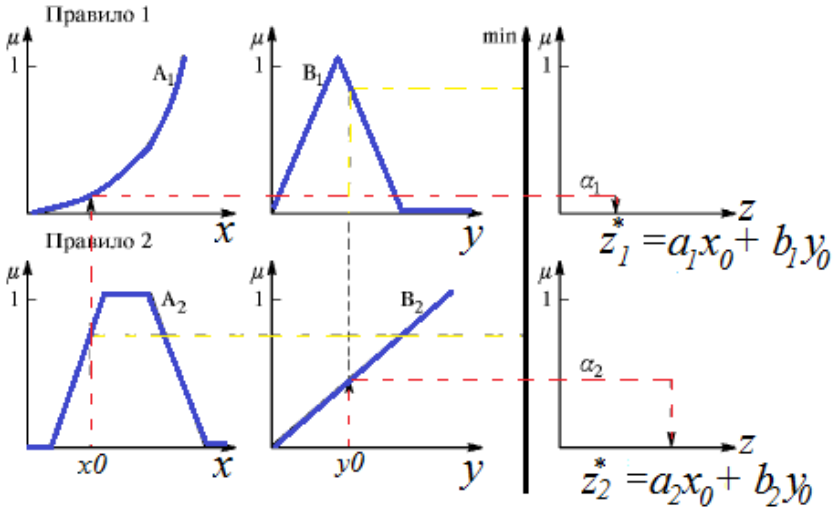


Рис. 1 – Алгоритм Сугено 1-порядку

Кроки алгоритму можна описати наступним чином:

- Фазифікації вхідних змінних, що визначають висловлювання, здійснюється аналогічно алгоритму Мамдані.
- Агрегування передумови правил нечіткої продукції здійснюється аналогічно алгоритму Мамдані за допомогою класичної нечіткої логічної операції *«I»* двох елементарних висловлювань *A, B: T (A ∩ B) = min {T (A); T (B)}*.
- Активація висновків правил нечіткої продукції проводиться в два етапи. На першому етапі, коефіцієнт істинності висновків (консеквентів) нечітких продукційних правил, що ставлять у відповідність до вихідної змінної дійсні числа, знаходиться аналогічно алгоритму Мамдані, як алгебраїчний добуток вагового коефіцієнта і коефіцієнта істинності антецедента даного нечіткого продукційного правила. На другому етапі, на відміну від алгоритму Мамдані, для кожного з продукційних правил замість побудови функцій належності висновків в явному вигляді знаходиться чітке значення вихідної змінної *w = ε 1 a + ε 2 b.* Таким чином, кожному і-му продукційному правилу ставиться у відповідність точка *(ci wi)*, де *ci* – ступінь істинності продукційного правила, *wi* – чітке значення вихідної змінної, визначеної в консеквенті продукційного правила.
- Акумуляція висновків правил нечіткої продукції не проводиться, оскільки на етапі активації вже отримані дискретні множини чітких значень для кожної з вихідних лінгвістичних змінних.
- Дефазифікація здійснюється як і в алгоритмі Цукамото. Для кожної лінгвістичної змінної здійснюється перехід від дискретної множини чітких значень *{w 1. . . wn}* до єдиного чіткого значення згідно дискретного аналога методу центра тяжіння *y = Σ i = 1 nciwi Σ i = 1 nci*, де *n* – кількість правил нечіткої продукції, у висновках якої фігурує дана лінгвістична змінна, *ci* – ступінь істинності висновку продукційного правила, *wi* – чітке значення даної лінгвістичної змінної, встановлене в консеквенті продукційного правила [4].

Висновки

Здійснено аналіз методів нечіткої логіки для прогнозування відтоку клієнтів, за результатами якого була підтверджена доцільність та перспективність застосування підходу, який побудований на основі нечіткої логіки і нейронних мереж для вирішення вказаної задачі. Досліджено модель прогнозування відтоку клієнтів телекомунікаційної компанії, що відрізняється від відомих застосуванням алгоритмів Сугено та Мамдані при розробці нечіткої нейронної мережі, що в подальших дослідженнях дозволить підвищити точності прогнозу відтоку клієнтів.

Отримані результати дослідження показують доцільність і перспективність застосування обраного підходу у реальному програмному продукті [5].

Отримані результати планується використати в подальших дослідженнях з метою підвищення ефективності процесу прогнозування відтоку клієнтів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Zadeh L.A. Fuzzy algorithms / L. A. Zadeh // Information and Control. - 1965. - Vol. 12(2). - P. 94102.
2. Mamdani E. H. An experiment in linguistic synthesis thesis with a fuzzy logic controller / E. H. Mam-dani, S. Assilian // International Journal of Man-Machine Studies. - 1975. - Vol. 7, №1. - P. 1-13.
3. Алгоритмы нечёткого вывода: алгоритм Мамдани и алгоритм Сугэно. // В. Дьяконов, В. Круглов. Математические пакеты расширения MATLAB. Специальный справочник. — Санкт-Петербург: Питер, 2001 — С. 307–309.
4. Sugeno M. Fuzzy measures and fuzzy integrals: a survey. In: Fuzzy automata and decision processes. North-Holland, 1977, pp. 89–102.
5. Andrii Papa, Yevhen Shemet, Andrii Yarovyi "Analysis of fuzzy logic methods for forecasting customer churn". – Information and control systems. – Vol. 1, No. 2(57), 2021. – p. 12-14. – DOI: https://doi.org/10.15587/2706-5448.2021.225285

Папа Андрій Андрійович — аспірант кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 95, e-mail: papa.andriy@gmail.com.

Шемет Євген Олександрович — аспірант кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 95, e-mail: yevhene@gmail.com.

Яровий Андрій Анатолійович — д.т.н., професор, завідувач кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 95, e-mail: a.yarovyy@vntu.edu.ua.

Andrii A. Papa — Postgraduate Student of Computer Science Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Khmelnytske Shose, 95, e-mail: papa.andriy@gmail.com.

Yevhen O. Shemet — Postgraduate Student of Computer Science Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Khmelnytske Shose, 95, e-mail: yevhene@gmail.com.

Andrii A. Yarovyi — Doctor of Science (Eng.), Professor, Head of the Computer Science Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Khmelnytske shose, 95, e-mail: a.yarovyy@vntu.edu.ua.

УДК 004.832.2

М. Ю. Демчук
Л. В. Крилик

ДОСЛІДЖЕННЯ НЕЙРОМЕРЕЖЕВОГО ПІДХОДУ ДЛЯ РОЗПІЗНАВАННЯ ОБ'ЄКТІВ ДОРОЖНЬОГО РУХУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто метод нейромережевого підходу у задачах розпізнавання об'єктів дорожнього руху та ефективність його використання.

Ключові слова: штучний інтелект, нейронна мережа, багатошаровий перцептрон, згорткова нейронна мережа, виявлення образів, розпізнавання об'єктів, дорожній рух, дорожня безпека, затори.

Abstract

The method of the neural network approach in problems of road traffic objects recognition and efficiency of its use are considered.

Keywords: artificial intelligence, neural network, multilayer perceptron, convolutional neural network, object detection, object recognition, road traffic, road safety, traffic congestion.

Вступ

На сьогоднішній день одним з напрямків штучного інтелекту, що активно розвивається є штучні нейронні мережі. Вони працюють за принципом біологічних нейронних мереж і вдають із себе систему взаємодіючих між собою штучних нейронів. Серед основних сфер застосування нейронних мереж можна виділити такі: обробка звукової та текстової інформації, прогнозування, прийняття рішень, оптимізація, медична і технічна діагностика, розпізнавання об'єктів [1].

Розпізнавання об'єктів – це ключова технологія, що стоїть за розвиненими системами допомоги водіям (ADAS) (англ. Advanced driver-assistance systems), яка дозволяє автомобілям виявляти смуги руху або виявляти пішоходів для підвищення безпеки дорожнього руху. Розпізнавання об'єктів також важливе в таких сферах, як відеоспостереження, підрахунок людей, робототехніка, виявлення дорожньо-транспортних пригод чи дорожніх заторів [2, 3], самокеровані транспортні засоби [4].

Деякі виробники автомобілів демонструють значні успіхи в розробці систем автономного управління автомобілем, однак ця технологія все ще не досягла того рівня, коли її можна запустити в масове виробництво. Можливість обробити зображення в режимі реального часу та розпізнати на ньому пішохода чи тварину, які вибігли на дорогу – одне з головних завдань у цій сфері, тому вчені зі всього світу продовжують працювати над питанням швидкого та точного розпізнавання об'єктів у зображеннях (рис. 1).

Метою роботи є дослідження функціональних характеристик та структурної організації сучасних нейронних мереж для підвищення точності і швидкості розпізнавання об'єктів дорожнього руху.

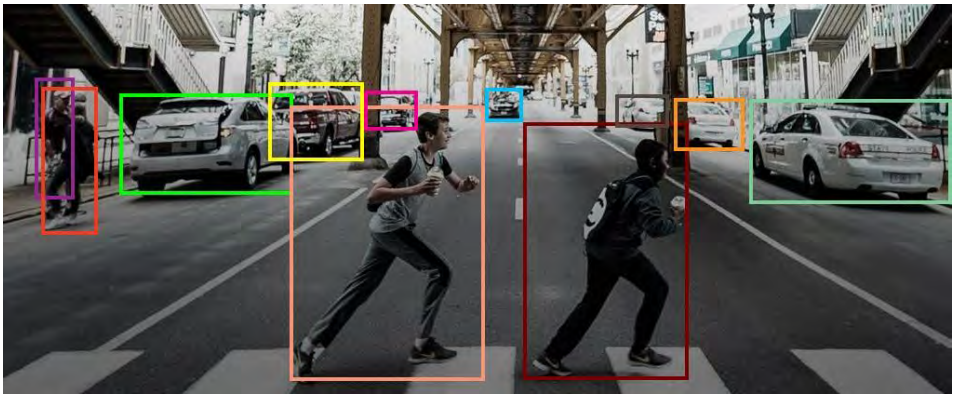


Рисунок 1 – Приклад розпізнавання об'єктів дорожнього руху

Результати дослідження

Нині існує багато варіантів реалізації нейронних мереж, які використовують різні принципи функціонування, особливості структурної організації, а також різні підходи при визначенні своїх власних правил. У цьому дослідженні акцентовано увагу на таких основних типах нейронних мереж, які найчастіше використовуються для розв'язання задачі розпізнавання об'єктів у зображеннях [5]:

- пряма нейронна мережа (штучна нейронна мережа, де всі зв'язки направленні строго від вхідних нейронів до вихідних, часто лише з одним прихованим шаром);
- радіально-базисні функції (штучні нейронні мережі, які враховують відстань до будь-якої точки відносно центра, зазвичай мають три шари: вхідний шар, прихований шар з нелінійною RBF функцією активації та лінійний вихідний рівень);
- багатошаровий перцептрон (має три і більше шарів, кожний вузол в шарі зв'язаний з кожним вузлом наступного шару);
- згорткові нейронні мережі (складаються з шарів входу та виходу, а також із декількох прихованих шарів – згортки, агрегування та повноз'єднання);
- рекурентні нейронні мережі (вихідні дані певного шару зберігаються і повертаються на вхід, що допомагає передбачити результат шару).

Згідно з проведеним дослідженням вищезгаданих типів нейромереж встановлено, що використання одношарових мереж зменшує кількість арифметичних операцій процесора. Це підвищує швидкодію розпізнавального процесу, однак веде до зменшення точності обчислень. Тому, як тип мережі обрано багатошаровий перцептрон. Проте, слід врахувати те, що застосування саме багатошарового перцептрона з традиційною структурою при вирішенні реальних завдань розпізнавання об'єктів у зображеннях викликає певні труднощі, адже вхідні зображення, як правило, мають велику розмірність, внаслідок чого зростає число нейронів і синаптичних зв'язків у такій мережі. У свою чергу це вимагає збільшення навчальної вибірки, внаслідок чого збільшується час і обчислювальна складність процесу навчання.

Проблема швидкості та складності обчислень також властива рекурентним нейронним мережам, у яких дані обробляються послідовно. Від кожного тимчасового шару до наступного кожний вузол буде «пам'ятати» певну інформацію, яку він мав на попередньому часовому кроці. Іншими словами, кожний вузол діє як комірка пам'яті при обчисленні та виконанні операцій. Оскільки для аналізу наступного блоку даних необхідно очікувати результат аналізу попереднього, це обмежує можливість використання такого типу нейромережі для розв'язання задачі розпізнавання об'єктів у зображеннях.

Усі ці недоліки відсутні у згорткових нейронних мережах, які є особливим класом багатошарових перцептронів із спеціальною архітектурою [6]. Сама ідея згорткових нейромереж ґрунтується на чергуванні згорткових і субдискретизуючих шарів (pooling), а структура є односпрямованою (рис. 2). Операція згортки передбачає, що кожен фрагмент зображення буде помножений на ядро згортки поелементно, при цьому отриманий результат повинен додаватися і записатися в схожу позицію вихідного зображення. Така архітектура забезпечує інваріантність розпізнавання щодо масштабування, зміщення, повороту, зміни ракурсу та іншим просторовим спотворенням об'єкта.

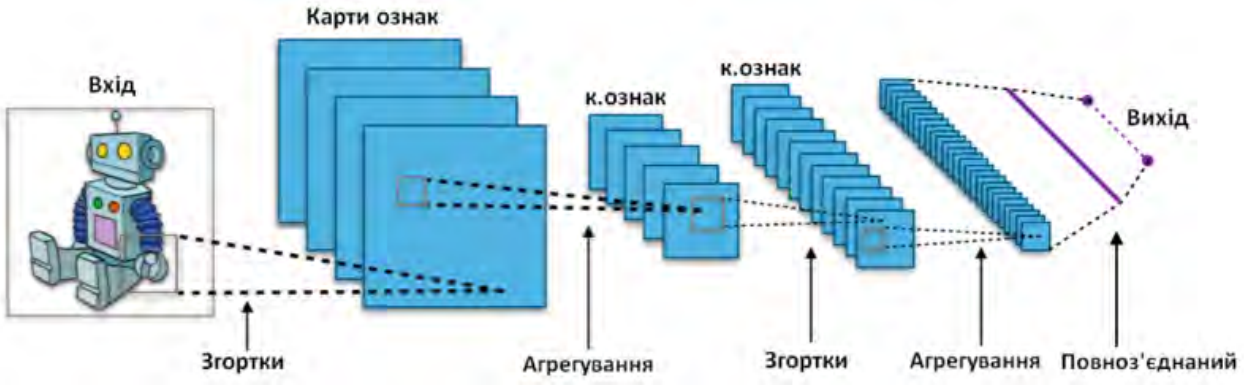


Рисунок 2 – Типова архітектура згорткової нейронної мережі

Отже, беручи до уваги критерії точності та швидкості, використання згорткових нейронних мереж є найбільш оптимальним варіантом для розв'язання задачі розпізнавання об'єктів дорожнього руху.

Висновки

Згідно з проведеним дослідженням обґрунтовано доцільність та актуальність використання нейромережевого підходу для розпізнання об’єктів дорожнього руху. Проаналізовано ряд основних реалізацій нейронних мереж, визначено їх переваги та недоліки. Серед розглянутих варіантів обрано згорткову нейронну мережу, як найбільш оптимальну з точки зору точності та швидкості розпізнавання об’єктів дорожнього руху.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. What is Object Detection − [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.mathworks.com/discovery/object-detection.html/. – Назва з екрану.
2. Tang, Y.; Zhang, C.; Gu, R. Vehicle detection and recognition for intelligent traffic surveillance system. Multimed. Tools Appl. 76 – 2017; pp. 5817–5832.
3. Binglei X., Zheng H., Hongwei M. Fuzzy-logic-based traffic incident detection algorithm for freeway. // Proceedings of the Seventh International Conference on Machine Learning and Cybernetics. – 2008. – pp. 1254-1259.
4. Pan, C.; Sun, M.; Yan, Z. The Study on Vehicle Detection Based on DPM in Traffic Scenes. // Proceedings of the International Conference on Frontier Computing, Tokyo, Japan, 13–15 July 2016; pp. 17–22.
5. A Comprehensive Guide to Types of Neural Networks − [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.digitalvidya.com/blog/types-of-neural-networks/. – Назва з екрану.
6.Convolutional Neural Networks − [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://towardsdatascience.com/convolutional-neural-networks-for-beginners-using-keras-and-tensorflow-2-c578f7b3bf25. – Назва з екрану.

Демчук Микола Юрійович — студент групи 2КН-20м, факультет інформаційних технологій та комп’ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця,
email: demchuknick6@gmail.com.
Крилик Людмила Вікторівна — к.т.н, доцент, доцент кафедри комп’ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Demchuk Mykola Yu. — Department Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: demchuknick6@gmail.com.
Krylik Lyudmilla V. — PhD (Eng.), Assosiate Professor of Department for Computer Science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 004

С.М. Мельник
В.В. Колодний

АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ КОЛЕКТИВНИХ ПЕРЕВАЖАНЬ ЕКСПЕРТІВ COLLEXPERT5

Вінницький національний технічний університет

Анотація
У статті проведено огляд та аналіз особливостей реалізації клієнт-серверної системи візуалізації колективних переважань експертів. Результатом реалізації є інформаційна технологія, що надає змогу авторизованому користувачу керувати процесом проведення експертизи та залучати в систему вузькоспеціалізованих користувачів-експертів.
Ключові слова: експертиза, експерт, колектив, альтернатива, оцінка, шкала.

Abstract
The article reviews and analyzes the features of the client-server system for visualization of collective reviews of experts. The result of the implementation is information technology that allows the authorized user to manage the process of examination and use in the system of highly specialized user experts.
Keywords: *examination, expert, team, alternative, assessment, scale.*

Вступ

У сучасному суспільстві, з активно прогресуючими цифровими технологіями, досить актуальним є питання автоматизації процесів, які протягом багатьох років виконувались вручну. Одним із цих процесів є прийняття колективного рішення, що є в міру прийнятним для кожного експерта, та задовольнить мету опитування.

Результати досліджень

Метою роботи є огляд особливостей інформаційної технології візуалізації колективних переважань експертів та аналіз реалізації функціоналу. Дану технологію реалізовано у вигляді клієнт-серверної веб системи. Перевагами веб системи є можливість проведення експертизи серед експертів з різних куточків країни, або навіть і світу, а також швидкість та якість прийняття як колективного, так і індивідуального рішення.

Отримана інформаційна технологія надасть користувачам змогу виконувати наступні операції:

- створення та редагування експертизи;
- оцінювання альтернатив наявних експертиз;
- редагування шкали оцінювання;
- перегляд результатів експертиз.

На початку роботи з системою користувачеві буде запропоновано виконати процес реєстрації/входу. Це необхідно для доступу до існуючих експертиз та створення нових. Користувач може переглянути результати доступних експертиз перед тим, як поставити свою оцінку альтернативам [1].

Користувачі системи матимуть різні ролі безпеки (Security roles) – користувач (USER) та адміністратор (ADMIN), що визначатиме який функціонал буде доступний і кому. Реалізація системи буде виконана за допомогою CRUD операцій. CRUD операції – акронім, що означає чотири базові функції: створення (create), читання (read), оновлення (update) та видалення (delete). Звичайному користувачеві буде надано право створення експертизи та читання. Адміністратор, в свою чергу, зможе додаткового виконувати редагування та видалення експертиз. Розподіл користувачів за ролями не вплине на проведення експертиз та оцінювання альтернатив.

Варто звернути увагу на процес створення експертизи, під час якого користувач вказує назву експертизи, кількість альтернатив та їх назви. До цього процесу буде додано можливість редагування шкали оцінювання. За замовчуванням шкала оцінювання має п’ять вербальних рангів – «Категорично

за», «За», «Байдуже», «Проти», «Категорично проти» [2]. За бажанням користувача, назви рангів може бути змінено на такі, що мали б подібну важливість, як вищенаведені, але нести інше навантаження за сенсом. Наприклад «Підтримую», «Швидше підтримую», «Утримуюсь», «Швидше не підтримую», «Не підтримую».

Результати експертизи відображаються за допомогою візуальних матеріалів: стовпчастої діаграми, гістограми та діаграми Мекко. Кожна з діаграм розкриває результати експертизи з різних ракурсів, що дозволяє аналітику трактувати отримані оцінки альтернатив як в комплексі, так і окремо одну від одної [3].

Отже, в роботі було виконано огляд та аналіз інформаційної технології візуалізації колективних переважань експертів. Окреслено основні компоненти системи та проведено аналіз використання певних її частин.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Розробка клієнтської частини клієнт-серверної системи візуалізації колективної експертизи CollExpert5 / В. В. Колодний, С.М. Мельник, С.І. Петришин // «НТКП ВНТУ» : Збірник матеріалів конференції. – Вінниця : ВНТУ, 2020.

2. Інформаційна технологія візуального моделювання та оброки тернарних гештальт-ранжувань / В. В. Колодний, Д. С. Кудрявцев // “ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА КОМП’ЮТЕРНА ІНЖЕНЕРІЯ”: Том 42 №2, 2018. – С. 26-34.

3. Метод некритеріального структурування множини альтернатив за допомогою аналізу тернарних трирівневих ранжувань / В. В. Колодний, В. В. Зубко // «ІНТЕРНЕТ-ОСВІТА-НАУКА-2014» : Збірник матеріалів конференції. – Вінниця ВНТУ, 2014. – С. 13-14.

Колодний Володимир Володимирович – к. т. н., доц. кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Мельник Сергій Миколайович – студент Факультету інформаційних технологій та комп’ютерної інженерії, група 2КН-20М, місто Вінниця, serhiimelnyk8@gmail.com.

Kolodnyi Volodymyr – Cand. tech Sciences, Associate Professor, Department of Computer Science, Vinnytsia National Technical University.

Melnyk Serhii – Faculty of Information Technology and Computer Engineering, group 2KN-20M, Vinnitsa, serhiimelnyk8@gmail.com.

УДК 004.94

О.О. Бєлов
О.В. Сілагін

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ КРОСПЛАТФОРМНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ СТВОРЕННЯ МОБІЛЬНОГО ІНТЕРНЕТ-БАНКІНГУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У даній роботі наводиться порівняльна характеристика для різних підходів до створення мобільного додатку. Будуть наведені можливі сфери, переваги та недоліки кожного підходу. Порівняння буде проводитися для операційних систем Android, IOS.

Ключові слова: кросплатформа, нативна мова, xamarin, android, ios.

Abstract

This paper provides a comparative description for different approaches to creating a mobile application. Possible areas, advantages and disadvantages of each approach will be presented. The comparison will be made for Android and IOS operating systems.

Keywords: *cross-platform*, native language, xamarin, android, ios.

Вступ

У сучасному світі все більше і більше компаній модернізують свою роботу завдяки використанню інформаційних технологій. Кожна така система потребує мати візуальну частину для взаємодії з користувачами, найбільш доречно її робити для мобільних пристроїв. Більш того що мобільні пристрої на даний час стрімко розвиваються, та стають більш зручними завдяки практикам UX.

Метою роботи є оцінка доцільності використання наявних технології до створення мобільного додатку інтернет-банкінгу.

Результати дослідження

На даний момент існують три можливих підходи до розробки мобільних додатків:

1. Нативний підхід. Використання Java\Kotlin, середовище Android Studio для створення додатків під операційну систему Android, та Objective-C\Swift, середовище Xcode для створення додатків під операційну систему IOS;
2. Гібридний підхід. Використання HTML5, CSS, та JavaScript для створення додатків під операційні системи Android та IOS[1];
3. Xamarin. Використання C#, середовища Visual Studio для створення додатків під операційні системи Android та IOS.

В таблиці 1 наведено порівняльна характеристика трьох підходів.

Таблиця 1 – Порівняльна характеристика нативного, гібридного, Xamarin підходів.

	Нативний підхід	Гібридний підхід	Xamarin підхід
Стек технологій	Різні технологій для кожної платформи.	Один стек, одна кодова база(HTML5, CSS, та JavaScript).	Один стек, одна кодова база(C#, .Net Core. існує можливість використання нативних бібліотек).
Спільне використання кода	0% через різні стеки технологій.	100%	До 96%

Візуальна частина (UI/UX)	Платформо залежний UI. Описується для кожної платформи окремо.	Спільний UI для всіх платформ, обмежені можливості для налаштувань, конфігурації.	Можлива повне налаштування UI для кожної платформи [2].
Швидкодія	Найкраща	Середня	Хороша[3]
Використання платформо специфічних технологій	Найвища. Нативні інструменти мають найбільшу підтримку. Перші підтримують зміни в технологіях [3].	Використання можливе через стороні бібліотеки. Їхня якість не контролюється, велика вірогідність поломки при оновленнях, змінах.	Існує можливість повного використання. Використовує в собі платформи залежні API, но можуть існувати складності до інтегрування.
Час на розробку (TTM)	Залежить від ресурсів які покладені на розробку, потрібно мати команду для кожної платформи. Швидкість можлива така як і в Xamarin проектах.	Завдяки єдиній кодовій базі, дане рішення мають найвищу швидкість для виходу на ринок [1].	Для проектів на Xamarin Forms проектів доволі швидко через менше використання платформного коду. Для Xamarin IOS\Android вимагають більше часу через платформо залежні функції [2, 4].
Спільнота	Найбільша спільнота, що характеризується великою кількість статей, можливих курсів.	Середня. Існує велика спільнота серед розробників які використовують даний стек, але з платформою спільнота менша.	Середня. Існує велика спільнота серед розробників які використовують даний стек, але з платформою спільнота менша.

З огляду на вище наведені факти, для створення інтернет-банкінгу найбільш доречним буде використання технології Xamarin, через єдність кодової бази [3] та можливість використання платформо специфічних технологій.

Висновки

Згідно з дослідженням було визначена доцільність використання кросплатформної технології Xamarin для створення мобільного додатку для інтерет-банкінгу. Дана технологія надасть найбільше можливостей для розвитку додатку, з використанням єдиної кодової бази, що дасть в результаті більш стабільний, функціонально повний додаток.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. React Native or Ionic, PhoneGap and Cordova: find the best tech for a cross-platform app – [Електронний ресурс] – Режим доступу: - https://www.mindk.com/blog/react-native-vs-ionic-phonegap-cordova/.
2. Переваги та недоліки Xamarin – [Електронний ресурс] – Режим доступу: - https://habr.com/ru/company/microsoft/blog/415833/.
3. Стан кросплатформних технологій в 2021 – [Електронний ресурс] – https://www.netsolutions.com/insights/cross-platform-app-frameworks-in-2019/ .
4. Черніков В. – Технічне проектування мобільних додатків – [Електронний ресурс] – Режим доступу: - https://slavachernikoff.gitbooks.io/technical-design-of-mobile-applications/content/.

Бєлов Олександр Олександрович — студент групи 2КН-20м, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail cricker1999@gmail.com.

Сілагін Олексій Віталійович — канд. техн. наук, доцент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет.

Bielov Oleksand O. — Faculty of information technologies and computer science, VNTU email cricker1999@gmail.com.

Silagin Oleksiy V — *Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of Chair of Computer Science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.*

УДК 519.87

М.С. Ярощук[1]
В.С. Озеранський[1]
А.М. Яровий[2]

ОСОБЛИВОСТІ ПРОЦЕСУ ФОРМУВАННЯ ФАХОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙ З ВИКОРИСТАННЯМ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Вінницький національний технічний університет[1]
Вінницький національний аграрний університет[2]

Анотація
У роботі розглядаються особливості формування фахових компетентностей дослідження операцій з використанням інформаційних технологій. Обґрунтовується актуальність застосування спеціалізованих програмних засобів як віртуальних помічників викладача, що розвиватимуть мислетворчі аналітичні процеси, засвоєння та формування професійних знань і навиків.
Ключові слова: комп'ютерні науки, фахові компетентності, дослідження операцій, інформаційні технології

Abstract
The peculiarities of formation of professional competences of research of operations with use of information technologies are considered in the work. The relevance of the use of specialized software as virtual assistants to the teacher, which will develop thought-making analytical processes, assimilation and formation of professional knowledge and skills, is substantiated.
Keywords: Computer Science, professional competencies, operations research, information technology

Розвиток інформаційного суспільства в Україні та впровадження новітніх ІКТ в усі сфери суспільного життя визначено як один з пріоритетних напрямів державної політики. Реалізація таких завдань супроводжується зростанням вимог до базових знань, умінь, навичок фахівців, що повинно знаходити віддзеркалення в освітньому процесі [1].

Системний підхід підготовки фахівців реалізується через комплексне вивчення об'єкта діяльності та моделі фахівця. Складовими об'єкта діяльності є математичне, інформаційне, програмне, технічне, організаційне, методичне забезпечення. Виходячи з цього, компетентності (знання та вміння) випускників з комп'ютерних наук формуються на базі математичного, програмістського, системотехнічного і технічного циклів. Отже, система освіти з комп'ютерних наук є великою за кількістю складових елементів, відкритою за характером взаємодії з зовнішнім середовищем (ІТ-галуззю економіки) та динамічною за розвитком [1].

Враховуючи вищенаведене, необхідно відзначити, що процес набуття фахових компетентностей є багатогранним, складним та досить специфічним для різних освітніх компонент. Тому, актуальною є задача детального дослідження особливостей процесу формування фахових компетентностей. Зокрема, в даній роботі розглядаються особливості процесу формування фахових компетентностей дослідження операцій з використанням інформаційних технологій.

Оскільки процес формування фахових компетентностей дослідження операцій передбачає: здатність здійснювати формалізований опис задач дослідження операцій в організаційно-технічних і соціально-економічних системах різного призначення, визначати їх оптимальні розв'язки, будувати моделі оптимального управління з урахуванням змін економічної ситуації, оптимізувати процеси управління в системах різного призначення та рівня ієрархії; то важливим аспектом є формування стійких знань та закріплення навиків побудови моделей та вирішення відповідних задач [2].

У процесі пошуку рішення для розв'язку складних задач можна використовувати різні способи, які повинні розглядатися не як остаточний, а як допоміжний матеріал. Лише осмисливши і зіставивши його, можна приймати рішення [3].

На нашу думку, розв'язання задач дослідження операцій математичними методами потрібно проводити з допомогою інформаційних технологій, але не забуваючи при цьому про аналітичну складову такого процесу. Адже, часто виникає некоректна ситуація, коли в процесі навчання

використання студентами спеціалізованих програмних засобів призводить до вміння запустити програму і внести в неї початкові дані задачі, - задля отримання остаточного результату (навіть, без проміжних розв'язків). Це, в свою чергу, призводить до спотворення процесу формування професійних знань та умінь, що в результаті перешкоджає формуванню відповідної професійної компетентності. Тут важливим є той факт, що з метою пошуку оптимального рішення фахівець вдається до дій, які спрямовані також і на розвиток важливих розумових здібностей. Тому, тут необхідно зробити важливий акцент на обов'язковому застосуванні в процесі навчання спеціалізованих програмних засобів, проте таких, які стануть віртуальними помічниками викладача (щоб навчити) і студента (щоб зрозуміти і засвоїти), які в процесі розв'язання задачі крок за кроком допоможуть (за запитом студента) зрозуміти чи в правильному напрямку іде хід міркувань, де була допущена помилка, і який наступний (а не завершальний) крок розв'язку потрібно зробити.

Поява нових технологій і ґрунтовне пізнання природи було б немислиме без таких умінь людини, як-от: здатність критично мислити, аналізувати, узагальнювати, прогнозувати [4].

Власноруч розв'язуючи математичними методами задачі, фахівець удосконалює мислетворчі процеси, здобуває досвід планування, можливість «утримувати в голові» кілька послідовних кроків. Логічне мислення сприяє й розвиткові творчих здібностей, тому що весь світ побудований на математиці. Швидке здійснення математичних обчислень вручну захистить від обману.

Звичайно, використання технічних засобів під час дослідження операцій математичними методами пришвидшить виконання дій, не допустить будь-якого виду помилок, які відносяться до людського фактору. Не розвиваючи інтелектуальні здібності, фахівець врешті втратить здатність створювати не тільки складні, а й прості системи, що приведе до деградації суспільства.

Питання розвитку інтелектуальних здібностей потрібно ставити на рівні держави. Підготовка фахівців з аналітичним складом розуму, які здатні прогнозувати певні процеси, - запорука успіху країни, керівництво якої дбає про її розквіт.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Галузевий стандарт вищої освіти України з напряму підготовки 6.050101 «Комп'ютерні науки»: Збірник нормативних документів вищої освіти. — К.: Видавнича група BHV, 2011. — 84 с. ISBN 978-966-552-251-5.
2. Стандарт вищої освіти України першого (бакалаврського) рівня ступеня «бакалавр» за галуззю знань 12 «Інформаційні технології» спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки». (Затверджено та введено в дію наказом Міністерства освіти і науки України від 10.07.2019 р. № 962).
3. Яровий А.А., Ваховська Л.М., Крилик Л.В. Математичні методи дослідження операцій. Лінійне програмування. Частина 1. – Навчальний посібник, Вінниця : ВНТУ, 2020, 86 с., ISBN 978-966-641-798-8
4. Математичні методи дослідження операцій : підручник / Є. А. Лавров, Л. П. Перхун, В. В. Шендрик та ін. – Суми : Сумський державний університет, 2017. – 212 с.

Ярощук Мирослав Сергійович - студент групи 1КН – 20м, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: krystallsilver@gmail.com

Науковий керівник: ***Озеранський Володимир Сергійович*** - кандидат технічних наук, старший викладач, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: ozeransky@ukr.net

Яровий Анатолій Михайлович – кандидат філософських наук, доцент, Вінницький національний аграрний університет, м. Вінниця.

Yaroshchuk Myroslav - Department of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: krystallsilver@gmail.com

Supervisor: ***Ozeransky Volodumur*** - Ph.D., senior lecturer, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ozeransky@ukr.net

Yarovyi Anatolii M. – Candidate of Philosophical Sciences, Associate Professor, Vinnytsia National Agrarian University, Vinnytsia.

УДК 004.045

В. В. Побережець[1]

Використання функціонально – реактивної Swift бібліотеки Combine для створення мобільного додатку інтернет-магазину

[1] Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано метод використання функціонально – реактивної бібліотеки Combine в розробці мобільних додатків. Виконано порівняння переваг і недоліків, що дозволило розробити оптимальний підходу до розробки програмних продуктів на базі операційної системи IOS.

Ключові слова: функціональна - реактивна бібліотека, операційна система, індексація, код.

Abstract

A The method of using the functional - reactive library Combine in the development of mobile applications is offered. A comparison of advantages and disadvantages, which allowed to develop an optimal approach to software development based on the IOS operating system.

Keywords: functional - jet library, operating system, indexing, code.

Вступ

У даний час використання оновлення інтерфейсу без перезавантаження вікна користувача є важливим фактором для зручності роботи з мобільним додатком. Актуальною проблемою при роботі з інтерфейсом користувача є зависання інтерфейсу і поведінка інтерфейсу яка є не запланованою.

Метою роботи є розробка ефективного методу оновлення інтерфейсу користувача за допомогою функціонально - реактивних бібліотек [3], що дозволить уникнути зависання і не коректної поведінки інтерфейсу користувача.

Результати дослідження

Combine — это функциональный реактивный Swift фреймворк, который недавно реализован для всех платформ Apple, включая Xcode 11. С помощью Combine очень легко обрабатывать последовательности асинхронно появляющихся во времени значений values. Он также позволяет упростить асинхронный код, отказавшись от делегирования и сложных вложенных callbacks [1, 2].

Переваги використання функціонально - реактивної бібілотеки Combine: легкість у вивченні, інтеграція з інтерфейсною бібліотекою SwiftUI, зручність маніпулювання ергономічними параметрами інтерфейсу [3].

Недоліки використання функціонально - реактивної бібілотеки Combine: підтримка операційної системи IOS 13 і вище, наявність значних в структурі програмного коду [3].

Прикладом реалізації форми реєстрації користувача з використанням функціонально - реактивної бібілотеки Combine є :

```
private var chekEmail:AnyPublisher<Bool,Never>  {
      let emailRegEx = "[A-Z0-9a-z._%+-]+@[A-Za-z0-9.-]+\\.[A-Za-z]{2,64}"

      let emailPred = NSPredicate(format:"SELF MATCHES %@", emailRegEx)
      return $email.debounce(for: 0.2, scheduler: RunLoop.main)
         .map {  item in
            !emailPred.evaluate(with: self.email) && item.count > 0
      }
      .eraseToAnyPublisher()
   }



checkEmail.receive(on: RunLoop.main)
         .map { valid in
            valid ? "Error incorect email":""
      }
      .assign(to: \.errorEmail, on: self)
      .store
```

Висновки

Визначена доцільність використання функціонально - реактивної бібліотеки Combine, розробленою компанією Apple, по причині підтримки фактично усіма версіями операційної системи сімейства IOS [1, 2] і наявності оптимального програмного коду, що є важливим аргументом при розробці програмного продукту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. https://habr.com/ru/post/476678/#:~:text=Combine%20%E2%80%94%20%D1%8D%D1%82%D0%BE%20%D1%84%D1%83%D0%BD%D0%BA%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B9%20%D1%80%D0%B5%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D1%8B%D0%B9%20Swift,%D0%BF%D0%BE%D1%8F%D0%B2%D0%BB%D1%8F%D1%8E%D1%89%D0%B8%D1%85%D1%81%D1%8F%20%D0%B2%D0%BE%20%D0%B2%D1%80%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%B8%20%D0%B7%D0%BD%D0%B0%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B9%20values.
2. https://habr.com/ru/company/mailru/blog/470117/
3. https://developer.apple.com/documentation/combine

Побережець Владислав Володимирович — студент групи 2КН-20М, факультет інформаційних технологій і комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vladpoberezhets123@gmail.com.

Науковий керівник: ***Іванчук Ярослав Володимирович*** — к-т техн. наук, доцент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: ivanchuck@ukr.net.

Vladislav Poberezhets V. — student of group 1KN-18MS, Faculty of Information Technology and Computer, Vinnitsa National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vladpoberezhets123@gmail.com.

Supervisor: ***Ivanchuk Yaroslav V.*** — Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of Computer Sciences, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ivanchuck@ukr.net.

УДК 004.4:004.05

Василевський В. О.
Яровий А. А.

СТВОРЕННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО ТЕСТУВАННЯ НА ОСНОВІ ФРЕЙМВОРКУ ЮНІТ-ТЕСТУВАННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Визначено основні складові інтелектуальної системи автоматизованого тестування. Здійснено аналіз процесу розробки інтелектуальної системи автоматизованого тестування на основі фреймворку юніт-тестування.

Ключові слова: тестування, юніт-тестування, автоматизоване тестування, інтелектуальна система.

Abstract

The main components of the intelligent system for automated testing are determined. The process of creation of the intelligent system for automated testing on the basis of the unit-testing framework is analyzed.

Keywords: testing, unit-testing, automated testing, intelligent system.

Вступ

Складність програмних продуктів має тенденцію щорічно збільшуватись, що відповідно значно ускладнює їх розробку, можливість внесення змін, збільшує вартість адміністрування та потребує нових, розширеніших та складніших стандартів тестування. Відомо [1], що близько 53% програмних проєктів завершуються з перевитратами, а тільки для економіки США загальні збитки пов’язані із дефектами програмного забезпечення (ПЗ) щорічно складають 59,6 мільярдів доларів [2].

З метою мінімізувати такі витрати в процесі створення програмних продуктів розробники намагаються одночасно застосовувати різні методи тестування, що включають в себе ручне (мануальне) та автоматизоване, наприклад, модульне (юніт-тестування), функціональне та ряд інших.

Проте складність та мультикомпонентність сучасних систем не дозволяють провести вичерпне тестування продукту. Натепер значною популярністю користується модульний підхід у автоматизованому тестуванні, що застосовується багатьма великими та меншими розробниками програмного забезпечення у всьому світі. Він базується на створенні модульних (юніт) тестів, які визначають вимоги до правильності реалізації коду безпосередньо перед його написанням. Цей підхід дає можливість визначати значну кількість помилок на ранніх стадіях розробки, і в подальшому значно прискорити процес регресійного тестування при внесенні змін в існуючий код, оскільки великі обсяги програмного коду тестуються автоматично.

Для створення юніт-тестів використовуються спеціальні програмні бібліотеки (фреймворки), котрі допомагають при організації та реалізації процесу юніт-тестування.

В зв’язку з широким застосуванням, збільшуються вимоги до бібліотек юніт-тестування і їх розробники розширюють фреймворк до рівня, коли така бібліотека стає багатокомпонентною інтелектуальною інформаційною системою.

Мета дослідження – визначення необхідних передумов та специфіки реалізації фреймворку юніт-тестування для створення на його основі інтелектуальної системи автоматизованого тестування.

Об’єктом дослідження є процес автоматизованого тестування ПЗ з використанням інтелектуальних систем.

Предмет дослідження – інтелектуальні системи автоматизованого тестування та їх основні функціональні характеристики.

Результати дослідження

Юніт-тестування або модульне тестування – метод тестування програмного забезпечення, що дозволяє перевірити на правильність окремі модулі вихідного коду програми. Ідея полягає в написанні тестів для кожної функції або методу. Перевагою такого методу є ізоляція окремих частин додатку і доказ, що кожна окрема функція, метод та модуль коректний і здійснює очікувану поведінку [3].

Інтелектуальною інформаційною системою називають комплекс програмних та логіко-математичних засобів для вирішення різних задач в залежності від конкретних інформаційних потреб користувачів [4]. Основною особливістю реалізації та використання такої системи є те, що вона повинна вирішувати поставлену проблему якомога повніше, надаючи користувачам максимальний спектр програмних, інтелектуальних, рекомендаційних та інших інструментів. Основою інтелектуальної системи автоматизованого модульного тестування є програмна бібліотека для створення, запуску, опрацювання та отримання результатів виконання юніт-тестів.

Проте, така система має містити в собі ряд інших компонентів та функцій, що допомагають її користувачам вирішувати задачу проведення якісного автоматичного тестування проєкту. Такі компоненти та функції включають в себе:

Динамічний аналіз нового та модифікованого коду на рівень його покриття юніт-тестами. Один з найкращих рекомендаційних компонентів, що може надати інформаційна система користувачу. Він характеризується постійним аналізом нових та змінених функцій і методів на наявність для них відповідних юніт-тестів. Такий функціонал допомагає розробникам в реальному часі пам’ятати та розуміти, що код який вони пишуть чи змінюють потребує покриття модулями автоматизованого тестування, що в результаті приводить до підтримки максимального рівня відношення наявного коду проєкту до відповідних модульних тестів для нього.

Статичний аналіз коду на рівень його покриття юніт-тестами. Відрізняється від динамічного тим, що виконується не постійно, а лише в кінці процесу опрацювання вже написаних модульних тестів, тобто під час кожного запуску інтелектуальної системи автоматизовано тестування. Головною функцією статичного аналізу коду є опрацювання всього програмного проєкту на рівень його покриття тестами, тобто в результаті користувач системи має отримати повний список усіх методів, функцій та модулів проєкту, які потребують написання або зміни відповідних юніт-тестів.

Розширенний список функцій перевірки. Важливим функціоналом, що надає бібліотека юніт-тестування є вбудований набір функцій, що називаються функції перевірки та повертають значення правди (true) або неправди (false) очікуваному результату, що задає користувач. Такі функції можуть відповідати за порівняння (більше, менше, дорівнює), чи входить певне значення в множину, чи є об’єкт узагальненим, перевіряти тривалість часу виконання методів та інші і працювати з різними типами даних. Чим більший список доступних для розробників функцій перевірки, тим більше тест-кейсів та випадків можуть бути покриті та протестовані автоматично.

Збільшення швидкодії опрацювання юніт-тестів. Тривалість виконання модульного тестування залежить від часу пошуку відповідних тестових методів та часу їх виконання. Задача розробників системи максимально мінімізувати час за який повністю виконується процес автоматичного тестування, оскільки це впливає на рівень задоволення користувачів системою. Від специфіки реалізації фреймворку юніт-тестування залежать методи покращення швидкодії. Найкращими методами зменшення тривалості виконання є паралелізація запуску виконуваних тестових методів, застосування найшвидших алгоритмів та найбільш оптимальних функцій технології, що використовується, для пошуку та запуску тестових методів.

Висновки

Таким чином, у ході дослідження визначено, що створення інтелектуальної системи автоматизованого тестування на основі бібліотеки юніт-тестування є актуальною задачею. Проте, така система потребує розробки додаткових функцій та компонентів для того, щоб повністю вирішувати інформаційні потреби користувачів у проведенні якісного автоматичного тестування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Поморова О.В. Сучасні проблеми оцінювання якості програмного забезпечення / О.В. Поморова, Т. О. Говорущенко // Радіоелектронні та комп'ютерні програми : наук.-техн. журнал. – Національний лісотехнічний університет України

294 Серія економічна Харків : Вид-во НАУ ім. М.Є. Жуковского "Харківський авіаційний інститут". – 2013. – № 5. – С. 319-327.
2. Software Bugs Cost U.S. Economy $59.6 Billion Annually, RTI Study Finds [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.nist.gov/director/prog-ofc/report02-3.pdf
3. Ошеров Р. The art of unit testing with examples in .NET – Гринвіч: Manning Publication Co, 2009. — 20 с.
4. Things to Know About Intelligent Information System [Електронний ресурс] // Режим доступу: https://www.hitechnectar.com/blogs/intelligent-information-system/

Василевський Володимир Олегович, студент групи 2КН-20м, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vovavasilevskyi@gmail.com.

Яровий Андрій Анатолійович, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: a.yarovyy@vntu.edu.ua.

Vasylevskyi Volodymyr, student of group 2KN-20m, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: vovavasilevskyi@gmail.com.

Yarovyi Andrii, Doctor of Science (Eng.), Professor, Head of the Department for Computer Science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: a.yarovyy@vntu.edu.ua.

УДК 681.12

Ю.В Горобець[1]
С.І. Перевозніков[1]
В.С. Озеранський[1]

ПОРІВННЯ РОЗРОБЛЕНОГО АЛГОРИТМУ НЕЛІНІЙНОГО СТИСНЕННЯ З ІСНУЮЧИМИ АЛГОРИТМАМИ НЕЛІНІЙНОГО СТИСНЕННЯ ДАНИХ

[1] Вінницький національний технічний університет;

Анотація

У цій роботі порівнюється шість методів стиснення, і на основі результатів доведено, що розроблений алгоритм може бути використаний як заміна загального алгоритму deflate.

Порівняно продуктивність розробленого алгоритму шляхом вимірювання ступеня стиснення та швидкості, а також швидкість декомпресії на трьох різних Canterbury corpus.

.**Ключові слова:** стиснення, deflate, lzma, Canterbury corpus

Abstract

This paper compares six compression methods, and based on the results it is proved that the developed algorithm can be used as a replacement for the general deflate algorithm.

The performance of the developed algorithm was compared by measuring the compression ratio and velocity, as well as the decompression rate on three different Canterbury corpus.

Keywords: compression, deflate, lzma, Canterbury corpus.

Вступ

Значна частина практичного стиснення даних без втрат виконується не тільки за допомогою алгоритму deflate тому що він добре підтримується існуючими системами, а також тому, що він відносно простий і швидкий для кодування та декодування. MCA (розроблений алгоритм) - це власно побудований алгоритм стиснення і приклад реалізації цього алгоритму, який принципово ефективніший, ніж deflate. У цій роботі вимірюється ефективність власної реалізації та порівняння її з deflate та з кількома іншими алгоритмами стиснення.

Результати дослідження

Тести проводились із 22-бітним розміром вікна для MCA, LZMA та LZHAM та 15-бітовим вікном розмір для zopfli та d. Був використаний 22-бітний розмір вікна, оскільки минулі дослідження показали, що більші вікна можуть бути повільнішими для декодування. Більші розміри вікон, як правило, дають більший ступінь стиснення за рахунок швидкості декодування. Для deflate та zopfli було використано максимальний розмір вікна, дозволений форматом.

Версії перевірених алгоритмів: MCA version 0.1.0b, deflate algorithm from zlib 1.2.8 [1], Zopfli version from github 2015-09-0, LZMA implementation in 7zip 9.20.1 [3], and bzip2 1.0.6, 6-Sept-2010 [4].

Було використано такий тестовий стенд, процесор Intel Core i7-10750H, що працює на частоті 4 GHz, з шести ядрами в дванадцяти потоках. Усі алгоритми було скомпілювано за допомогою одного ж того самого компілятора GCC 4.8.4 при оптимізації рівня O2, всі тести було виконано в однопотоковому режимі.

Набір даних для стиснення, які використовувались при тестуванні, - Canterbury corpus [4] та enwik8, який використовується в премії Хаттера [5]. Середній розмір файлу в збірнику веб-вмісту становить лише 55 кБ, тому більша перевага вікна в розмірі нових алгоритмів над deflate в основному зникає там.

Було виміряно ступінь стиснення, швидкість стиснення та швидкість декомпресії для вибраних алгоритмів та рівнів стиснення. Швидкість стиснення і декомпресії кожного алгоритму виміряно за

допомогою тієї ж базової програми. Було обмежено вибір алгоритмів тими, які, як правило, мають вищий ступінь стиснення ніж у deflate. З цієї причини виключено алгоритми, такі як lz4 та zstd, з цього дослідження.

Таблиця 1 - Результати алгоритму стиснення Canterbury corpus (збірник включає 11 файлів)

Алгоритм: налаштування якості	Стиснення	Швидкість стиснення (МБ/сек)	Швидкість декомпресії (МБ/сек)
MCA:5	4.347	98.3	354.5
deflate:5	2.913	35.6	347.3
Zopfli	3.580	0.2	342.1
lzma:5	3.952	3.9	116.0
bzip2:5	3.869	12.0	40.4

Таблиця 2 - Результати різних алгоритмів стиснення у файлі enwik8

Алгоритм: налаштування якості	Стиснення	Швидкість стиснення (МБ/сек)	Швидкість декомпресії (МБ/сек)
MCA:5	3.308	78.3	279.4
deflate:5	2.742	18.1	217.4
zopfli	2.857	0.6	227.7
lzma:5	3.696	3.44	71.8
bzip2:5	3.447	12.4	30.3

Висновки

В результаті аналізу даних у таблиці 1 та у таблиці 2, можна стверджувати, що використання розробленого алгоритму є доцільним для невеликих файлів, що являється його основним призначенням, так як він розроблявся для використання на веб-серверах для збільшення швидкості отримання даних. А результати роботи цього алгоритму з великими файлами суттєво не відрізняються від інших.

Результати показують, що розроблений алгоритм нелінійного стиснення даних з усіх порівняних алгоритмів, буде вдалою заміною алгоритму deflate у трьох головних аспектах: коефіцієнт стиснення, швидкість стиснення та швидкість декомпресії.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. David, Salomon (2007). Data Compression: The Complete Reference (4 ed.). Springer. p. 241. ISBN 978-1-84628-602-5

2.Maydaniuk V. P. Increasing the Speed of Fractal Image Compression Using Two-Dimensional Approximating Transformations / V. P. Maydaniuk, I. R. Arseniuk, O. O. Lishchuk // Journal of Engineering Sciences. – Sumy : Sumy State University, 2019. – Volume 6, Issue 1. – P. E16 – E20.

3. Арсенюк І. Р. Комп‘ютерні мережі: навчальний посібник / І. Р. Арсенюк, А. А. Яровий – Вінниця: ВНТУ, 2010 – 145 с.

4. Ian H. Witten; Alistair Moffat; Timothy C. Bell (1999). Managing Gigabytes: Compressing and Indexing Documents and Images. Morgan Kaufmann. p. 92. ISBN 9781558605701.

5. Marcus Hutter, Universal Artificial Intelligence: Sequential Decisions based on Algorithmic Probability, Springer, Berlin, 2004,

Горобець Юрій Володимирович — аспірант групи АС-19, факультет інформаційних технологій та комп’ютерної інженерії, кафедра комп’ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: yurii.sparrow@gmail.com

Перевозніков Сергій Іванович — доктор. техн. наук, професор кафедри комп’ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: perevoznikov@ukr.net

Озеранський Володимир Сергійович — канд. техн. наук, ст. викладач кафедри комп’ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: ozeransky@ukr.net

Horobets Yurii V. — graduate student of AC-19 group, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Department of Computer Science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: yurii.sparrow@gmail.com

Ozeranskyj Volodymyr S. - lecturer of the Computer Sciences Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: ozeransky@urk.net.

Perevoznikov Sergiy I. - professor of the Computer Sciences Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: perevoznikov@urk.net.

Науковий керівник: ***Перевозніков Сергій Іванович*** — доктор. техн. наук, професор кафедри комп’ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: perevoznikov@ukr.net

УДК 371.311

Д.С. Сугак[1]
В.С. Озеранський[1]
А.М. Яровий[2]

ДОСЛІДЖЕННЯ РОЗВИТКУ НАВЧАЛЬНИХ СИСТЕМ ТА ЇХ ВИКОРИСТАННЯ ПІД ЧАС ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

Вінницький національний технічний університет[1]
Вінницький національний аграрний університет[2]

Анотація

Доповідачі характеризують всі відомі види навчальних систем, зазначаючи їхні особливості. Проводять аналіз ефективного використання кожної з них під час дистанційного навчання. Зазначають, що сьогодення вимагає доцільного застосування окремих елементів деяких навчальних систем.

Ключові слова: навчальна система, дистанційна освіта

Abstract

Speakers characterize all known types of educational systems, defining their features. An analysis of the effective use of each of them during distance learning. It is noted that the present requires the appropriate use of certain elements of some educational systems.

Keywords: educational system, distance education

Існує кілька навчальних систем, які були сформовані відповідно до вимог часу.

Індивідуальне навчання – перша освітня система, започаткована, ще в античному світі. У середньовіччі діти здобували знання, спілкуючись з учителем віч-на-віч. Таку форму навчання вважають ефективною, оскільки учасники процесу мають близькі контакти, що сприяють вчасному редагуванню.

Наприкінці 18-го та на початку 19-го сторіччя історично зумовлено було появу масового навчання. Цю систему застосували одночасно в Англії та в Індії священник А. Белль та вчитель Джон Ланкастер. Учителі навчали своїх помічників (моніторів), а ті роз'яснювали менш освіченим учням [1].

Врахування індивідуальних можливостей кожного учня передбачає система самостійного навчання Дальтон-план, розроблена вчителькою Е. Паркхерст. Педагогові потрібно підготувати індивідуальні завдання, провести консультації під час їх виконання, перевірити результати засвоєння матеріалу і створити необхідні умови для цього.

У колишньому Радянському Союзі спробували усунути недоліки Дальтон-плану, застосувавши бригадно-лабораторну систему. На відміну від американської, завдання отримувала група учнів, про колективне виконання якої звітував бригадир. Оцінки були в усіх однакові.

Професор педагогіки Ллойд Трамп (США) поєднав індивідуальну, групову і фронтальну роботи учнів і створив більш досконалу систему самостійної роботи, що мала назву план Трампа. Досвідчені викладачі читали лекції великій кількості учнів (близько 150 осіб), потім під керівництвом рядового вчителя в рядових групах (до 15 осіб) закріплювали навчальний матеріал, удосконалювали вивчене, працюючи індивідуально [1].

В основу системи комплексного навчання покладено метод проектів, що мав практичне спрямування. Виконуючи завдання, учасники отримували певні теоретичні знання й застосовували їх на практиці.

У боротьбі із орієнтацією «на середнього учня» виникла система вибіркового навчання. За умови Батавської системи (США) учитель працює з дітьми таким чином: спочатку з усіма учнями разом, а потім індивідуально з кожним. Мангеймська система полягає в тому, що дітей за результатами тестування та екзаменів розподіляли відповідно за їх здібностями до рівневих класів.

1932 року в нашій країні була визначена державною класно-урочна система групового навчання, відпрацьована Яном Амосом Каменським понад 400 років тому. Учні засвоюють навчальний матеріал

згідно з навчальним планом, програмами в сталих групах дітей одного віку (класах) під час уроків за певним розкладом. Наприкінці навчального року школярі складають іспити з окремих предметів [1].

Під час дистанційного навчання, яке останнім часом за вимогами суспільства стало необхідним, на наш погляд, доцільно використовувати такі навчальні системи: індивідуальне навчання, масове, Дальтон-план та групове навчання.

Найбільш результативним є індивідуальне навчання, яке полягає в тому, що вчитель працює з одним учнем. Такого типу онлайн-заняття є ефективними, оскільки спілкування відбувається віч-на-віч. Сучасний варіант – репетиторство різного виду, починаючи із засвоєння шкільної програми і завершуючи розвитком творчих здібностей, удосконаленням внутрішнього світу, налагодженням стосунків.

Систему самостійного навчання, розроблену американською вчителькою Е. Паркхерст Дальтон-план також доречно використовувати під час дистанційного навчання за тих умов, коли навчальні матеріали уже засвоєно. Педагог розробляє індивідуальні завдання, дає поради під час їхнього виконання. Ця система набула популярності сьогодні. Під час таких онлайн-занять можна не тільки набути досвід у певній галузі, а й здобути нову професію. Основною умовою результативності такого навчання є те, що «учень» повинен відповідально поставитися до виконання завдань: усе робити самостійно. Тому трапляються випадки, коли людина має сертифікати різних курсів, а знань використати на практиці не може, бо самостійно не працювала. Система самостійного навчання під час дистанційного буде ефективна для тих, хто зацікавлений у високих результатах, хто самовдосконалюється, хто намагатиметься здобуті знання використовувати в житті.

У сучасному світі досить популярною під час дистанційного навчання є Белль-Ланкастерська система, елементи якої використовують у процесі вебінарів, семінарів. До онлайн-заняття приєднується велика кількість «учнів» з метою удосконалити свої знання. Такі масові лекції є результативними, якщо теми доступні пересічному слухачеві, якщо їх готуватимуть та проводитимуть висококваліфіковані фахівці, якщо на місцях є люди, які обізнані в цій справі і можуть дати слушні поради або підказки.

2020 року не тільки українські освітяни змушені були пристосуватися до нових умов роботи з учнями. Вимоги сьогодення спонукали до освоєння учителями сучасних технологій. Традиційно класно-урочна система групового навчання під час дистанційного продовжувала діяти. Результативність такого навчання залежить від багатьох факторів: від рівня технологічного забезпечення усіх учасників процесу; від ІКТ-грамотності вчителя; від присутності координаторів, помічників. Хоча обмежена кількість учасників, хоча чітка організація навчального процесу, але система групового навчання не є ефективною під час дистанційного навчання, оскільки не всі в групі (класі) здатні самоорганізуватися, це залежить не тільки від віку, але й від психічного стану. Присутність учителя в класі є вагомим мотиватором до навчання багатьох учнів [2].

Дистанційне навчання розвивається дуже швидко, бо цьому сприяє розвиток мережі Інтернет. Однак дистанційні технології, впроваджені в освітній процес, потребують більш ретельного відпрацювання методик засвоєння знань, аналізу факторів впливу, удосконалення, налагодження зворотного зв’язку [2].

Система дистанційної освіти з часом посяде одне із перших місць в системі освіти, але, як показує практика, буде лише допоміжною, а не основною.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Студопедія Навчальні системи [Електронний ресурс] / Студопедія. – Режим доступу: https://studopedia.com.ua/1_202038_navchalnI-sistemi.html

2. Дистанційне навчання як сучасна освітня технологія [Електронний ресурс] : матеріали міжвузівського вебінару (м. Вінниця, 31 березня 2017 р.) / відп. ред. Л.Б.Ліщинська. – Вінниця : ВТЕІ КНТЕУ, 2017. – 102 с.

Сугак Дарина Сергіївна - студент групи 1КН – 20м, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: goodflo99@gmail.com

Науковий керівник: ***Озеранський Володимир Сергійович*** - кандидат технічних наук, старший викладач, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: ozeransky@ukr.net

Яровий Анатолій Михайлович – кандидат філософських наук, доцент, Вінницький національний аграрний університет, м. Вінниця.

Sugak Daryna - Department of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: goodflo99@gmail.com

Supervisor: ***Ozeransky Volodumur*** - Ph.D., senior lecturer, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ozeransky@ukr.net

Yarovyi Anatolii M. – Candidate of Philosophical Sciences, Associate Professor, Vinnytsia National Agrarian University, Vinnytsia

УДК 004.832

Т. О. Савчук
О. В. Пупко

ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ МЕТОДУ РОЗПІЗНАВАННЯ ІНФОРМАЦІЇ В СИСТЕМАХ ГОЛОСОВОГО УПРАВЛІННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
В даній роботі проаналізовано методи обробки та розпізнавання мовних сигналів, що можуть бути використаними у системах голосового управління, проведена порівняльна характеристика та обґрунтовано вибір статистичного методу.

Ключові слова: голосове управління, мовний сигнал, марковська модель.

Abstract
This paper analyzes the methods of processing and recognition of speech signals that can be used in voice control systems, comparative characteristics and substantiates the choice of statistical method

Keywords: voice control, speech signal, Markov model.

Побудова системи голосового управління є в даний час актуальною, оскільки завданням таких систем є виділення і розпізнавання з потоку звукового сигналу (як мовного, так і не мовного) заздалегідь певного набору мовних команд, що може широко застосовуватись в цифрових пристроях. Прикладом такої команди може служити фраза "Включити світло". При цьому система не повинна реагувати на інші ділянки звукового сигналу, включаючи і ті, які містять окремі слова зумовлених команд. Такі системи здатні істотно полегшити взаємодію користувача з комп'ютерною системою. Особливо ця ідея розвинена в концепції так званих «Розумних будинків», сучасних автомобілів та мобільних пристроїв. Більш того, іноді голосовий інтерфейс є необхідним компонентом для людей з різними вадами та допомагають їм краще комунікувати в суспільстві [1].

Більшість сучасних систем автоматизованого розпізнавання команд голосового управління використовують модульну архітектуру з використанням блоку підсилення мовлення (speech enhancement), детектора голосу (VAD), перетворювача сигналу в вектори особливостей (Frontend) і головного модуля (searchengine), що взаємодіють за таким алгоритмом розпізнавання ключового слова:

1) цифровий сигнал надходить в модуль підсилення мовлення [2], де підвищується якість сигналу внаслідок видалення шумів і внесеного каналом спотворення;
2) детектор голосу виділяє ділянки сигналу, що містять мову;
3) мовні ділянки за допомогою модуля перетворення сигналу в вектори особливостей перетворюються у вектори коефіцієнтів, які надходять в головний модуль;
4) в головному модулі відбувається безпосереднє визначення наявності і розпізнавання команди.

Таким чином, на виході головного модуля сформується інформація щодо наявності команди.

Серед інших, найбільшої популярності набули такі методи як статистичний та метод ковзного вікна

Статистичний метод [1] передбачає побудову таблиці ймовірностей використання слів в кожному граматичному значенні. Це завдання можна вирішити на основі тестових текстів, проаналізованих вручну.В англійській мові завдання на цьому етапі називається Part-Of-Speech tagging [1]. Розглянемо пропозицію англійською мовою: «The can will rust». Отже, the -визначення артикль або частка «тем»; can - може одночасно бути і модальним дієсловом, і іменником, і дієсловом; will - модальне дієслово, іменник і дієслово; rust - іменник або дієслово.Слово «can» в більшості випадків використовується як дієслово, але іноді воно може бути і іменником. З огляду на цей недолік, була створена модель, яка бере до уваги той факт, що після артикля піде прикметник або іменник [3]:

$$arg\ max \prod_{t-1}^{n} p(w_i|t_i)p(t_i|t_{i-1}),$$

де t – tag (іменник, прикметник і т.д.);
w - слово в тексті (rust, can ...);
p (w | t) - ймовірність того, що слово w відповідає tag;
p (t_1 | t_2) - ймовірність того, що t_1 йде після t_2.

З запропонованої формули видно, що потрібно підібрати теги, щоб слово підходило tag, і tag підходив попередньому tag [4]. Даний метод дозволяє визначити, що «can» виступає в ролі іменника, а не як модального дієслова. Ця статистична модель може бути описана як ергодична прихована марковська модель (ПММ)[3], що представлена на рисунку 1. Саме таку модель доцільно використовувати для ефективного розпізнавання мовлення, зокрема для кращої ідентифікації структури речення, як описано в прикладі вище.

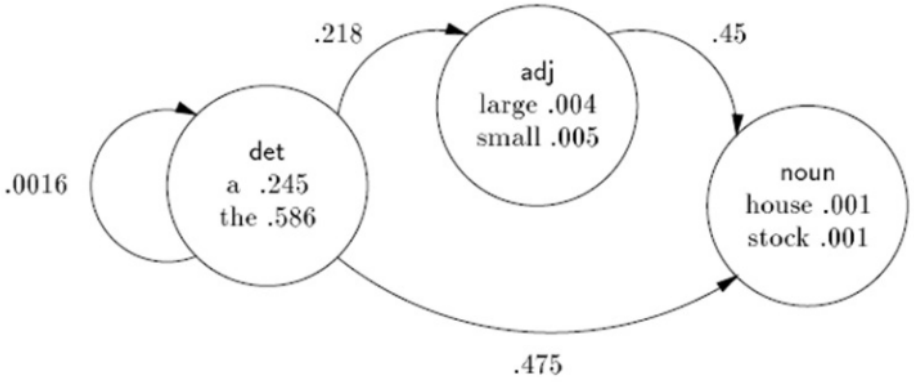


Рисунок 1 – Ергодична марковська модель

Метод ковзного вікна – алгоритм трансформації, що дозволяє сформувати з членів тимчасового ряду набір даних, який може служити навчальною виборкою для побудови моделі прогнозування [5]. Під вікном у даному випадку розуміється часовий інтервал, що містить набір значень, які використовуються для формування навчального прикладу. У процесі роботи алгоритму вікно зміщується в часі на одиницю спостереження, а кожне положення вікна утворює один приклад. Суть методу ковзного вікна при розпізнаванні мовлення полягає у визначенні входження ключового слова за допомогою алгоритму Вітербо [4], який широко застосовується для розпізнавання мовлення.

Цей алгоритм вирішує таку задачу: дано вектор спостережень (o), потрібно визначити найбільш підходящу послідовність ПММ (s) і переходів між їх станами для цього вектора спостережень (рис. 2). Так, на рис. 2 зображені всі можливі шляхи для даної ділянки сигналу і певної послідовності ПММ. Часто для оцінки шляху використовується значення ймовірності, отримане за допомогою алгоритму Вітербо.

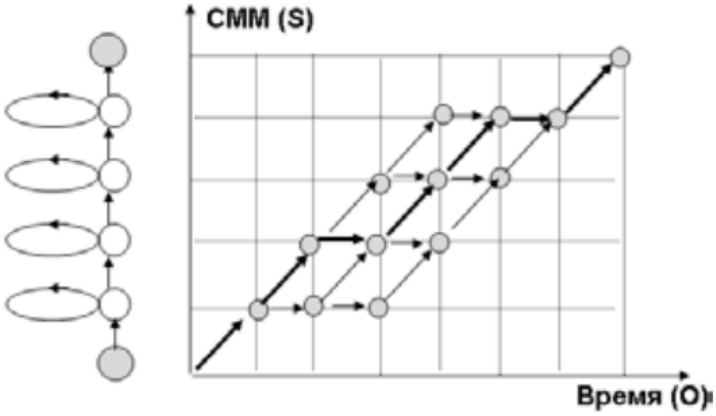


Рисунок 2 - Приклад роботи алгоритму Вітербо

Алгоритм Вітербо дозволяє зробити найбільш ймовірне припущення про послідовність станів прихованої марковської моделі на основі послідовності спостережень.

Порівняльна характеристика обох описаних методів наведена в таблиці 1.

Таблиця 1 – Порівняльна характеристика методів

Метод	Переваги	Недоліки	Основні вимоги до методу
Статистичний метод	Мала ймовірність появи помилок	Велика обчислювальна складність, мала швидкодія, необхідність додаткового моделювання	Необхідність у великих обчислювальних ресурсах
Метод ковзного вікна	Швидкодія	Велика обчислювальна складність, необхідність додаткового моделювання, велика ймовірність появи помилок (розпізнавання ключових слів як загальних)	Необхідність у великих обчислювальних ресурсах, необхідна збалансована мовна база, якісний підбір ключового слова

Таким чином, дані методи розпізнавання мовних сигналів, що можуть бути використаними у системах голосового управління, мають такі спільні недоліки, як велика обчислювальна складність та необхідність додаткового моделювання. Проте, статистичний метод є кращим варіантом для оптимізації та усунення означених недоліків, зокрема, через імплементацію алгоритмів розпізнавання ключового слова. Оптимізація даного методу покращить швидкодію та зменшить обчислювальну складність.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Т.К. Винцюк. Анализ, распознавание и смысловая интерпретация речевых сигналов. — Киев. Наукова думка, 1987.
2. Методы автоматического распознавания речи: В 2-х книгах. Пер. с англ./Под ред. У. Ли. — М.: Мир, 1983. — Кн. 1. 328 с., ил.
3. Синтез и распознавание речи. Современные решения: А.В. Фролов, Г.В. Фролов.
4. G. David Forney, Jr. The Viterbi Algorithm: A Personal History /MIT
5. Armagnac, Alden P. “Tell It to Sceptron!” // Popular Science. — April 1963. — Vol. 182 — No. 4 — P. 120.
6. Davies , K.H., Biddulph, R. and Balashek, S. (1952) Automatic Speech Recognition of Spoken Digits, J. Acoust. Soc. Am. 24 (6) pp. 637—642

Савчук Тамара Олександрівна — к.т.н., професор кафедри комп'ютерних наук ВНТУ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 95.

Пупко Олександр Валерійович — аспірант кафедри комп’ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 95, e-mail: salexpk@gmail.com.

Tamara O. Savchuk — Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor, Professor of the Computer Sciences Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Khmelnytske Shose, 95.

Oleksandr V. Pupko — Postgraduate Student of Computer Science Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Khmelnytske Shose, 95, e-mail: salexpk@gmail.com.

УДК 004.4

Д. С. Король
А. А. Яровий
О. В. Ольшанська

ОСОБЛИВОСТІ СТРУКТУРНОЇ ПОБУДОВИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕСТУВАННЯ ЗНАНЬ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Обгрунтовано актуальність створення інформаційної технології організації тестування знань. Розглянуто особливості структурної побудови інформаційної технології організації тестування знань.

Ключові слова: проектування інформаційних систем, бази даних, тестування знань.

Abstract

The relevance of creating information technology for the organization of knowledge testing is substantiated. Peculiarities of structural construction of information technology of knowledge testing organization are considered.

Keywords: design of information systems, databases, testing of knowledge.

Вступ

Щоденно кожна людина дізнається щось нове, отримує нову інформацію, як з професійної точки зору, так і для особистісного розвитку. Будь-яке отримання інформації та знань зазвичай супроводжується кінцевою перевіркою засвоєного матеріалу. Інформаційна технологія організації тестування знань, що досліджується у цій роботі, дозволить оптимізувати процес тестування знань, шляхом спрощення розробки тестів та їх ефективного використання.

Для того, щоб забезпечити високий рівень швидкодії, необхідно правильно розробити структуру інформаційної технології, а саме її компонентів, які будуть реалізовувати людинно-машинну взаємодію.

Розробка структурних компонентів інформаційної технології

Розроблювана інформаційна технологія зосереджена на роботі з базами користувачів (як тих хто створює тести, так і тих хто їх проходить), зборі та аналізі даних, графічному відображенні показників ефективності пройденого матеріалу тощо. Інформаційна технологія організації тестування знань (ІТОТЗ) призначена для швидкого та інтуїтивно зрозумілого створення тестів та їх проходження. Програмний продукт розроблюється для браузерної моделі [1], що забезпечить його мобільність та можливість використовувати незалежно від місця та часу.

Розглянемо детальніше структурну організацію ІТОТЗ, побудувавши модель діяльності. Визначимо 2 актори – систему та користувача, які виконують властиві для них дії (прецеденти) [2]. ІТОТЗ здійснює певний набір операцій, відповідно до обраного набору дій користувача. Загальний вигляд діаграми прецедентів зображено на рисунку 1.

Узагальнене представлення функціонального призначення ІТОТЗ передбачає такий ланцюг подій:

1. Користувач вводить дані.
2. Веб-додаток здійснює обробку даних.

3. При цьому відбувається комунікація з базою даних.

4. Після отримання необхідних даних, результат доступний користувачу під час перегляду особистого кабінету.

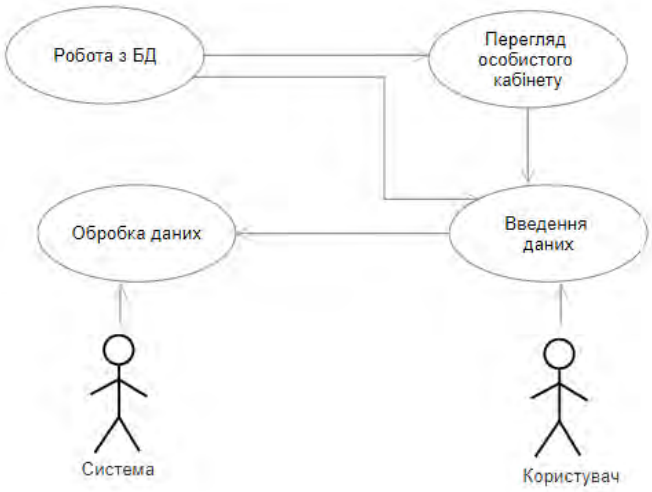


Рисунок 1 – Діаграма використання веб-додаку ІТОТЗ

Для забезпечення безперебійної роботи ІТОТЗ та збереження даних, необхідно правильно організувати структуру бази даних. Структура бази даних повинна гарантувати неможливість утворення колізій та мати зв'язки, які дозволять здійснювати усі необхідні типи операції [3]. Зведемо усі характеристики сутностей та побудуємо результуючу ER-модель [4], зображену на рисунку 2:

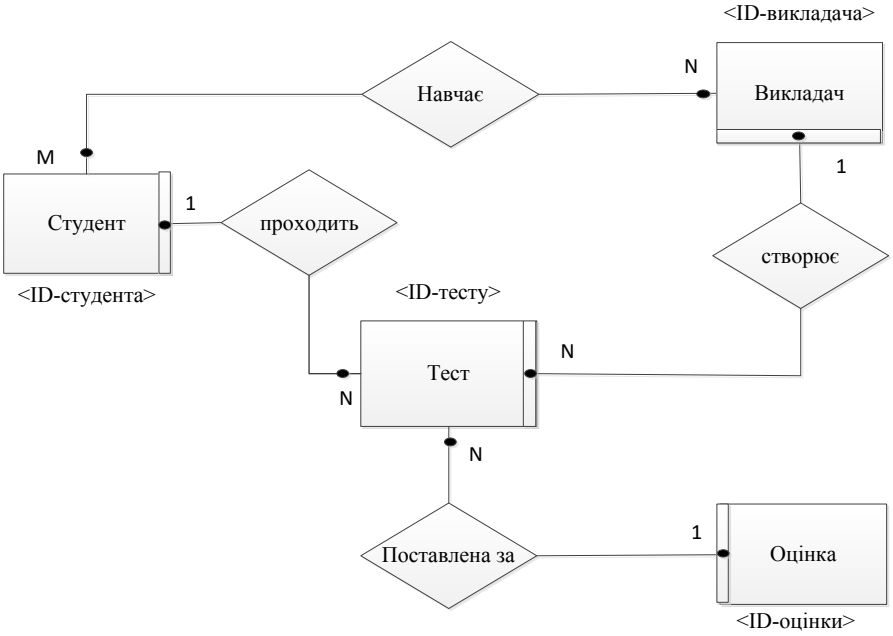


Рисунок 2 – ER діаграма

Висновок

Розробка інформаційної технології організації тестування знань здійснюється комплексно, а саме як із орієнтацією на використання відомих підходів, так і з введенням нового функціоналу, що забезпечить швидкий та інтуїтивно зрозумілий процес створення різноманітних тестів для забезпечення підвищення ефективності процесу тестування та оцінювання якості знань.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Browser Object Model [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://www.javatpoint.com/browser-object-model.
2. Петрик М.Р. Моделювання програмного забезпечення : науковометодичний посібник / М.Р. Петрик, О.Ю. Петрик – Тернопіль : Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2015. – 200 с.
3. Савчук Т.О. Організація баз даних і знань Частина 2. Лабораторний практикум/ Навчальний посібник- Вінниця : ВНТУ, 2016. - 86 с.
4. BESTPROGISCH. Понятие ER-модели. Понятие сущности (entity). Атрибуты. Виды атрибутов [Електронний ресурс] / BESTPROGISCH. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: https://www.bestprog.net/ru/2019/01/24/the-concept-of-er-model-the-concept-of-essence-and-communication-attributes-attribute-types-ru.

Король Діана Сергіївна *– студентка групи 2КН-20м, факультет інформаційних технологій і комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Україна, diana999anaid@gmail.com.*

Науковий керівник: Яровий Андрій Анатолійович *– доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця, e-mail: a.yarovyy@vntu.edu.ua.*

Ольшанська Ольга Вікторівна *– асистент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця.*

Korol Diana S. *– Student, Faculty of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Ukraine, e-mail: diana999anaid@gmail.com.*

Supervisor: Yarovyi Andrii A. *– Doctor of Sciences (Eng.), Professor, Head of the Department for Computer Science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Ukraine, e-mail: a.yarovyy@vntu.edu.ua.*

Olshanska Olga V. *– Assistant, Department for Computer Science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Ukraine.*

УДК 004.415.2.031.43

О. К. Галка
К. О. Коваль

ПРОГРАМНИЙ БОТ СИМУЛЯЦІЇ РОЛЬОВОГО ІГРОВОГО ПРОСТОРУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано програмний бот симуляції ігрового простору метою якого є відображення рольового ігрового простору, доступне на будь-якій платформі(з доступом до інтернету), та може бути запущеним на самих не вимогних девайсах

Ключові слова: телеграм-бот, комп'ютерна гра, роль, гравець, Python.

Abstract

A game bot simulation software bot has been proposed, the purpose of which is to display a role-playing game space, available on any platform (with Internet access), and can be run on the most non-demanding devices.

Keywords: telegram-bot, computer game, role, player, Python.

Вступ

Рольова гра або RPG [1, 2] – гра розважального характеру, в якій учасники приймають певні конкретні ролі та колективно створюють історію або слідують уже існуючій (зазвичай із фантастичних творів), у вигаданих ситуаціях діючи відповідно до своїх ролей. Учасники приймають рішення, опираючись на словесний образ персонажа, а дії завершуються успіхом чи провалом за визначеною системою правил, норм та принципів. У межах правил гравці можуть вільно імпровізувати; їхній вибір у кожній ситуації формує інсценування та результат гри.

На сьогоднішній день чат-боти, як сучасні інструменти комунікацій, стали широко використовуватися в багатьох сферах життєдіяльності людини з метою встановлення контакту з користувачами мережі Інтернет. Найбільшу популярність набули чат-боти, при їх використанні в месенджерах і соціальних мережах (Telegram, Viber, Facebook) [5].

Метою роботи є розроблення програмного бота симуляції ігрового рольового простору, який дозволить покращити комунікаційні навички, а також покращити психофізіологічний стан людини.

Результати дослідження

Інформаційна система, яка має вигляд чат-боту, повинна виконувати пошук різноманітної інформації у месенджері Telegram [5]. Програмний бот повинен мати зручний інтерфейс без зайвих надбудов. Користувач повинен одразу зрозуміти, яким чином відбувається керування як персонажем так і інтерфейсом. Основні вимоги до системи – це робота з усіма версіями месенджера Telegram, виконання текстових запитів користувача, ведення діалогу із системою.

Lost Worlds (LW) – це є жанр рольових відеоігор, де дія відбувається в умовному світі де гравець бере на себе роль віртуального персонажа. Починаючи з першого рівня гравець шляхом набирання досвіду, який нараховується за різноманітні дії гравця під час гри (зазвичай досвід надається за виконання певного завдання або за віртуальне вбивство ворогів), по ходу гри збільшує рівень персонажу.

Виходячи з вищеописаних тверджень, було прийнято рішення по розробці чат-бота, який дозволяє візуалізуально створювати ігровий простір та відображати його в текстових повідомленнях. Схема функціонування розробленого чат-бота зображена на рисунку 1.

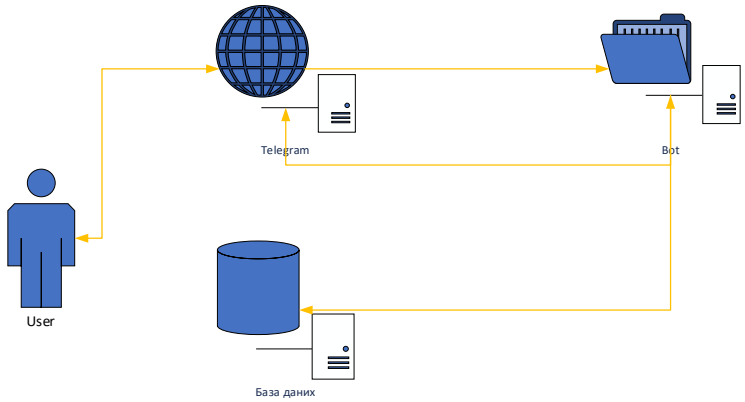
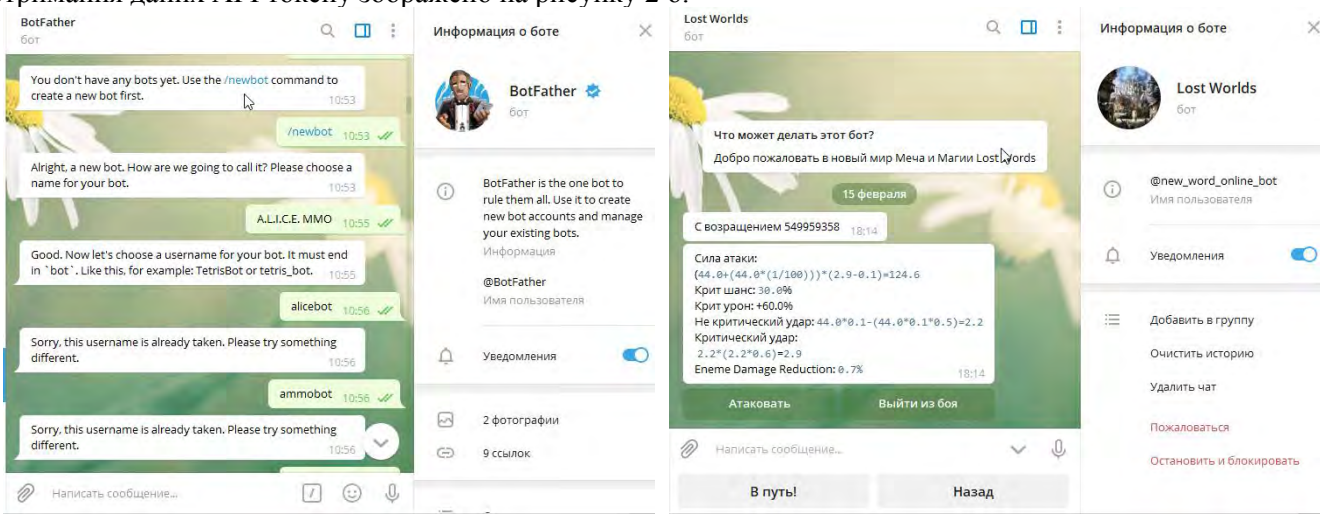


Рис. 1. Схема роботи чат-бота

Унікальність розробленого чат-бота (рис. 2) заключається у роботі застосунка із синхронним використанням данних API. Адже на сьогоднішній час є актуальною робота з даними API, які значно полегшують проектування будь-якого програмного модуля для відповідних задач.

Першим кроком при розробці чат-бота в системі меммендженера Telegram є отримання доступу до контекстного меню (рис. 2 а). Процес отримання доступу здійснюється стандартним методом, а процес отримання даних API токену зображено на рисунку 2 б.



а) б)

Рис. 2. Загальний вигляд інтерфейсу програмного боту симуляції ігрового простору
а) схема отримання доступу до Telegram-боту; б) схема обміну даними в діалоговому вікні

Механізм ігрового простору «Lost Worlds» побудований на системі рольового бою [3], де дія типу «Карта» - дає доступ користувачу до пересуванню героя із власними динамічними характеристиками. Програмний бот розроблено мовою програмування Python у середовищі для розробки VSCode [4]. Функціонування програмного бота симуляції рольового ігрового простору відбувається на базі мессенджеру Telegram [5].

Висновки

Було розроблено програмний бот симуляції рольового ігрового простору. Під час розробки додатку було проведено аналіз актуальності ефективності використання комп'ютерних відеоігор і визначено, що ігровий чат-бот дозволяє у тектовому форматі відобразити ігровий простір по якому рухається персонаж та дії які може виконувати гравець над персонажем, а це у свою чергу покращує загальний психоемоційний стан людини і підвищує рівень комунікаційностих здібностей [].

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Про бібліотеку Aiogram [Електронний ресурс] - https://docs.aiogram.dev/en/latest/.
2. Рольова гра - Wikipedia[Електроний ресурс] – https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%BE% D0% BB%D1%8C%D0%BE%D0%B2%D0%B0_%D0%B3%D1%80%D0%B0.
3. Рольова відеогра – Wikipedia[Електроний ресурс] – https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0% A0%D0% BE %D0%BB%D1%8C%D0%BE%D0%B2%D0%B0_%D0%B2%D1%96%D0%B4%D0%B5%D0%BE%D0%B 3%D1%80%D0%B0.
4. VSCode – Wikipedia[Електроний ресурс] - https://ru.wikipedia.org/wiki/Visual_Studio_Code
5. Telegram – Wikipedia[Електроний ресурс] - https://ru.wikipedia.org/wiki/Telegram

Галка Олександр Костянтинович – студент групи 2КН-17б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: sashagalka1234@gmail.com.

Коваль Костянтин Олегович – канд. техн. наук, доцент, завідувач кафедри інтеграції навчання з виробництвом, Вінницький національний технічний університет, e-mail: kkoval@vntu.edu.ua.

Науковий керівник: ***Іванчук Ярослав Володимирович*** — д-р техн. наук, професор кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Galka Oleksandr K. — Department of for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: sashagalka1234@gmail.com.

Koval Konstyantyn O. — Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor, Head of Training and Production Integration Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Supervisor: ***Ivanchuk Yaroslav V.*** — Dr. Sc. (Eng.), Professor of the Computer Science Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 004.415.2.031.43

В. Р. Затковський
Р. С. Белзецький

ПРОГРАМНИЙ МОДУЛЬ СТРАТЕГІЧНОЇ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРИ ІЗ СИСТЕМОЮ ФОРМУВАННЯ ТАКТИКИ В РЕАЛЬНОМУ ЧАСІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто оригінальний програмний модуль стратегічної комп'ютерної гри метою якої є розвиток стратегічних навичок гравців, та підвищення інтелектуального рівня людини для прийняття рішень. Проаналізовано використання алгоритмічного підходу при формуванні ігрового сценарію, а також ефективність його використання в комп'ютерних іграх із системою карткового бою.

Ключові слова: комп'ютерна гра, стратегія, картковий бій, Unity.

Abstract

An original software module of a strategic computer game is considered, the purpose of which is to develop the strategic skills of players, and to increase the intellectual level of a person for decision-making. The use of an algorithmic approach in the formation of a game scenario is analyzed, as well as the effectiveness of its use in computer games with a card battle system.

Keywords: computer game, strategy, card battle, Unity.

Вступ

Комп'ютерні ігри – це наджанр, який орієнтований на персональне випробування [1, 2] різних спектрів змодельованих ситуацій [3]. Ігрова індустрія є однією з найбільш звичних і розвинених сфер економіки. Комп'ютерні ігри займають один із найбільших секторів ринку інформаційних технологій, що дозволяє великій кількості передових технологій на етапі впровадження проходити тестування саме у цій сфері.

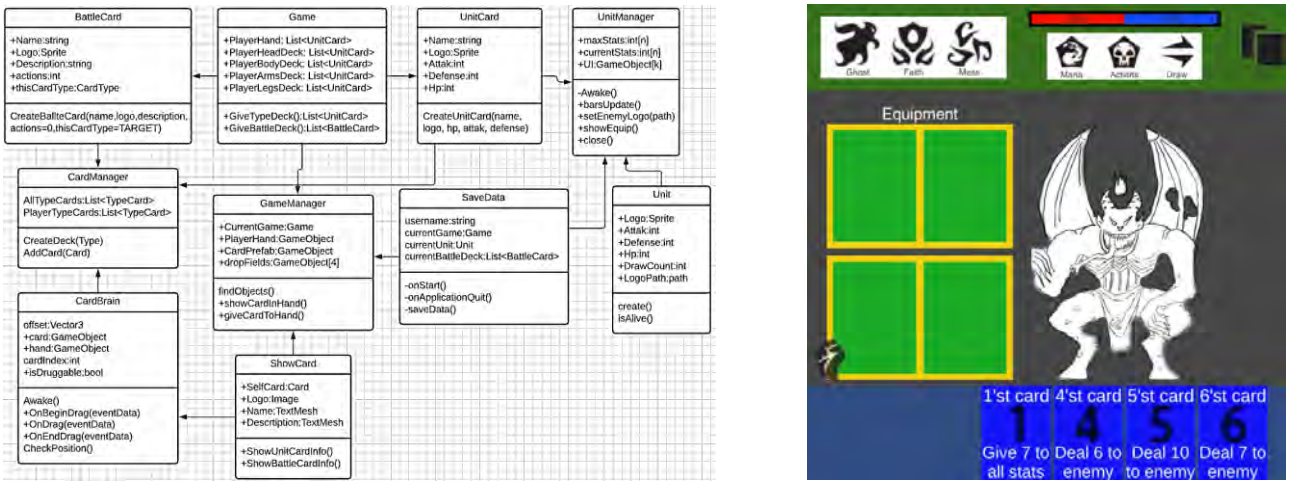
Метою роботи є розробка програмного модулю стратегічної гри із системою формування тактики в реальному часі, який дозволить підвищити інтелектуальний рівень людини в прийнятті складних життєвих рішень і покращити загальний психоемоційний стан людини.

Результати дослідження

Стратегія в реальному часі є піджанром стратегічних відеоігор, у яких гравці одночасно виконують операційні дії [2] в самому програмному середовищі. Ігри даного піджанру вимагають від гравця зосередженості та прийняття складних рішень для досягнення поставленої мети, а саме отримання статусу лідерства.

Даний програмний модуль реалізований на мові C# за допомогою системної підтримки «Unity» [1]. Редактор Unity має простий інтерфейс, що складається з різних вікон. Проект програмного модулю стратегічної гри в Unity ділиться на сцени, що містять свої ігрові світи зі своїм набором об'єктів [3], сценаріїв, і налаштувань (рис. 1 а). Функціональний програмний модуль, представлено на схемі рисунку 1 а.

Стратегічна частина гри повністю присвячення прийняттю рішень гравцем [2], з метою отримання максимальної користі з кожної дії. У процесі гри гравець створює ігрового персонажа (рис. 1 б), комбінуючи різні його характеристики, та відправляється у подорож з метою збору різноманітних віртуальних речей для підтримки власного ігрового статусу.



а) б)

Рис. 1. Схема процесу і результати розробки стратегічної комп’ютерної гри

а) – діаграма класів програмного модулю; б) – загальний вигляд інтерфейсу ігрового процесу бою в програмному модулі

Стратегічна частина гри представлена у гармонійному розподіленні ресурсів, а також інструментарію конфліктної взаємодії (бій) за допомогою системи карткової гри. Колода карт, як інструмент ігрового бою, заповнюється гравцем самостійно перед початком бою. Причому кількість карт має конкретне значення в контексті ігрового сценарію, а це у свою чергу вимагає від гравця самостійно робити вибір карт, які, на його думку, будуть кращими для різних ситуацій [1].

Висновки

У ході проведеного дослідження проаналізовано актуальність досліджуваної теми та представлено опис її загальної програмної структури. Визначено, що використання даних типів ігор розвиває стратегічне мислення людини, підвищує швидкість формування стратегій на рівні із реалізацію розважальної функції, що узагальному підвищує її психоемоційний стан.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Комп’ютерні ігри – Wikipedia [Електронний ресурс] – https://uk.wikipedia.org/wiki/Відеогра.
2. Стратегія в реальному часі – Wikipedia [Електронний ресурс] – https://uk.wikipedia.org/wiki/Стратегія_в_реальному_часі.
3. Unity – Wikipedia [Електронний ресурс] – https://uk.wikipedia.org/wiki/Unity_(рушій_гри).

Затковський Віталій Романович, студент групи 2КН-17б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: mindmad34@gmail.com.
Белзецький Руслан Станіславович – канд. техн. наук, доцент кафедри інтеграції навчання з виробництвом, Вінницький національний технічний університет, e-mail: belzetskiy@vntu.edu.ua.

Науковий керівник: ***Іванчук Ярослав Володимирович*** — д-р техн. наук, професор кафедри комп’ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Zatkovskyi Vitaliy Romanovych - Department of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: mindmad34@gmail.com.
Belsetskyi Ruslan S. — Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor, Head of Training and Production Integration Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Supervisor: ***Ivanchuk Yaroslav V.*** — Dr. Sc. (Eng.), Professor of the Computer Science Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 004.415.2.031.43

С. П. Вольський[1]
О. Д. Манжілевський[1]

СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО ОБЛІКУ ЕКОНОМІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ТОРГІВЕЛЬНОГО ПІДПРИЄМСТВА

[1] Вінницький національний технічний університет

Анотація
Проведено аналіз виду програмного забезпечення призначеного для автоматизації обліку економічної діяльності торгівельного підприємства, який дозволить зменшити операційний час для ведення аудиту та проведення розрахунків зв'язаних з економічною діяльністю підприємства.
Ключові слова: торгівельна діяльність, дохід, облік, оптимізація, систем.

Abstract
The analysis of the type of software designed to automate the accounting of economic activity of a commercial enterprise, which will reduce the operating time for auditing and calculations related to the economic activity of the enterprise.
Keywords: trade activities, income, accounting, optimization, system.

Вступ

У сучасний час здобули широкого використання програмних засобів для автоматизації обліку економічної діяльності різного типу підприємств. Програмні рішення істотно спрощують та прискорюють звичні процеси ведення обліку, окрім того, вони є більш надійними і комфортними для персоналу [1]. Розвиток використання систем автоматизованого обліку в сфері економічної діяльності дозволяє покращити загальний рівень умов праці менеджерського кадрового складу, підвищує точність обліку торгівельних операцій, що у свою чергу загалом підвищити ефективність роботи самого підприємства [1, 2].

Метою роботи є аналіз систем автоматизації бухгалтерської праці, що дозволить намітити оптимальні шляхи для розробки ефективного програмного забезпечення для обробки операцій обліку економічної діяльності підприємства.

Результати дослідження

Сьогодні існують альтернативи автоматизованого ведення бухгалтерського обліку на підприємстві. У залежності від виду підприємницької діяльності організація обирає відповідний тип пограмного забезпечення, яке найбільше задовольнить потреби щодо обліку господарської діяльності. Причини, які спонукають підприємства вводити інформаційні системи, обумовлені прагненням збільшити продуктивність щоденних робіт та усунення їх повторного виконання, а також плануванням за рахунок прийняття раціональних та оптимальних рішень, що дозволить загалом підвищити ефективність управління підприємством.

Групування підходів до класифікації програмних продуктів забезпечуються наступним чином [2]:

1. Програми, призначені і створені для роботи в різних операційних середовищах. Залежно від цього вони поділяються на бухгалтерські програми під Windows.

2. За ступенем автоматизації програми можна розподілити за наступними основними категоріями: вузькоспеціалізовані програми, спеціалізовані, універсальні (комплексні системи).

3. Програми, призначені і створені для роботи в різних галузях: бюджетні організації, промисловість, будівництво, сільське господарство.

4. Розмір організації, специфіка бухгалтерського обліку на тому або іншому підприємстві, також накладають свій відбиток при створенні автоматизованого робочого місця.

5. Наявність макромови і ступінь її розвитку з метою адаптації програмного продукту до зміни як умов функціонування виробництва, так і законодавчої бази. .

6. Наявність сервісних можливостей адаптації програми до законодавства, що змінюється, до структури виробництва і т.п.; відсутні або недостатньо розвинені засоби, що дозволяють вносити зміни, здійснювати настройку самим користувачем, не змінюючи при цьому програми.

Сучасна автоматизована система обліку будується на основі новітніх засобів обчислювальної техніки та програмних продуктів автоматизації і повинна забезпечити:

- повне і своєчасне задоволення інформаційних потреб користувачів;

- виконання контрольних та аудиторських завдань з метою одержання необхідної інформації про наявні відхилення;
- одержання комп'ютерних управлінських рішень;
- здійснення аналізу та прогнозування господарсько-фінансової діяльності підприємства.

У цілому, впровадження бухгалтерських програм на підприємстві є ефективним лише за умови, що вона покращить якість ведення обліку.

При цьому у загальносистемному плані методологічні аспекти автоматизованого бухгалтерського обліку повинні вирішувати такі питання:
- автоматизоване формування управлінських рішень;
- автоматизоване формування первинної облікової інформації на папері та на машинному носієві;
- автоматизоване ведення аналітичного і синтетичного обліку;
- автоматизація інформаційно-довідкового забезпечення і контрольно-аналітичних функцій бухгалтерського апарату;
- автоматизоване ведення зведеного обліку, складання періодичної та річної звітності;
- автоматизована передача вихідної інформації системі автоматизованого бухгалтерського обліку, яка містить результати господарської діяльності підприємства й організації з метою її використання в управлінні.

Інформаційне програмне забезпечення займає провідну позицію у системах обліку економічної діяльності торгівельних підприємств. Розроблений програмний засіб повинен забезпечувати клієнтів достовірною інформацією для аналізу, правильної оцінки та контролю за діяльністю компанії. Наявність внутрішнього контролю на підприємстві забезпечить зниження ризиків пов'язаних з його діяльністю, а спеціально розроблене програмне забезпечення для автоматизації обліку гарантує підприємству максимально ефективне виконання облікових операцій.

Висновки

Встановлено, що сучасне програмне забезпечення для обліку економічних функцій торгівельних підприємств дозволяє підвищувати загальну точність статистичної обробки даних, виконувати планування стратегії розвитку, що у свою чергу підвищує загальну ефективність діяльності підприємств [1].

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Комарницький І.Ф. Економічна теорія. — Чернівці, 2006. — 334 с.
2. Класифікація видів економічної діяльності (КВЕД) [Електронний ресурс].— Режим доступу: http://www.ukrstat.gov.ua/p_stat_kl/kved.htm.

Вольський Святослав Петрович – студент групи 1КН-19мс, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: syava5975@gmail.com.

Манжілевський Олександр Дмитрович – канд. техн. наук, доцент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, e-mail: manzhilevskyy@gmail.com.

Науковий керівник: ***Іванчук Ярослав Володимирович*** – д-р техн. наук, професор, викладач кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Volskiy Svyatoslav P. – student of group 1KN-19ms, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: syava5975@gmail.com

Manzhilevskyi Oleksandr D. – Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor, Head of Training and Production Integration Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Supervisor: ***Ivanchuk Yaroslav V.*** — Dr. Sc. (Eng.), Professor of the Computer Science Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 004.415.2.031.43

В. В. Сабадаш[1]

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В СИСТЕМАХ БУХГАЛТЕРСЬКОГО ОБЛІКУ ПІДПРИЄМСТВ

[1] Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проаналізовано програмні методи автоматизації обліку економічної діяльності торгівельного підприємства, що дозволить оптимізувати витрати часу, та допоможе скласти точну картину економічної ситуації в підприємстві.

Ключові слова: торгівельна діяльність, дохід, облік, оптимізація, систем.

Abstract

The software methods of automation of the account of economic activity of the trading enterprise which will allow to optimize expenses of time, and will help to make an exact picture of an economic situation in the enterprise are analyzed.

Keywords: trade activities, income, accounting, optimization, system.

Вступ

У сучасний час актуальним впровадження програмного забезпечення в бухгалтерському обліку, що в значній мірі дозволяє підвищити ефективність діяльності підприємства [2].

Метою роботи є аналіз автоматизованих систем обліку економічної діяльності підприємств що дозволить намітити оптимальні шляхи для розробки ефективного програмного забезпечення для обробки бухгалтерських операцій [2].

Результати дослідження

Використання автоматизованої системи бухгалтерського обліку торгівельних підприємств дозволяє моделювати картину продажів, що могла б скластись при встановленні різних цін на товари, оптимальний рівень цін, тощо. Володіючи такою інформацією, можна закуповувати найбільш ходовий товар в оптимальній кількості. Внаслідок цього, зменшуються терміни оборотності засобів, складські приміщення використовуються найкраще, скорочуються витрати, з'являються нові можливості для розширення асортименту.

З переходом до ринкової економіки у більшості підприємств та організацій у зв'язку з підвищенням ролі економічних методів управління, необхідністю розробки та обґрунтування перспективних бізнес планів, комплексної оцінки ефективності коротко та довгострокових управлінських рішень різко зросла потреба в розширенні економічної роботи та підвищенні її якості . Це, у свою чергу, викликало необхідність автоматизації аналітичного процесу на базі ЕОМ. Як відомо, аналітична обробка інформації досить трудомістка, а використання сучасних технологій обробки інформації підвищує оперативність й ефективність проведення економічного аналізу [2].

Проведення економічного аналізу на підприємстві є системою практичного використання прийомів і способів, які забезпечують дійовий контроль і всебічний аналіз при мінімальній затраті праці та коштів. Характерним для використання методичних прийомів і способів є творче осмислення цілей і принципів дослідження, застосування загальнонаукового підходу до дослідження зміни і розвитку явищ та процесів через їх диференціацію і інтеграцію та абстрактний підхід . Дроблення складних систем на елементи дає змогу пізнати внутрішню будову і зв'язки зміни та розвитку, а логічний синтез об'єднує результати дослідження, показуючи предмет у пізнавальному вигляді. Проведення економічного аналізу через автоматизацію аналітичного процесу забезпечує:

• чіткий порядок документації з попереднім і наступним контролем документів;

• взаємне узгодження всіх видів аналізу без дублювання;

• неухильне підвищення продуктивності праці осіб, зайнятих аналізом через впровадження наукової організації праці, чіткий роз- поділ обов'язків (з урахуванням рівномірності навантаження), нормування аналітичних робіт, застосування передових форм здійснення аналізу, підвищення кваліфікації кадрів і зростання їх професійного рівня й централізацію аналізу;

• планування аналітичного процесу на всіх стадіях і ділянках;

• систематичний контроль за ходом праці аналітиків з метою удосконалення її, виявлення резервів зниження витрат на її ведення.

Застосування обчислювальної техніки в обробці торгівельно-економічної інформації вносить істотні зміни в методику аналізу економічної діяльності підприємств. Ці особливості виявляються в створенні передумов для підвищення оперативності аналізу, обґрунтованості та достовірності даних про результати господарювання спрямованих на його поліпшення, запобігання втратам.

Висновки

Встановлено, що програмне забезпечення автоматизованого обліку економічної діяльності дозволяє покращити роботу працівника, підвищує загальну точність статистичної обробки даних і рівень безпеки даних торгівельного підприємства, що у свою чергу підвищує загальну ефективність діяльності підприємств [1, 2].

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Клімушин П.С. Підвищення ефективності діяльності державних підприємств за рахунок автоматизації управлінських технологій // Актуальні проблеми державного управління: Зб. наук. пр.: У 2-х ч. – Х.: Вид-во ХарРІ НАДУ "Магістр", 2006. – №2(28): – Ч. 1. – С. 90 – 95.

2. Шипунова. О.В. Автоматизація управління підприємством: основні принципи, функції та підходи // Проблеми і перспективи розвитку банківської системи України : зб. наук, праць / ДВНЗ «УАБС НБУ». – Суми. 2010. – Т.30. – С. 303 – 315.

Сабадаш Владислав Валентинович – студент групи 1КН-19мс, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця

Науковий керівник: ***Іванчук Ярослав Володимирович*** – д-р техн. наук, професор кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Sabadash Vladyslav V. - Department of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia,

Supervisor: ***Ivanchuk Yaroslav V.*** — Dr. Sc. (Eng.), Professor of the Computer Science Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 004.08

Т. О. Савчук
Ю. А. Кучевський

УДОСКОНАЛЕНИЙ АЛГОРИТМ ПЕРЕВІРКИ ТЕКСТІВ НА ПОДІБНІСТЬ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано алгоритм підвищення якості перевірки текстової інформації на подібність за рахунок використання алгоритму шинглів з можливістю налаштування точності залежно від наявних ресурсів з подальшим порівнянням тексту за допомогою подібності Жаккарда. Це забезпечить швидку та більш якісну обробку великих обсягів текстової інформації.

Ключові слова: плагіат, алгоритм аналізу тексту, семантичний аналіз тексту, інтелектуальний аналіз даних.

Abstract

Provided an algorithm for increasing an effectiveness of checking texts for similarity by using shingle algorithm with ability to set up a precise rank of the algorithm depending on available resources with further text comparison using the Jaccard similarity. It will ensure quick handling of big amount of text information.

Keywords: plagiarism, text analysis algorithm, semantic text analysis, intellectual analysis of data.

Стандартизоване використання алгоритму шинглів приводить до збільшення кількості даних які потрібно обробити, що суттєво обмежує його використання [1]. Стандартний вигляд даного алгоритму передбачає попарне порівняння шинглів кожного документу, і це є його основним недоліком. Нехай n – кількість документів в сховищі даних, m – кількість слів в кожному документів. Візьмемо k за довжину шингла. Відповідно:

$\frac{m}{k}$ – кількість шинглів в одному документі,

$\frac{n \times m}{k}$ – загальна кількість шинглів.

Тоді загальна кількість порівнянь дорівнюватиме:

$$\frac{n \times m^2}{k^2}$$

Зазвичай k є невеликим числом і вкладається в множину Z = {1 … 10}, адже інакше точність алгоритму стане настільки низькою, що подальший аналіз не матиме сенсу [6]. В такому випадку при обчисленні складності алгоритму доцільно вважати k за const. Отже, складність наведеного алгоритму $O(n \times m^2)$, що підтверджує наведений недолік. Затрати пам'яті на зберігання робіт будуть відповідно $O(\frac{n \times m}{k})$ [12].

Для усунення означеного недоліку, пропонується ввести етап попередньої обробки текстової інформації, що додається в сховище даних текстових робіт [2,3,4]. Кожен хешований фрагмент неоднорідності додається в базу даних типу "ключ-значення". Ключем виступає сам фрагмент, а значенням – множина посилань на документи, що містять даний фрагмент. Надалі, під час аналізу текстової інформації на подібність, замість того щоб попарно порівнювати всі шингли поточного файлу, пропонується для кожного шинглу «витягувати» кортеж за відповідним ключем і оновлювати змінні, які зберігають джерела плагіату.Враховуючи те, що сучасні бази даних типу "ключ-значення" гарантують доступ до кортежу за $O(1)$, то після введення описаної оптимізації

складність алгоритму становитиме $O(m)$ порівняно з $O(n \times m^2)$, що є значною перевагою при роботі зі значними обсягами даних [5,6,7,8]. Варто зазначити, що кількість необхідної пам'яті залишається незмінною - $O(\frac{n \times m}{k})$. Після наведених операцій задля точності необхідно обрати найбільші джерела плагіату і порівняти їх з заданим текстом за допомогою схожості Жаккарда [9, 10, 11] використовуючи формулу $JS(A,B) = \frac{|A \cap B|}{|A \cup B|}$.

Отже, удосконалений алгоритм складатиметься з таких етапів:

1. Вибір файлу.
2. Зчитування файлу.
3. Канонізація тексту шляхом приведення до однакового регістру та прибирання пунктуаційних знаків.
4. Розбиття на шингли з заданою довжиною.
5. Обчислення результату хеш-функції за заданим шинглом для кожного фрагменту неоднорідності.
6. Витягнення екземпляру сутності з бази даних за обчисленим ключем.
7. Якщо відповідного запису не знайдено, то створити його. Якщо ж запис знайдено, то дописати ідентифікатор поточної курсової роботи в список за відповідним ключем і оновити змінну з джерелами плагіату.
8. Для найбільших джерел плагіату порахувати схожість Жаккарда та підготувати наочний звіт щодо результату.

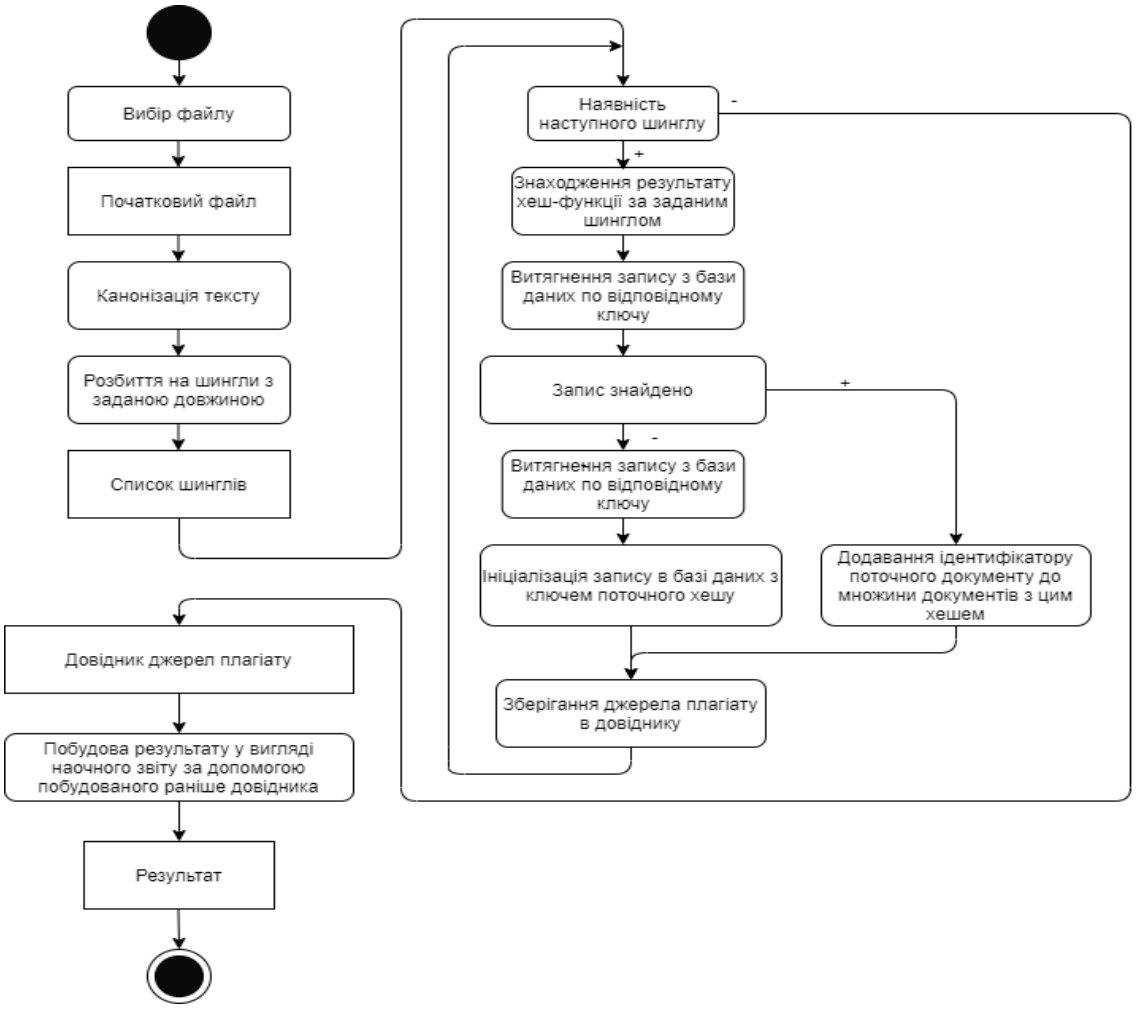


Рисунок 1 – Діаграма активності удосконаленого алгоритму перевірки текстів на подібність

Таким чином, запропоновано удосконалений алгоритм перевірки текстової інформації на подібність, що базується на використанні попереднього зберігання фрагментів неоднорідності в базі даних типу “ключ-значення”. Це забезпечить швидку обробку великих обсягів текстової інформації при незмінному обсязі використаної пам’яті.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Brin S., Davis J., Garcia-Molina H. Copy Detection Mechanisms for Digital Documents — 2001.
2. Monostori K., Zaslavsky A., Schmidt H. Document Overlap Detection System for Distributed Digital Libraries // ACM. — 2000.
3. Meyer zu Eissen S., Stein B. Intrinsic Plagiarism Detection. // Springer. — 2006.
4. Leong A., Lau H., Rynson W. H. Check: A Document Plagiarisment Detection System // ACM. — 1997.
5. Dreher H. Automatic Conceptual Analysis for Plagiarism Detection // Information and Beyond: The Journal of Issues in Informing Science and Information Technology. — 2007.
6. T. O. Savchuk, N. V. Pryimak, A. Assembay, T. Zyska, M. Junisbekov, and A. Annabaev “The technology of searching the associative rules while developing the software”, *Proc. SPIE 10445, Photonics Applications in Astronomy, Communications, Industry, and High Energy Physics Experiments*, 2017, doi: 10.1117/12.2280900.
7. Meyer zu Eissen S., Stein B. Intrinsic Plagiarism Detection. // Springer. — 2006.
8. Седов А. В., Рогов А. А. Анализ неоднородностей в тексте на основе последовательностей частей речи. // Современные проблемы науки и образования.. — 2013. — Вып. 1.
9. Rogers DJ, Tanimoto TT (October 1960). "A Computer Program for Classifying Plants".
10. For example Huihuan Q, Xinyu W, Yangsheng X (2011). Intelligent Surveillance Systems. Springer. p. 161. ISBN 978-94-007-1137-2.
11. Moulton R, Jiang Y (2018). "Maximally Consistent Sampling and the Jaccard Index of Probability Distributions". International Conference on Data Mining, Workshop on High Dimensional Data Mining: 347–356. ISBN 978-1-5386-9159-5.
12. Савчук Т.О., Кучевський Ю.А. Підхід до аналізу на унікальність курсових розробок [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fitki/all-fitki-2020/paper/view/8929/7739.

Савчук Тамара Олександрівна — PhD, професор кафедри комп'ютерних наук Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: savchtam@gmail.com.

Кучевський Юрій Андрійович — студент кафедри комп'ютерних наук ВНТУ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: yurii.kuchevskyi@gmail.com

Savchuk Tamara Oleksandrivna — PhD, Professor of the Computer Sciences Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: savchtam@gmail.com.

Yurii A. Kuchevskyi — student of the Computer Sciences Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: yurii.kuchevskyi@gmail.com

УДК 004.42

Б. І. Гончарук
В. І. Месюра

ФУНКЦІОНАЛЬНЕ ПРИЗНАЧЕННЯ ТА СТРУКТУРНА ОРГАНІЗАЦІЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ АНАЛІЗУ ТА ОБРОБКИ ДАНИХ ДЛЯ МАРКЕТИНГОВОЇ КАМПАНІЇ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто ключові проблеми, які пов'язані з функціонуванням маркетингових інструментів та способи їх вирішення з метою покращення взаємодії з кінцевим споживачем шляхом розробки інформаційної технології, що забезпечує ефективний та швидкий збір, обробку та аналіз даних що беруть участь у бізнес-процесах.

Ключові слова: маркетинг, аналіз та обробка даних, інформаційна технологія

Abstract

The key problems related to the marketing processes and ways to solve them in order to improve communicating with customers by providing information technology improves collecting, processing and analyzing data which is used during business processes.

Keywords: marketing, analysis and processing data, information technology

Вступ

Сьогодні сфера маркетингу неабияк поширена в наслідок процесів глобалізації різних сфер людської діяльності. Широкий спектр послуг та товарів дає змогу споживачу взаємодіяти з постачальниками, що можуть знаходитися у іншому місті, країні та навіть на іншому материку. Усі ці процеси, від початку створення пропозиції, поширення інформації про неї, обробки запитів, продажу та доставки супроводжує організаційна функція, що називається маркетинг.

Тенденції ринків змінюються разом з розвитком як технічної складової людської діяльності, так і розвитком самого споживача. Маючи широкий спектр різноманітних послуг та товарів, бізнес потребує нових стратегій та ідей для того, як привабити користувача саме до свого продукту а також як виявити та створити те, чого потребує користувач.

Конкурентне та динамічне середовище взаємодії з споживачем штовхає бізнес розвиватися та залучати до свого функціонування нові інструменти, серед яких в тому числі може бути машинна обробка даних та використання нейронних мереж для більш детального та різнопланового аналізу даних. Таким чином, більш детальна картина потреб споживача дає змогу отримати відповідно більш детальну картину продукту, який можна створити.

Як наслідок, якісна обробка та аналіз даних можуть стати ключовими в процесах орієнтації, моделювання та реалізації продукту або послуги.

Метою роботи єпроектування інформаційної технології аналізу та обробки даних для маркетингової кампанії.

Результати дослідження

В результаті досліджень було виявлено, що для отримання якісних аналітичних результатів, на базі яких можна побудувати маркетингову модель, що задовольняє потреби маркетингової кампанії, потрібно зібрати відповідні якісні дані, що будуть відповідати критеріям обраного сегменту.

Таким чином одним з початкових етапів роботи програмного модуля аналізу та обробки даних буде збір, валідація та класифікація даних. Тим не менш, якщо продукт вже якийсь час функціонує і в нього вже є дані про надані послуги, їх також можна використовувати для подальшого функіонування аналітичного модуля.

Також, серед процесів що підвищують ефективність роботи модуля можна виділити наступні:

- Сегментація споживачів.

Моделі сегментації споживача ефективні при роботі з невеликими групами споживачів з подібними інтересами та вподобаннями. Успішна сегментація споживача – важливий інструмент в арсеналі маркетинової кампанії.

- Прогнозування сукупної цінності споживача та його "життєвого циклу".

Життєвий цикл або "Life Time Value" – це цінний інструмент для сегментації споживача а також для аналізу та прогнозування росту ефективності взаємодії (вартості бізнесу, тощо).

- Товарні рекомендації .

Динамічна персоналізація дає змогу ефективно використовувати цей інструмент для збільшення конверсії взаємодії з споживачем

Аналітичні результати, підгрунтя у вигляді якісних даних та визначення паттернів поведінки тих чи інших критеріїв дають змогу спрогнозувати результати взаємодії бізнесу та споживача, в тому числі коли мова йде про новий продукт чи інновацію.

Результатами такого підходу може бути збільшення лояльлності споживача та його зацікавленості у взаємодії. Без використання програмного аналізу та обробки даних може бути важко і дорого опрацювати та зібрати велику кількість даних, що надходять з різних джерел, що в свою чергу сповільнить розвиток та прогрес маркетингової кампанії.

Висновки

В результаті проведеного дослідження розглянути основні проблеми маркетингових моделей, доведено актуальність використання інформаційних технологій задля підвищення ефективності обробки, аналізу та прогнозування і матеріальних заощаджень. Як бачимо з наведених тверджень, з ростом кількості інформації та варіантів взаємодії зі споживачем, об'єми даних які потрібно проаналізувати збільшуються настільки стрімко, що інформаційні технології та програмні моделі мають змогу ефективно та вчасно відреагувати на відповідні зміни у поведінці споживача.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. How Artificial Intelligence Is Shaping Modern Marketing − [Електронний ресурс]. − Режим доступу : https://www.digitalauthority.me/resources/artificial-intelligence-marketing/– Назва з екрану.

2. AI Marketing: What, Why and How to use Artificial Intelligence in Marketing − [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://www.mageplaza.com/blog/ai-marketing-what-why-how.html − Назва з екрану.

Гончарук Богдан Ігорович — студент групи 2КН-20м, факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницького національного технічного університету, м. Вінниця, e-mail: universalshon@gmail.com.

Месюра Володимир Іванович — професор кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Honcharuk Bohdan Igor — Department Information Technologies and Computer Engeneering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: universalshon@gmail.com.

Mesyura Volodymyr Ivan — Professor of the Chair of Computer Science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 004.89

А. В. Черниш[1]
А. А. Яровий[1]
А. М. Яровий[2]

ТЕХНОЛОГІЇ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В РОЗВАЖАЛЬНО-НАВЧАЛЬНИХ ДОДАТКАХ

[1] Вінницький національний технічний університет
[2] Вінницький національний аграрний університет

Анотація
Проаналізовано актуальність використання технологій штучного інтелекту в програмних додатках та наведено загальний опис сучасного стану проблеми. Обґрунтовано актуальність застосування технологій штучного інтелекту для подальшої розробки розважально-навчального програмного додатку.
Ключові слова: програмний додаток, штучний інтелект, навчання.

Abstract
The relevance of the use of artificial intelligence technologies in software applications is analyzed and a general description of the current state of the problem is suggested. The relevance of the use of artificial intelligence technologies for further development of entertainment and educational software application is substantiated.
Keywords: program application, artificial intelligence, education.

Вступ

Досягнення штучного інтелекту призвели до стрімкого та безповоротного розвитку усіх сфер життя, розробка додатків не виняток. Відзначаючи інновації, йдеться не просто про спроби використовувати експериментальні підходи до вирішення бізнес-завдань, а про реальні можливості, які продемонстрували високу ефективність на практиці. Розглянемо детальніше, які функції з'явилися в додатках завдяки системам штучного інтелекту.

Огляд досліджень

XXI століття – активний розвиток інтелектуальних інформаційних технологій. Користувачі все частіше й частіше використовуюсь нові технології, іноді навіть самі про це не здогадуючись. Згідно з опитуванням WASHINGTON, D.C. 85% американців користуються додатками, що містять технології штучного інтелекту (ШІ) [1]. Серед найбільш популярних додатків визначаються: Google Maps, чи Apple Maps, Netflix, Spotify. Це свідчить не лише про значний попит на такого змісту додатки, але й про активний розвиток сфери ШІ за останні 10 років. Саме тому, актуальною є задача ширшого застосування ШІ в розважально-начальних додатках для того, щоб не просто популяризувати знання, а й поширити сфери застосування інтелектуальних інформаційних технологій.

Порівняльний аналіз

В даному контексті, слід навести приклад, що яскраво демонструє стрімкий розвиток інтелектуальних інформаційних технологій. Перший голосовий асистент з'явився в 2011 році – Siri від Apple [2]. Натепер переважна більшість користувачів смартфонів не може уявити свого життя без голосового розпізнавання та керування.

Серед найбільш поширених інтелектуальних інформаційних технологій розрізняють технології в транспортно-дорожній сфері, розпізнавання об'єктів, алгоритми побудови стратегій, прогнозування тощо. Для правильної розробки додатків варто розуміти особливості користувацької аудиторії. Таблиця 1 демонструє порівняння користувачів програмних додатків із штучним інтелектом.

Таблиця 1 – Порівняння користувачів додатків із ШІ

Параметр	Навігаційне ПЗ, %	Стрімінгові сервіси, %	Райдшерінг, %
Стать			
Чоловіки	83	68	32
Жінки	85	75	32
Вік			
18 – 35 років	94	91	45
16 – 50 років	93	84	39
51 – 65 років	80	63	26
Більше 66 років	66	41	14
Освіта			
Освітня ступінь нижче бакалавра	79	67	23
Освітня ступінь бакалавра та вище	94	82	51

В результаті наведеного порівняння, можна зробити висновок про важливість та необхідність застосування ШІ у зазначених програмних додатках.

У розважально-начальних додатках все дедалі частіше використовується ШІ, що значно покращує досвід взаємодії користувача із системою. Розглянемо декілька прикладів таких додатків.

Міка [3] – персоналізований віртуальний репетитор, легко адаптується до потреб студентів та надає миттєвий зворотний зв'язок, щоб допомогти їм вчитися.

SmartEd [4] – програма дозволяє легко налаштувати зміст підручників та інші навчальні матеріали відповідно до стилів навчання та потреб ваших учнів та забезпечує платформу для співпраці в режимі реального часу між викладачами та студентами. Завдяки функціям гейміфікації – легко розмістити вміст у цікавому та захоплюючому форматі.

iTalk2Learn [5] – додаток з математики пропонує революційні інновації, такі як адаптивний секвенсор (що рекомендує заняття на основі здібностей студента) та розпізнавання голосу (що навчається підбирати сигнали про поведінку учня).

Brainly [6] – унікальна платформа соціального навчання, що не просто поєднує студентів з усього світу, а й дозволяє їм разом досліджувати, обговорювати та вирішувати питання з різних тем. Дана платформа має понад 80 мільйонів користувачів з 35 країн, що відкриває безмежні можливості для спілкування з іншими учнями.

Як показує досвід впровадження таких програмних засобів, – не лише покращується рівень освіченості серед аудиторії, підвищується інтерактивність освітнього процесу, але і заощаджуються навчальними закладами мільйони доларів на допоміжних заняттях.

Висновки

Проаналізовано актуальність використання технологій штучного інтелекту в розважально-навчальних додатках та наведено загальний опис сучасного стану проблеми. Досліджено основну аудиторію користувачів додатків із ШІ, описано навчальні програмні засоби з технологіями розпізнавання голосу та інших технологій ШІ. Обґрунтовано актуальність та необхідність застосування технологій ШІ для подальшої розробки розважально-навчального програмного додатку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. RJ R. Most Americans Already Using Artificial Intelligence Products [Електронний ресурс] / REINHART RJ // Gallup. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: https://news.gallup.com/poll/228497/americans-already-using-artificial-intelligence-products.aspx

2. Ramos D. Voice Assistants: How Artificial Intelligence Assistants Are Changing Our Lives Every Day [Електронний ресурс] / Diana Ramos // SmartSheet. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: https://www.smartsheet.com/voice-assistants-artificial-intelligence#:~:text=intelligent%20personal%20assistants,The%20History%20of%20Voice%20Assistants,well%20as%20digits%200%2D9
3. Carnegielearning [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://www.carnegielearning.com/solutions/math/mathiau/.
4. CloundContent [Електронний ресурс] // Netex – Режим доступу до ресурсу: https://www.netexlearning.com/en/contentcloud/.
5. Talk, Tutor, Explore, Learn: Intelligent Tutoring and Exploration for Robust Learning [Електронний ресурс]. – 2012. – Режим доступу до ресурсу: https://www.italk2learn.com/.
6. Brainly.com [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://brainly.com/.

Черниш Анастасія Віталіївна, студентка групи 2КН-20м, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: fly737099@gmail.com.

Науковий керівник: Яровий Андрій Анатолійович, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Яровий Анатолій Михайлович – кандидат філософських наук, доцент, Вінницький національний аграрний університет, Вінниця.

Chernysh Anastasiia, student of group 2CS-20m, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: fly737099@gmail.com.

Supervizor: ***Yarovyi, Andrii A***, Doctor of Science (Eng.), Professor, Head of the Department for Computer Science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Yarovyi Anatolii M. – Candidate of Philosophical Sciences, Associate Professor, Vinnytsia National Agrarian University, Vinnytsia.

УДК 004.415.2.031.43

В.О. Андрійчук[1]

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АНАЛІЗУ ЛОЯЛЬНОСТІ КОРИСТУВАЧІВ ДЛЯ РОЗВИТКУ БІЗНЕСУ

[1] Вінницький національний технічний університет

Анотація

Програма лояльності призначена для магазинів, як мобільний та сучасний інструмент комунікації з користувачами, швидке інформування про нові пропозиції та в цілому новини. Отримання аналітичних даних з реакцій користувачів на новостворені акційні пропозиції та порівняння їх задля покращення взаємодії з клієнтами бізнесу та збільшення продаж.

Ключові слова: програма лояльності, користувачі, мобільні додатки, аналітика, акції.

Abstract

The loyalty program is dedicated to stores as a mobile and modern tool for communicating with users, quick information about new offers and news in general. Obtaining analytical data on user reactions to newly created promotional offers and comparing them to improve interaction with business customers and increase sales.

Keywords: loyalty program, users, mobile applications, analytics, promotions.

Вступ

У XXI столітті ми можемо не підозрювати наскільки великий ринок програм лояльності починаючи з простих пропозицій і закінчуючи великими компаніями, які займаються виключно програмним забезпеченням лояльності клієнтів [1].

Мета роботи є підвищення рівня продажів інтернет-магазинів шляхом розробки програмного забезпечення, що дозволить ефективно забезпечувати клієнтів інформацією попиту та пропозицій на певні види товарів.

Результати дослідження

В інтернет-торгівлі існують такі відомі програми: багаторівнева, доступ до VIP-можливостям за окрему плату, спільні цінності та інші [2].

Однією із таких програм є бонуса програма лояльності Найчастіше бонусні програми лояльності використовують продуктові магазини і компанії, які продають FMCG-товари (fast moving consumer goods - товари широкого споживання) [3].

Згідно з дослідженнями, бонусна програма лояльності діє ефективніше, ніж дисконтні карти. На відміну від знижки, споживачі сприймають бонус як реальний подарунок. Така програма лояльності викликає у людей позитивні емоції і прив'язує їх компанії [4].

Бонусна програма лояльності найчастіше існує в 2 варіантах:

1. Клієнт отримує бонус після того як зробив покупку на певну суму. Наприклад, мережа ресторанів Boloco (США) дає своїм відвідувачам додаткове блюдо, за кожні витрачені 50 доларів.
2. При купівлі певної кількості товарів клієнт отримує ще один в подарунок. Наприклад, мережа магазинів техніки «Ельдорадо» робила кожен 3-й товар (з найнижчою ціною) в чеку безкоштовним.

Наступною відомою є «Багаторівнева програма лояльності». Принцип роботи цієї програми лояльності в тому, що клієнти діляться на кілька рівнів. Найчастіше споживачам видають членські картки за рівнями: срібна; золота; платинова [2].

Багаторівнева програма лояльності передбачає довгострокове співробітництво між компанією та споживачами. Тому таку схему в основному застосовують в тих сферах, куди люди звертаються багато разів: авіалінії, готелі, салони краси, банки. Чим частіше люди користуються послугами компанії, тим більшу винагороду отримують.

Компанія Amazon створила програму лояльності Amazon Prime. Кожен клієнт, який оформив її за додаткову плату, отримує більш доступного режиму. В першу чергу у них з'являється доступ до додаткового контенту на сайті і віртуальній бібліотеці Amazon. Також учасники програми лояльності Amazon Prime отримують безкоштовну доставку [3].

Далі розглянемо програму лояльності клієнтів: спільні цінності.

Споживач може вибрати певну компанію або бренд, тому що вони просувають цінності, зрозумілі і близькі йому. Наприклад, людина, що виступає проти експериментів над тваринами, буде купувати косметику і побутову хімію у виробників з такими ж принципами [1, 4].

Компанія H&M піклується про навколишнє середовище і приймає на переробку старі речі. Будь-яка людина може прийти в їх бутик і здати непотрібну річ. Зібрану одяг компанія відправляє на переробку або в комісійні магазини. Отримані таким способом гроші компанія H & M відправляє в благодійні організації. Клієнти ж за кожен кілограм, який вони принесли здати, отримують знижку в магазинах мережі [3].

Висновки

Отже, було наведено види та приклади програм лояльності, які являються схожими по типу їх застосування. На прикладах розглянуто, які саме програми лояльності допомогли відомим брендам, чому саме їх почали використовувати і звичайно як вони працюють. Розібравшись з тим, що потрібно компанії перед створенням програми лояльності, ми можемо розробляти структуру програми та етапи її впровадження. Так як всі програми лояльності по різному застосовуються, їх час закріплення в компанію різний і тим більше бюджет на реалізацію. Тому розібравшись з всіма аспектами, можна дійти висновку, що потрібно розробляти програму, яка б підійшла багатьом компаніям відразу. Це програма відкритого типу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Десять кращих програм лояльності [Електронний ресурс] // https://rau.ua/novyni/desyat-program-loyalnosti/.

2. Приклади програм лояльності [Електронний ресурс] // https://incust.com/ua/examples-of-loyalty-programs/.

3. Іванчук, Я. В., Коваль, К. О., Добровольський, О. І. «Міжнародні моделі інтеграції освіти і науки в сфері економіки,» в *Матеріали конференції «XLVI Науково-технічна конференція підрозділів Вінницького національного технічного університету (2017)»*, Вінниця, 2017. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-ininv/index/pages/view/zbirn2017 Дата звернення: Черв. 2017.

4. Іванчук, Я. В., Матюхіна, Є. В. «Міжнародний досвід грантового фінансування наукових досліджень» *Матеріали конференції «XLVII Науково-технічна конференція підрозділів Вінницького національного технічного університету (2018)»*, Вінниця, 2018. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-ininv/index/pages/view/zbirn2018 Дата звернення: Черв. 2018

Андрійчук Владислав Олександрович — студент групи 2КН-20м, факультет інформаційних технологій та обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vlad.andriuchukua@gmail.com

Науковий керівник: ***Іванчук Ярослав Володимирович*** – д-р техн. наук, професор кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Andriychuk Vladyslav O. - *Department of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vlad.andriuchukua@gmail.com*

Supervisor: ***Ivanchuk Yaroslav V.*** *— Dr. Sc. (Eng.), Professor of the Computer Science Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.*

УДК 004.42

В. Ю. Шепель
І. Р. Арсенюк

АНАЛІЗ МЕТОДІВ РОЗПІЗНАННЯ ОБ'ЄКТІВ ДЛЯ ЗАДАЧ КЕРУВАННЯ МОБІЛЬНИМ РОБОТОМ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Доведено актуальність проблеми розпізнавання об'єктів для керування мобільним роботом, проведено огляд основних методів розпізнавання об'єктів для керування мобільним роботом , окреслено основні переваги і недоліки кожного з методів, здійснено порівняння та вибір методу для розв'язання даної задачі.

Ключові слова: розпізнавання образів, обробка зображень, комп'ютерний зір, машинне навчання

Abstract

The urgency of the problem of object recognition for mobile robot control is proved, the main methods of object recognition for mobile robot control are reviewed, the main advantages and disadvantages of each method are outlined, the method for solving this problem is compared and chosen.

Keywords: pattern recognition, image processing, computer vision, machine learning

Вступ

Натепер робототехніка займає все більшу нішу в нашому житті. Це неминучий наслідок прогресу, адже роботи допомагають людям вирішувати величезну кількість різноманітних задач. Тому ефективне керування роботами є досить важливим завданням [1 – 4]. У ряді випадків, під час виконання поставлених задач необхідно виконувати розпізнавання певних об’єктів [5]. Існує досить багато методів розпізнавання об'єктів на зображенні [6]. Вибір конкретних методів обумовлений, особливостями об'єкта, який потрібно розпізнати. Часто буває, що завдання розпізнавання ставиться неформальним чином – властивості шуканого об'єкту задаються без строгих математичних параметрів. Для вирішення такого завдання необхідно сформулювати властивості потрібного об'єкту і створити стійкий метод для виявлення об'єктів, що відповідають заданим параметрам. Для вирішення поставленого завдання необхідно знайти, узагальнити і сформулювати у математичних термінах емпіричні спостереження. Тобто формалізувати параметри шуканого об'єкта. Головна складність полягає у даному випадку полягає в тому, що описати всі властивості практично неможливо і ці властивості можуть відповідати не всім об'єктам. Тому, в процесі математичної формалізації допускаються спрощення, які в результаті, знижують якість алгоритму та точність.

Метою роботи є аналіз методів розпізнавання об’єктів та пошук раціонального співвідношення складності обчислень і бажаної точності.

Основна частина

У наш час найбільш розповсюджені та популярні такі методи розпізнавання образів, як Adaboost, метод Віоли-Джонса та метод Хафа.

Метод Adaboost – це метод адаптивного посилення [7]. Ідея методу полягає в тому, що якщо у нас є набір еталонних об'єктів, тобто є значення і клас до якого вони належать, крім того є ряд простих класифікаторів, то ми можемо скласти один більш досконалий і потужний класифікатор. При цьому в процесі складання або навчання фінального класифікатора акцент робиться на еталони, які розпізнаються «гірше», в цьому і полягає адаптивність алгоритму, в процесі навчання він підлаштовується під найбільш «складні» об'єкти. У числі основних переваг методів AdaBoost можна відзначити:

- висока швидкість роботи;
- висока ефективність (точність);
- простота реалізації.

Метод Віоли-Джонса використовує технологію ковзного вікна [8]. Тобто рамка, розміром, меншим, ніж вихідне зображення, рухається з деяким кроком по зображенню, і за допомогою каскаду

слабких класифікаторів визначає, чи є у даному вікні об’єкт. Метод ковзного вікна ефективно використовується в різних завданнях комп'ютерного зору і розпізнавання об'єктів. Метод Віоли-Джонса складається з двох алгоритмів: навчання та розпізнавання. Однак метод має високу складність навчання, оскільки для навчання потрібна велика кількість тестових даних і передбачає великий час навчання, яке вимірюється днями. Тому в алгоритмі Віоли-Джонса використовується варіація методу навчання AdaBoost [6], як для вибору ознак, так і для настройки класифікаторів. Для підвищення швидкодії алгоритму розпізнавання слід використовувати разом з інтегральним представленням зображенням ознаки Хаара [9], що дозволить підвищити якість розпізнання. Таким чином, якщо використовувати всі вище перераховані модифікації, можна отримати достатньо і швидкий і точний алгоритм.

Перетворення Хафа [10] – це метод виявлення прямих і кривих ліній на напівтонових або кольорових зображеннях. Метод дозволяє вказати параметри сімейства кривих і забезпечує пошук на зображенні безлічі кривих заданого сімейства. В алгоритмі перетворення Хафа використовується акумуляторний масив, розмірність якого відповідає кількості невідомих параметрів у рівнянні сімейства шуканих кривих. Акумуляторний масив використовується в алгоритмі Хафа для перевірки кожного пікселя зображення і його околиці. Визначається чи присутній в даному пікселі виражений край. Якщо присутній, то обчислюються параметри шуканої кривої, що проходить через даний піксель. Після оцінки параметрів прямих в даному пікселі вони дискретизуються для отримання відповідних значень і значення масиву збільшується. У деяких реалізаціях збільшення виконується на одиницю, в інших на величину потужності краю в обробленому пікселі. Після обробки всіх пікселів виконується пошук локальних максимумів в акумуляторному масиві. Точки локальних максимумів відповідають параметрам найбільш ймовірних прямих на зображенні, і, використовуючи порівняльний аналіз між еталонними зображеннями та поставленим зображенням, можна сказати який саме об’єкт зображено. Даний метод достатньо точний, проте якщо змінювати кут нахилу об’єкта, то точність втрачається. Щодо складності, даний метод достатньо складний, оскільки потрібно перебрати велику кількість точок та сформувати лінію.

Висновки

Наведено актуальність задачі розпізнавання об’єктів для керування мобільними роботами. Здійснено стислий аналіз основних підходів щодо розпізнавання об’єктів, визначено їх переваги та недоліки. Обґрунтовано доцільність використання машинного навчання, у випадку використання алгоритму AdaptiveBoosting, для розв’язання задачі розпізнавання об’єктів. Для досягнення високої швидкості розпізнавання при достатній точності запропоновано спробувати скомбінувати метод AdaptiveBoosting з методом Віоли-Джонса та ознаками Хаара.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Барабан С. В. Керування рухом робота на базі нечіткої логіки / С. В. Барабан, І. Р. Арсенюк, В. Ю. Шепель, В. Гринюк // Інтернет – Освіта – Наука – 2020: збірник матеріалів XII Міжнародної конференції. – Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця. – 2020. – С. 46 – 47.
2. Арсенюк І. Р. Навчально-дослідницька система автоматичного керування радіокерованим візком / І. Р. Арсенюк, В. І. Месюра, Ю. Л. Ляшенко // Вісник Вінницького політехнічного інституту, 2010. – № 1. – С. 112 – 115
3. Арсенюк І. Р. Адаптивний алгоритм керування радіокерованим візком / І. Р. Арсенюк, В. І. Месюра, В. В. Савчук // Інтернет – Освіта – Наука – 2006: збірник матеріалів V Міжнародної конференції.– Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця.– 2006.– Т. 2.– С. 583 – 586.
4. Арсенюк І. Р. Розв’язання задачі подолання перешкод мобільним роботом / І. Р. Арсенюк, Д. А. Волхонський // Інформаційні технології та комп’ютерна інженерія. – 2006. – № 2. – С. 67 – 72.
5. Арсенюк І. Р. Розпізнавання об’єктів у змінному середовищі / І. Р. Арсенюк, В. В. Колодний, Д. І. Будельков // Інтернет – Освіта – Наука – 2006: збірник матеріалів V Міжнародної конференції. – Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця. – 2006. – Т. 2. – С. 603 – 605.
6. Гоналес Р. Цифровая обработка изображений / Р. Гоналес, Р. Вудс. — Москва: Техносфера, 2015 – 1072 с.
7. AdaBoost. [Електронний ресурс] режим доступу: https://en.wikipedia.org/wiki/AdaBoost
8. Viola Jones object detection framework [Електронний ресурс] режим доступу: https://en.wikipedia.org/wiki/Viola%E2%80%93Jones_object_detection_framework
9. Haar-like_feature, [Електронний ресурс] режим доступу: https://en.wikipedia.org/wiki/Haar-like_feature
10. Hough_transform. [Електронний ресурс] режим доступу: https://en.wikipedia.org/wiki/Hough_transform

Шепель Володимир Юрійович – студент групи 1КН-20М, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vovank224@gmail.com

Арсенюк Ігор Ростиславович – к. т. н., доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Shepel V. Yuriyovych – student of group 1КН-20М, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vovank224@gmail.com

Igor R. Arsenyuk – Cand. Sc., Assistant Professor of the Chair of Computer Science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 004.8

О. С. Бортновський
В. С. Озеранський
С.І. Перевозніков

Розробка чат-бота для онлайн продажу товарів

Вінницький національний технічний університет

Анотація

За результатами дослідження було виявлено можливість удосконалення та розробка чат-боту для продажу товарів інтернет-магазину з використанням соціальних мереж та месенджерів.

Ключові слова: *онлайн магазин, чат-бот, соціальні мережі, месенджери.*

Abstract

The results of the research was found the possibility for improving and development ChatBot for the sale of products in the online store using social networks and messengers.

Keywords: *online store, chatbot, social networks, messengers.*

З розвитком інтернет-технологій сфера продажу зазнала значних змін. Наявність сайтів та можливість комунікації є необхідністю. З зростанням популярності месенджерів прийшло поняття чат-бота. Чат-бот – це деякий помічник, який спілкується з користувачами через повідомлення і має цілу низку функцій. Тобто, можна отримати необхідну інформацію, написавши чат-боту певну команду чи повідомлення.

То чому чат-боти так необхідні ? Перш за все це вигідно для бізнесу. Саме завдяки чат-ботам можна оптимізувати витрати та зменшити навантаження на робочий персонал. Вони можуть використовувати понад вісімдесят відсотків задач, які існують у взаємодії між організаціями та клієнтами. По мірі того як боти стають розумнішими, задачі можуть ставати складнішими, і боти мають можливість навчатися, виконуючи більше складну роботу.

Згідно з дослідженням Juniper Research до 2022 року, до 90% банківських операцій буде здійснюватись завдяки чат-ботам. Дослідження Spiceworks показує, що 40% великих компаній наймали понад 500 людей для розробки чат-ботів у 2019 році. Високі рейтинги використання та імплементації ботів пояснюються швидкістю та простотою у користуванні для клієнтів, зменшенням часу та економією коштів для компаній.

Поняття «чат-бот» походить від двох англійських слів: tochat - невимушена розмова в мережі Інтернет, bot (robot) - скорочено робот, з чого випливає, що це роботи, призначені для здійснення комунікацій з користувачами в мережі Інтернет, які виконують дії відповідно до закладеному сценарію. Така програма інтернет-комунікації як чат-бот заснована на сучасних технологіях. В її основі лежать такі інформаційно-комунікаційні технології, як штучний інтелект, нейронні мережі, що дозволяє наближати комунікації чат-ботів до людського віртуального спілкування і вирішувати з їх допомогою комерційні та маркетингові задачі.

Доступність ботів полягає у тому, що не потрібне додаткове програмне забезпечення для користування. Інтерфейс є інтуїтивно зрозумілим усім користувачам, оскільки є інтерфейсом будь-якого іншого чату у месенджері. Долучитись до бота можна перейшовши за посиланням, QR-кодом або ввівши ім’я боту у пошуку. Головна перевага чат-боту - це задоволення вимог користувача миттєво. Відтепер пошук інформації, виконання операцій банкінгу, замовлення чи купівлі товарів не вимагає додаткових дій.

Передбачається, що чат-боти перейдуть від простих користувальницьких запитів до більш просунутих прогнозуючих аналітичних розмов в реальному часі. Штучний інтелект (AI) стане основною інвестицією в якість обслуговування клієнтів в найближчі пару років. 47%

організацій будуть використовувати chatbots для обслуговування клієнтів і 40% буде розвивати віртуальних помічників. Чат-боти змінять спосіб спілкування компаній зі своїми клієнтами і потенційними клієнтами. Деякі з поширених варіантів використання: обслуговування клієнтів, генерація потенційних клієнтів, взаємодія з клієнтами, додатки для обміну повідомленнями, управління персоналом тощо.

За статистичними даними минулих років, ми маємо змогу уявити про майбутні тенденції чат-ботів:

- У Facebook понад 300 000 чат-ботів (Venture Beat, 2018).
- Основними галузями, які отримують прибуток від чат-ботів, є нерухомість, подорожі, освіта, охорона здоров'я і фінанси (Chatbots Life, 2019).
- Очікується, що до 2020 року 80% підприємств матимуть якусь автоматизацію чат-ботів (Outgrow, 2018).
- Більше 50% клієнтів очікують, що бізнес буде відкритий 24/7 (Oracle, 2016).
- Чат-боти можуть заощадити до 30% витрат на підтримку клієнтів (invesp 2017).
- Ринкова вартість чату в 2016 році склала 703 мільйона доларів (Outgrow, 2018).

Метою роботи є створення та удосконалення універсального чат-боту для онлайн магазинів на основі соціальних мереж та месенджері, який буде взаємодіяти між магазином та мережами.

Предметом дослідження є чат-боти, який даватиме змогу пошири межі продажу та спросити їх взаємозв'язок.

Об'єктом дослідження є сфера продажу, соціальні мережі, месенджери для покращення їх зв'язку з клієнтами.

Висновки

На основі проведеного аналізу предметної області розробки чат-ботів було досліджено актуальність та майбутні перспективи для розробки. Розроблений чат-бот буде мати змогу взаємодіяти безпосередньо з соціальними мережами та месенджерами для розширення обсягу продажу онлайн товарів. Також бути мати додаткові функції у вигляді замовлення та отримання замовлень для обраної мережі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Технології створення та застосування чат-боті: https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologii-sozdaniya-i-primeneniya-chat-botov/viewer
2. Чат-бот : як і для чого їх використовують у великих та малих компаніях: https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologii-sozdaniya-i-primeneniya-chat-botov/viewer
3. Актуальність та ефективність чат-ботів: https://www.unisender.com/ru/blog/kuhnya/chat-bot-case/
4. Месенджери: Тенденції в 2020-202х роках. : https://marketer.ua/ua/chat-and-messenger-bots-trends-2020/
5. М. А. Солоний, І. Р. Арсенюк Порівняльний аналіз підходів розробки модулю прогнозування для мобільного додатку інтернет-магазину // Матеріали XLIX науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ. Вінниця, 2020. http://ir.lib.vntu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/29506/8989.pdf?sequence=3
6. М. А. Солоний, І. Р. Арсенюк Розробка мобільного додатку інтернет-магазину за допомогою React Native // Матеріали XLVIII науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 2019.http://ir.lib.vntu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/27086/7012.pdf?sequence=3

Озеранський Володимир Сергійович, к.т.н., старший викладач кафедри комп'ютерних наук ВНТУ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email: ozeransky@urk.net.

Бортновський Олександр Сергійович**,** студент кафедри комп'ютерних наук ВНТУ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email: bortnovskij2014@yandex.ua

Перевозніков Сергій Іванович - доктор технічних наук, професор кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email: perevoznikov@ukr.net

Ozeransky Volodumur - Ph.D., senior lecturer, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: ozeransky@ukr.net

Bortnovskij Oleksandr – student of the Department of Computer Science VNTU, Vinnytsia National Technical University,

Perevoznikov Serhiy - professor, Department of Computer Science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: perevoznikov@urk.net.

УДОСКОНАЛЕНИЙ АЛГОРИТМ РОЗПІЗНАВАННЯ ГОЛОСУ ДЛЯ Web-застосунку ВИВЧЕННЯ ІНОЗЕМНИХ МОВ

Савчук Тамара, Магльона Віталій

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У даній статті запропоновано підхід до удосконалення процесу розпізнавання голосу, який дасть можливість користувачеві Web-застосунку при вивченні іноземних мов отримати більш точний результат розпізнавання голосу та дозволить зменшити витрати часу на обробки вхідних даних без додаткових витрат ресурсів пристрою (ноутбука, комп'ютера).

Abstract

This article proposes an approach to improving the process of recognizing voice, which will allow the user of the Web-application when learning foreign languages to get a more accurate voice recognition result and reduce the time spent on input processing, thus not spending a lot of resources on the device (laptop, computer).

Стандартне використання алгоритму розпізнавання голосу в більшості випадків базується на простому отримання вхідного голосу, без серіалізації, конвертації та архівування, з додатковим навантаженням на мережу та збільшеним часом розпізнавання голосу, що є основним недоліком в сучасному комп'ютеризованому світі. Крім того, сучасні системи обробки і розпізнавання голосу використовують просте співставлення для перевірки на правильність тексту, що може призвести до втрати тексту в разі нерозпізнання хоча б одного слова з усього тексту. Особливої уваги заслуговує означене питання при розпізнаванні голосу у Web-застосунках вивчення іноземних мов [1, 2, 3].

Для усунення цих недоліків, пропонується перед відправленням записаного голосу користувача дані конвертувати, архівувати та серіалізувати. Відповідно, швидкість отримання вхідних даних сервером, а також загальний час обробки голосу зменшиться, а користувач зможе швидко виконувати завдання, пов'язанні з розпізнаванням голосу.

Крім того, є сенс передбачити у алгоритмі розпізнавання голосу етап перевірки на правильність вимови певного користувача, тобто співставлення з текстом, який потрібно прочитати вголос. Перевірка на коректність буде відбуватися поступово, порівнюючи кожне слово чи словосполучення, тобто дозволить вирахувати відсоток правильно вимовлених слів зі всього тексту і, відповідно, точніше розпізнати текст. Такий крок може бути використаний для визначенняслів, з вимовою яких у користувача є проблеми[4, 5, 6, 7].

Отже, удосконалений алгоритм розпізнавання голосу для Web-застосунку вивчення іноземних мов складатиметься з таких етапів (схема алгоритму зображена на рисунку 1.1):

1. Запис тексту на перевірку вимови.
2. Серіалізація, архівація та конвертація в інформаційні одиниці.
3. Передавання інформаційних одиниць на сервер через HTTP за допомогою POST-запиту.
4. Обернена конвертація сервером.
5. Отримання вимовленого тексту користувача в аудіо форматі.
6. Розпізнавання запису та збереження його в текстовому форматі.
7. Запуск алгоритму перевірки на відповідність розпізнаного тексту та тексту, вказаного в завданні.

8. Збереження результатів перевірки вимови в БД.
9. Повернення користувачу повідомлення про правильність його вимови.

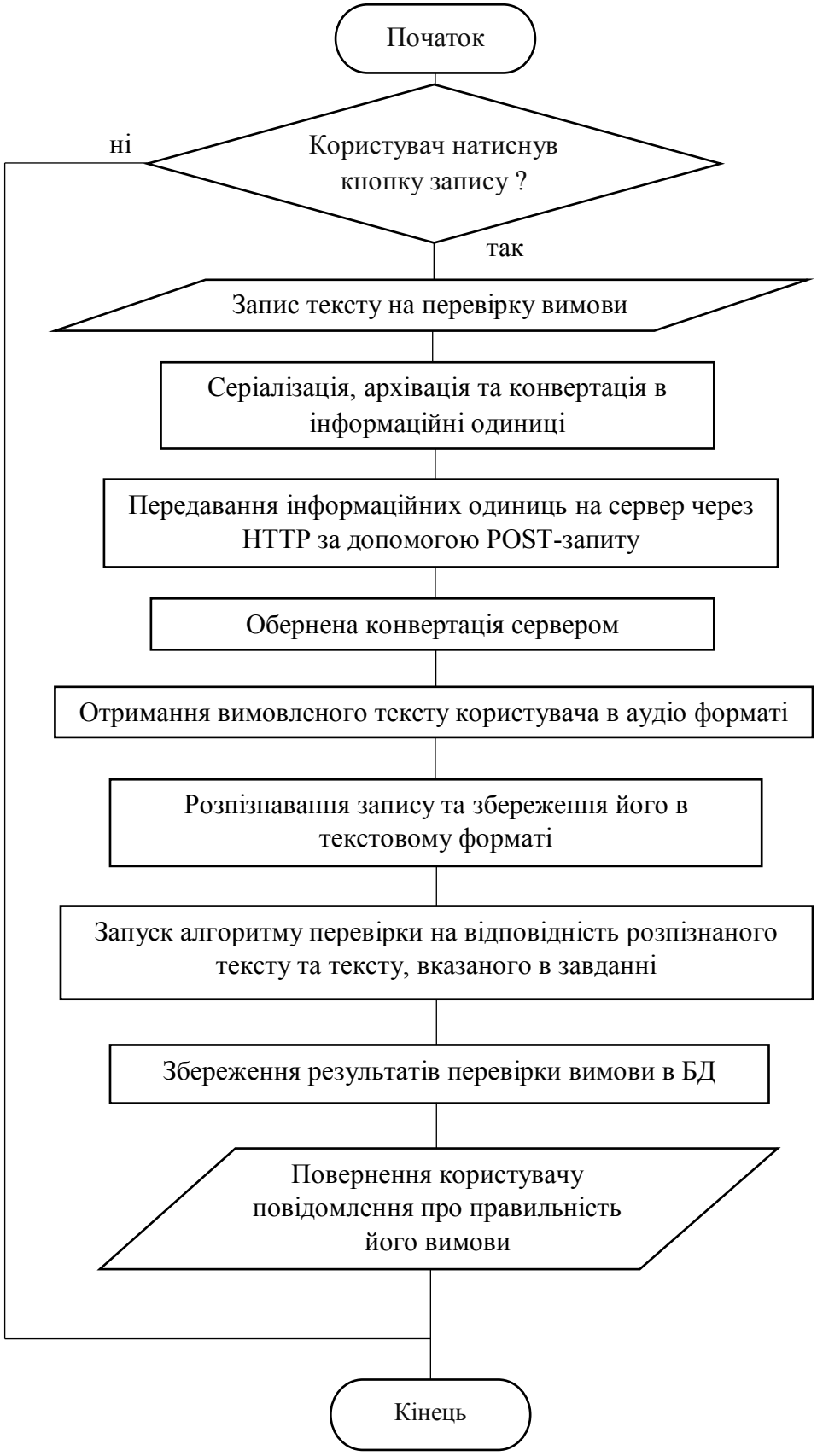


Рисунок 1 – Схема алгоритму процесу розпізнавання голосу для Web-застосунку вивчення іноземних мов

Таким чином, запропонований алгоритм процесу розпізнавання голосу дасть можливість користувачеві Web-застосунку при вивченні іноземних мов отримати більш точний результат розпізнавання голосу за рахунок перевірки вимовленого тексту до заданого у вигляді поступового аналізу кожного слова або словосполучення та дозволить зменшити витрати часу за рахунок введення конвертації, архівування та серіалізації перед відправкою даних.

Список використаних джерел:

1. DeepLearningfor NLP andSpeechRecognition // UdayKamath, JohnLiu, JamesWhitaker – 2019. – С. 100-114.
2. Speechrecognition// GregoryOlsenEndowedChairandUniversityDistinguishedProfessorofComputerScienceandatFairleighDickinsonUniversity, Teaneck, NewJersey, USA - 2016. – С. 22-23.
3. SerializationandPersistentObjects: TurningDataStructuresintoEfficientDatabases // Jiri Soukup, Petr Machacek – 2014. – С. 145 - 178
4. VoiceRecognition - AnOverview[Електронний ресурс]. Режим доступу: https://abilitynet.org.uk/factsheets/voice-recognition-overview
5. SerializationinObject-OrientedProgrammingLanguages[Електронний ресурс] – Режим доступу https://www.intechopen.com/books/introduction-to-data-science-and-machine-learning/serialization-in-object-oriented-programming-languages
6. 6 DOsAndDON'Ts: ForDataArchiving[Електронний ресурс] – Режим доступу https://www.ironmountain.com/resources/whitepapers/d/6-dos-and-donts-for-data-archiving
7. WorkingwithBytes[Електронний ресурс] – Режим доступуhttps://www.thethingsnetwork.org/docs/devices/bytes.html

Савчук Тамара Олександрівна — PhD, професор кафедри комп'ютерних наук, професор, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: savchtam@gmail.com.

Магльона Віталій Валентинович — студент групи 2КН-17б кафедри комп'ютерних наук факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії ВНТУ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: maglona2013@gmail.com

Savchuk Tamara Oleksandrivna. — PhD, Professor of the Computer Sciences Chair, professor,Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: savchtam@gmail.com.

Vitalii V. Mahlona — student of the Computer Sciences Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: maglona2013@gmail.com

УДК 681.12

О. К. Колесницький[1]
О. А. Муляр[2]

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗГОРТКОВИХ НЕЙРОМЕРЕЖ У ЗАДАЧІ РОЗПІЗНАВАННЯ ДОРОЖНІХ ЗНАКІВ

[1] Вінницький національний технічний університет

Анотація
У доповіді досліджено методи класифікації об'єктів по фото за допомогою згорткових нейромереж.
Ключові слова: дорожні знаки, нейромережі, згортка, аугментація, класифікація, автоенкодери.

Abstract
The report explores methods of classifying objects by photo using convolutional neural networks.
Keywords: road signs, neural networks, convolution, augmentation, classification, autoencoders.

Вступ

Автоматизоване розпізнавання дорожніх знаків отримало велику кількість уваги через величезну перспективу застосування у комерційних системах автопілоту дорожніх транспортних засобів та частково у контексті питань безпеки та контролю дорожнього руху.

Метою роботи є дослідження рішень для класифікації об'єктів на зображення за допомогою згорткових нейромереж та існуючих методів оптимізації навчання.

Результати дослідження

Загальний процес автоматизованого розпізнавання дорожніх знаків являється багатоетапним:

1. Вирішується питання «Чи присутній дорожній знак на зображенні?» (детекція об'єктів).
2. Вирішується питання – «Де знаходиться об'єкт?».
3. Виконується процес автоматизованого розпізнавання – "Що це за об'єкт?".

Найкращим рішенням для задачі детекції є YOLO[1]. Відмітна особливість: розрізнення об'єктів за один прогін (досить один раз подивитися). Тобто в архітектурі YOLO немає явних циклів «for», через що мережа працює швидко. YOLO використовує сітку з заздалегідь заданих вікон. Щоб один і той же об'єкт не визначався багаторазово, використовується коефіцієнт перекриття вікон. Дана архітектура працює в широкому діапазоні і володіє високою гнучкістю: модель може бути навчена на фотографіях, але при цьому добре працювати на мальованих картинах.

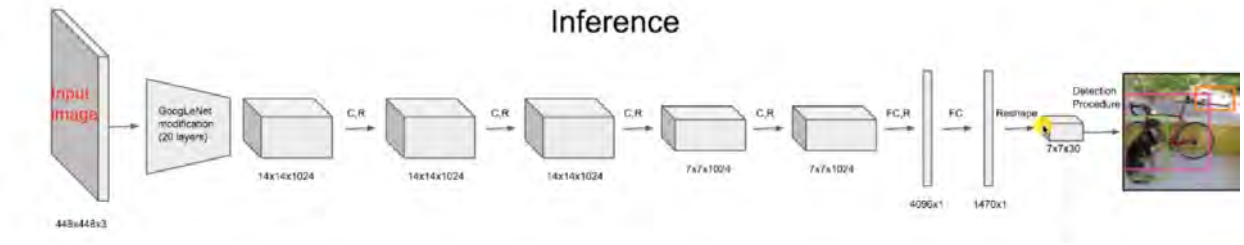


Рис.1. – Структура архітектури YOLO

Для задачі розпізнавання чудовим вибором буде автоенкодер[2]. При навчані автоенкодера, завданням енкодера є виділення ознак із зображення та їх відображення в вектор заданої величини, а завданням декодера є розпаковка отриманого вектора до початкового стану. Функцією помилки виступає середня різниця між вхідним і вихідним зображенням.

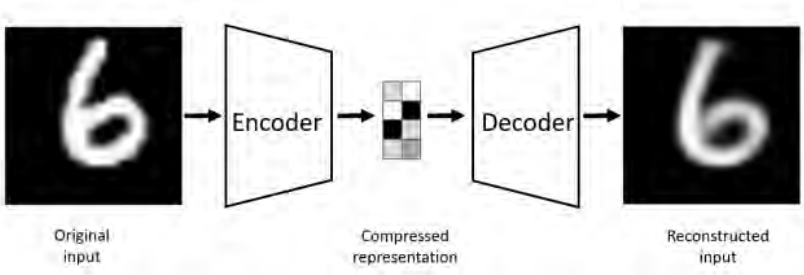


Рис. 2 – Принцип роботи автоенкодера

Функція навчання автоенкодера:

$$\arg\min_{A,B} E[\Delta(\mathbf{x}, B \circ A(\mathbf{x})] + \sum_{z} KL(p||\hat{p}_j), \tag{1}$$

Використання автоенкодерів дозволяє створити нейромережу яка акцентується на виокремлені ознак, а розпізнавання робити за допомогою невеликої додаткової мережі. Це дозволяє досягнути високої гнучкості при обслуговувані мережі та мінімізувати затрати при зміні вхідних даних, наприклад, додавані нових дорожніх знаків у систему.

Одною з проблем нейроних мереж являється низька схильність до узагальнення інформації. Рішенням є аугментація даних, що дозволяє збільшити кількість даних для навчання з мінімальними затратами часу. Під аугментацією даних розуміється збільшення вибірки даних для навчання шляхом модифікації існуючих даних[3]. Видами модифікації є:

- Геометричні (проекція, повороти, фліпи, кропи, ...).
- Яскравості / колірні.
- Заміна фону.
- Спотворення, характерні для розв'язуваної задачі(відблиски, шуми, розмиття...).

Проте вплив аугментації на точність нейромережі досить слабо досліджений, при надмірному використанні аугментація може спонукати нейромережу акцентувати увагу на текстурах, що може бути недопустимо в деяких задачах.

Висновки

У ході проведеного дослідження проведено аналіз підходів щодо інструментів детекції та класифікації об’єктів, визначено їх переваги та недоліки. Проаналізовано архітектуру згорткових нейронних мереж на базі автоенкодерів. Розглянуто штучна генерація даних та шляхи рішення поширених проблем. У результаті дослідження для найбільш ефективного розпізнавання дорожних знаків було вирішено обрати дані підходи для вирішення проблеми класифікації дорожних знаків.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Redmon, Joseph and Farhadi, Ali — YOLOv3: An Incremental Improvement — 2018— URL: https://pjreddie.com/darknet/yolo/

2. Rowel Atienza. Advanced Deep Learning with Keras — Packt Publishing, 2018. — 368c.

3.Jianing Wei, Anurag Bhardwaj, Wei Di. Deep Learning Essentials — Packt Publishing, 2018. — 284c.

Колесницький Олег Костянтинович — доцент кафедри комп’ютерних наук, факультет інформаційних технологій та комп’ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: kolesnytskiy@vntu.edu.ua

Муляр Олександр Анатолійович — студент групи 1КН-20м, факультет інформаційних технологій та комп’ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: sashkomuliar@mail.com

Kolesnitskiy Oleh K. — associate professor of Computer Science Department, Informations Technologies and Computer Engineering Faculty, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : kolesnytskiy@vntu.edu.ua

Muliar Olelsandr A. — student of Department of Informations Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: sashkomuliar@mail.com

УДК 004.5

ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ЕФЕКТИВНОЇ РОБОТИ ПРАЦІВНИКА

Т.О. Савчук В.Я. Кміть

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У даній роботі запропоновано інформаційну технологію організації ефективної роботи працівника, що базується на сучасних web-технологіях, забезпечує відслідковування прогресу виконанні завдання працівником та може удосконалюватись з розвитком технологій мобільного зв'язку.

Ключові слова: *інформаційна технологія, керівник, web-технології, черга повідомлень, додатки, завдання.*

Abstract

This paper proposes information technology for the organization of effective work of the employee, based on modern web-technologies, provides tracking the progress of the task by the employee and can be improved with the development of mobile technologies.

Keywords: *information technology, manager, web-technologies, message queue, applications, tasks.*

Кожному керівнику структурного підрозділу доцільно розробити систему організації ефективної роботи працівника, яка б включала збір, аналіз і використання даних/інформації про ступінь досягнення ключових показників кожного службовця, який перебуває у підпорядкуванні [1].

Варто врахувати, що моніторинг забезпечує відслідковування прогресу у виконанні завдань (наскільки державний службовець просувається у досягненні ключових показників), на відміну від оцінювання, яке визначає, наскільки результат вже досягнуто і завдання виконано відповідно до запланованого.

Дані організації ефективної роботи працівника можуть бути підставою для коригування, уточнення ключових показників та завдань [2].

Формування завдань керівником організації ефективної роботи працівника буде відбуватися за рахунок сучасних програмних засобів а саме за рахунок системи обміну оповіщеннями на міжсерверному зв'язку. Для цього буде задіяна черга повідомлень і прихід оповіщень на різні служби, де будуть зареєстровані керівники та виконавці. Черга повідомлень покращує масштабованість і підсилює ізольованість додатків [3].

Однак всі додатки повинні використовувати одну мову обміну повідомленнями, тобто заздалегідь мати певний текстовий формат представлення даних. Черга повідомлень використовує в якості компонента інфраструктури програмний брокер повідомлень (RabbitMQ, Beanstalkd, Kafka) [4].

Отже, актуальною є задача створення інформаційної технології організації ефективної роботи працівника.

Для реалізації зв'язку між додатками можна по-різному налаштувати чергу:

1. Користувач посилає в чергу повідомлення, включаючи посилання на «розмову» («conversation» reference) [5]. Повідомлення приходить на спеціальний вузол, який відповідає відправнику іншим повідомленням, де міститься посилання на ту же розмову, так що одержувач знає, на яку розмову посилається повідомлення, і може продовжувати діяти.
2. Черга підтримує списки опублікованих завдань і виконавців, які їх отримали. Коли черга отримує повідомлення для якогось завдання, то поміщає його у відповідний список. Повідомлення зіставляється з завданням за типом повідомлення або по заздалегідь визначеному набору критеріїв, включаючи і зміст повідомлення.
3. Коли черга отримує повідомлення, вона транслює його всім вузлам, прослуховуючих чергу. Вузли повинні самі фільтрувати дані і обробляти тільки повідомлення з заданим завданням [6].

Отже, при відправці повідомлень на вузли, які були створені, завдання поміщається у правильний список для кожного користувача додатку, який зареєстрований у ньому і доступний тільки йому, якщо повідомлення доставляється групі користувачів, тобто списку користувачів, які мають виконувати одне і теж завдання, трансляція відбувається усім вузлам додатку певній групі.

Структура сервісів з чергою повідомлень щодо організації ефективної роботи працівника представлена на рисунку 1.

Отже, інформаційна технологія організації ефективної роботи працівника, яка базується на сучасних web-технологіях, забезпечує відслідковування прогресу виконанні завдання працівником та може удосконалюватись з розвитком технологій мобільного зв'язку.

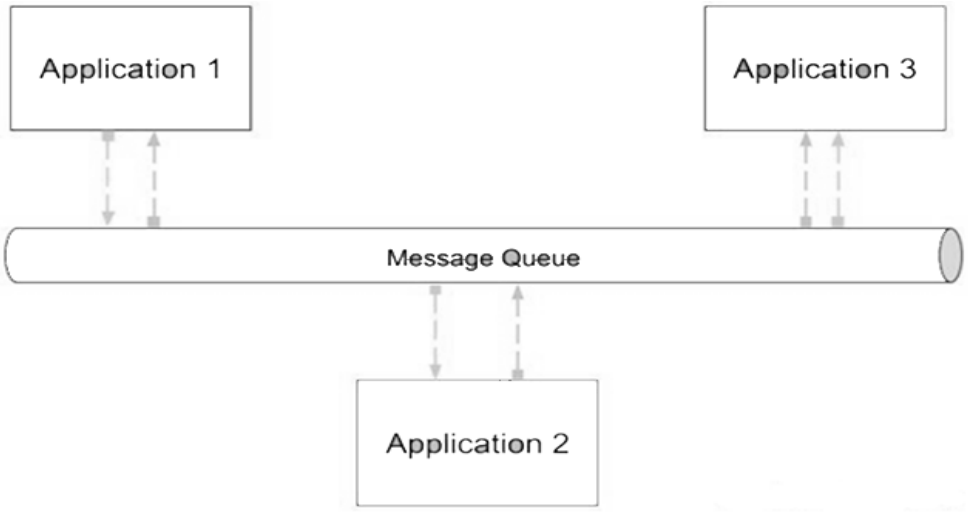


Рисунок 1 – Структура сервісів з чергою повідомлень щодо організації ефективної роботи працівника

Список використаних джерел:

1. Оцінка ефективності [Електронний ресурс]. – Режим доступу: – https://bakertilly.ua/news/id48589
2. Monitoring in science and technology [Електронний ресурс]. – Режим доступу: – https://en.wikipedia.org/wiki/Monitoring
3. Properties of the software [Електронний ресурс]. – Режим доступу: – https://www.infoq.com/news/2015/08/architecture-properties-defined
4. Особливості веб-додатків [Електронний ресурс]. – Режим доступу: – http://sites.znu.edu.ua/webprog/lect/1191.ukr.html
5. Api gateway [Електронний ресурс]. – Режим доступу: – https://aws.amazon.com/api-gateway/
6. Nessage Queue [Електронний ресурс]. – Режим доступу: – https://www.ibm.com/cloud/learn/message-queues

Савчук Тамара Олександрівна — PhD, професор кафедри комп'ютерних наук Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Savchuk Tamara Oleksandrivna. — PhD, Professor of the Computer Sciences Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Кміть Владислав Ярославович — аспірант групи 122-20а, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Kmit Vladyslav Yaroslavovich – postgraduate of group 122-20a, faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 004.415.2.031.43

К. Ю. Крикливий[1]
А. О. Галяновська[1]
Я. В. Іванчук[1]

ПРОГРАМНИЙ МОДУЛЬ ІДЕНТИФІКАЦІЇ НЕСАНКЦІОНОВАНИХ ФАСАДНИХ НАПИСІВ НА МУНІЦИПАЛЬНИХ ОБ'ЄКТАХ

[1]Вінницький національний технічний університет

Анотація

З метою зменшення наслідків вандалізму, розповсюдження посилань на придбання несанкціонованих товарів та іншого пошкодження муніципальних об'єктів розроблено програмний модуль, який дозволяє звичайному користувачу звернутися до адміністраторів через кросплатформний додаток, відіславши зображення з підтвердженням виявлених правопорушень. Розроблені алгоритми штучного інтелекту визначають належність отриманого зображення до прояву умисного пошкодження муніципального майна з подальшим визначенням на інтерактивній карті місцезнаходження об'єкту, завдяки якій адміністратори можуть організувати міри знешкодження наслідків даного правопорушення.

Ключові слова: програмний модуль, кросплатформний додаток, штучний інтелект, зображення, об'єкт, правопорушення, муніципальне майно.

Summary

A software module has been developed to reduce the effects of vandalism, the dissemination of links to the purchase of unauthorized goods and other damage to municipal facilities. It allows the average user to contact administrators through a cross-platform application, sending images confirming the detected violations. The developed artificial intelligence algorithms determine the affiliation of the obtained image to the manifestation of intentional damage to municipal property. It is determined on an interactive map of the location of the object, thanks to which administrators can organize measures to neutralize the consequences of this offense.

Keywords: software module, cross-platform application, artificial intelligence, image, object, offense, municipal property.

Вступ

В умовах сучасних реалій давно вже присутні випадки навмисного пошкодження різноманітних будівель, парканів та іншого муніципального майна [1]. За допомогою аерозольних та інших засобів зловмисники зображують графіті непристойних картин, висловів та інколи навіть посиланнь для збуту наркотичних та інших заборонених речовин [2]. Неодноразово кожен з нас бачив подібні написи і хотів поскаржитись, але не маючи відповідних зручних засобів не мав змоги це зробити. До поліції громадяни зазвичай вкрай рідко звертаються з подібними питаннями, адже це займає чимало часу і клопоту. Тому, з метою знешкодження та запобігання нових вандалістичних дій в майбутньому, було проведено дослідження та розробка програмного модуля, головною функцією якого є отримання вище зазначених скарг від громадян, їх опрацювання та відображення результатів на інтерактивній карті [3]. Це допоможе правоохоронним органам та волонтерам відслідковувати та відновлювати пошкодженні об'єкти [4].

Результати дослідження

Основою нашого програмного модуля є засоби на основі штучного інтелекту [5]. За допомогою оригінального алгоритму розпізнання картинок [6] визначається належність отриманого зображення до типового вандалізму [7] чи посиланням на погані ресурси (наприклад, торгівля забороненими товарами). За результатами визначення типового вандалізму здійснюється програмна геолокаційна ідентифікація правопорушення за допомогою інтерактивної карти з подальшим інформуванням у відповідні муніципальні та правоохоронні органи [8].

Реалізація процесу розпізнання написів (зображень) здійснюється за допомогою мови програмування Python із-за високої обчислювальної потужності. За допомогою розробленої бібліотеки TensorFlow, що призначена для машинного навчання, виконується розпізнання зображень типу графіті, навчаючи нашу нейронну мережу [9].

Крім того Python успішно використовується для реалізації аналізу просторових даних за допомогою використання Географічних Інформаційних Систем [10]. Враховуючи те, що основною задачею проекту є створення інтерактивної карти на основі скарг пересічних громадян, ця властивість Python не може залишитися непоміченою.

З метою мережевого обміну даними веб-сторінки чи додатку із сервером (відправлення фотозображення) використовується Spring Framework [2, 6]. Це універсальний фреймворк з відкритим кодом, який широко використовується в парі з Java для вирішення великої кількості задач [5, 7]. У даному проекті основною задачею для Spring Framework є серверна частина додатку, тобто зв'язок клієнта із сервером для передачі зображення для описаного вище аналізу за допомогою нейронної мережі [4, 6].

На рівні із штучним інтелектом та клієнт-серверною технологією, також розроблений користувацький інтерфейс, що і є оболонкою для проекту. Враховуючи значення цієї програми для громадського життя та добробуту, створений кросплатформний додаток з підтримкою на веб-браузерах, що дозволяє користуватися можливостями програмного модуля на будь-якому пристрої. Для розробки клієнтської частини додатку використовується Xamarin Forms - фреймворк для кросплатформенної розробки мобільних додатків під iOS, Android, Windows Phone, що здійснює розробку зручного та зрозумілого користувацького інтерфейсу [5].

Даний додаток максимально спрощений для інтуїтивного користування, і в основному має не значний, але потужний спектр можливостей, що і є одним із його переваг. Варто зазначити, що даний додаток потребує доступу до камери користувача, щоб мати можливість сфотографувати знайдене графіті і відправляти за допомогою одного натискання на кнопку. На цьому місія користувача і інтерфейсу є виконаною. За громадянську свідомість користувачу надається винагорода, яка обговорюється під час користування даним додатком [3].

Висновки

Підсумовуючи усе вище сказане можна з впевненістю сказати, що даний програмний модуль вартий уваги, адже є прикладом позитивного використання можливостей штучного інтелекту та клієнт-серверної технології для виявлення та усунення пошкоджень муніципальних об'єктів, що допомагає покращити зовнішній вигляд міст та підвищує громадянську свідомість наших співвітчизників.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. https://uk.wikipedia.org/wiki/TensorFlow.
2. http://www.vitaliypodoba.com/2015/06/python-application/.
3. https://alternativescience.net/programming/137-yakoyu-movoyu-pyshut-shtuchnyj-intelekt/.
4. https://uk.wikipedia.org/wiki/Python#%D0%9C%D0%BE%D0%B6%D0%BB%D0%B8%D0%B2%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%96.
5. http://dspace.wunu.edu.ua/retrieve/18396/fkit_kkn_spzs_sipz_dpzgis_LEC.pdf.
6. https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B0%D0%B3%D0%B0%D1%82%D0%BE%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D1%82%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%BD%D1%96%D1%81%D1%82%D1%8C.
7. https://javarush.ru/groups/posts/spring-framework-java-1.
8. http://wiki.fizmat.tnpu.edu.ua/index.php/Spring.
9. https://coderlessons.com/tutorials/java-tekhnologii/uchis-vesne/spring-framework-obzor.
10. https://hr-vector.com/java/klient-server.

Крикливий Кирило Юрійович – студент групи 1КН-19б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: sususik52@gmail.com

Галяновська Анна Олегівна – студентка групи 1КН-19б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail:annagalyanovskaya@gmail.com.

Іванчук Ярослав Володимирович – д-р техн. наук, доцент, професор кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: ivanchuck@ukr.net.

Kryklyvy Kyrylo Y. - Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: sususik52@gmail.com

Anna Halianovska O. – Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: annagalyanovskaya@gmail.com.

Ivanchuk Yaroslav V. — Dr. Sc. (Eng.), Professor of the Computer Science Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ivanchuck@ukr.net.

УДК 004.912

Д. О. Тернавський
Л. В. Крилик

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ PHOENIX В РОЗРОБЦІ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ В РЕЖИМІ ОНЛАЙН

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі розглянуто перспективи використання PHOENIX у системі управління проектами в режимі онлайн з метою забезпечення стійкості до навантажень та оптимізації роботи з даними, що змінюються динамічно.

Ключові слова: веб-додаток, управління проектами, клієнт-сервер, веб-сокети, стійкість, потужість.

Abstract

The work considers the prospects of using PHOENIX in the project management system online to ensure load resistance and optimize the work with dynamically changing data..

Keywords: web application, project management, client-server, web-sockets, stable, performance.

Вступ

Нині організація робочого процесу та зручні інструментальні засоби для роботи відіграють важливу роль. Це суттєво впливає на якість та швидкість виконання тих чи інших завдань. Саме тому вибір засобу для організації часу є актуальною задачею. Однак, використання подібних інструментальних засобів потребує надійних технологій, які забезпечують надійність та стабільність роботи системи, що працює із даними, які змінюються динамічно в режимі реального часу [1].

Метою роботи є оцінка доцільності використання фреймворка PHOENIX для роботи з веб-сокетами з метою забезпечення стабільності та швидкодії роботи інформаційної технології управління проектами в режимі онлайн.

Результати дослідження

Створення інформаційної технології управління проектами в режимі онлайн передбачає розробку якісного додатку, що забезпечує стабільну та коректну роботу за умов великого навантаження на систему.

За результатами дослідження доцільності використання PHOENIX в розробці інформаційної технології управління проектами в режимі онлайн, можна стверджувати, що використання Rest API не в змозі вирішити завдання опрацювання та отримання даних в режимі реального часу. Для досягнення потрібного результату доцільніше використовувати технологію web-sockets. Виходячи з того, що web-sockets – це обгортка навколо звичайних Rest API, яка дозволяє серверу «прослуховувати» всі зміни, що відбуваються на клієнтській частині шляхом постійної відправки запитів, можна зробити висновок, що для забезпечення стабільної роботи інформаційної системи управління проектами в режимі онлайн потрібно використовувати технології, які дозволять розробити систему спроможну забезпечити коректну роботу інформаційної технології в умовах великого навантаження. Стосовно PHOENIX, використання цієї технології дозволяє вирішити вищеназвані проблеми, завдяки тому, що ця технологія володіє інструментальними засобами, які дозволяють ефективно використовувати технологію web-sockets [2].

Висновки

Згідно з проведеним дослідженням встановлено, що в інформаційній системі управління проектами в режимі онлайн є доцільним використання PHOENIX. Використання цієї технології

забезпечить безперебійну роботу інформаційної системи, основними вимогами якої є можливість роботи з даними, що змінюються динамічно та стійкість до високих показників навантаження.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Астахова І. Е. Маркетинг : навчальний посібник / Астахова І. Е. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2006. – 208 с.
2. Інформаційний портал, присвячений питанням Інтернет маркетингу − [Електронний ресурс]. − Режим доступу: http://emarketingblog.com.ua//. − Назва з екрана.

Тернавський Дмитро Олександрович — студент групи 2КН-20м, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця,
email: dimatern1@gmail.com
Крилик Людмила Вікторівна — к.т.н, доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Ternavsky Dmitro O. — Department Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: dimatern1@gmail.com
Krylik Lyudmilla V. — PhD (Eng.), Assosiate Professor of Department for Computer Science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

В. В. Колодний
П. О. Зоря

ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВІЗУАЛЬНОГО НЕКРИТЕРІАЛЬНОГО ПОРІВНЯННЯ АЛЬТЕРНАТИВ

Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Анотація

В даній роботі представлено інформаційну технологію візуального попарного порівняння альтернатив, яка програмно реалізована у вигляді мобільного додатку на мові програмування Kotlin у середовищі Android Studio і не вимагає ніяких додаткових джерел інформації. Для порівняння використовуються пари альтернатив у вигляді гістограм.

Ключові слова: результуюче ранжування, мобільний застосунок, попарне, порівняння альтернатив, альтернатива, візуальне порівняння.

Abstract

This paper presents the information technology of visual pairwise comparison of alternatives, which is software implemented as a mobile application in the Kotlin programming language in the Android Studio environment and does not require any additional sources of information. Pairs of alternatives in the form of histograms are used for comparison.

Keywords: pairways, alternatives comparison, alternatives, visual comparison, result ranking, mobile application.

Вступ

У випадку некретиріального оцінювання альтернатив [1] перспективним є застосування гештальт-ранжування [2, 3]. Найпростішим гештальт-ранжуванням є попарне. Актуальним є розробка мобільний додатків, що використовують візуальне порівняння альтернатив. Це потрібно у слабо структурованих задачах прийняття рішень з цільовою та критеріальною невизначеністю, а саме - у задачах конкурсного відбору, різноманітного рейтингування, експертного оцінювання, призначення на посаду тощо.

Результати дослідження

Основою даної технології є некритеріальне попарне гештальт-ранжування. Візуальні ранжування – це розташування альтернатив на полицях переважань за принципом «чим краща альтернатива, тим вище вона знаходиться».

1. Визначившись з альтернативами будується модель оцінки альтернатив. Дану модель можна описати як «кожна з кожною». Це означає що кожну альтернативу буде оцінено з кожної іншою, а самі пари альтернатив представляються користувачеві в довільному порядку і загальна кількість порівнянь буде відповідати формулі:

$$\binom{n}{k} = \frac{n!}{k!(n-k)!},$$

де k –кількість альтернатив які порівнюються за один раз(в нашому випадку 2), а n – початкова кількість альтернатив яку було введено користувачем.

В додатку представлено візуальне порівняння у вигляді гістограм, де гістограма відповідає певній альтернативі, а оцінка шляхом виставлення певної висоти. Таким чином чим більша різниця висот гістограм обох альтернатив, тим більшу кількість умовних одиниць виграє та альтернатива, що є вищою і програє та, що нижче згідно з формулою:

$$N = \left|\frac{K}{M} - \frac{L}{M}\right| * C,$$

де «K» – висота оціненої альтернативи, що зліва, у пікселях, «L» – висота оціненої альтернативи, що справа, у пікселях, «M» – висота всієї діаграми у пікселях, «N» – різниця висот між K та L. C – константа, яка рівна 300. Дана діаграма є поясненням формули:

Отримане число по модулю є результатом оцінки альтернатив. Так як висота кількість пікселів екрану може відрізнятись для кожного пристрою, то вони приводяться в умовну модель одиниць вимірювання від 0 до 300.

Дане число далі присвоюється загальній кількості балів «виграшної» альтернативі та віднімається від загальної кількості у програшної. Після оцінки всіх пар альтернатив будується відфільтрований спадний список альтернатив, де на першому місці найбажаніша альтернатива, а на останньому найменш бажана.

На початку роботи застосунку на головному екрані (рис.1) користувачеві представлено вибір: чи потрібно йому вводити альтернативи вручну, чи спробувати оцінити заздалегідь введені альтернативи. Заздалегідь введеними альтернативами є риси характеру. Ці альтернативи створено для ознайомлення користувача з специфікою роботи програми.

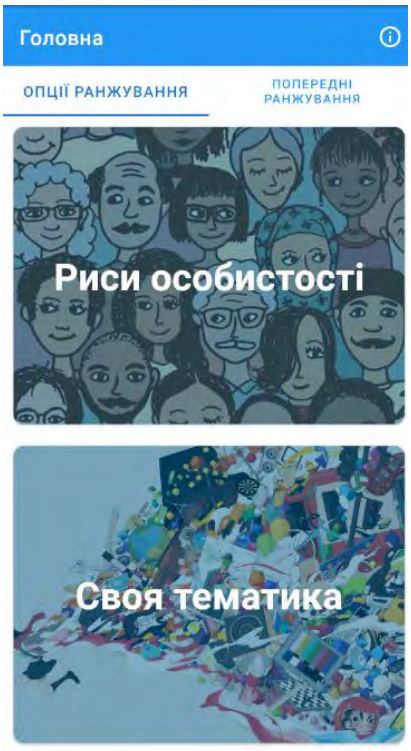


Рисунок 1 – Вікно мобільного додатку візуального некритеріального порівняння альтернатив

Доступний екран для введення власних альтернатив призначений для введення нових назв альтернатив. Кількість альтернатив повинна бути не менше 3-х, та не більше 9. А довжина кожної назви не повинна перевищувати 15 символів разом з пробілами, та знаками розділення. Обмеження по кількості введено задля спрощення роботи користувача з програмою. Так як за кількості 10 альтернатив кількість пар, що треба буде оцінити буде – 90.

Після того як користувач ввів всі альтернативи, що він хоче порівняти між собою – з’являється екран порівняння альтернатив по типу «кожна з кожною» з допомогою «повзунків». Для оцінки користувачеві необхідно протягнути догори повзунок конкретної альтернативи. Оцінювання альтернатив відбувається на основі різниці висот повзунка кожної з альтернатив. В результаті одна з альтернатив «виграє» певну кількість балів, а що програла – втрачає таку ж кількість одиниць.

Після того як всі альтернативи оцінено користувачеві показується екран результатів оцінювання у вигляді горизонтальної діаграми. Загальний результат відображається у відсортованому вигляді, де на першому місці – альтернатива, яка є найбільш пріоритетною для користувача, а на останньому – найменш значима.

Дану інформаційну технологію візуального попарного порівняння альтернатив програмно реалізована у вигляді мобільного додатку [4] на мові програмування Kotlin у середовищі Android Studio/

Висновки

Додаток візуального порівняння альтернатива дає користувачеві зручний, інтуїтивний інтерфейс, що дозволяє вибирати конкретну альтернативу, яка є найбільше бажаною для користувача.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Колодний В. В. Некритеріальне оцінювання альтернатив/ В. В. Колодний, В. В. Зубко // “ІНТЕРНЕТ-ОСВІТА-НАУКА-2016”: Збірник матеріальів конференції . Вінниця : ВНТУ, 2016. - С. 43-44.

2. Колодний В. В. Застосування гештальт-порівнянь / В. В. Колодний , В. В. Зубко // “ІНТЕРНЕТ-ОСВІТА-НАУКА-2014”: Збірник матеріальів конференції . Вінниця : ВНТУ, 2014. - С. 13-14.

3. Колодний В. В. Використання гештальт-порівнянь / В. В. Колодний, Д. С. Кудрявцев // “Інформаційні технології та комп’ютерна інженерія”. Вінниця: ВНТУ, 2018. - С.26-34

4. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір №96209, Комп’ютерна програма «Мобільний додаток “Візуальне порівнювання альтернатив VisPA”» (“VisPA”) / Колодний В.В., Зоря П.О., дата реєстрації 19.02.2020.

Зоря Павло Олегович, магістрант гр.2КН-20м, каф. комп’ютерних наук, факультет інформаційних технологій та компютерної інженерії, ВНТУ, pavlo.zorja@gmail.com
Науковий керівник: ***Колодний Володимир Володимирович***, к.т.н., доцент кафедри комп’ютерних наук, ВНТУ

Zoria Pavlo, Faculty of information technologies and computer engineering, VNTU, pavlo.zorja@gmail.com
Supervisor: ***Volodymyr Kolodny,*** Associate Professor, Department of Computer Science, VNTU

УДК 681.12

О. О. Шинкаренко

РОЗРОБКА ДОДАТКУ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛІЗУ ТЕКСТУ НА ВМІСТ ОБРАЗЛИВИХ ВИСЛОВЛЮВАНЬ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Запропоновано додаток із веб-інтерфейсом для аналізу тексту на наявність образливих, неприйнятних висловів, нецензурної лексики за декількома критеріями, яка допоможе пришвидшити процес модерації коментарів, повідомлень користувачів у соціальних мережах, форумах, комп'ютерних іграх тощо. Також даний додаток допоможе акцентувати увагу робітників-модераторів на розгляд більш спірних випадків вживання образливих висловлювань.

Ключові слова: веб-інтерфейс, образливі висловлювання, нецензурна лексика, модерація.

Abstract

Suggested a system with a web interface for analyzing text for the presence of offensive, unacceptable utterances, obscene language on several criteria, which will help speed up the process of moderation of comments, user messages on social networks, forums, computer games, etc. This system will also help to focus the attention of moderators on the consideration of more controversial cases of usage of abusive language.

Keywords: web interface, offensive language, obscene language, moderation.

Вступ

Сьогодні більшість онлайн-ресурсів, таких як платформи розповсюдження новин, платформи відповідей на запитання та обміну досвідом, соціальні мережі, форуми, а також онлайн-ігри включають в себе простір для спілкування, висловлення думок. З ціллю збереження поважного ставлення до співрозмовника та плідного обговорення тем, компанії наймають контент-модераторів, які слідкують за тим, аби правила обговорення платформи виконувались. У разі невиконання таких правил, модератори видаляють дописи користувачів та, за необхідності, блокують і самого користувача. Відповідно, модератори повинні правильно класифікувати та визначити причину видалення коментаря та повідомити про неї автора. Така робота є рутинною та вимагає великих часових затрат на прийняття рішень, а зі збільшенням кількості коментарів для розгляду виникає потреба у наймі більшої кількості працівників[1, 2]. Процес можливо пришвидшити та спростити, якщо відсортовувати коментарі по ступеню ймовірності порушення правил спілкування платформи автоматизовано та пропонувати на розгляд модераторів у пріоритеті більш спірні випадки порушення правил.

На ринку існують розроблені рішення даної проблеми. Першим прикладом є система BattlEye, що спеціалізується на модерації спілкування в комп'ютерних іграх та слідкує за використанням нелегального програмного забезпечення з ціллю отримання переваги у грі. Система працює у реальному часі та є автоматизованою. Головним недоліком даної системи є автоматичне блокування підозрілих дій та сумнівних коментарів, тому для оскарження такого рішення необхідно писати звернення у службу підтримки, де кожен з випадків розглядається окремо. Іншим прикладом є Ethical AI, що спеціалізується на створенні штучного інтелекту для модерації під потреби замовника. Головним недоліком даної системи є необхідність розробки нового рішення під кожен індивідуальний випадок

Тому метою даної роботи є створення додатку із веб-інтерфейсом для автоматизованого аналізу тексту на елементи, що порушують правила платформи, та пріоритетного пропонування на розгляд працівникам-модераторам на розгляд спірних, неоднозначних випадків порушення. Задачею роботи є створення програмного інтерфейсу з використанням існуючих перевірених нейронних мереж із можливістю огляду, блокування відповідного допису, що подається на вхід системі.

Результати дослідження

Враховуючи потреби ринку, була поставлена задача створення web-інтерфейсу системи аналізу коментарів на вміст образливих висловлювань за декількома критеріями ідентифікації, з можливістю

видалити проаналізований коментар, а також за необхідності написати повідомлення або заблокувати користувача, який залишив даний коментар.

Для виконання поставленої задачі розробки системи аналізу тексту на вміст образливих висловлювань, було використано мову програмування JavaScript, бібліотеку React та фреймворк Express.js. JavaScript є єдиною мовою програмування для створення веб-додатків, а також може виконуватись і на сервері за допомогою використання платформи Node.js, фреймворком для роботи з якою є Express.js. Бібліотека React забезпечує оновлення інтерфейсу без перезавантаження веб-сторінки, тобто дозволяє створити односторінковий додаток(SPA). Таким чином, забезпечується швидкість створення системи за рахунок використання єдиної мови програмування як для веб-інтерфейсу, так і для програмного інтерфейсу на сервері.

Висновки

В результаті роботи було створено додаток інтелектуального аналізу тексту на вміст образливих висловлювань. Встановлено, що запропонована система дозволяє пришвидшити процес модерації вмісту коментарів та дописів, а також зменшує кількість дописів, для яких існує необхідність ручної модерації працівниками, так як основна робота аналізу проводиться автоматизовано.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. J. Risch, R. Ruff, R. Krestel. Offensive Language Detection Explained, 2020. — 137c.

2. R. Pradhan, A. Chaturvedi, A. Tripathi, D.K. Sharma. A Review on Offensive Language Detection. URL: https://www.researchgate.net/publication/338355806_A_Review_on_Offensive_Language_Detection.

Шинкаренко Олег Олександрович — студент групи 1КН-17б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: oshynkarenko1503@gmail.com

Науковий керівник: ***Сілагін Олексій Віталійович*** — канд. техн. наук, доцент кафедри КН, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Shynkarenko Oleh O. — Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : oshynkarenko1503@gmail.com

Supervisor: ***Silagin Oleksii V.*** — Cand. Sc. (Eng), Professor of Computer Science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 004.415.53

Я.Ю. Куш
С.І. Перевозніков
В.С. Озеранський

ОСОБЛИВОСТІ ПРОВЕДЕННЯ ТЕСТУВАННЯ ПРОГРАМНИХ ПРОДУКТІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У роботі було розглянуто та проаналізовано найбільш актуальні методи тестування програмного забезпечення(ПЗ). Виявлено їх переваги та недоліки. Проаналізовано сфери використання кожного з методів.

Ключові слова: *тестування ПЗ, тестування чорної скриньки, тестування білої скриньки, тестування сірої скриньки.*

Abstract

The work considers and analyzes the most relevant methods of software testing.

Keywords: *software testing, black box testing, white box testing, gray box testing.*

Тестування є стала частиною процесу розробки програмного забезпечення і ввійшло в число найбільш дієвих способів забезпечення їх якості. Причому під якістю в сфері розробки програмних засобів мається на увазі не тільки надійність програми але і зручність користування.

Згідно з визначенням, тестуванням називається процес дослідження програми з метою знаходження в ній помилок [1]. Під помилками або дефектами програми, маються на увазі вади в розробці програмного продукту, наслідком яких стає невідповідність очікуваним результатам при запуску і роботі розроблюваного програмного продукту. Тобто по суті завданням процесу тестування є виявлення фактів розбіжності реального поведінки додатки до вимог, що пред'являються до нього.

Основні методи тестування ПЗ:

- тестування чорної скриньки [2];
- тестування білої скриньки [3];
- тестування сірої скриньки.

Тестування чорної скриньки. Також відомий як тестування поведінки є методом тестування ПЗ, в якому внутрішня структура, дизайн та реалізація ПЗ, що тестується невідомі тестувальнику. Ці тести можуть бути як функціональними, так і не нефункціональними.

Даний метод дозволяє знайти помилки в наступних випадках:

- невірні або відсутні функції;
- помилки інтерфейсу;
- помилки в структурах даних або в організації доступу до зовнішньої бази даних;
- помилки поведінки або помилки продуктивності;
- помилки ініціалізації і завершення.

Методика тестування за методом чорної скриньки(ЧС) є опис процедури отримання або вибору тест-кейсів на основі аналізу специфікації, функціонального або нефункціонального опису компонента або системи без посилання на його внутрішню структуру.

Метод ЧС застосовується на наступних рівнях функціонального тестування:

- інтеграційне тестування;
- системне тестування;
- приймальне тестування.

Чим вище рівень, більше і складніше блок, тим частіше використовується метод тестування ЧС.

Переваги методу:

- тести виконуються з точки зору користувача і допоможуть виявити розбіжності в специфікаціях;
- тестувальнику не потрібно знати мови програмування і принципи реалізації ПЗ;
- тести можуть проводитися незалежним від розробників органом, що дозволяє об'єктивно оцінювати ситуацію і уникати упередженості розробників;
- тест-кейси можуть бути розроблені, як тільки специфікації будуть виконані.

Недоліки цього методу:
- можна перевірити тільки невелика кількість можливих вхідних даних, при цьому частина входів до ПЗ залишаться неперевіреними;
- без чітких специфікацій, як це відбувається в багатьох проектах, тест-кейси буде складно спроектувати;
- тести можуть бути надмірними, якщо розробник ПЗ вже виконав тест-кейс на своєму рівні.

Тестування білої скриньки. Тестування за методом білої скриньки(БС) – це метод тестування ПЗ, в якому внутрішня структура, дизайн та реалізація тестованого елемента відомі тестувальнику. Тестувальник «пропускає» вхідні дані через код ПЗ і визначає відповідні виходи. Тестування БС – це тестування, що виходить за рамки призначеного для користувача інтерфейсу і в найдрібніших подробицях системи.

Методика тестування по методу БС заснована на описі процедури розробки або вибору тест-кейсів за результатами аналізу внутрішньої структури компонента або системи.

Даний метод застосовується на наступних рівнях тестування ПЗ:
- модульне тестування - для тестування процесів всередині модуля;
- інтеграційне тестування - для тестування зв'язків між модулями;
- системне тестування - для тестування зв'язків між підсистемами.

Переваги методу:
- тестування може бути розпочато на більш ранній стадії при відсутності графічний інтерфейс;
- тестування більш ретельне, з можливістю охоплення більшості функцій.

Недоліки методу:
- оскільки тести можуть бути дуже складними, потрібні висококваліфіковані тестувальники з глибокими знаннями в області програмування і реалізації;
- обслуговування тестового сценарію може бути витратним, якщо реалізація змінюється занадто часто;
- оскільки цей метод тестування тісно пов'язаний з тестованим додатком, інструменти для обслуговування кожного виду платформи можуть бути недоступні.

Як випливає з опису метод БС різко контрастує з методом ЧС.

Тестування сірої скриньки. Тестування за методом сірої скриньки(СС) - це метод тестування ПЗ, який являє собою комбінацію методів ЧС та БС. Якщо в методі ЧС внутрішня структура тестованого елемента невідома тестувальнику, в методі БС повністю відома, то в методі СС внутрішня структура ПЗ відома тестувальнику частково. Ці знання включають в себе доступ до внутрішніх структур даних і алгоритмів для цілей розробки тестових випадків, хоча тестування проводиться на рівні користувача або ЧС. Прикладом тестування даного може служити аналіз кодів для двох модулів (метод тестування БС) для розробки тест-кейсів, а реальні тести проводяться з використанням відкритих інтерфейсів (метод тестування ЧС). Цілком зрозуміло, що йому притаманні переваги і недоліки двох попередніх методів.

Висновок

У даній роботі було наведено та систематизовано найбільш ефективні методи тестування ПЗ. Детально проаналізовано як їх переваги так і недоліки. Показано сфери використання кожного з методів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. The Art of Software Testing / Glenford J. Myers, Revised and Updated by Tom Badgett, Todd M.Thomas, Corey Sandler. - 2nd ed. - Hoboken, New Jersey.: John Wiley & Sons, Inc., 2004 - 234 p.
2. Бейзер Б. Тестирование чорного ящика. Технологии функционального тестирования программного обеспечения и систем. – СПб.: Питер, 2004. – 318 с.: ил.
3. Степанченко И.В. МЕТОДЫ ТЕСТИРОВАНИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ: Учеб. пособие / ВолгГТУ, Волгоград, 2006. – 74 с.

4. Maydaniuk V. P. Increasing the Speed of Fractal Image Compression Using Two-Dimensional Approximating Transformations / V. P. Maydaniuk, I. R. Arseniuk, O. O. Lishchuk // Journal of Engineering Sciences. – Sumy : Sumy State University, 2019. – Volume 6, Issue 1. – P. E16 – E20.

Куш Ярослав Юрійович , аспірант групи 122-20а, кафедри комп'ютерних наук ВНТУ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail:kush1ki14b@gmail.com

Озеранський Володимир Сергійович, к.т.н., старший викладач кафедри комп'ютерних наук ВНТУ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email: ozeransky@urk.net.

Перевозніков Сергій Іванович, д.т.н., професор кафедри комп'ютерних наук ВНТУ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email: perevoznikov@urk.net.

Куш Ярослав Юрійович - postgraduate of group 122-20a of the Computer Sciences Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: kush1ki14b@gmail.com.

Ozeranskyj Volodymyr S. - lecturer of the Computer Sciences Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: ozeransky@urk.net.

Perevoznikov Sergiy I. - professor of the Computer Sciences Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: perevoznikov@urk.net.

УДК 004.415.2.031.43

Р. С. Семко

ПРОГРАМНИЙ МОДУЛЬ ПОКРОКОВОЇ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРИ ІЗ СИСТЕМОЮ КАРТКОВОГО БОЮ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Розглянуто програмний модуль покрокової комп'ютерної гри метою якої є покращення логічних навичок користувачів та покращення проведення вільного часу.

Ключові слова: C#, Unity, гра, покрокова стратегія.

Abstract

The software module of a step-by-step computer game is considered, the purpose of which is to improve the logical skills of users and to improve leisure time..

Keywords: C#, Unity, game, strategy, step-by-step strategy.

Вступ

Комп'ютерна гра – гра, яка забезпечується програмно керованим електронним пристроєм — комп'ютером. Це також може бути слотовий автомат, пінбольна машина, аудіо чи відеогра. Метою роботи є розроблення модулю стратегії із системою карткового бою. Комп'ютерні ігри стали доволі популярними, особливо у нас час, коли багато нових технологій застосовують саме в них.

Метою роботи є розроблення модулю покрокової стратегії із системою карткового бою.

Основна частина

Покрокова стратегія є жанр стратегічних відеоігор, де гравці здійснюють свої дій по черзі, впродовж кроків. Ігри цього жанру не вимагають зосередженості та швидкості в прийнятті рішень, але потребують логічного мислення.

У процесі гри потрібно буде комбінувати юнітів та розставляти їх у ряд, який потребує їх клас. Класи діляться на: ближній бій та дальній. В своєму ряду юніти будуть отримувати бонус до характеристик.

Ігрова логіка «Unity3D» пишеться за допомогою C#, раніше також була можливість використовувати Boo та JavaScript, але розробники відмовились від їх підтримки «Unity3D». Unity має простий інтерфейс, але через відсутність української локалізації буде ускладнятися для новачків з недостатнім рівнем англійської мови. Сам ж проект поділяється на сцени, що містять інші налаштування.

Розробка програмного модулю

Стратегічна частина гри представлена у блуканні по карті у пошуках різних точок, які представляють сцену бою, укриття або точку з цікавою інформацією, що є необов'язковим . Розклад юнітів користувач буде здійснювати поза боєм, інакше на це прийдеться потратити хід, що може призвести до поразки. Кількість місць для юнітів буде обмежена т, під час бою. Колоду карт гравець заповнює сам до бою, та кількість карт в ній має конкретне значення, тому гравцю потрібно обрати ті карти, які, на його думку, будуть кращими для різних ситуацій. Самі ж юніти представляють собою нерухомі карти.

Висновки

У ході проведеного дослідження проведено аналіз актуальності досліджуваної теми та зроблено її загальний опис. Таким чином, використання такої гри розвине логічне мислення користувачів, прискорить прийняття рішень потребуючих логіки та покращить їх настрій .

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Покрокова стратегія – Wikipedia [Електронний ресурс] – https://uk.wikipedia.org/wiki/Покрокова_стратегія
2. Комп'ютерні ігри – Wikipedia [Електронний ресурс] – https://uk.wikipedia.org/wiki/Відеогра
3. Unity – Wikipedia [Електронний ресурс] – https://uk.wikipedia.org/wiki/Unity_(рушій_гри)

Семко Роман Сергійович, студент групи 2КН-17б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: romaxs2310@gmail.com.

Науковий керівник: ***Іванчук Ярослав Володимирович***, доцент кафедри галузевого машинобудування, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: ivanchuck@vntu.edu.ua.

Semko Roman Sergiyovich, student of 2KN-17b group, Faculty of Information Technology and Computer Engineering, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa, e-mail: romaxs2310@gmail.com.

Supervisor: ***Ivanchuk Yaroslav Vladimirovich***, Associate Professor of Industrial Engineering, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa, e-mail: ivanchuck@vntu.edu.ua.

УДК 004.08

Т. О. Савчук
М. В. Руденко

УДОСКОНАЛЕНИЙ АЛГОРИТМ ПРОВЕДЕННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ ПРЕЗЕНТАЦІЙ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано удосконалений алгоритм проведення інтерактивних презентацій за рахунок можливості вибору режиму ідентифікації слухача презентації та використнання інтерактивного опитування для покращення взаємодії між слухачеми та оратором.

Ключові слова: веб-сервіс, веб-сайт, веб-ресурс, крос-платформність, крос-браузерність, інтерактивний додаток, інтерактивне опитування.

Abstract

An improved algorithm for conducting interactive presentations is proposing to the possibility of choosing the mode of identification of the listener of the presentation and the use of an interactive survey to improve the interaction between listeners and the speaker.

Key words: *web service, web site, web resource, cross-platform, cross-browser, interactive application, interactive survey.*

Презентація – це досить потужний інструмент, що може служити для великої кулькості цілей. Презентації можуть використовуватись як для навчання або донесення корисної інформації, так і для реклами [1].

Зараз презентації проводяться як перед живою аудиторією на сценах чи в залах, так і в мережі за допомогою сучасних засобів комунікації. Аудиторія на таких заходах може бути досить різноманітною, від школярів, які засвоюють матеріал із шкільної програми, до спеціалістів в різних галузях, які діляться досвідом з колегами [2].

Досить часто проводяться умовні презентації в старому стилі, які є монологами доповідача. Вони дають інформацію, вони роздають слайди з тоннами тексту, і вони ведуть презентацію - бачачи, як їх аудиторія завмирає і починає відволікатись [3].

Саме тому досить важливо підібрати підхід до кожного слухача, адже кожен може втратити інтерес до презентації незабаром після її запуску. Це, як правило, презентації, в яких відсутня «взаємодія», коли оратор весь час грає провідну роль і не дає можливості аудиторії реально брати участь [4].

Агоритм проведення інтерактивної презентації включає такі кроки:

1. Завантаження презентації.
2. Запуск режиму презентації.
3. Відображення слайду.
4. Виступ оратора по даному слайду.
5. Якщо слайд передбачає взаємодію, то відбувається взаємодія між оратором та аудиторією.
6. Перемикання слайду.
7. Якщо, був презентований не останній слайд, то перейдемо до пункту 3.
8. Вимкнення презентації.

UML-діаграма активності алгоритму проведення інтерактивної презентації зображено на рисунку 1.

Як видно, даний алгоритм виглядає як звичайний алгоритм проведення будь-якої презентації. Але, якщо мова йдеться про інтерактивну презентацію, то має бути

забезпечена взаємодії. Тому, саме від типу презентації залежить подальша робота з презентаційними матеріалами [5].

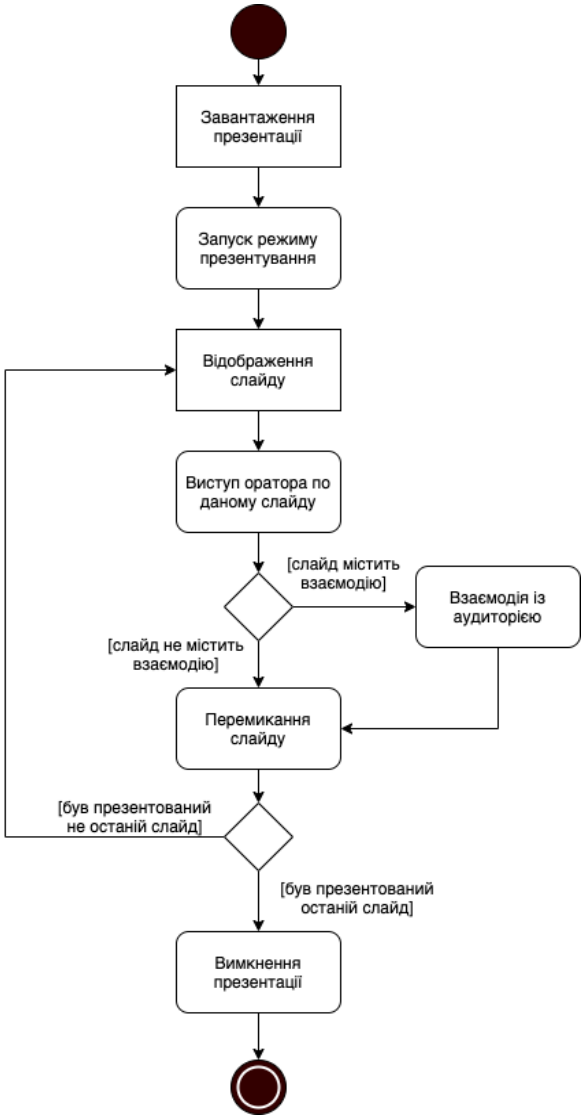


Рисунок 1 – UML-діаграма активності алгоритму проведення інтерактивної презентації

Отже, потрібно передбачити надання можливості користувачам задавати питання до оратора, що проводить виступ, та робити це з обраним режимом доступу (анонімно чи публічно). Тоді, удосконалений алгоритм проведення презентацій, що включає активну взаємодію оратора та аудиторії під час проведення інтерактивної презентації, включає такі основні кроки [6].

1. Відображення слайду презентації на екрані. Якщо тип слайду – це питання до аудиторії, то перейти до пункту 8.
2. Відображення на екрані питання до аудиторії, що було задане при створенні слайду.
3. Відповідь на питання кожним слухачем за допомогою власного девайсу (смартфон, планшет, ноутбук).
4. Обробка та виведення на слайд відповідей у вигляді, що обирався при створені слайду.

5. Збереження статистичних даних.
6. Кінець алгоритму.
7. Надання можливості вибрати режим ідентифікації кожному слухачу, за допомогою девайсу (відкритий або анонімний).
8. Надання можливості створити питання, що цікавить кожного із слухачів, за допомогою девайсу.
9. Запис всіх запитань у список.
10. Якщо вибраний режим – відкритий, то відображення на слайді ім'я та прізвище автора питання.
11. Відображення запитання на слайді.
12. Отримання відповіді від оратора на дане запитання.
13. Видалення запитання із списку даного запитання.
14. Якщо в списку ще є запитання, то перейдемо до пункту 10.
15. Перейти до кроку 7.

UML-діаграма активності удосконаленого алгоритму проведення інтерактивних презентацій представлена на рисунку 2.

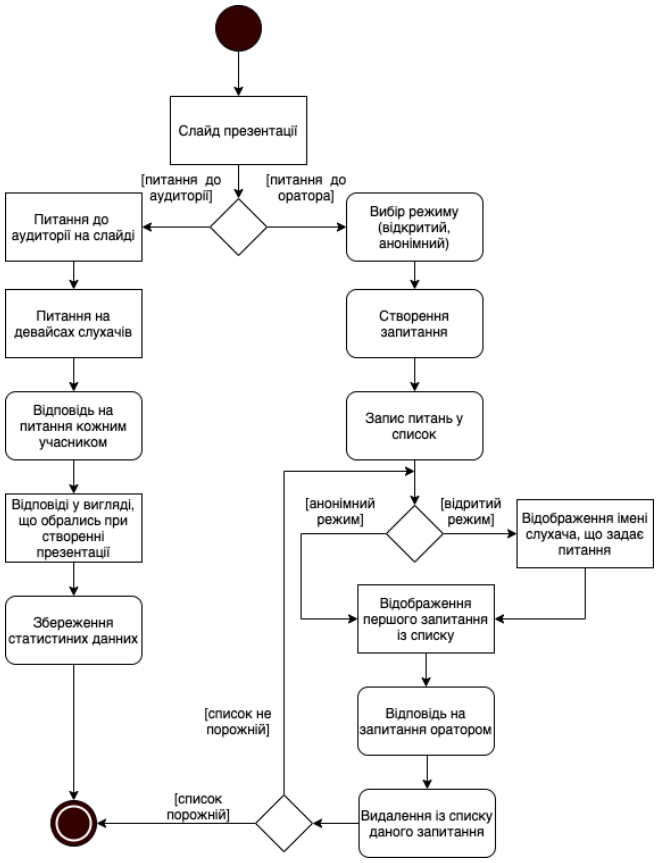


Рисунок 2 – UML-діаграма активності алгоритму взаємодії між оратором та аудиторією.

Висновки

Таким чином, запропоновано удосконалений алгоритм проведення інтерактивних презентацій, що надає можливість:

- вибору режиму ідентифікації слухача презентації;
- використання інтерактивного опитування з метою забезпечення онлайн взаємодії між слухачами та оратором.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Інтерактивне опитування, інтерв'ювання: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://stud.com.ua/33971/menedzhment/interaktivne_opituvannya_intervyuvannya
2. How to make a good presentation: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://biteable.com/blog/tips/how-to-make-good-presentation/
3. Савчук Т.О., Руденко М.В. Розробка веб-сервісу для проведення інтерактивних презентацій [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fitki/all-fitki-2020/paper/view/9373
4. Савчук Т.О., Руденко М.В. Розробка для проведення інтерактивного опитування на конференціях і презентаціях [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fitki/all-fitki-2020/paper/view/8922/7719
5. How to Turn Survey Results Into Awesome Presentations: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.getfeedback.com/resources/online-surveys/turn-survey-results-into-awesome-presentations/
6. Bhattacharyya, S., Sen, S., Dutta, M., Biswas, P., Chattopadhyay, H Industry Interactive Innovations in Science, Engineering and Technology — 2016

Савчук Тамар Олександрівна – PhD, професор кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Руденко Максим Валентинович – студент групи 1кн-20м, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Savchuk Tamara Oleksandrivna – PhD, Professor of the Computer Sciences Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Rudenko Maksym – student of group 1cs-20m, Faculty of Information Technology and Computer Engineering

УДК 004.023

В.О. Продан
В. І. Месюра
І. Р. Арсенюк

МАРШРУТИЗАЦІЯ ДОСТАВКИ ВАНТАЖІВ НА ОСНОВІ МУРАШКОВОГО АЛГОРИТМУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
У роботі розглянуто проблеми маршрутизації доставки товарів. Запропоновано математичну модель та алгоритм розв'язання задачі на основі мурашкового алгоритму.
Ключові слова: маршрутизація доставки товарів, мета евристика , оптимізація мурашкової колонії

Abstract
The paper considers the problem of routing the delivery of goods. A mathematical model and an algorithm for solving the problem based on the ant algorithm are proposed.
Keywords: product delivery routing, metaheuristics, ant colony optimization

Вступ

Послуги електронної комерції стрімко зростають з кожним роком в усьому світі. Очевидними перевагами онлайн-торгівлі є зручність замовлення товару покупцем, можливість скорочення товарних запасів, збільшення кількості клієнтів тощо [1]. Але, дані переваги вимагають серйозної логістичної підтримки. До ключових логістичних процесів роботи Інтернет-магазину, відносяться, зокрема, комплектація замовлень на складі та їх доставка покупцям. Складнощі процесу пов'язані, з малим розміром замовлень і стислими термінами виконання заявок клієнтів. Не меншу складність представляє і «остання миля» доставки товарів кур'єрами, до термінів виконання якої пред'являються все більш жорсткі вимоги. Висока конкуренція, економіка, зав'язана на споживача, помилки в доставці замовлень, обслуговування зворотних потоків - збільшують вартість доставки. В результаті, доставка на «останньої милі» вважається найбільш витратною частиною дистрибуції товарів [2].

Задачі маршрутизації доставки товарів

Одним з основних напрямків вдосконалення доставки на «останньої милі» є оптимізація маршрутів транспортування. Однак, за наявності великої кількості індивідуальних споживачів, рішення даної задачі стає досить складним. Так, наприклад, при доставці товару 50 клієнтам, існує близько 3,5 квадрильйона можливих маршрутів, серед яких треба вибрати оптимальний. А за наявності 56 покупців, необхідно здійснити вибір оптимального маршруту вже з 86 квадрильйонів варіантів. Експоненціальне зростання кількості варіантів призводить до відповідного збільшення витрат часу на вирішення задачі оптимальної маршрутизації [3]. Задачу мінімізації транспортних витрат на доставку «останньої милі» (VPR - Vehicle Routing Problem) розбивають на кілька класів [4]: тільки прямої (CVRP - Capacitated VRP) або прямої та зворотньої доставки (VRPB - VRP with Blackhauls), можливості відвідування пунктів доставки більше одного разу (SDVRP - Split DeliveriesVRP), наявності кількох пунктів відправлення транспортних засобів (MDVRP - Multi Depot VRP), можливості відвідування кожного пункту доставки як мінімум одним транспортним засобом (PVRP - Periodic VRP).

Математичні моделі подання задачі маршрутизації CVRP

Задачу маршрутизації CVRP можна подати математичною моделлю, яка представляється рядом обмежень. Існує кілька одиниць автотранспорту з обмеженою вантажопідйомністю, один склад, кілька клієнтів. Для кожного транспортного засобу необхідно скласти маршрут, який починається і

закінчується біля складу, на кожному маршруті сума вантажу не може перевищувати вантажопідйомність транспортного засобу.

Математичну модель можна побудувати і у вигляді графа. G = (V, E), де V - множина вершин графа, E – множина дуг, що з'єднують вершини графа G. Вершини графа відповідають пунктам доставки 1 ... n, де 0 і n + 1 вершинами є пункт відправки (склад).C - множина клієнтів, кожен з яких має свою потребу у вантажі d_i. K – множина автомобілів з обмеженою вантажопідйомністю q. Рішення задачі CVRP можна зобразити у вигляді графа, що є об'єднанням k орієнтованих циклів вихідного графа G, що мають єдиний перетин в вершині з індексом 0.

Використання метаевристичних алгоритмів для розв'язання NP-повних задач

Задача CVRP, в якій зводяться завдання комівояжера і завдання рюкзака, визнана важкою в дискретної оптимізації і вважається NP-повною через часову складність алгоритмів [5]. Це означає, що час її рішення експоненціально зростає зі збільшенням кількості точок відвідування. Відомі класичні алгоритми, здатні вирішити «задачу комівояжера», ефективно працюють лише при її невисокою розмірності (кількість точок не перевищує 20). У той же час операторам роздрібної Інтернет-торгівлі найчастіше необхідно будувати оптимальний маршрут через сто і більше точок [6]. У таких випадках швидко перебрати всі можливі рішення і знайти серед них оптимальне стає практично неможливо. Але знаходження оптимуму за всяку ціну далеко не завжди є потрібним і раціональним. Найчастіше цілком достатньо отримати лише близький до оптимального результат, але з набагато меншими часовими витратами на пошук рішення. Для цього використовують метаевристичні алгоритми [7,8], такі як: метод імітації відпалу [9], метод пошуку з заборонами, метод детермінованого відпалу, еволюційні і генетичні алгоритми [10-12], алгоритм рою часток [13-14], мурашковий алгоритм [15-18], нечіткі евристичні алгоритми [19-20] . Перевага даних методів полягає в знаходженні рішення близького до оптимального, в порівнянні з евристичними методами, які можуть надавати лише локальні рішення. Метаевристичні методи досліджують більший простір пошуку для знаходження рішення, ніж евристичні і не схильні часто застрягати в локальних мінімумах [21].

Вони характеризуються більш складним алгоритмом пошуку, мають ускладнену структуру даних, використовують рекомбінацію і модернізацію рішень на відміну від класичних евристичних методів і алгоритмів. Для отримання кращих рішень, в метаевристичних алгоритмах необхідно налаштувати значення керуючих параметрів [22]. У багатьох випадках контекст завдання визначає подальший вибір типу метаевристики і керуючих параметрів. Вибір параметрів здійснюється експериментально для кожного завдання індивідуально. Це робить неможливим використання однакових керуючих параметрів для різних завдань, навіть якщо вони вирішуються одним і тим же метаевристичним методом. Обчислювальна складність метаевристичних методів вище, ніж обчислювальна складність евристичних, отже, і час виконання алгоритму буде більшим. У даній роботі планується вирішити завдання CVRP з використанням алгоритму мурашиної колонії. Основна ідея мурашиного алгоритму полягає в пошуку найкоротшого шляху від колонії до джерела живлення.

Розв'язання задачі маршрутизації CVRP на основі метаевристики мурашкової колонії

Мурашкові алгоритми базуються на імітації природних механізмів самоорганізації мурах, яка здійснюється завдяки взаємодії усіх мурах між собою. Кожна мураха є самостійною одиницею, нездатною вирішити задачу самостійно. Самоорганізація дозволяє досягти мети всією системою, завдяки взаємодії її елементів на нижньому рівні.

Система не має централізованого управління, її взаємодією є непрямий обмін, який реалізується за допомогою спеціальних хімічних речовин - феромонів, залишених на шляху після переміщення мурашки. Мураха, проходячи по шляху, підсилює концентрацію феромону на ньому. Залежно від кількості феромону на шляху, шлях стає більш-менш прийнятний для проходження мурашки по ньому. Шлях, який містить найбільшу кількість феромону стає домінуючим, і в кінці приводить до оптимального вирішення завдання системи. Для балансу системи вводиться процес випаровування феромону, який дозволить знаходити нові рішення, не зупиняючись на першому знайденому шляху.

Вхідними даними до даного завдання маршрутизації виступають кількість пунктів доставки - вершин, їх місце розташування, потреба у вантажі, кількість транспортних засобів. На початковому етапі розраховується матриця відстаней D між усіма вершинами, ініціалізуються коефіцієнти: α-

параметр, який регулює слід феромону, β - параметр, який регулює видимість при виборі маршруту, q - параметр збільшення інтенсивності феромону, p - параметр зменшення інтенсивності феромону, p2, $\tau 0$ - параметри, що впливають на локальну корекцію феромону.

На першому етапі запускається цикл по всіх ітераціях. Всередині циклу по ітераціях виконується цикл по всіх мурашках. Кожна мураха будує маршрут, починаючи рух з вершини v_0, і далі, оцінюючи ймовірність переходу з однієї вершини в іншу, переходить в ще не відвідану вершину. Значення ймовірності залежить від величини, обернено пропорційній відстані між вершинами, а також від значення феромону на цій дузі. Обчислюємо імовірність переходу мурахи з однієї вершини до іншої. Після підрахунку значення ймовірності, генеруємо випадкове число в діапазоні [0,1], і в залежності від того, куди потрапляє це число, вибираємо наступну вершину маршруту. Якщо вантажопідйомність мурахи досягла межі, вона повертається до складу, а новий маршрут починає будувати наступна мураха, цикл закінчується коли перелік не відвіданих вершин стає порожнім. Після обходу всіх вершин одною мурахою відбувається локальне оновлення феромону. На цьому циклу по мурашкам закінчується. На другому етапі знаходимо найкращий і найгірший за довжиною маршрут з отриманих на попередній ітерації. Здійснюємо глобальне оновлення феромону. Переходимо на перший етап. Умова зупинки ітерацій визначається виходячи зі складності завдання. На третьому етапі визначаємо найкращий результат з усіх ітерацій.

Висновок

У роботі здійснено попередню розробку алгоритму комплексної оптимізації задачі транспортної логістики з урахуванням вимог і обмежень, що накладаються практичним застосуванням. Алгоритм базується на метаевристиці мурашкової колонії. Надалі планується програмна реалізація алгоритму, та аналіз експериментальних результатів його роботи в реальних умовах.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Huang R. Ecommerce in Rural Areas and Environmental Sustainability: The Last-Mile Delivery. – WHICEB 2017 Proceedings. – p.50.
2. Cardenas I., Beckers J., Vanelslander T. E-commerce last-mile in Belgium: Developing an external cost de-livery index/ Research in Transportation Business & Management, available. - 2017. – [Електронний ресурс] режим доступу: at:https://fardapaper.ir/mohavaha/uploads/2018/07/Fardapaper-E-commerce-last-mile-in-Belgium-Developing-an-external-cost-delivery-index.pdf
3. Виноградов А. Б., Кольчугин Д. М. Логистическая поддержка развития операторов розничной интернет-торговли (часть 1) / Логистика сегодня – No 5, 2013. – С.286-298
4. Гиндуллин, Р.В. Оптимизация маршрута доставки однородного груза от множества производителей множеству потребителей: дис.... канд. ф.-м. наук / Р.В.Гиндуллин. – Уфа, 2014. – 147с.
5. Меламед И. И., Сергеев С. И., Сигал И. Х. Задача коммивояжёра. Вопросы теории / Автоматика ителемеханика. – № 9, 1989. – С. 3-33
6. Серая О. В., Бачкир Л. В. Стохастическаязадача коммивояжёра / Вестник Национального технического университета Харьковский политехнический институт / Серия: Информатика и моделирование. – № 40, 2006. – С. 169 – 173
7. Бузовський П. О., В. І. Месюра. Аналіз метаевристичних підходів до розв'язання задачі складання навчальних розкладів// XLIX Науково-технічна конференція підрозділів Вінницького національного технічного університету (2021) / Електронне наукове видання матеріалів конференції. – Вінниця, 2020. – Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fitki/all-fitki-2020/paper/view/9816/8804
8. Ліщинський В. О., Месюра В. І. Обгрунтування вибору метаевристики для визначення оптимального маршруту // XLIX Науково-технічна конференція підрозділів Вінницького національного технічного університету (2021) / Електронне наукове видання матеріалів конференції. – Вінниця, 2020. – Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fitki/all-fitki-2020/paper/view/9892/8241
9. Гранік М.О. Використання методу імітації відпалу для розв'язання задачі про розфарбування графу / М.О.Гранік, В.І.Месюра // Інформаційні процеси і технології «Інформатика - 2013»: матеріали VI Міжнар. наук.-практ. конф. молодих учених і студентів, Севастополь, 22 – 26 квіт. 2013 р. / М-во освіти і науки України, Севастоп, нац. техн. ун-т; наук. ред. С.В.Доценко – Севастополь: СевНТУ, 2013. – С. 77-78. – ISBN 978-966-335-393-7.
10. Тасьмук Д.І., Месюра В.І. Оптимізація міського трафіку за допомогою генетичного алгоритму// «Інтернет-Освіта-Наука-2018», Одинадцята міжнародна науково-практична конференція ІОН-2018, 22-25 травня, 2018: Збірник праць. –Вінниця: ВНТУ, 2018 –ст. 24-25 с. –ISBN978-966-641-728-5
11. Тасьмук, Д.І., Месюра, В.І. Генетичний алгоритм для керування рухом на перехресті // Сучасні інформаційні технології, засоби автоматизації та електропривод : матеріали II Всеукраїнської науково-технічної конференції, 19–21 квітня 2018 р. / За заг. ред. О. Ф. Тарасова. – Краматорськ : ДДМА, 2018. – С. 121-122. ISBN 978-966-379-869-1.
12. Тасьмук Д., Месюра В. Визначення параметрів алгоритму оптимізації керування рухом на перехресті / Контроль і управління в складних системах (КУСС-2018). XIV Міжнародна конференція. Тези доповідей. Вінниця, 15-17 жовтня 2018 року. – Вінниця: ВНТУ. – 2018. – с.138

13. Бендерук Ю. А., Динамічна зміна коефіцієнтів соціалізації та персоналізації методу рою часток під час розв'язання задачі про розподіл економічного навантаження / Ю.А. Бендерук, М. О. Гранік, В. І. Месюра. - Вісник Вінницького політехнічного інституту -. – 2013. – №3. – С. 96-98.
14. Бендерук Ю.А. Підбір константних пара метрів методу рою часток за методом імітації відпалу під час розв'язання задачі розподілу виробничого навантаження / Ю. А. Бендерук В. І. Месюра //Наукові праці Вінницького національного технічного університету. – 2013. – №3. – [Електронне наукове фахове видання] – Режим доступу до журн.:http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-in/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&Z21ID=&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/VNTUV_2013_2_8.pdf
15. Сімоненко, Д. В., Месюра, В. І., «Мультиагентна система маршрутизації на основі мурашкового алгоритму» в Матеріали конференції «XLVI Науково-технічна конференція підрозділів Вінницького національного технічного університету (2017)», Вінниця, 2017. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fitki/index/pages/view/zbirn2017 Дата звернення: Черв. 2017
16. Корчиста О.В. Інтелектуальний модуль планування шляху мобільного робота / О.В Корчиста, В. І. Месюра // XLVI Науково-технічна конференція підрозділів Вінницького національного технічного університету (НТКП ВНТУ - 2017) / Електронне наукове видання матеріалів конференії. – Вінниця, 2017. – Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fitki/all-fitki-2017/paper/view/ 2026 /1890.
17. Корчиста О.В. Навігація мобільного робота у динамічному середовищі / О.В. Корчиста, В. І. Месюра // Вінниця: ВНТУ. – 2018. – Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fitki/all-fitki-2018/paper/view/4894/4277.
18. Корчиста О.В., Месюра В.І. Гібридний модуль планування шляху мобільного робота у динамічному середовищі // О.В. Корчиста, - «ІНТЕРНЕТ-ОСВІТА-НАУКА-2018», Одинадцята міжнародна науково-практична конференція ІОН-2018, 22-25 травня, 2018 : Збірник праць. – Вінниця : ВНТУ, 2018 – с.26-27.
19. Корчиста О.В., Месюра В.І. Мурашковий алгоритм на базі нечіткої логіки // Сучасні інформаційні технології, засоби автоматизації та електропривод : матеріали II Всеукраїнської науково-технічної конференції, 19–21 квітня 2018 р. / За заг. ред. О. Ф. Тарасова. – Краматорськ : ДДМА, 2018. – С. 104-105.
20. Корчиста О., Месюра В. Розробка нечіткої бази знань гібридного модулю планування шляху / Контроль і управління в складних системах (КУСС-2018). XIV Міжнародна конференція. Тези доповідей. Вінниця, 15-17 жовтня 2018 року. – Вінниця: ВНТУ. – 2018. – с.138.
21. Месюра В. І. Основи проектування систем штучного інтелекту. Навчальний посібник /В. І. Месюра, Л. М. Ваховська. – В.: ВДТУ, 2000. – 96 с.
22. Сидоренко, С. О., Месюра, В. І., «Інтелектуальний модуль для налаштування параметрів генетичного алгоритму», в Матеріали конференції «Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи (МН-2019)», Вінниця, 2019. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-mn/index/pages/view/zbirn2019 , Дата звернення: Берез. 2020.

Продан Владислав Олександрович – студент групи 1КН-19мс, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: vladislav.prodan0@gmail.com
Месюра Володимир Іванович – к.т.н., доцент, професор кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.
Арсенюк Ігор Ростиславович – к. т. н., доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Vladyslava V. Shevchuk – Student of Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vladashevchuk111@gmail.com
Volodymyr I. Mesyura – Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor, Professor of the Computer Science Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.
Igor R. Arsenyuk – Cand. Sc., Assistant Professor of the Chair of Computer Science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 681.12

Є. Ю. Канаєв
І. Р. Арсенюк
В. І. Месюра

ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ГЕНЕТИЧНОГО АЛГОРИТМУ ДЛЯ ЗАДАЧІ ПРОХОДЖЕННЯ ЛАБІРИНТІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проведено огляд відомих алгоритмів знаходження шляху в лабіринті. Розглянуто метод знаходження шляху в лабіринті за допомогою генетичного алгритму та його перевагу над іншими алгоритмами. Доведено доцільність його використання для виконання даної задачі.

Ключові слова: програмне забезпечення, генетичний алгоритм, лабіринт, пошук шляху, відбір.

Abstract

A review of known methods of finding a way in the maze. The method of finding a way in a labyrinth using a genetic algorithm and its advantage over other algorithms is considered. The expediency of its use for this task is proved.

Keywords: software, genetic algorithm, maze, path search, selection.

Вступ

Для багатьох проблем реального світу рішення полягає у покроковому просуванні, де кожен вибір дозволяє просунутися далі по шляху. Задача знаходження шляху в лабіринті відноситься до подібних проблем. Тому її вирішення буде не менш важливим.

Мета даної роботи – обґрунтування доцільності застосування підходу щодо знаходження шляху в лабіринті з використанням генетичного алгоритму.

Основна частина

Дослідження даної теми є безперечно актуальним, адже розробка, аналіз та застосування ефективних і універсальних методів розв’язку задач (алгоритмів) є наразі ключовою задачею комп’ютерних наук, а тема еволюційних алгоритмів ще не достатньо досліджена.

Спочатку визначимо деякі поняття. Входом у лабіринт називається те місце, звідки Ви починаєте шлях; зазвичай вхід розташовується на периферії лабіринту. Метою назвемо точку, в яку потрібно прийти. Мета може перебувати в будь-якому місці лабіринту, в тому числі на виході. Вузлом будемо вважати вхід, мету, а також будь-яку точку, де коридор розгалужується або закінчується глухим кутом. Відрізок шляху між сусідніми вузлами назвемо гілкою. Маршрут – це послідовність гілок. Стінка – це одна з двох сторін шляху. Що таке стінка у підземному лабіринті, зрозуміло і без пояснень. У садовому лабіринті, наприклад, стінкою може служити живопліт або невисока насип, які обмежують шлях з боків [1].

Найбільш відомим алгоритмом пошуку шляху в лабіринті є алгоритм однієї руки. Також відомий як «правило лівої руки» або «правило правої руки» [2]. Якщо лабіринт є однозв'язний, тобто всі його стіни з'єднані між собою або із зовнішнім кордоном лабіринта, означає, що правило однієї руки гарантовано може бути застосовано до нього, і не відриваючи однієї з рук на кожному повороті, гравець обов'язково прийде до виходу (або до початкової точки, якщо виходу не існує). Недоліком даного алгоритму є його непридатність до багатозв'язних складних лабіринтів, оскільки в них часто присутні цикли, що робить неможливим пошук шляху за допомогою даного алгоритму.

Різновидом алгоритму однієї руки є алгоритм Пледжа, використовуючи який, гравець вибирає певне направлення і рухається вперед наскільки це можливо. Якщо на його шляху опиняється стіна, він застосовує правило однієї руки, доки першочерговий напрямок знову не буде доступний. Застосовуючи правило однієї руки, гравець рахує кількість зроблених поворотів, наприклад поворот наліво як -1, а направо як +1. Гравець перестає використовувати правило однієї руки, тільки якщо загальна сума здійснених поворотів дорівнює 0. Підрахунок гарантує, що в кінцевому підсумку гравець про-

сунеться вперед по лабірінту (а не поверне назад на 360 градусів), і перейде до наступної множини стін, одна з яких буде з'єднана з виходом.

Алгоритм Tremaux гарантовано працює навіть у багатозв'язних лабіринтах [3]. Кожна доріжка лабіринту може бути невідвідуваною, зазначеною один раз або двічі. На початку шляху гравець вибирає довільний напрямок руху. Кожен раз вибираючи напрямок, гравець малює лінію на підлозі (від одного перетину доріжок до іншого). Під час попадання на ще не відвідане перехрестя, гравець вибирає будь-яку доріжку і позначає її. Якщо гравець опиняється на позначеному перехресті, а його доріжка має тільки одну лінію, він розвертається і йде назад, малюючи на доріжці другу лінію. Якщо гравець дістається фінішу, доріжки, що мають тільки одну лінію, будуть вважатися прямим шляхом до початкової клітинки. Інакше ж шлях назад буде тільки з доріжок, позначених двічі. Пошук такого шляху називается двобічним подвійним трасуванням [3].

Генетичний алгоритм – це евристичний алгоритм пошуку, що використовується для вирішення задач оптимізації та моделювання шляхом послідовного підбору, комбінування і варіації шуканих параметрів з використанням механізмів, що нагадують біологічну еволюцію. «Батьком-засновником» генетичних алгоритмів вважається Джон Голланд, книга якого «Адаптація в природних і штучних системах» є фундаментальною у цій сфері досліджень [4].

Доцільність застосування генетичного алгоритму полягає в тому, що даний алгоритм, як правило, “помиляється” не більше ніж на 5 – 10%, гарантуючи високу швидкість роботи. Особливістю генетичного алгоритму є акцент на використання оператора «схрещування», який виконує операцію рекомбінації рішень-кандидатів, роль якої аналогічна ролі схрещування у живій природі [5].

Висновки

У ході проведеного дослідження проаналізовано найбільш відомі алгоритми знаходження шляху в лабіринті. Розглянута та обгрунтована перевага використання метода знаходження шляху в лабіринті за допомогою генетичного алгоритму [6 - 9]. Єфективне розв’язання даної задачі дозволить, у свою чергу, підвищити й ефективність розв’язання багатьох практичних задач, в тому числі й ряду задач пошуку шляхів в області робототехніки [10 – 12].

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Riccardo Poli, William B. Langdon, Nicholas Freitag McPhee, A Field Guide to Genetic Programming Paperback – March 26, 2008.
2. Малихіна М.П., Частікова В.А., Власов К.А., Дослідження ефективності роботи модифікованого генетичного алгоритму в задачах комбінаторики // Сучасні проблеми науки та освіти. – 2013. – № 3.
3. Van Vliet, D.Improved shortest path algorithms for transport networks [Електронний ресурс] режим доступу http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0041164778901028
4. Barricelli, Nils Aall. Symbiogenetic evolution processes realized by artificial methods. Methodos: 143 – 182.
5. Панченко, Т. В. Генетические алгоритмы: учебно-методическое пособие / под ред. Ю. Ю. Тарасевича. – Астрахань : Издательский дом «Астраханский университет». – 2007.
6. Тасьмук Д.І., Месюра В.І. Оптимізація міського трафіку за допомогою генетичного алгоритму// «Інтернет-Освіта-Наука-2018», Одинадцята міжнародна науково-практична конференція ІОН-2018, 22-25 травня, 2018: Збірник праць. – Вінниця: ВНТУ, 2018 –ст. 24-25 с. –ISBN978-966-641-728-5
7. Тасьмук, Д.І., Месюра, В.І. Генетичний алгоритм для керування рухом на перехресті // Сучасні інформаційні технології, засоби автоматизації та електропривод : матеріали II Всеукраїнської науково-технічної конференції, 19–21 квітня 2018 р. / За заг. ред. О. Ф. Тарасова. – Краматорськ : ДДМА, 2018. – С. 121-122. ISBN 978-966-379-869-1.
8. Тасьмук Д., Месюра В. Визначення параметрів алгоритму оптимізації керування рухом на перехресті / Контроль і управління в складних системах (КУСС-2018). XIV Міжнародна конференція. Тези доповідей. Вінниця, 15-17 жовтня 2018 року. – Вінниця: ВНТУ. – 2018. – с.138
9. Сидоренко, С. О., Месюра, В. І., «Інтелектуальний модуль для налаштування параметрів генетичного алгоритму», в Матеріали конференції «Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи (МН-2019)», Вінниця, 2019. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-mn/index/pages/view/zbirn2019 , Дата звернення: Берез. 2020.
10. Арсенюк І. Р. Розв’язання задачі подолання перешкод мобільним роботом / І. Р. Арсенюк, Д. А. Волхонський // Інформаційні технології та комп’ютерна інженерія. – 2006. – № 2. – С. 67 – 72.
11. Арсенюк І. Р. Адаптивний алгоритм керування радіокерованим візком / І. Р. Арсенюк, В. І. Месюра, В. В. Савчук // Інтернет–Освіта–Наука – 2006 : збірник матеріалів V Міжнародної конференції. – Вінниця : УНІВЕРСУМ–Вінниця. – 2006. – Т. 2 . – С. 583 – 586.

12. Арсенюк І. Р. Навчально-дослідницька система автоматичного керування радіокерованим візком / І. Р. Арсенюк, В. І. Месюра, Ю. Л. Ляшенко // Вісник Вінницького політехнічного інституту, 2010. – № 1. – С. 112 – 115.

Канаєв Євгеній Юрійович **–** студент групи 2КН-17б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: exellman.99@gmail.com

Арсенюк Ігор Ростиславович – к. т. н., доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Месюра Володимир Іванович – к.т.н., доцент, професор кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Yevhenii Y. Kanaiev **–** student of the Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, group 2КН-17б, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: exellman.99@gmail.com

Igor R. Arsenyuk – Cand. Sc., Assistant Professor of the Chair of Computer Science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Volodymyr I. Mesyura – Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor, Professor of the Computer Science Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 004.8

В. О. Бузовський
В. І. Месюра

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ПЛАНУВАННЯ ОПТИМАЛЬНОГО РОЗМІЩЕННЯ ВАНТАЖІВ У ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБАХ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Розглянуто проблему оптимального розміщення вантажів у транспортних засобах, обґрунтовано вибір генетичного алгоритму та здійснено постановку задачі планування оптимального розміщення вантажів.
Ключові слова: задача про розміщення, генетичний алгоритм, генетичні оператори.

Abstract
The problem of optimal placement of loads in vehicles is considered, the choice of a genetic algorithm is substantiated, and the problem of planning the optimal placement of loads is formulated.
Key words: *placement problem, genetic algorithm, genetic operators.*

Вступ

Задача оптимального розміщення вантажу виникає у транспортний логістиці, при зберіганні або перевезенні вантажів. Оптимальне розміщення вантажу впливає на прибутковість компанії, оскільки правильно сформоване розміщення вантажу зберігає місце. Це надає можливість якнайбільше заповнити вантажем автотранспорт, що приносить добуток.

Особливо актуальною задача є, наприклад, для служб доставки замовлень, де практично кожен вантаж має власні розміри і власну цінність, оскільки відомі методи краще пристосовані для планування розміщення великої кількості вантажу рівного розміру, наприклад, контейнерів.

Метою даної роботи є створення нескладного, недорогого програмного засобу, який би дав змогу користувачеві швидко отримати задовільний результат щодо оптимального розміщення вантажу для транспортних засобів, проаналізувати різні варіанти розміщення, змінюючи вхідні дані з метою отримання задовільного рішення. За аналогією з так званим „інженерним" калькулятором, таку програму можна було б назвати „економічним" калькулятором,.

Для цього необхідно вирішити такі основні задачі: здійснити аналіз існуючих технологій і методів вирішення транспортної задачі; сформулювати постановку задачі розміщення вантажу всередині транспортного засобу; розробити математичну модель розміщення вантажу за умов певних обмежень; розробити адаптований до транспортної задачі алгоритм; експериментально перевірити ефективність роботи алгоритму.

Об'єктом дослідження є процес оптимізації розміщення вантажу в транспортному засобі.

Предметом дослідження є алгоритми штучного інтелекту придатні для оптимізації розміщення вантажів у транспортному засобі.

Постановка задачі планування оптимального розміщення вантажів

Вихідними даними для вирішення задачі розміщення вантажу на автотранспорті є:

a і b- є габарити автотранспорту;

$(a_1, b_1), \dots, (a_i, b_i), \dots, (a_n, b_n)\}$ - множина об'єктів вантажу, що характеризуються своїми габаритними розмірами (апроксимуються прямокутниками);

(A_i, B_i) - габаритні ширина і довжина і- го автотранспорту;

С - матриця зв'язності об'єктів вантажу [17].

Необхідно знайти такий варіант розміщення об'єктів вантажу на автотранспорті

$$Z=\{(x_1, y_1), \dots, (x_i, y_i), \dots, (x_n, y_n)\},$$

де (x_i, y_i) - координати центру ваги об'єкта вантажу, щоб площа перекриття площ розміщених об'єктів вантажу дорівнювала нулю, а сумарна площа вільного місця була мінімальною.

Завдання розміщення ставиться як задача оптимізації функції, що виражає нормовану оцінку суми штрафу за перекриття площ в автотранспорті і загальної площі вільного місця [17]:

$$F = k_i \times O(\sum L(z_j)) + k_p \times P(\sum S(z_j)),$$

де z_j - варіант розміщення;

$L(z_j)$ - сумарна площа вільного місця *j*-го варіанту розміщення;

$S(z_j)$ - загальна площа перекриття розміщуваних об'єктів;

$O(\sum L(z_j))$ - оцінка загальної площі вільного місця, приведена до інтервалу [0,1];

$P(\sum S(z_j))$ - функція штрафу за перекриття площ, що набуває значення з інтервалу [0,1];

k_i і k_p - вагові коефіцієнти при оцінці загальної площі вільного місця і функції штрафу за перекриття площ відповідно, k_i+$k_p = 1$;

Сумарна площа вільного місця розраховується [17]:

$$\sum L(z_j) = \sum_{i=1}^{n} \sum_{k=1}^{n} d_{ik} \times c_{ik},$$

де c_{ik} - кількість зв'язків між i-м і k- м автотранспортом (елемент матриці С);

d_{ik} – відстань між позиціями установки автотранспорту, яке визначається [17]:

$$d_{ik} = \sqrt{(x_i - x_k)^2 + (y_i - y_k)^2}.$$

Нормування сумарної вільної площі здійснюється обчислюючи відношення $\sum L(z_j)$ до L_{max} [17]:

$$O(\sum L(z_j)) = \sum L(z_j) / L_{max},$$

де $L_{max} = \sqrt{a^2 + b^2} \times \sum_{i=1}^{n} \sum_{k=1}^{n} c_{ik}$.

Загальна площа перекриття обчислюється за формулою [17]:

$$\sum S(z_j) = \sum_{i=1}^{n} \sum_{k=1}^{n} S_{ik}$$

Розробка математичної моделі розміщення вантажу

Задача оптимізації розміщення об’єктів вантажу спеціального виду на площині автотранспорту засновується на мінімізації значення критерію якості. На розміщення накладаються умови, за якими об’єкти взаємно не перетинаються та обмежується їх пересування в межах заданої області . Об’єкти, що розміщуються, можна поділити на взаємно-орієнтовані прямокутники, сторони яких паралельні координатним осям. Область розміщення описуватиметься системою нерівностей, що містить диференційовані функції. Крім цього, в області розміщення існують зони заборони у вигляді композиції орієнтованих прямокутників [14].

Задано *m* об’єктів F_i , $i = \overline{1,m}$, що необхідно розмістити в опуклій області *O* та *s* зон заборони у вигляді об’єктів F_j, $j = \overline{m+1, m+s}$, положення яких фіксовано. На рис. 1 наведено приклад припустимого розміщення об’єктів *F*1...*F*3 на області *O* у вигляді еліпсу обмеженого координатними осями та зонами заборони *F*4...*F*7.

Усі об’єкти F_i, $i = \overline{1, m = s}$ орієнтовані так, що їх сторони паралельні координатним осям. Кожен з об’єктів F_i, $i = \overline{1, m = s}$ можна поділити на прямокутники $D_{i1}, D_{i2} \ldots D_{im}$.

Положення об’єкта F_i, $i = \overline{1, m = s}$ в області *O* визначається координатами $Z^i(z_1^i, z_2^i)$ геометричного центру його складової D_{i1}. Кожна складова D_{ij} характеризується параметрами [14]:

$$\{L^{ij}(l_1^{ij}, l_2^{ij}), Z^{ij}(z_1^{ij}, z_2^{ij}), C^{ij}(c_1^{ij}, c_2^{ij})\}, i = \overline{1,m}, j = \overline{1,m_i}$$

.

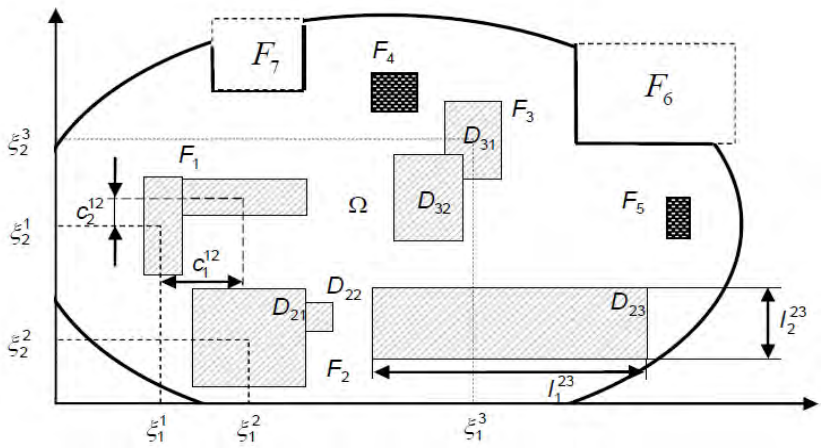


Рисунок 1 – Приклад припустимого розміщення об’єктів складної форми на області із зонами заборони

де i – номер об’єкта F_i, до якого належить складова D_{ij};

j – порядковий номер складової в об’єкті F_i;

m – кількість об’єктів F_i;

m_i – кількість складових, що входять до складу об’єкта F_i ;

$L^{ij}\left(l_1^{ij}, l_2^{ij}\right)$ – розміри сторін складової D_{ij};

$Z^{ij}\left(z_1^{ij}, z_2^{ij}\right)$ – координати полюса складової D_{ij}, $i = \overline{1,m}, j = \overline{1,m_i}$;

$C^{ij}\left(c_1^{ij}, c_2^{ij}\right)$ – координати складових D_{ij}, $i = \overline{1,m}, j = \overline{1,m_i}$, в рухомій системі координат, початок якої знаходиться в полюсі об’єкта F_i (для D_{ij}, i=C^{ij}=(0;0), $i = \overline{1,m}$).

Таким чином, в умові задачі для визначення об’єктів F_i, $i = \overline{1,m+s}$, необхідно задати розміри $L^{ij}\left(l_1^{ij}, l_2^{ij}\right)$ усіх складових $D_{ij}, j = \overline{1,m_i}$ та їх положення $C^{ij}\left(c_1^{ij}, c_2^{ij}\right)$ у рухомій системі координат, центр якої співпадає з полюсом $Z^i(z_1^i, z_2^i)$ відповідного об’єкта F_i, а осі паралельні сторонам прямокутників. При цьому для всіх складових D_{ij} необхідно ввести певні обмеження.

Вибір методу розв’язання задачі

Задача розкрою та упаковки є NP-повною [1]. Отже, будь-який точний алгоритм, що вирішує завдання про упаковку, має здійснити повний перебір всіх можливих рішень. Внаслідок цього, навіть при невеликій кількості вантажів, програма буде працювати неприйнятно велику кількість часу. Так само проблемою є набір додаткових обмежень, які повинні бути виконані при розстановці вантажу в заданому обсязі.

Оскільки задача розміщення вантажів є NP-повною, для її розв’язання використовують, в основному, евристичні підходи [2]. При цьому найбільш часто згадуються такі евристичні алгоритми як: ітераційний та спрямований локальний пошук; пошук зі змінною околицею; імовірнісний жадібний алгоритм; еволюційний алгоритм; генетичний алгоритм [3-6]; алгоритм оптимізації мурашиної колонії [1-10]; імітація відпалу [11]; пошук із заборонами (Tabu Search, TS); використання нечіткої логіки [12-13]. У порівнянні з кількістю різноманітних евристик, кількість точних алгоритмів розв'язання тривимірної задачі упаковки в контейнер обмежена. Одна з причин цього полягає в складності подання імовірної упаковки і введення обмежень з реальних задач Навіть якщо такий метод вирішення знайдений, залишається складність у формулюванні рішення, що частіше за все залишається надто високою через велику кількість коробок і контейнерів. Більшість з них базується на декомпозиції вихідної задачі і відома її до завдань меншої розмірності шляхом розбиття на шари і заповненням кожного шару будь-якої евристикою. Деякі алгоритми використовують двофазні процедури. На першій фазі відбувається упаковка коробок в шари, на другий - процес обміну коробок всередині шару для поліпшення локального рішення [1].

У зв’язку з цим було вирішено використати для розв’язання задачі генетичний алгоритм, особливо ефективний за умов відсутності точної математичної моделі функціонування системи.

Висновки

На основі здійсненого аналізу задачі планування оптимального розміщення вантажів у транспортних засобах, прийнято рішення щодо доцільності розробки недорого нескладного програмного засобу – «економічного калькулятора», для надання змоги користувачам швидко отримати задовільний результат щодо оптимального розміщення вантажу для транспортних засобів, проаналізувати різні варіанти розміщення, змінюючи вхідні дані з метою отримання задовільного рішення.

Здійснено формалізовану постановку задачі та розроблено основу математичної моделі економічного калькулятора.

Проведений аналіз розв'язання задач крою та упаковок показав, що найбільш широко для цих цілей використовуються евристичні алгоритми. При цьому було вирішено генетичний алгоритм, оскільки ціла множина генетичних операторів працює саме з сортуванням та перестановками. При цьому найбільш вдалим рішенням здається створення гібридного алгоритму, заснованого на генетичному алгоритмі та алгоритмі Табу-пошуку. .

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Юдаков П.В. Задача о трехмерной упаковке и методы ее решения. Обзор // Инженерный вестник. – № 06, 2015 г. – с.552-581. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://engbul.bmstu.ru/doc/781936.html.
2. Месюра В. І. Основи проектування систем штучного інтелекту. Навчальний посібник /В. І. Месюра, Л. М. Ваховська. – В.: ВДТУ, 2000. – 96 с.
3. Тасьмук Д.І., Месюра В.І. Оптимізація міського трафіку за допомогою генетичного алгоритму// «Інтернет-Освіта-Наука-2018», Одинадцята міжнародна науково-практична конференція ІОН-2018, 22-25 травня, 2018: Збірник праць. –Вінниця: ВНТУ, 2018 –ст. 24-25 с. –ISBN978-966-641-728-5
4. Тасьмук, Д.І., Месюра, В.І. Генетичний алгоритм для керування рухом на перехресті // Сучасні інформаційні технології, засоби автоматизації та електропривод : матеріали ІІ Всеукраїнської науково-технічної конференції, 19–21 квітня 2018 р. / За заг. ред. О. Ф. Тарасова. – Краматорськ : ДДМА, 2018. – С. 121-122. ISBN 978-966-379-869-1.
5. Тасьмук Д., Месюра В. Визначення параметрів алгоритму оптимізації керування рухом на перехресті / Контроль і управління в складних системах (КУСС-2018). XIV Міжнародна конференція. Тези доповідей. Вінниця, 15-17 жовтня 2018 року. – Вінниця: ВНТУ. – 2018. – с.138
6. Сидоренко, С. О., Месюра, В. І., «Інтелектуальний модуль для налаштування параметрів генетичного алгоритму», в Матеріали конференції «Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи (МН-2019)», Вінниця, 2019. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-mn/index/pages/view/zbirn2019 , Дата звернення: Берез. 2020.
7. Сімоненко, Д. В., Месюра, В. І., «Мультиагентна система маршрутизації на основі мурашкового алгоритму» в Матеріали конференції «XLVI Науково-технічна конференція підрозділів Вінницького національного технічного університету (2017)», Вінниця, 2017. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fitki/index/pages/view/zbirn2017 Дата звернення: Черв. 2017
8. Корчиста О.В. Інтелектуальний модуль планування шляху мобільного робота / О.В Корчиста, В. І. Месюра // XLVI Науково-технічна конференція підрозділів Вінницького національного технічного університету (НТКП ВНТУ - 2017) / Електронне наукове видання матеріалів конференії. – Вінниця, 2017. – Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fitki/all-fitki-2017/paper/view/ 2026 /1890.
9. Корчиста О.В. Навігація мобільного робота у динамічному середовищі / О.В. Корчиста, В. І. Месюра // Вінниця: ВНТУ. – 2018. – Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fitki/all-fitki-2018/paper/view/4894/4277.
10. Корчиста О.В., Месюра В.І. Гібридний модуль планування шляху мобільного робота у динамічному середовищі // О.В. Корчиста, - «ІНТЕРНЕТ-ОСВІТА-НАУКА-2018», Одинадцята міжнародна науково-практична конференція ІОН-2018, 22-25 травня, 2018 : Збірник праць. – Вінниця : ВНТУ, 2018 – с.26-27.

11. Гранік М.О. Використання методу імітації відпалу для розв'язання задачі про розфарбування графу / М.О.Гранік, В.І.Месюра // Інформаційні процеси і технології «Інформатика - 2013»: матеріали VI Міжнар. наук.-практ. конф. молодих учених і студентів, Севастополь, 22 – 26 квіт. 2013 р. / М-во освіти і науки України, Севастоп, нац. техн. ун-т; наук. ред. С.В.Доценко – Севастополь: СевНТУ, 2013. – С. 77-78. – ISBN 978-966-335-393-7.
12. Корчиста О.В., Месюра В.І. Мурашковий алгоритм на базі нечіткої логіки // Сучасні інформаційні технології, засоби автоматизації та електропривод : матеріали II Всеукраїнської науково-технічної конференції, 19–21 квітня 2018 р. / За заг. ред. О. Ф. Тарасова. – Краматорськ : ДДМА, 2018. – С. 104-105.
13. Корчиста О., Месюра В. Розробка нечіткої бази знань гібридного модулю планування шляху / Контроль і управління в складних системах (КУСС-2018). XIV Міжнародна конференція. Тези доповідей. Вінниця, 15-17 жовтня 2018 року. – Вінниця: ВНТУ. – 2018. – с.138.

Бузовський Павло Олексійович – студент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: pavlobuz@yqandex.ua

Месюра Володимир Іванович — канд. техн. наук, професор кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: mesyura@vntu.edu.ua.

Buzovskyi Pavlo O. – student of the Computer Science Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: pavlobuz@yqandex.ua

Mesyura Volodymyr I. — Cand. Sc. (Eng.), Professor of Computer Science Department, Vinnitsa National Technical University, Vinnytsia, e-mail: mesyura@vntu.edu.ua.

УДК 0004.4

Т. О. Савчук
О. С. Герасик

ГЕНЕРАЦІЯ КОМПЛЕКСНИХ КОНТРОЛЬНИХ ЗАВДАНЬ ПРИ ПРОВЕДЕННІ КВАЛІФІКАЦІЙНИХ КОНТРОЛЬНИХ ЗАХОДІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У даній роботі запропоновано удосконалений алгоритм генерації комплексних контрольних завдань при проведенні кваліфікаційних контрольних заходів.

Ключові слова: генерація, алгоритм, тестування

Abstract

In the given work the improved algorithm of generation of control tasks at carrying out of qualifying control actions is offered..

Keywords: generation, algorithm, testing

В сучасних умовах розвитку новітніх технологій та інформатизації суспільства актуальною є задача постійного оновлення знань спеціалістів. Важливу роль в її розв'язанні відіграють комп'ютерні засоби навчання. Застосування інформаційних технологій в навчанні дозволяє індивідуалізувати процес навчання, забезпечити оперативний самоконтроль, контроль з діагностикою помилок і оберненим зв'язком. Одним із основних способів контролю знань в навчальних системах залишається тестування. Проблеми автоматизації процесу тестування і обробки його результатів достатньо повно досліджені в літературі [1]. Однак, автоматизація формування банку завдань досліджена неповно. Новітні інформаційні технології дають можливість суттєво зменшити трудові затрати на створення самих тестових завдань з можливістю їх постійного оновлення, що значно підвищує об'єктивність та зменшує упередженість при оцінюванні знань, а також є актуальним напрямком досліджень.

Серед відомих методів генерації тестових завдань необхідно відзначити такі методи:

- параметризованих тестів;
- семантичних мереж;
- понятійно-тезисної моделі [2].

Суть методу параметризованих тестів полягає у формуванні шаблонного завдання, яке відрізнятиметься певними значенням параметрів, що генеруються автоматично [3]. Кожен здобувач отримує індивідуальне завдання, а система за певною формулою чи алгоритмом, підставляючи параметри, отримує правильну відповідь для подальшої перевірки відповіді, уведеної здобувачем.

Перевагами методу є:

- відсутність семантичних та лексичних невідповідностей;
- складність завдань є заздалегідь визначеною;
- відсутність повторень тестових завдань.

Недоліком методу є його вузька предметна спрямованість. Слід зазначити, що метод параметризованих тестів є ефективним при контролі практичних навичок у точних науках і програмуванні, проте його не можна використовувати для перевірки теоретичних знань, а також контролю знань у гуманітарних науках.

Метод на основі семантичних мереж ґрунтується на використанні тріад [4]. Завдання тесту будують упущенням однієї із ланок тріади і запитанням про ланку, якої не вистачає.

Перевага даного підходу:

– можливість контролю знань в різних науках.

Недоліками даного підходу є:

- можливість лінгвістичної незрозумілості, а іноді – і недоцільності завдань, що генеруються;
- складність завдань заздалегідь не є визначеною;
- можливе повторення тестових завдань.

Одним із сучасних підходів до генерації тестових завдань є використання методу понятійно-тезисної моделі. Центральною структурною ідеєю для формування тестових завдань є зв'язок "навчальний матеріал"—"тези"—"поняття" [5]. Генерація тестів відбувається на основі створених тестових шаблонів. Понятійно-тезисна модель передбачає можливість розширення множини класів користувацькими класами тез, що дозволяє розширювати модель і налаштовувати її для різних предметних областей.

Переваги даного методу:

- краща, ніж у семантичних мережах, лексична зрозумілість;
- можливість використання при контролі знань в різних науках.

Недоліками методу є заздалегідь невизначена складність завдань та можливість повторення тестових завдань.

Порівняльна характеристика методів генерації тестових завдань наведена в таблиці 1.

Таблиця 1 – Порівняльна характеристика методів генерації тестових завдань

Назва методу	Відсутність семантичних та лексичних невідповідностей	Можливість контролю знань в різних науках	Заздалегідь визначена складність завдання	Неможливість повторення тестових завдань
Параметризованих тестів	+	-	+	+
Семантичних мереж	-	+	-	-
Понятійно-тезисної моделі	+	+	-	-

Отже, за умови можливості використання в різних науках, описані вище підходи характеризуються відсутністю впливу на складність тестових завдань, допускають значні семантичні та лексичні невідповідності. При цьому, тестові завдання можуть повторюватися та формувати завдання однієї тематики. З метою усунення означених недоліків при генерації тестових завдань, пропонується алгоритм автоматичної генерації завдань, який має такі особливості:

- тематики тестових завдань не повторюються, за виключенням, коли тестових завдань буде більше, ніж тематик;
- тестові завдання не повторюються;
- тестові завдання будуть заздалегідь прописані, що дасть змогу уникнути семантичних та лексичних помилок;
- заздалегідь буде визначена складність тестових завдань;
- використання для перевірки теоретичних та практичних знань.

Схема алгоритму, який реалізує автоматичну генерацію тестових завдань наведений на рисунку 1.

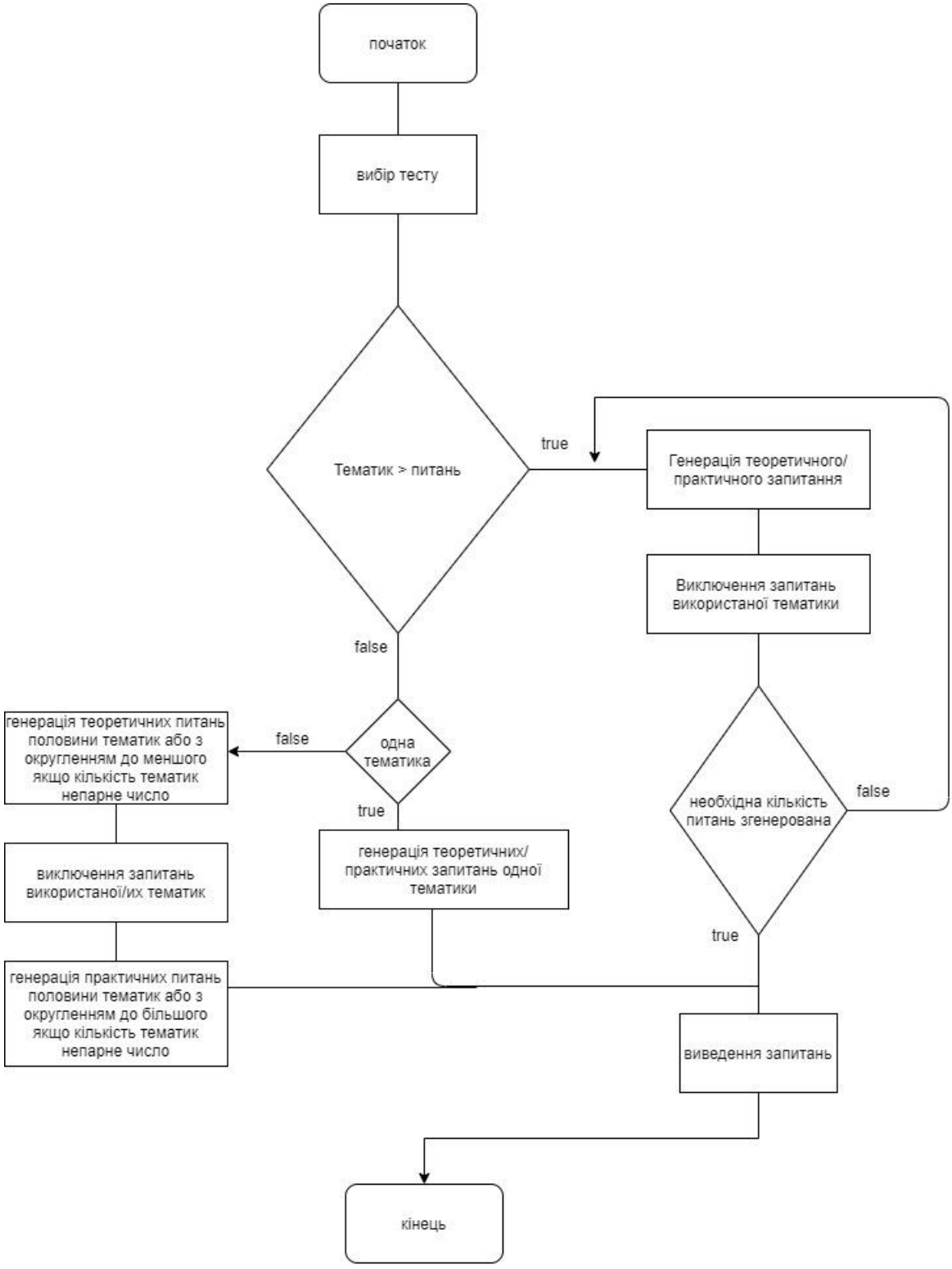


Рисунок 1 – Схема алгоритму, який реалізує автоматичну генерацію тестових завдань

Таким чином, для генерації комплексних контрольних завдань при проведенні кваліфікаційних контрольних заходів доцільно використовувати удосконалений алгоритм їх автоматичної генерації, який здатен забезпечити визначену складність тестових завдань, а також врахувати доцільність їх повторення.

Список використаних джерел:

1. Нигматуллина Г.В. Автоматизация контроля результатов обучения/ Магнитогорский государственный технической университет / Нигматуллина Г.В. 2007. – 18 с.
2. Методи та засоби автоматичної генерації тестових завдань [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://svitppt.com.ua/rizne/metodi-ta-zasobi-avtomatichnoi-generacii-testovih-zavdan.html
3. Метод параметричних тестів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://dspace.wunu.edu.ua/bitstream /316497
4. Метод семантичних мереж [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://ki.lutsk-ntu.com.ua/node/118
5. Метод генерації тестових завдань на основі понятійно-тезисної моделі [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.researchgate.net/ publication/332470453_Avtomatizacii_postroenia_ testovyh_zadanij_v_sistemah_ distancionnogo_obucenia_na_osnove_ponatijno-tezisnoj_modeli

Савчук Тамара Олександрівна — PhD, професор кафедри комп'ютерних наук, професор, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: savchtam@gmail.com.

Герасик Олександр Сергійович— студент групи 2-КН-17Б кафедри комп'ютерних наук факультету ….. ВНТУ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: poshta5600@gmail.com

Savchuk Tamara Oleksandrivna. — PhD, Professor of the Computer Sciences Chair, professor,Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: savchtam@gmail.com.

Oleksandr S. Gerasyk — student of the Computer Sciences Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: poshta5600@gmail.com

УДК 519.87

Климчук А.М.[1]
Озеранський В.С[1]

ПРОГРАМНИЙ МОДУЛЬ ОБЛІКУ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ЗАДАЧІ ЗАКУПІВЛІ КВІТІВ

[1]Вінницький національний технічний університет

Анотація

Успішна діяльність компанії у сфері продажу вимагає здійснення такої управлінської функції як прогнозування. Досліджується проблема створення програмного продукту для полегшення контролю особистих фінансів під час закупівлі квітів. Визначаються напрямки та підходи до проектування та розробки нового програмного модуля для ефективного обліку особистих фінансів, що дозволить оптимізувати рівень витрат на основі статистичних даних цін на товари в інтернет-магазинах.

Ключові слова: збір інформації, особисті фінанси, інтернет-магазин.

Abstract

The successful operation of companies in the field of sales requires the implementation of such a management function as forecasting. Directions and approaches to the design and development of a new software module for effective accounting of personal finances are identified, which will optimize the level of costs based on statistical data on prices for goods in online stores.

Keywords: data mining, personal finances, web-shop.

Вступ

Результатом прогнозування є розроблений прогноз продажу на майбутній період. Отже, прогнозування це процес передбачення величини продажу на перспективу, а прогноз – це кількісний результат цього процесу. [1]. В сьогодення, з появою компактних технологій і величезної кількості інформації в цифровому просторі почали набирати популярність мобільні додатки, які виконують велику частину функцій економії та прогнозування з мінімальною участю користувача [2].

Метою роботи є визначення напрямків та підходів до проектування та розробки нового програмного модуля для ефективного обліку фінансів, що дозволить оптимізувати рівень витрат при закупівлі квітів.

Результат досліджень

Використовуючи мережу інтернет мобільні додатки мають можливість слідкувати за цінами і представляти користувачам прогнозування закупівлі квітів[3].

Для прогнозування кількості закупівлі використовують алгоритми засновані на основних методах прогнозу.

Серед якісних методів прогнозування одним із основних є експертний методи. Його результативність в значній мірі залежить від обґрунтованого формування групи експертів. Ними можуть бути співробітники власної компанії, що мають досвід в збутовій діяльності, сторонні спеціалісти, які працюють у цій сфері, керівні працівники із фірми клієнта, що займаються питаннями закупівлі товарів. Метод прогнозування з використанням ковзних середніх величин є досить поширеним через його простоту. При цьому методі прогнозована величина продажу в майбутньому періоді дорівнюватиме його середньому обсягові за минулі роки. Об'єктом дослідження є процес збору і представлення даних баз мережі інтернет. Предметом дослідження є програмне забезпечення для збору і організації інформації з мережі інтернет.

Для вирішення даної проблеми запропоновано розробити програмний додаток, який буде автоматично, або на вимогу користувача збирати інформацію із оптових сайтів продажу квітів [3]. Програмний додаток має організувати зібрану інформацію в читабельний вигляд, а також допомагати планувати закупівлю наперед.

Програмний додаток буде досягати доречності в роботі за рахунок частого оновлення списку , а також можливості фільтрування товарів за магазином, в якому найдешевша закупівля. Також за можливості буде відображатись прогноз на обсяг продажу квітів на місяць, в залежності від різних факторів впливу [2, 3].

Інформація необхідна для роботи мобільного додатку збиратися із веб-сайтів магазинів і оброблятися на клієнтській стороні, впорядковуючи, преставляючи і, при потребі, фільтруючи представлену інформацію за обраними користувачем критеріями [3].

Висновки

Згідно з проведеним дослідженнями встановлено, що програмний продукт в розробці дозволить вирішити поставлену задачу. Використання додатку може спростити планування закупівлі квітів. Отже, подальша розробка програмного продукту вважається актуальною.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Єпіфанова І. Ю., Джеджула В.В. Основи ведення сучасного бізнесу//Практикум, Вінниця, 2011р.

2. Методи прогнозування продажу [Електронний ресурс] – Режим доступу:newground.ru>upriod/vensel/doki/r5-p2-3.doc

3. Price Collection [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://www.ilo.org/public/english/bureau/stat/download/cpi/ch6.pdf

4. Спіро Розанн,Стентон Уільям, Рич Трегорі. Управління продажем. – М.:Видавничий дім Гребеннікова, 2007

Климчук Анастасія Михайлівна – студентка групи 1КН-17б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email: anastasi.klimchyk@gmail.com

Науковий керівник: ***Озеранський Володимир Сергійович*** – кандидат технічних наук, старший викладач, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: ozeransky@ukr.net

Klymchuk Anastasi M. – Department of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: anastasi.klimchyk@gmail.com

Supervisor: Ozeransky Volodymyr S. — Ph.D., senior lecturer, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: ozeransky@ukr.net

УДК 0004.4

Т. О. Савчук
О. В. Гриценюк

ОБРГУНТУВАННЯ ВИБОРУ АЛГОРИТМУ МАШИННОГО ПЕРЕКЛАДУ ПРИ РОЗРОБЦІ ДОДАТКУ ДВОХСТОРОННЬОЇ КОМУНІКАЦІЇ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У даній роботі обґрунтовано використання системи GNMT від Google при розробці додатку двосторонньої комунікації, яка працює на основі нейронного навчання та забезпечує швидкий та точний переклад з використанням понад 100 мов, на підставі порівняльного аналізу алгоритмів машинного перекладу.

Ключові слова: алгоритм, мобільний додаток, аналіз, алгоритм машинний перекладу

Abstract

In this article substantiates the use of Google's GNMT system in the development of a two-way communication application that works on the basis of neural learning and provides fast and accurate translation using more than 100 languages, based on a comparative analysis of machine translation algorithms.

Keywords: algorithm, mobile application, analysis, machine translation algorithm

Подорожувати країнами є дуже популярним і цікавим заняттям. Сьогодні поїхати до іншої країни стало простіше, ніж вивчати нову мову. Саме тому не рідкість ситуація, коли людина приїжджає в іншу країну без знань іноземної мови, що досить ускладнює подорож [1]. Через дану проблему стає актуальною розробка мобільного додатку, що зможе у форматі голосового вводу автоматично перекладати повідомлення мовою, яку розуміє співрозмовник. Ключовим фактором стає простота, зручність використання та його доступність на різних платформах. Завдяки цьому додаток можна буде використовувати без обмежень в будь-який момент часу.

Основні етапи роботи програми: отримання вхідних даних, їх обробка та реалізація перекладу за використання алгоритмів машинного перекладу, обробка і відтворення кінцевого результату. Під час розробки, а саме на етапі роботи з вхідними даними, головною метою є реалізація перекладу високої якості і при найменших при цьому затратах у часі, забезпечивши при цьому велику кількість мов для вибору. Для цього уже створено багато готових рішень, які у собі використовують комбінації самих ефективних алгоритмів машинного перекладу. Одними з самих популярних для перекладу є наступні сервіси: PROMPT.One, Google Translate, Microsoft Translator [2].

У PROMT використовується гібридний машинний переклад, який поєднує статистичний машинний переклад і переклад на основі нейронних мереж. У першому випадку навчання відбувається на основі значних за обсягом корпусів паралельних текстів – і якість перекладу сильно залежить від якості і кількості даних, результат відрізняється більшою гладкістю, ніж переклади, виконані на основі аналітичного підходу. Нейронний підхід відрізняється високою семантичною якістю перекладу,

близькому до перекладу, виконаному людиною, можливістю перекладу контенту, який відсутній в навчальних даних і можливістю навчання системи на переклад спеціальної термінології [3].

Перевагами є точність перекладу завдяки поєднанню алгоритму статичного перекладу і на основі нейронних мереж.

Недоліками PROMT є: можливість перекладу лише для 20 мов, що є відносно малим показником, невисока швидкість перекладу через комбінування машинних алгоритмів, відсутність підтримки перекладу складних фраз, термінів фразеологізмів [4].

Система GNMT (Google's Neural Machine Translation) всередині Google Перекладача використовує велику штучну нейронну мережу, придатну для глибинного навчання. Система GNMT є само навчаючою, що забезпечує якісний переклад. Кінцевий результат формується з максимально можливою відповідністю граматиці людської мови.

Архітектура системного навчання GNMT випробувана на більш, ніж ста мовах, що підтримуються Google Перекладачем. Завдяки потужній внутрішній структурі, система з часом вчиться створювати більш якісні і природні переклади. GNMT здатна перекладати речення в цілому, а не частинами. GNMT здатна виконувати інтерлінгвістичний машинний переклад , кодуючи семантику речення замість того, щоб запам'ятовувати переклади окремих фраз [5].

Перевагами є самий широкий вибір мов — більше 100, понад 2250 вузьких напрямків, високий рівень та швидкість перекладу.

Недоліком є відсутність підтримки перекладу складних фраз, термінів фразеологізмів[6].

Для моделей перекладу Microsoft Translator характерно таке:

1) Нейронна мережа намагається перекладати як працює мозок людини. На високому рівні, нейронна мережа здійснює переклад в два етапи. На першому етапі моделюється слово, що треба перекласти на основі контексту цього слова в межах речення. По-друге, нейронна мережа перекладає модель цього слова, в межах контексту речення, в іншу мову.

2) SMT на базі синтаксису полягає в перекладі синтаксичних одиниць більше ніж переклад слів або рядків. Microsoft використовував синтаксичний SMT щоб перекласти тексти пов'язані з комп'ютерними текстами з англійської на інші мови. Постійні дослідження в цій сфері привели до великих поліпшень у відображенні слів та у перестановці слів.

3) SMT на основі фраз, машина вчиться знаходити відповідності перекладу у корпусі паралельних текстів співставлення речення до речення між двома мовами, без потреби у лінгвістичному поясненні оброблюваних даних.

Перевагами є точність перекладу середнього рівня.

Недоліками є відносно мала кількість мов —близько 60, менша швидкість через комбінування алгоритмів машинного перекладу та неможливість перекладу складних фраз, термінів фразеологізмів [7].

Порівняльна характеристика сервісів з використанням алгоритмів машинного перекладу наведена в таблиці 1.

Таблиця 1 – Порівняльна характеристика сервісів з використанням алгоритмів машинного перекладу

	Точність	Швидкість	Розмір мовної бази

PROMT	Висока	Середня	20+
Система GNMT	Висока	Висока	100+
Microsoft Translator	Середня	Середня	60+

Отже, для реалізації машинного перекладу на етапі роботи з вхідними даними програми доцільно використати систему GNMT від Google, яка працює на основі нейронного навчання та забезпечує швидкий та точний переклад з використанням понад 100 мов.

Список використаних джерел:

1. Карманные полиглоты [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://www.itworld.ru/tech/practice/120118.html
2. OFFLINE TRANSLATION – BEST TRANSLATION APPS FOR ANDROID, IOS AND DESKTOP [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://ehlion.com/magazine/offline-translation-for-android-ios-and-desktop/
3. PROMT - [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%A0%D0%9E%D0%9C%D0%A2
4. Обзор онлайн-переводчиков [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://www.primavista.ru/rus/articles/online_translators_part3
5. Нейронний машинний переклад Google [Електронний ресурс] – Режим доступу:https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B5%D0%B9%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%BC%D0%B0%D1%88%D0%B8%D0%BD%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D0%B4_Google
6. Машинный перевод и не только: гид по онлайн-переводчикам [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://vc.ru/ml/132172-mashinnyy-perevod-i-ne-tolko-gid-po-onlayn-perevodchikam
7. Google Trans-late vs Microsoft Trans-la-tor: Which Trans-la-tion App Should You Use [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://www.guidingtech.com/google-translate-vs-microsoft-translator-comparison/

Савчук Тамара Олександрівна — PhD, професор кафедри комп'ютерних наук, професор, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: savchtam@gmail.com.

Гриценюк Олесь Васильович— студент групи 2-КН-17б кафедри комп'ютерних наук факультету ….. ВНТУ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: ruboken@vntu.edu.ua

Savchuk Tamara Oleksandrivna. — PhD, Professor of the Computer Sciences Chair, professor,Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: savchtam@gmail.com.

Oles V. Hrytseniuk — student of the Computer Sciences Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ruboken@vntu.edu.ua

УДК 681.12

О. Є. Криворучко
В. С. Озеранський
С. І. Перевозніков
В. В. Бурлачук

ОРГАНІЗАЦІЯ ДИТЯЧОГО РАЦІОНУ ХАРЧУВАННЯ У ЗАКЛАДАХ ДОШКІЛЬНОЇ ОСВІТИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У результаті проведення аналізу сучасних програм-аналогів, які використовуються у сфері розподілу харчування та складання меню для дітей, було запропоновано використати наївний Байєсівський класифікатор та дерева рішень, що дають можливість формувати рекомендації щодо формування оптимального раціону дитячого харчування.

Ключові слова: байєсові мережі, розподіл продуктів, дитяче меню, дитячий садочок, харчовий раціон дитини.

Abstract

As a result of the analysis of modern analogue programs used in the field of food distribution and menu compilation for children, it was proposed to use a naive Bayesian classifier and decision trees that allow to form recommendations for the formation of optimal diet.

Keywords: Bayesian Networks, Food Distribution, Children's Menu, Kindergarten, Baby's Diet.

В Україні харчовий раціон дітей у дитячих садках точно визначений у "Інструкції з організації харчування дітей у дошкільному навчальному закладі", що затверджена Міністерством охорони здоров'я України та Міністерством освіти і науки України у 2006 році, а також Наказом Департаменту освіти «Про організацію харчування дітей у закладах дошкільної, загальної середньої та професійно-технічної освіти у 2018/2019 н. р.» від 16.08.2018р.

Будь-які продукти харчування, що потрапляють до дитячого садочка, повинні відповідати умовам державних стандартів та супроводжуватися документацією з висновками щодо їх якості, кількості та терміну придатності. Закупівлю таких продуктів харчування як, наприклад, м'ясо, овочі, фрукти чи мед, від індивідуальних чи фермерських господарств, кооперативів, садівничих товариств слід згоджувати з територіальною СЕС.

У дитячому садочку медична сестра складає приблизне меню-розкладку, забезпечуючи збалансоване різноманітне харчування для дітей за рахунок рекомендацій по домашньому харчуванню. Також вона виконує контроль за якістю продуктів, дотриманням технологій виготовлення їжі та ін. Видача готових страв дозволяється лише після зняття проби медичним робітником (лікар, медична сестра, дієтична сестра) чи іншою відповідальною особою (наприклад, вихователь чи методист), яку призначає завідувач дитячого садочка. Головним показником коректної організації харчування дітей у дитячих садках є гарне самопочуття дітей, відсутність шлунково-кишкових захворювань, низька захворюваність у дитячому колективі.

Здорове харчування досягається завдяки балансу усіх поживних речовин. Незбалансоване харчування призводить до порушення обмінних процесів в організмі дитини, а також може стати причиною неправильного розвитку та патологічних змін.

Якісний склад харчування дитини має будуватися на такому співвідношенні білків, жирів і вуглеводів: 1:1:4.

Саме у дитячому віці закладаються основи здоров'я людини. Велика кількість хронічних захворювань, на які страждають дорослі, можуть бути пов'язані саме із незбалансованим харчуванням у дитячо-підлітковому віці.

Потреба дітей у кількості речовин та енергії може бути різною і залежить від таких чинників, як зріст, вік, стать, кліматичні умови, стан здоров'я, рівень фізичної та розумової активності, тощо.

Можна стверджувати, що для кожного показника відома лише його середньостатистична норма, яка може виявитися суттєво розмитою для більшості дітей, в залежності від її домашнього харчування, місця проживання, національних і родинних традицій, звичок, тощо. А подолання границі норми складає нечітку змінну. З названих причин доцільним є використання нечіткої логіки, яка надає такі основні переваги при розподілі харчування у дитячих садочках:

- реалізація нечіткої формалізації критеріїв оцінювання та їх порівняння;
- можливість оперування якісними значеннями критеріїв при складанні раціону;
- оперування показниками можливості оптимальності того або іншого раціону.

Опираючись на проведений інформаційний пошук, можемо навести необхідний інструментарій для покращення процесів реалізації інформаційної технології розподілу харчування у дошкільних навчальних закладах .

Методи, які можуть використовуватися для оптимального розподілу харчування у дитячих садочках такі: використання експертних систем, методів, які засновані на байєсівських мережах, використання дерев рішень.

Після аналізу даних методів було розроблено алгоритм, що є основою для подальшої розробки. Основний алгоритм роботи програмного забезпечення включає в себе весь процес розподілу харчування з використанням наївного Байєсівського класифікатора [3].

Наведемо функції, реалізацію яких повинен забезпечувати розроблений сервіс розподілу харчування в дошкільних навчальних закладах із урахуванням фізіологічних особливостей дітей:

- визначення кількості дітей в навчальному закладі;
- визначення добової потреби в калоріях для кожної дитини;
- формування меню-розкладки із урахуванням кількості дітей, добової потреби їжі в калоріях і розпорядку дня.

Складання харчових раціонів для дітей має цілий ряд особливостей у порівнянні зі складанням раціонів для інших груп населення. До основних з них відносяться:

- необхідність складання окремих норм потреб для дітей в харчових речовинах та енергії в залежності вікової групи (діти молодшої та середньої груп, підлітки);
- врахування при складанні харчових раціонів калорійності, а також місткості вуглеводів, жирів та білків у пропорціях 1:1:4.

Для програмної реалізації інформаційної технології з формування раціону харчування для дитячих садочків було обрано платформу «1С». Програмний комплекс «1С» був спеціально розроблений для ведення середнього чи малого бізнесу для державних та інших закладів. Його гнучкість та можливість налаштування під власні потреби дає змогу застосовувати його у будь-якій сфері, наприклад, для бухгалтерських звітів, в процесі безпосереднього керування підприємством, для розрахунку зарплатні, при автоматизації господарської та організаційної діяльності різних підприємств, для керування персоналом та інших операцій де потрібна автоматизація обліку.

Висновки

Дослідження у даній сфері є актуальними тому, що постійно існує потреба у персональному розподілі харчування для дитячих садочків, а використання при цьому значень експертних показників дає можливість визначити відхилення від нормованих показників для деяких продуктів, перевищення яких може спричинити дисбаланс у харчуванні дитини і, як наслідок, викликати певні проблеми зі здоров'ям у майбутньому.

Використання методів штучного інтелекту для розв'язання поставленої задачі є актуальним через те, що надає значні можливості для модифікацій і налаштування різних методів під дану задачу, а отже, дозволяє досягти ліпшого результату у порівнянні з традиційними існуючими методами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Покровский В.М. Фізіологія людини / В.М.Покровский, Г.Ф.Коротько // Навчальна література для студентів медичних внз – 2001. С.92
2. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика, — М.: Высшее образование. 2005

3. Давидюк Т. В., Шахрайчук С. І. Інформаційні системи бухгалтерського обліку: Підручник. - Друге вид., перероб і доп. -Житомир: ПП «Рута», 2002. - 544 с.
4. Шквір В. Д., Загородній А. Д., Височан О. С. Інформаційні системи і технології в обліку. - Львів: Вид-во НУ «Львівська політехніка», 2003. - 268с.
5. Автоматизований облік наявності та руху виробничих запасів при використанні програмного продукту "1С: Предприятие 7.7" / З.М. Левченко, О.В. Приставка // Вісн. Полтав. держ. аграр. акад. — 2010. — N 6. — С.76-78.

***Криворучко Ольга Євгенівна*,** студентка групи 2КН-17б, кафедри комп'ютерних наук ВНТУ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email: oljakrivoruchko@gmail.com.

Озеранський Володимир Сергійович, к.т.н., старший викладач кафедри комп'ютерних наук ВНТУ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email: ozeransky@urk.net.

Перевозніков Сергій Іванович, д.т.н., професор кафедри комп'ютерних наук ВНТУ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email: perevoznikov@urk.net.

Бурлачук В'ячеслав Васильович, програміст-аналітик, ТОВ «Аргон», м. Вінниця, email: burl@urk.net.

Kryvoruchko Olha E. - student of group 2KN-17b, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: oljakrivoruchko@gmail.com.

Ozeranskyj Volodymyr S. - lecturer of the Computer Sciences Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: ozeransky@urk.net.

Perevoznikov Sergiy I. - professor, Department of Computer Science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: perevoznikov@urk.net.

Burlachyk Vyacheslav V. - analyst programmer, Argon LLC, Vinnytsia, email: burl@urk.net.

УДК 004.8

Р.І. ПАВЛОВИЧ
С.І. ПЕРЕВОЗНІКОВ

ВИКОРИСТАННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ЗАДАЧІ РОЗФАРБУВАННЯ ЧОРНО-БІЛИХ ЗОБРАЖЕНЬ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто підходи до розфарбування чорно-білих зображень за допомогою нейронних мереж з виведенням сітки з пікселів, що дозволило структурувати механізм розфарбування та запропонувати мережеву архітектуру нейронної мережі для розфарбування чорно-білих зображень.

Ключові слова: зображення, нейронні мережі, колоризація, розфарбування, діапазон, піксель, кодування, контрастність.

Abstract

The principles of colorization of black-and-white images by means of neural networks with output of a grid from pixels that allowed to structure the mechanism of colorization and to offer network architecture of a neural network for colorization of black-and-white images are considered.

Keywords: images, neural networks, coloration, colorization, range, pixel, encoding, contrast.

Вступ

Автоматизоване розфарбування чорно-білих зображень на протязі багатьох років була предметом досліджень в області комп'ютерного зору і машинного навчання. Крім своєї захопливості з точки зору естетики і штучного інтелекту, така можливість має широке практичне застосування, починаючи від відновлення відео і закінчуючи поліпшенням зображення для максимальної інтерпретації.

В останні роки нейронні мережі стали де-факто стандартом для вирішення проблем класифікації зображень, досягаючи частоти помилок нижче 4% в завданні колоризації чорно-білих зображень.

Результати дослідження

Чорно-білі зображення можна представити у вигляді сітки з пікселів (рис. 1). У кожного пікселя є значення яскравості, що лежить в діапазоні від 0 до 255, від чорного до білого.

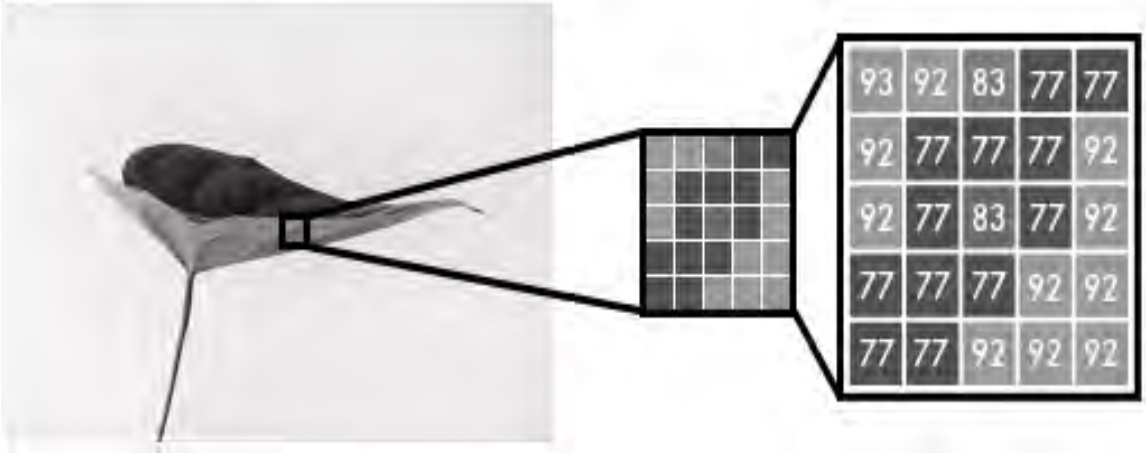


Рис. 1. Структура формування чорно-білого зображення у вигляді сітки з пік селів [1]

Кольорові зображення складаються з трьох шарів: червоного, зеленого і синього. Тобто в кольоровому зображенні за допомогою трьох шарів кодується колір і контрастність (рис. 2).

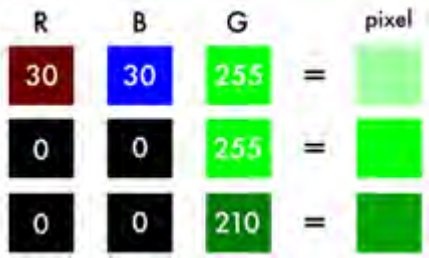
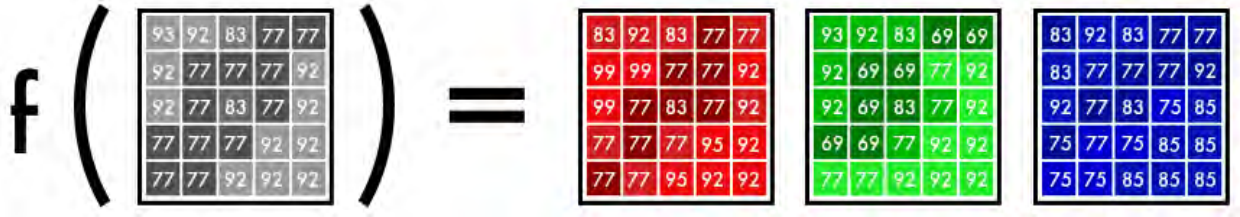


Рис. 2. Структура кольорового зображення

Як і в чорно-білому зображенні, пікселі кожного шару кольорового зображення містять значення від 0 до 255. Нуль означає, що у цього пікселя в даному шарі немає кольору. Якщо у всіх трьох каналах стоять нулі, то в результаті на зображенні виходить чорний піксель.

Нейромережа встановлює взаємозв'язок між вхідним і вихідним значеннями. У нашому випадку нейромережа повинна знайти сполучні риси між чорно-білими і кольоровими зображеннями. Тобто знайти властивості, за якими можна зіставити значення з чорно-білої сітки зі значеннями з трьох кольорів.



f() – нейромережа, [B&W] – вхідні дані, [R],[G],[B] – вихідні дані

Рис. 3. Формування сполучних рис між зображеннями

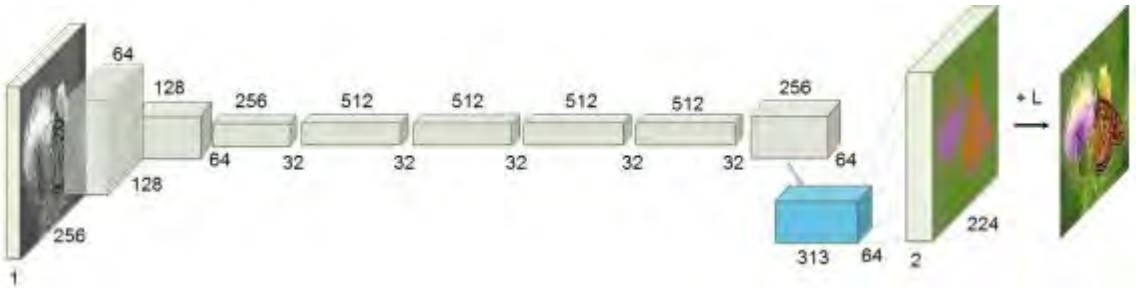


Рис. 4. Мережева архітектура

Кожен згортковий шар відноситься до блоку з 2 або 3 повторюваних шарів, за якими слідує шар нормалізації. Всі зміни в дозволі досягаються за рахунок просторової понижувальної або підвищуючої дискретизації між блоками.

Для вхідного каналу яскравості $X \in \mathbb{R}^{H \times W \times 1}$, необхідно вивчити відображення $\hat{Y} = F(X)$ в два асоційованих колірних канали $X \in \mathbb{R}^{H \times W \times 2}$, де H, W - розміри зображення.

Відстані сприйняття в цій моделі і природна цільова функція, являють собою евклідову втрату L_2 (• ,•) між прогнозованим і основним істинним кольором [2]:

$$L_2(\hat{Y}, Y) = \frac{1}{2}\sum_{h,w}\left\|Y_{h,w} - \hat{Y}_{h,w}\right\|_2^2 \qquad (1)$$

Однак ця втрата не стійка до властивої їй неоднозначності і мультимодального забарвлення. Якщо об'єкт може приймати набір різних значень ab, оптимальним рішенням евклідової втрати буде середнє значення набору. При прогнозуванні кольору цей ефект усереднення сприяє отриманню сіруватих, ненасичених результатів. Крім того, якщо набір забарвлень не опуклий, рішення буде насправді поза набору, даючи неправдоподібні результати.

Замість цього розглядаємо проблему як поліноміальну класифікацію. Квантуємо ab вихідний простір в осередку з розміром сітки 10 і зберігаємо $Q = 313$ значень, які знаходяться в межах гами, як показано на рисунку 5 (а). Для цього входу X вивчаємо відображення $\hat{Z} = G(X)$ до розподілу ймовірностей щодо можливих кольорів $\hat{Z} \in [0,1]^{H \times W \times Q}$, де Q – кількість квантових значень ab.

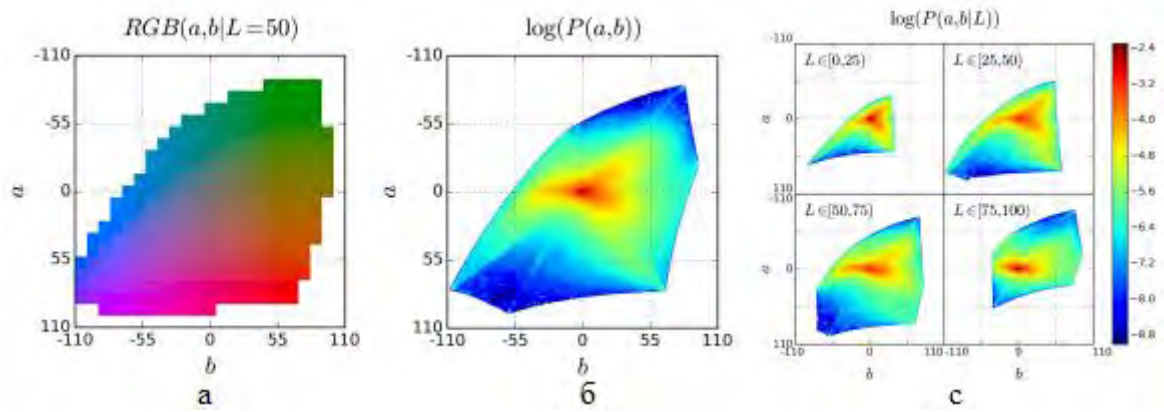


Рис. 5. а) Квантований колірний простір ab розміром сітки 10. Загалом є 313 ab пар в гамі. б) Емпіричний розподіл ймовірності значень ab, показаний у шкалі журналу. с) Емпіричний розподіл ймовірностей значень ab, обумовлений L, показаний у шкалі журналу

Щоб порівняти $\hat{Z}$ з вихідною істинністю, визначаємо функцію $Z = H_{gt}^{-1}(Y)$, яка перетворює основний колір Y у вектор Z, використовуючи схему м'якого кодування.

Потім використовуємо поліноміальну перехресну втрату ентропії, яка визначається як:

$$L_{cl}(\hat{Z}, Z) = -\sum_{h,w} v(Z_{h,w}) \sum_q Z_{h,w,q} log(\hat{Z}_{h,w,q}) \quad (2)$$

де v (•) – це ваговій член, який можна використовувати для перебалансування втрат на основі колірного класу. Нарешті, відображаємо ймовірність розподілу $\hat{Z}$ до значень кольору $\hat{Y}$ з функцією $\hat{Y} = H(\hat{Z})$.

Висновки

Попри те, що кольоровість зображень є комп'ютерною графічною задачею, вона також є прикладом складної проблеми передбачення пікселів у комп'ютерному зорі. В ході дослідження виявлено, що розфарбування, яке базується на нейронних мережах з глибоким навчанням і добре підібраною цільовою функцією може наблизитися до отримання результатів, які неможливо відрізнити від справжніх кольорових фотографій.

Запропонований метод не тільки забезпечує корисний графічний результат, але й може бути представлений як провідне завдання для репрезентативного навчання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. R. Dahl. Automatic colorization. http://tinyclouds.org/colorize/, 2016.

2. Бас С. М. Бінаризація зображень на основі нейронних мереж кохонена / Станіслав Миколайович Бас, Олександр Іванович Сороковий // Новітні інформаційні системи та технології. – Полтава: ПНТУ, 2014. – Т. (1). – Режим доступу: http://journals.nupp.edu.ua/mist/article/view/459 (дата звернення: 02.02.2021).

Павлович Роман Ігорович — аспірант кафедри комп'ютерних наук, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Україна, м. Вінниця, e-mail: pavlovich.roma97@gmail.com.

Перевозніков Сергій Іванович — д.т.н., професор кафедри комп'ютерних наук, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Україна, м. Вінниця, e-mail: perevoznikov@ukr.net

Roman I. Pavlovych — Department of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: pavlovich.roma97@gmail.com.

Serhiy I. Perevoznikov — Doct. Sc. (Eng.), Professor of the Computer Science Chair, Department of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: perevoznikov@ukr.net

УДК 681.12

А. А. Дідківський

РОЗРОБКА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО ДОДАТКУ ДЛЯ АНАЛІЗУ ЕМОЦІЙ ЛЮДИНИ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Запропоновано систему на базі мобільного додатку для ефективного розпізнавання емоцій людини у поступаючому від вбудованого відеопристрою потоці, яка допоможе якісно та швидко отримувати інформацію про настрій людини, її самопочуття, створювати карту емоцій для подальшої експертної обробки. Також дана система допоможе навчати експертів у галузі психології для зміщення емоційних акцентів звичайного користувача більш спірних ситуаціях вживання нових програмних продуктів.

Ключові слова: мобільний-інтерфейс, машинне розпізнавання, емоції, обробка, відео потік.

Abstract

Suggested system based on a mobile application is proposed for effective recognition of human emotions in the stream coming from the built-in video device, which will help to qualitatively and quickly receive information about a person's mood, well-being, create an emotion map for further expert processing. Also, this system will help train experts in the field of psychology to shift the emotional accents of the average user to more controversial situations of using new software products.

Keywords: mobile interface, machine recognition, emotions, processing, video stream.

Вступ

На даних момент, у зв’язку зі стрімкими змінами ринку в сторону впровадження онлайн послуг, досить часто бізнес прагне володіти якісними засобами для віддаленої комунікації з клієнтом, а деякі компанії створюють свій масовий продукт опираючись виключно на потужностях мобільних пристроїв. Такі компанії неодмінно потребують ефективних методів для оцінки якості своїх послуг, що гарантує впевненість у позитивному емоційному відгуку усіх користувачів їх мережі. З ціллю аналізу та збереження даних про враження користувача протягом користування мобільним додатком, все частіше розробляють інтелектуальні системи розпізнавання лиця та емоцій людини. Замість збільшення штату робітників та розширення ручного підходу до оцінки вмотивованості користувача, провідні компанії починають інтегрувати сервіси для швидкого збору великих наборів даних, форматованих по віку, часу, тощо для подальшої експертної оцінки та швидкого реагування на зміни ринку.

На ринку існує досить багато різнопланових рішень в даній тематиці. Такі компанії як Microsoft, Google, Amazon інтегрують в свої продукти розпізнавання обличчя протягом останніх 5 років. Ціллю таких інтелектуальних систем - отримання переваги у просуванні продуктів своїх компанії, отримання розгорнутого звіту про взаємодію людини з продуктом компанії. Такі системи як правило працюють у реальному часі та є автоматизованими. Однією з важливих недоліків даних систем є нерозуміння контексту та відсутність прив’язки ситуації та людської взаємодії. Для найбільш точного розуміння враження користувача про продукт є створення традиційних інтерфейсів отримання зворотнього відгуку про продукт. Інших прикладом є Digital Advertising AI, що спеціалізується на вузькому спектрі послуг з використанням систем штучного інтелекту в сфері маркетингу та реклами. Головним недоліком даної системи є необхідність розробки нового рішення під кожен вид бізнесу. Тому метою даної роботи є створення системи на основі мобільного пристрою для автоматизованого розпізнавання та аналізу емоцій людини для подальшого створення карти взаємодії користувача з програмним продуктом. Задачею роботи є створення програмного інтерфейсу з використанням існуючих перевірених нейронних мереж із можливістю огляду, аналізу, коригування отриманого результату.

Результати дослідження

Враховуючи потреби ринку, була поставлена задача створення повноцінного мобільного додатку для розпізнавання та ідентифікації людини та її емоцій, з можливістю редагувати, видалити, доповнити отримані дані від користувацької сесі, а також за необхідності створити звіт на основі отриманої вибірки візуальної інформації.

Для виконання поставленої задачі розробки системи аналізу тексту на вміст образливих висловлювань, було використано мову програмування JavaScript, бібліотеку React Native та фреймворк Express.js. JavaScript є універсальною мовою програмування для створення мобільних додатків, а також може виконуватись на багатьох платформах розробки програмного забезпечення: як на сервері за допомогою використання платформи Node.js, фреймворком для роботи з якою є Express.js, так і з фреймворком React Native, що забезпечує оновлення інтерфейсу без перезавантаження вікна користувача, тобто дозволяє створити швидкий інтерфейс для взаємодії користувача з системою. Таким чином, забезпечується швидкість створення системи за рахунок використання єдиної мови програмування як для веб-інтерфейсу, так і для програмного інтерфейсу на сервері.

Висновки

В результаті роботи було створено інтелектуальну систему аналізу емоцій людини в режимі реального часу. Встановлено, що запропонована система дозволяє пришвидшити процес збору та обробки даних про користувацький досвід у сфері мобільних сервісів, а також зменшує кількість ручної роботи експертних груп, так як основна робота аналізу проводиться автоматизовано за допомогою мережі запропонованої програми.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. M.S. Ratliff, E. Patterson. Emotion recognition using facial expressions with active appearance models. — 143c.

2. Emotion detection’ AI is a $20 billion industry. New research says it can’t do what it claims. URL: https://www.washingtonpost.com/business/2019/07/31/emotion-detection-ai-is-billion-industry-new-research-says-it-cant-do-what-it-claims.

Дідківський Андрій Анатолійович — студент групи 1КН-17б, факультет інформаційних технологій та комп’ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: dorreharay@gmail.com

Науковий керівник: ***Сілагін Олексій Віталійович*** — канд. техн. наук, доцент кафедри КН, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Didkivskyi Andrii A. — Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : dorreharay@gmail.com

Supervisor: ***Silagin Oleksii V.*** — Cand. Sc. (Eng), Professor of Computer Science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 004.4

О. Д. Замковий
С. І. Перевозніков

ОГЛЯД ДОЦІЛЬНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ РЕЙТИНГОВОЇ МОДЕЛІ ДЛЯ РАНЖУВАННЯ УПОДОБАНЬ КОРИСТУВАЧІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Розглянуто принципи рейтингової моделі та оцінено можливість її адаптації для вирішення завдання ранжування уподобань користувача.
Ключові слова: ранжування, адаптація моделі, персоналізація.

Abstract
The principles of the rating model are considered and the possibility of its adaptation to solve the problem of ranking the preferences of users is evaluated.
Keywords: ranking, adaptation of models, personalization.

Я припускаю, що модель глобального рейтингу готується на основі великого навчального набору, незалежного від користувачів. Для кожного користувача адаптована модель отримується шляхом застосування набору вивчених лінійних перетворень, наприклад, масштабування та зсуву, до параметрів глобальної моделі на основі даних адаптації кожного окремого користувача, наприклад, запиту з відповідними параметрами.

Для заданого набору запитів $Q^u = \{q_1^u,\ q_2^u, \dots, q_m^u\}$від користувача u, кожен запит q_i^u асоціюється зі списком пар документів-міток $\{(x_{i1}^u, y_{i1}^u), (x_{i2}^u, y_{i2}^u), \dots, (x_{in}^u, y_{in}^u),\}$, де x_{ij}^u позначає отриманий документ, представлений V-мірним вектором ранжирувальних ознак, а y_{ij}^u - відповідна мітка відповідності, яка вказує, чи документ x_{ij}^u стосується користувача u. Оскільки ця робота зосереджена на адаптації рейтингової моделі на рівні користувача, у наступних обговореннях я ігнорую верхній індекс u, щоб зробити позначення стислими, коли не йдеться про двозначність.

Модель ранжирування f визначається як відображення документа x_{ij} на його рейтинговий результат s_{ij}, тобто, $f: x_{ij} \rightarrow s_{ij}$ такий, що коли ми замовляємо отримані документи для запиту q на f, певна метрика ранжирування, наприклад, середнє середнє точність або точність при k оптимізовано. Така модель ранжування може бути встановлена вручну або оцінена за допомогою автоматичного алгоритму, що базується на наборі анотованих запитів. У цій роботі ми зупинимося на моделях лінійного ранжування, які можуть бути охарактеризовані параметричною формою лінійної комбінації ознак ранжирування, тобто $f(x) = W^T x$, де w - лінійні коефіцієнти для відповідних ранжирувальних ознак.

$$f^u(x) = (A^u W^s)^T x \quad (1)$$

де W^s - збільшений вектор, тобто для полегшення операції зсуву для адаптації параметрів[1].

Існує два основних міркування при розробці такої матриці перетворень A^u. По-перше, повна матриця перетворення має кількість вільних параметрів $O(V^2)$, яка є зайвою і навіть більшою, ніж кількість параметрів, необхідних для оцінки нової моделі ранжування для кожного користувача (тобто $O(V)$). Як результат, нам неможливо оцінити повну матрицю трансформації для кожного користувача. Щоб зменшити розмір вільних параметрів в A^u, ми вирішили зосередитись лише на операціях масштабування та зсуву для адаптації параметрів у$f^s(x)$. Це зменшує розмір вільних параметрів в A^u з $O(V^2)$ до $O(V)$. По-друге, більш важливим фактором є те, як полегшити проблему розрідженого спостереження ознак ранжування в обмежених даних про адаптацію. Оскільки деякі розширені функції ранжирування, що використовуються в сучасних пошукових системах, наприклад, категорія тем документів, можуть не виявлятись у розсіяних запитах адаптації, один зіткнеться з відсутніми значеннями функцій. Для того, щоб належним чином оновити параметри для невидимих функцій під

час адаптації, ми організовуємо функції в групи та ділимось одними і тими ж трансформаціями зсуву та масштабування до параметрів у межах однієї групи.

Після надання функції групування іншим важливим компонентом нашої системи адаптації є критерій для оцінки оптимальної матриці перетворень A^u. Ідеальна трансформація повинна мати можливість коригувати загальну модель ранжирування, щоб задовольнити переваги рейтингу кожної людини, тобто максимізувати утиліту пошуку для кожного користувача. При вивченні алгоритмів навчання ранжуванню в IP для реалізації мети оптимізації метрик ранжирування запропоновано різні типи цільових функцій, наприклад, попарно та списково. Отже, щоб зробити запропоновану структуру загальнодоступною, ми не обмежуємо нашу мету адаптації якоюсь конкретною формою, а створюємо її за допомогою цільової функції з алгоритму ранжирування, який ми обрали для адаптації. Ми хочемо підкреслити, що хоча в нашій структурі ми використовуємо цільову функцію з алгоритму ранжирування, який повинен бути адаптований як критерій для оцінки матриці трансформації A^u, це не обов'язково обмежує глобальну модель оцінкою за тим самим алгоритмом ранжування. Поки глобальна модель та адаптована модель мають однакову структуру моделі, наприклад, структуру нейронної мережі в RankNet та лінійну модель у RankSVM, запропонована система адаптації застосовується. Підводячи підсумок, нашу загальну основу для адаптації моделі ранжування можна формалізувати наступним чином:

$$\min\ L_{adapt}(A^u) = L(Q^u; f^u) + \lambda R(A^u) \qquad (2)$$
$$\text{де } f^u(x) = (A^u w^s)^T x \text{ та } w^s = (w^s, 1)$$

де $L(Q^u; f^u)$ - цільова функція, визначена в алгоритмі ранжирування, який ми вирішили адаптувати, наприклад, перехресна ентропія в RankNet або втрата шарніра в RankSVM, $R(A^u)$ - це функція регуляризації, визначена на матриці перетворення A^u, λ - параметр компромісу, а w^s - лінійні коефіцієнти для ранжирування ознак у глобальній моделі рейтингу[2].

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. T. Liu. Learning to rank for information retrieval. Foundations and Trends in Information Retrieval, 3(3):225–331, 2009.
2. I. Dhillon. Co-clustering documents and words using bipartite spectral graph partitioning. In KDD’01, pages 269–274. ACM, 2001.

Замковий Олександр Дмитрович — аспірант кафедри комп’ютерних наук, факультет інформаційних технологій. Вінницький національний технічний університет, Україна, м. Вінниця, e-mail: 2knzamkovyi@gmail.com.

Перевозніков Сергій Іванович — доктор технічних наук, професор кафедри комп’ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email: perevoznikov@ukr.net

Zamkovyi Alexander - Department of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: 2knzamkovyi @gmail.com

Perevoznikov Serhiy - professor, Department of Computer Science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: perevoznikov@urk.net.

УДК 004.8

Б.П. Воловик
С.І. Перевозніков
В.С. Озеранський

АКТУАЛЬНІ МЕТОДИ РОЗПІЗНАВАННЯ ОБ'ЄКТІВ У СИСТЕМАХ КОМП'ЮТЕРНОГО ЗОРУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У роботі було розглянуто та проаналізовано найбільш актуальні, на даний час, методи розпізнавання об'єктів у системах комп'ютерного зору.

Ключові слова: *розпізнавання об'єктів, комп'ютерний зір, контурний аналіз, метод Віоли-Джонса, нейронні мережі.*

Abstract

The work considers and analyzes the most relevant currently methods of object recognition in computer vision systems.

Keywords: *object recognition, computer vision, contour analysis, Viola-Jones method, neural networks.*

Розпізнавання об'єктів при відеоспостереженні відноситься до систем комп'ютерного зору. Комп'ютерний зір або комп'ютерне бачення — теорія та технологія створення машин, які можуть проводити виявлення, стеження та класифікацію об'єктів[1]. Також, зазначимо, що комп'ютерний зір – це галузь, яка включає в себе методи для отримання, обробки, аналізу та розуміння зображень і, загалом, великої кількості різноманітних даних з реального світу з метою отримання чисельної або символьної інформації.

Головне завдання галузі в тому, щоб за допомогою програмних засобів дублювати здатності людського зору і виділення образів на зображенні. Виділення образів на зображенні можна сприймати, як обробку та аналіз інформації з даних зображення за допомогою моделі, побудованої з використанням геометрії, фізики, статистики та теорії навчання[2-3].

Область комп'ютерного зору можна охарактеризувати як молоду та різноманітну. Інтенсивне дослідження даної області розпочалося лише наприкінці 70-х років XX століття, хоча є роботи, які датовані раніше. Саме в той час з'явилися комп'ютери, які дали можливість обробляти великі масиви даних. Але, ці дослідження починалися в інших напрямках, тому проблема комп'ютерного зору не має стандартного формулювання, як наслідок немає вирішення даної проблеми. Натомість, існує багато методів вирішення різноманітних, проблем комп'ютерного зору, у яких методи в більшій мірі залежать від завдань і лише інколи можуть бути узагальнені для широкого застосунку.

Велика кількість публікацій була присвячена вирішенню задач розпізнавання зображень, але ця проблема досі не вирішена до кінця. Це пов'язано з великою інформаційною навантаженістю та невизначеністю, яка властива зображенням, а також великою мінливістю зображень через зміну ракурсу або освітлення тощо, що призводить до зміни значень у всіх елементах зображення. Існує багато методів для усунення всіх, вище названих, недоліків. Найбільш ефективними методами у даному напрямку можна назвати такі:

- методи контурного аналізу;
- метод Віоли-Джонса та його комбінації;
- статистичні методи;
- методи нейронних мереж(НМ).

Більшість даних методів знаходяться на стадії досліджень і по цей день. Однак, багато з них були успішно використані у комерції, де вони стали частиною складної системи, яка, крок за кроком, вирішує все більш складніші задачі.

Контурний аналіз. Контурний аналіз являється важливим етапом обробки зображень і розпізнавання образів. Контур повністю визначає форму зображення і вміщує всю необхідну інформацію для розпізнавання по їх формі[4]. Даний підхід дозволяє не розглядати внутрішні точки зображення і тим самим значно зменшити об'єм інформації, яка оброблюється, за рахунок переходу від аналізу двох змінних до функції однієї змінної. Наслідком цього часто стає можливість забезпечення роботи системи розпізнавання в реальному часі. Однак, навіть в задачах, де неможна відмовитись від аналізу внутрішніх точок зображення, методи контурного аналізу відіграють позитивну додаткову роль і, безумовно, необхідні.

Метод Віоли-Джонса. Цей метод тісно пов'язаний з роботою математика Альфреда Хаара. Віола та Джонс адаптували ідею використання вейвлетів Хаара та розробили так звані ознаки Хаара, які складаються з сусідніх прямокутних областей. Вони розташовуються на зображенні, потім додаються інтенсивності пікселів в областях, після чого обчислюється різниця між сумами. Ця різниця - це значення певної ознаки, яка певним чином позиціонується на зображенні.

Найпростішу прямокутну ознаку можна визначити як різницю між сумами пікселів двох сусідніх областей у межах прямокутника, які можуть приймати різні позиції та масштаби на зображенні. Цей тип об'єкта називається 2-прямокутником.

Віола та Джонс також виділили 3-прямокутні та 4-прямокутні ознаки. Будь-яка з них може показати наявність чи відсутність конкретної характеристики зображення(наприклад кордони або зміна текстур)[5].

Метод нейронних мереж. Основною світовою тенденцією у галузі виявлення та розпізнавання об'єктів на зображені є використання НМ. Основною перевагою цього підходу в порівнянні з ознаковим описом, який реалізується першими трьома методами, наведених у списку, є те, що алгоритми, використані в методі НМ, по суті, самі виділяють інформаційні ознаки.

Починаючи з середини минулого століття, НМ успішно використовувалися для вирішення задач класифікації об'єктів[6]. НМ є обчислювальними моделями, які здатні вирішувати завдання розпізнавання образів. Архітектуру НМ можна розділити на дві основні групи: мережі прямого зв'язку і зворотного поширення мережі. При вирішенні задач, як класифікація віку і статі людини на основі аналізу зображень застосовують велику кількість НМ різних архітектур. НМ є одним з пріоритетних напрямків досліджень в області машинного навчання. НМ здатні вирішити різні проблеми: класифікація образів, апроксимації функцій та інше. При цьому традиційні методи часто не можуть ефективно вирішити вищевказані проблеми.

Висновок

У роботі було розглянуто та проаналізовано найактуальніші методи розпізнавання об'єктів у системах комп'ютерного зору, всі описані вище методи мають як переваги так і недоліки, але найбільш перспективним і актуальним на даний час є метод нейронних мереж.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Форсайт Д. Компьютерное зрение. Современный подход / Д. Форсайт, Ж. Понс – «Вильямс», 2004. – 928 с.
2. Фисенко В.Т. Компьютерная обработка и распознавание изображений: учеб. пособие / В. Т. Фисенко, Т.Ю. Фисенко – СПб.: СПбГУ ИТМО, 2008. – 192 с.
3. Ярышев С.Н. Цифровые методы обработки видеоинформации и видеоаналитика / С.Н. Ярышев. – СПб. : СПбГУ ИТМО, 2011. – 83 с.
4. Фурман Я.А. Введение в контурний анализ. Приложения к обработки сигналов и изображений / Я.А. Фурман, А.К. Передреев – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. – 592с.
5. Viola and Jones Rapid object detection using a boosted cascade of simple features. / Computer Vision and Pattern Recognition, 2001.
6. Круглов В.В., Борисов В.В. Искусственные нейронные сети. Теория и практика. / В.В. Круглов, В.В. Борисов – М.: Горячая линия – Телеком, 2001. – 382 с.: ил

Воловик Богдан Петрович, аспірант групи 122-20а, кафедри комп'ютерних наук ВНТУ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: b.volovyk@gmail.com.

Озеранський Володимир Сергійович, к.т.н., старший викладач кафедри комп'ютерних наук ВНТУ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email: ozeransky@urk.net.

Перевозніков Сергій Іванович, д.т.н., професор кафедри комп'ютерних наук ВНТУ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email: perevoznikov@urk.net.

Volovyk Bohdan P. - postgraduate of group 122-20a of the Computer Sciences Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: b.volovyk@gmail.com.

Ozeranskyj Volodymyr S. - lecturer of the Computer Sciences Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: ozeransky@urk.net.

Perevoznikov Sergiy I. - professor of the Computer Sciences Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: perevoznikov@urk.net.

УДК 519.87

Я. О. Король[1]
В. С. Озеранський[1]
С.І. Перевозніков[1]

АНАЛІЗ ТА РЕАЛІЗАЦІЯ ЗАСОБІВ АВТЕНТИФІКАЦІЇ КОРИСТУВАЧА

[1]Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто поняття автентифікації, авторизації та ідентифікації, розглянуто їхні види та вказано на їх недоліки. Запропоновано реалізацію систему автентифікації та авторизації для програм, які матимуть обмежений доступ у користуванні.

Ключові слова: автентифікація, автоматизовані системи, захист, інформаційна технологія**.**

Abstract

The concepts of authentication, authorization and identification are considered, their types are considered and their shortcomings are pointed out. The implementation of the system of authentication and authorization for programs that will have limited access in use.

Keywords: authentication, automated systems, security, information technology.

Вступ

В сьогоднішньому світі, всюди використовуються автоматизовані системи які розрослися до дуже серйозних масштабів і охоплюють практично всі етапи життя людей, компаній, підприємств. Загалом, такі системи складаються з персоналу і комплексу засобів автоматизації його діяльності та реалізують інформаційну технологію виконання установлених функцій. Однією з найскладніших напрямків для впровадження автоматизованих інформаційних систем, є робота з електронним документообігом.

Результат досліджень

Інформаційні технології, програмного реалізовані в інформаційну систему можуть в рази збільшити ефективність роботи персоналу, у випадку правильної організації взаємодії між людьми та автоматизованими інформаційними системами. Але це супроводжується багатьма недоліками які потрібно виправити для запобігання помилок, але перед цим, потрібно впевнитись в тому, що з цією системою працює людина, яка має на це дозвіл і потрібні вміння.

Об’єктом розгляду є процес авторизації. Предмет роботи – системи авторизації та автентифікації.

Проаналізувавши різні види автентифікації, ідентифікації та авторизації, можна зробити висновок, що краще всього для використання підходить двофакторний метод ідентифікації з використанням біометрії користувача та трибічний метод автентифікації, який використовує третю, довірену сторону для підтвердження особи.

Оцінивши матеріальні можливості та потреби програми, яку потрібно захистити від несанкціонованого доступу, було вирішено зробити двофакторну автентифікацію, усунувши проблему вартості.

Двофакторні методи аутентифікації отримують в результаті комбінації двох різних однофакторних методів, частіше всього ідентифікаційного та логічного. Наприклад: “пароль + дискета”, “магнітна карта + PIN”.

Кожен клас методів має свої переваги і недоліки. Майже всі методи автентифікації мають один недолік – вони, насправді, автентифікують не конкретного суб’єкта, а лише фіксують той факт, що аутентифікатор суб’єкта відповідає його ідентифікатору. Тобто всі відомі методи не захищені від компрометації аутентифікатора.

В якості ідентифікатора було вирішено вказувати гешований серійний номер флешки, а також логін користувача та пароль, реалізувавши метод мандатного керування доступом.

В результаті авторизації, що реалізована в програмі, користувачу достатньо під'єднати "флешку" до комп'ютера на якому він буде працювати, щоб авторизуватися в системі. В такому випадку цей процес, в залежності від якості з'єднання, буде займати від 0.5 до 2.0 секунд, що є практично непомітним і одночасно відповідає всім вимогам безпеки і зручності під час роботи.

Висновки

Згідно з проведеним дослідженнями встановлено, що програмний продукт в розробці дозволить вирішити поставлену задачу. Подальша розробка програмного продукту вважається актуальною. Реалізація системи автентифікації та авторизації програми було виконано в повному обсязі, та показало хороші результати.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Про основні засади забезпечення кібербезпеки України : Закон України від 21 червня 2018 р. № 2469-VIII URL: https://zakon.rada.gov.ua /laws/show/2163-19 (дата звернення: 20.02.2021).

2. Applying Cyber Kill Chain® Methodology to Network Defense : GAINING THE ADVANTAGE Lockheed Martin. Режим доступу: https://www. lockheedmartin.com/content/dam/lockheed-martin/rms/documents/cyber/Gaining_the _Advantage_Cyber_Kill_Chain.pdf.

3. Носенко К. М., Півторак О. І., Ліхоузова Т. А. Огляд систем виявлення атак в мережевому трафіку : Міжвідомчий науково-технічний збірник "Адаптивні системи автоматичного управління", 2014. 67–75с.

4. Арсенюк І. Р.Застосування апарату нечіткої логіки для оцінки якості графічних растрових зображень./ І. Р. Арсенюк, О. В. Сілагін, С. О. Кукунін // Матеріали IX Міжнародної науково-практичної конференції "Інтернет-Освіта-Наука" (ІОН-2014). –Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2014. – С. 223 - 225

Король Яна Олександрівна – студентка групи 2КН-17б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email: korol3854@gmail.com.

Науковий керівник: ***Озеранський Володимир Сергійович*** - кандидат технічних наук, старший викладач, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: ozeransky@ukr.net

Перевозніков Сергій Іванович— доктор технічних наук, професор кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email: perevoznikov@ukr.net

Korol Yana Oleksandrivna – Department of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: korol3854@gmail.com.

Supervisor: ***Ozeransky Volodumur*** - Ph.D., senior lecturer, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: ozeransky@ukr.net

Perevoznikov Serhiy - professor, Department of Computer Science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: perevoznikov@urk.net.

УДК 519.87

О. Р. Шевчук[1]
В. С. Озеранський[1]
С.І. Перевозніков[1]

ПРОГРАМНИЙ МОДУЛЬ МУЛЬТИМОДАЛЬНОЇ БІОМЕТРИЧНОЇ АВТЕНТИФІКАЦІЇ

[1]Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі проведено аналіз сучасних засобів біометричної ідентифікації та автентифікації особистості. На основі проведеного аналізу показана необхідність застосування мультимодального підходу, щодо підвищення точності та достовірності ідентифікації особи.

Ключові слова: біометричні методи, динаміка, автентифікація.

Abstract

The analysis of modern means of biometric identification and authentication of the person is carried out in the work. On the basis of the conducted analysis the necessity of application of the multimodal approach concerning increase of accuracy and reliability of identification of the person is shown.

Keywords: biometric methods, dynamics, authentication.

Вступ

Традиційно пароль є найпопулярнішим методом автентифікації користувача під час доступу до захищеного ресурсу. Причина цього факту досить проста: це зручно, просто і дешево. Існують і інші способи захисту ресурсів, наприклад, використання верифікації облікових записів системи коротких повідомлень (SMS), але вони не такі практичні, як комбінація входу / пароля. Нещодавні події, пов'язані з безпекою, які піддавали нападникам розумні дані та тенденцію знехтувати важливістю безпечного пароля, показали, що мати просто простий пароль (багато разів написаний на пошті та позначений на стіні чи під клавіатурою) може бути недостатньо для гарантування доступу до захищених ресурсів та конфіденційної інформації.

Результат досліджень

Однією з важливих переваг динамічних біометричних методів ідентифікації і, зокрема, ідентифікації за динамікою інформаційного почерку, є дешевизна і простота реалізації, оскільки в даному випадку не потрібне додаткове дороге устаткування, наприклад, для сканування сітківки ока. Реалізація такої системи дозволить здійснювати постійний контроль за доступом до конфіденційної інформації та ефективно протидіяти інформаційному шпигунству і витоку інформації. Проте, виграючи в дешевизні і простоті, ідентифікація за інформаційним підписом програє в точності розпізнавання.[1]

Для усунення існуючих недоліків і підвищення ефективності біометричної ідентифікації в роботі використовуються теоретичні підходи, щодо аналізу динаміки рукописного тексту. Використовуються клітинні однорідні середовища, які призначені для реалізації оптоелектронного операційного середовища (ООС).

Клітина КМС складає його основу. Клітина виконує локальну функцію переходів, має входи, які під'єднані до виходів відповідних клітин околиці. Також клітина має вхід переходу в активний стан, вхід початкової установки, вхід обнулення і вхід установки в початковий активний стан.

Отримані моделі та часові діаграми показують високу надійність функціонування клітинного середовища і доводять високу ефективність реалізації її на апаратному рівні. [2]

Останнім часом в сучасних системах доступу широко використовуються біометричні засоби формування паролю доступу. Під біометрикою розуміється фізіологічна або поведінкова характеристика, пов'язана з людиною. Класичні приклади - сканування відбитків, райдужки або долоні; те, як людина набирає клавіатуру, ходить, розмовляє або пише серед багатьох інших. Ці методи існують вже багато років, але їх прийняття в основному обмежувалося середовищем з доступом до значних фінансових ресурсів та необхідністю забезпечити доступ поза простою схемою входу/пароля. Використання біометричних методів, однак, не обмежується наданням доступу або перевірки поведінки користувачів у комп'ютерних системах. Він також широко використовується, наприклад, для надання доступу до обмежених територій підприємства. Ще один приклад - використання біометричних ознак у паспорті для ідентифікації подорожуючих. Дедалі більше, у повсякденному житті користувача, такі функції впроваджуються для полегшення використання та доступу до технологічних ресурсів, але ще більше - до конфіденційної інформації. [3]

В даній роботі запропонована багатомодальна біометрична система ідентифікації людини за динамікою особистостей руху руки. Досліджуються такі характеристики як: клавіатурна динаміка, статичний та рукописний почерк побудови рукописного тексту.

Висновки

Сучасні дослідження та практичне застосування методів біометричної ідентифікації доводить необхідність застосування мультимодального підходу, щодо підвищення точності та достовірності ідентифікації особи. Дослідження показують, що краще поєднувати різні види біометричних характеристик. Тобто необхідно поєднувати декілька статичних і поведінкових біометричних характеристик. Поєднання двох поведінкових і однієї статичної біометричної характеристики дозволило підвищити точність біометричної ідентифікації. [4][5]

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Fiérrez Aguilar, Julian et al: "BiosecurID: a multimodal biometric database". in: pattern analysis and applications 13.2 (2010), pp. 235–246
2. Dass, Sarat C, Zhu, Yongfang and Jain, Anil K. "Validating a biometric authentication system: sample size requirements". in: IEEE transactions on pattern analysis and machine intelligence 28.12 (2006), pp. 1902–1319
3. Denning, Dorothy E. "An intrusion-detection model". in: IEEE transactions on software engineering 2 (1987), pp. 222–232
4. Майданюк В. П. Поліпшення якості зображень. / В. П. Майданюк, І. Р. Арсенюк. // Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології. – 2015. – N 2 (30). – С. 19 – 32.
5. Арсенюк І. Р.Застосування апарату нечіткої логіки для оцінки якості графічних растрових зображень./ І. Р. Арсенюк, О. В. Сілагін, С. О. Кукунін // Матеріали IX Міжнародної науково-практичної конференції "Інтернет-Освіта-Наука" (ІОН-2014). –Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2014. – С. 223 - 225

Шевчук Олена Русланівна – студентка групи 1КН-17б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email: shevchuk271199@gmail.com.

Науковий керівник: ***Озеранський Володимир Сергійович*** - кандидат технічних наук, старший викладач, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: ozeransky@ukr.net

Перевозніков Сергій Іванович— доктор технічних наук, професор кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email: perevoznikov@ukr.net

Shevchuk Olena R. – Department of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: shevchuk271199@gmail.com.

Supervisor: ***Ozeransky Volodumur*** - Ph.D., senior lecturer, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: ozeransky@ukr.net

Perevoznikov Serhiy - professor, Department of Computer Science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: perevoznikov@urk.net.

УДК 519.87

М.О.Хібовський[1]
В.В. Колодний[1]
С.І. Перевозніков[1]

ОСОБЛИВОСТІ ПРОЦЕСУ ІНТЕРАКТИВНОГО СПІЛКУВАННЯ

Вінницький національний технічний університет[1]

Анотація

У роботі розглядаються особливості проведення інтерактивного спілкування між людьми за допомогою засобів інтернет. Обґрунтовується актуальність застосування спеціалізованих програмних рішень для ведення бесід в інтернет середовищі між групами користувачів.

Ключові слова: інтерактивне спілкування, інтернет середовище, інформаційні технології.

Abstract

The paper considers the features of interactive communication between people using the Internet. The relevance of the use of specialized software solutions for conversations in the Internet environment between user groups is substantiated.

Keywords: interactive communication, internet environment, information technologies.

Існує багато сервісів, що дозволяють спілкуватись як локально, так і по всьому світі. Паралельно існує багато рекламних компаній, що у своїй роботі використовують як платформи, інтерактивні додатки для спілкування, та й люди, що полюбляють подорожувати, хотіли б мати зв’язок з рідними. Хоча кожна з ланок має певні специфікації щодо потреб та вимог до додатку [1].

У зв’язку з зростанням популяції розробок програмних додатків для інтерактивного спілкування, зростають й вимоги потенційних користувачів до них.

Найбільш поширені сучасні засоби спілкування для своєї роботи використовують програми-браузери і з технічної точки зору є web-додатками.

Такий спосіб організації дозволяє максимально полегшити входження в систему спілкування за рахунок використання добре вивченої програми, до використання якої люди вже звикли, за рахунок максимального скорочення настройок системи, а також за рахунок доступності - програми - браузери стали стандартом де-факто і присутні у будь-якій операційній системі, розрахованої на персональне використання [2].

У той-же час, завдяки розвитку телекомунікаційних мереж, з таким сервісом можна працювати з будь-якої точки земної кулі, в тому числі і з мобільних пристроїв.

Соціальні мережі та підтримуючі їх сервіси виявилися дуже ефективним методом забезпечення відвідуваності сайтів, зворотного зв'язку і поступово стали одним із засобів генерації контенту (вмісту, що має цінність) [3].

На основі такого підходу з'явилося і швидко набрала популярність досить велика кількість соціальних web-сервісів, об'єднаних загальною назвою сервіси «чати».

Для розробки такого веб-застосування, як соціальна мережа необхідно створити не просту систему. Вона повинна володіти такими властивостями, як: швидкість, надійність, безпечність, простота, масштабованість [4].

Архітектурою, яка має такі властивості, є багаторівнева архітектура клієнт-сервер. Вона дозволяє винести функцію обробки даних на декілька серверів, це дозволяє розділити функції зберігання даних, представлення та обробки інформації [5].

Також для спрощення розробки та підвищення її ефективності було вирішено розробити шаблонізатор, програмне забезпечення, призначене для використання html-шаблонів для генерації кінцевих html-сторінок. Розробка веб-проекту з використанням шаблонізатора покращує читабельність коду та внесення змін у інтерфейс користувача.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Які соціальні мережі популярні в світі [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://marketer.ua/ua/top-social-media-2018/

2. Community builder [Electronic resource] – Mode of access: https://extensions.joomla.org/extension/community-builder/

3. Бази даних і системи підтримки рішень [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://dss-bi.com.ua/System/бази-даних-і-системи-підтримки-прийня.

4. Ніколайчук М.Д. Технології створення соціальних мереж / М.Д. Ніколайчук, В.С. Озеранський // Тези XLV науково-технічної конференції професорсько-викладацького складу, співробітників та студентів університету, 21–23 березня, 2018. – Вінниця: ВНТУ, 2018

5. Ніколайчук М.Д. Використання геолокації в соціальних мережах / М.Д Ніколайчук, В.С. Озеранський // Матеріали 11-ї міжнародної науково-практичної конференції «Інтернет-Освіта-Наука-2018», 22–25 травня, 2018 : Збірник праць. – Вінниця: ВНТУ, 2018

Хібовський Максим Олегович - студент групи 1КН–19м, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: maksimhibovskiy@gmail.com

Науковий керівник: **Колодний Володимир Володимирович** — канд. техн. наук, доцент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: kolodnyi@vntu.edu.ua.

Перевозніков Сергій Іванович— доктор технічних наук, професор кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email: perevoznikov@ukr.net

Hibovskyi Maksym - Department of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: maksimhibovskiy@gmail.com

Supervisor: **Kolodnyi Volodymyr V**. — Cand. tech Sciences, Associate Professor, Department of Computer Science, Vinnytsia National Technical University, e-mail: kolodnyi@vntu.edu.ua.

Perevoznikov Serhiy - professor, Department of Computer Science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: perevoznikov@urk.net.

УДК 004.93

В. В. Каліцінський
І. К. Денисов
В. І. Месюра

РОЗРОБКА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО МОДУЛЮ ЖЕСТОВОГО КЕРУВАННЯ БРАУЗЕРОМ НА ОСНОВІ ЗГОРТКОВИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Досліджено інтелектуальний модуль жестового керування функціоналом сайту з використанням веб-камери та вбудованим в браузер Web API. Даний модуль дасть змогу керувати веб-інтерфейсом за допомогою жестів без використання пристроїв вводу.

Ключові слова: сайт, веб-камера, жести, веб-інтерфейс.

Abstract

Investigated an intelligent module of gesture control of the functionality of the website by means of webcam and the Web API built in the browser. This module will allow you to control web interface by gestures without the use of input devices.

Keywords: website, *webcam*, *gestures*, web interface.

Вступ

Всі ми звикли до того, що взаємодія з комп’ютером відбувається за допомогою клавіатури та миші. Але бувають випадки, коли нам доволі не зручно використовувати мишку чи клавіатуру. Наприклад, під час презентації чи доповіді на сцені чи стоячи за столом. Тому почали виникати думки, чи є ще якісь альтернативні методи взаємодії з комп’ютером. Одним із них є жестове керування [1]. Ні для кого не секрет, що під час спілкування, люди звикли жестикулювати, тим сам вони проявляють свої емоції та акцентують увагу на деталях. Також до прикладу соціум прийшов до того, що було створено мову жестів, для взаємодії з людьми з обмеженими можливостями. Так чому таким же чином людина не може взаємодіяти з комп’ютером?

Розпізнавання жестів може полегшити керування технікою, у тих випадках, коли складно використовувати звичайні пристрої вводу і в цьому нам може допомогти комп'ютерний зір.

Комп'ютерний зір це доволі новий, але стрімко розвиваючий напрям в системах штучного інтелекту. Він дає змогу аналізувати та знаходити на зображеннях та відео певні образи та елементи [2,3]. Все частіше для задач комп’ютерного зору застосовують штучні нейронні мережі [4,5,6].

Метою даної роботи є дослідження альтернативного методу взаємодії з комп’ютером за допомогою жестів, а саме керування функціоналом веб-сайту без допомоги пристроїв вводу.

Результати дослідження

Враховуючи попит на користування веб-ресурсами, була поставлена задача створення функціоналу управління сайтом за допомогою жестів з використанням веб-камери та інструментів браузера, а саме створення аналогів звичайних функцій, наприклад перемотування відео, збільшення гучності музики, вибір елемента.

Для виконання поставленої задачі розробки інтелектуального модулю жестового керування, було використано мову програмування JavaScript, бібліотеку React.js та TensorFlow.js. JavaScript це єдина мова програмування для створення веб-додатків. Бібліотека React.js дає можливість динамічної взаємодії користувача з інтерфейсом. А TensorFlow.js це бібліотека для машинного навчання, яка адаптована для роботи в браузері. Таким чином, забезпечується швидкість додатку за рахунок використання єдиної мови програмування як для веб-функціоналу, так і для машинного навчання.

Висновки

В результаті роботи було створено інтелектуальний модуль жестового керування браузером на основі згорткових нейронних мереж. Встановлено, що запропонований інтелектуальний модуль надає можливість альтернативного керування комп'ютером, а також полегшує взаємодію з інтерфейсом в обставинах, коли незручно використовувати звичайні пристрої вводу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Sonia Schechter, Beck Besecker. «What is gesture recognition? Gesture recognition defined». URL: https://www.marxentlabs.com/what-is-gesture-recognition-defined/.
2. Zhi-hua Chen, Jung-Tae Kim, Jianning Liang, Jing Zhang, Yu-Bo Yuan. «Real-Time Hand Gesture Recognition Using Finger Segmentation». URL: https://www.hindawi.com/journals/tswj/2014/267872/.
3. Maydaniuk V. P. Increasing the Speed of Fractal Image Compression Using Two-Dimensional Approximating Transformations / V. P. Maydaniuk, I. R. Arseniuk, O. O. Lishchuk // Journal of Engineering Sciences. – Sumy : Sumy State University, 2019. – Volume 6, Issue 1. – P. E16 – E20.
4. V. P. Kozemiako ; O. K. Kolesnytskyj ; T. S. Lischenko ; W. Wojcik and A. Sulemenov " Optoelectronic spiking neural network ", Proc. SPIE 8698, Optical Fibers and Their Applications 2012, 86980M (January 11, 2013); doi:10.1117/12.2019340; http://dx.doi.org/10.1117/12.2019340
5. O. K. Kolesnytskyj, I. V. Bokotsey, S. S. Yaremchuk Optoelectronic Implementation of Pulsed Neurons and Neural Networks Using Bispin-Devices // Optical Memory & Neural Networks (Information Optics), 2010, Vol.19, №2, pp.154-165.
6. Neurocomputer architecture based on spiking neural network and its optoelectronic implementation / Oleh K. Kolesnytskyj; Vladislav V. Kutsman; Krzysztof Skorupski; Mukaddas Arshidinova, Proc. SPIE 11176, Photonics Applications in Astronomy, Communications, Industry, and High-Energy Physics Experiments 2019, 1117609 (6 November 2019); doi: 10.1117/12.2536607

Каліцінський Владислав Вікторович — студент групи 1КН-17б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: kalitsinskij.46@gmail.com

Денисов Ігор Костянтинович, асистент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: igor.denysov@ukr.net

Месюра Володимир Іванович – к.т.н., доцент, професор кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Науковий керівник: **Колесницький Олег Костянтинович**— канд. техн. наук, доцент кафедри КН, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Kalitsinskyi Vladyslav V. — Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: kalitsinskij.46@gmail.com

Denysov Ihor Kostiantynovych, assistant of Computer Science Dpt, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa, e-mail: igor.denysov@ukr.net

Volodymyr I. Mesyura – Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor, Professor of the Computer Science Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Supervisor: ***Kolesnytskyi Oleh K.*** — Cand. Sc. (Eng), Associated Professor of Computer Science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 004.4

Ю. О. Щипський
А. А. Яровий
О. П. Прозор

АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ РОЗРОБКИ МОБІЛЬНОГО ЗАСТОСУНКУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В ході проведених досліджень відзначено актуальність розробки мобільних застосунків. Здійснено аналіз технологій розробки мобільних застосунків та обґрунтовано вибір фреймворку React Native для розробки програмного продукту.

Ключові слова: фреймворк, React Native, мобільний застосунок.

Abstract

In the course of the research, the relevance of the development of mobile applications was noted. The analysis of mobile application development technologies is carried out and the choice of the React Native framework for software product development is substantiated.

Keywords: framework, React Native, mobile application

Вступ

В сучасному світі майже в кожної людини є смартфон, і нам важко зараз уявити собі життя без цього гаджета. Швидкий доступ до мережі Інтернет, управління будинком, ключі від автомобіля, управління капіталом, спілкування тощо - і це далеко не повний перелік можливостей, які натепер надає смартфон. Тому актуальною практично-прикладною задачею є розробка програмного забезпечення для мобільних пристроїв.

Результати дослідження

Мобільний застосунок - програма, призначена для взаємодії з людьми на мобільних пристроях. Смартфон зручний у використанні, автономний, доступний для більшості людей. Зважаючи на великий попит на мобільні пристрої, тотальне зростання кількості мобільних застосунків є закономірним. Для полегшення та поширення розробки програмних продуктів для мобільних пристроїв за останні роки розроблено різноманітні фреймворки і, навіть, мови програмування [1-2].

Фреймворк - певне програмне забезпечення, що полегшує процес розробки програми та поєднує в собі різні її компоненти. Кожний фреймворк створений для вирішення певного типу задач: одні допомагають розробляти інтерфейс програми або «front end», інші - бізнес логіку програми або «back end» [3-5].

В даному дослідженні акцентовано увагу на таких фрейморках, як [3-5]:

- Kotlin/Java (Android);
- Swift (iOS);
- Cordova/JavaScript (Android);
- React Native/JavaScript (iOS/Android);

які допомагають вирішити задачі пов'язані з «front end» розробкою.

В ході проведення дослідження та аналізу вищезгаданих фреймворків, на основі порівняльного аналізу переваг та недоліків встановлено, що для розробки мобільного застосунку оперування криптовалютами, доцільно обрати технологію React Native (RN).
RN надає можливість розробникам писати спільний код для Android- та iOS-платформ, що дозволяє зменшити ймовірність виникнення помилок на етапі розробки застосунку та більше приділити уваги

проектуванню нової функціональності або стратегії розвитку. Відносно легке масштабування програми, повторне використання компонент та велика спільнота дають можливість написання ефективного, але разом із тим й простого та зрозумілого коду програми [3-6].

Висновок

В ході проведення дослідження розглянуто технології, які дозволяють покращити процес «front end» розробки мобільного застосунку. Відзначено актуальність тематики розробки застосунків для мобільних пристроїв. Серед розглянутих фреймворків (Kotlin; Swift; Cordova; React Native), обрано RN, що найдоцільніше підходить для розробки мобільного застосунку оперування криптовалютами з подальшою сервісною підтримкою.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Выбор платформы и технологии для разработки мобильного приложения – 2018 [Електронний ресурс]: Выбор платформы и технологии для разработки мобильного приложения / Режим доступу https://integrator.digital/blog/mobile_apps/razrabotka_mobilnogo_prilozheniya
2. Mobile Application (Mobile App) – 2020 [Електронний ресурс]: Mobile Application (Mobile App) / Режим доступу https://www.techopedia.com/definition/2953/mobile-application-mobile-app
3. React Native: плюсы и минусы фреймворка в 2021 году. UPD – 2020 [Електронний ресурс]: React Native: плюсы и минусы фреймворка в 2021 году. UPD / Режим доступу: https://www.purrweb.com/blog/ru/react-native-plyusy-i-minusy
4. 7 причин выбрать React Native для разработки мобильных приложений – 2020 [Електронний ресурс]: 7 причин выбрать React Native для разработки мобильных приложений / Режим доступу: https://dev-gang.ru/article/7-priczin-vybrat-react-native-dlja-razrabotki-mobilnyh-prilozhenii-6pw5tua9cf
5. React Native с точки зрения мобильного разработчика – 2018 [Електронний ресурс]: React Native с точки зрения мобильного разработчика / Режим доступу https://habr.com/ru/company/qlean/blog/416097
6. 5 Reasons for Using React Native for Mobile App Development – 2017 [Електронний ресурс]: 5 Reasons for Using React Native for Mobile App Development / Режим доступу https://umbrellait.com/blog/5-reasons-for-using-react-native-for-mobile-app-development

Щипський Юрій Олександрович – студент групи 1КН-17б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінниця, e-mail: shchipskii@gmail.com

Науковий керівник: **Яровий Андрій Анатолійович** – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: a.yarovyy@vntu.edu.ua

Прозор Олена Петрівна — кандидат педагогічних наук, доцент кафедри вищої математики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: prozor@vntu.edu.ua

Yurii O. Shchipskii – Student of Information Technologies and Computer Engineering Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnitsia, e-mail: shchipskii@gmail.com

Supervisor: **Andrii A. Yarovyi** – Doctor of Science (Eng.), Professor, Head of Computer Science Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: a.yarovyy@vntu.edu.ua

Olena P. Prozor – Candidate of Science (Pedagogic), Prof. Assistant of Higher Mathematics Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: prozor@vntu.edu.ua

УДК 004.912

І. Ю. Троян
Л. В. Крилик

РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО МОДУЛЯ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ РІВНЯ ПРОФЕСІЙНИХ ЗНАНЬ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Запропоновано тестову систему для визначення рівня професійної придатності програмістів, що забезпечить користувачеві достовірну інформацію про їх рівень професійних навичок та способи їх покращення.
Ключові слова: Internet, IQ-test, програмування.

Abstract
A test system for determining the level of professional suitability of programmers is proposed, which will provide the user with reliable information about their level of professional skills and ways to improve them.
Keywords: Internet, IQ-test, programming.

Вступ

З розвитком мережевих технологій, зокрема мережі Internet, постала потреба швидко, конфіденційно та без великих зусиль обмінюватись збереженою інформацією в базах даних. З'явилась потреба при співбесідах визначати рівень професійних знань. Такі програмні продукти стали досить актуальними, оскільки вони не прив'язані до робочого місця користувача та до конкретної операційної системи. Кожен користувач у будь-який момент може отримати та перевірити свій рівень професійних знань.

Результати дослідження

Останнім часом при прийомах на роботу стали популярними тести IQ, які дозволяють людям дізнатись коефіцієнт інтелекту. Це психологічні тести, які покликані допомогти людині виміряти свої індивідуально-психологічні особливості. Разом з цим існує мало тестових систем, які допомагають визначити професійну придатність людей, наприклад програмістів. Такі тести проводять деякі компанії при оцінюванні персоналу, при прийомі працівників на роботу з метою визначення професійної придатності. Так, наприклад, відома компанія Micrisoft при прийомі на роботу проводить тестування, яке базується на вирішенні задач та головоломок для виявлення більш творчих кандидатів серед здібних [1, 2].

Основні переваги IQ-тесту:
- роботу у режимі 24/7;
- зниження навантаження на співробітників, які надають консультації на гарячих лініях і в онлайн-чатах;
- одночасне ведення співбесіди з декількома користувачами;
- визначення професійної придатності програмістів.

Основними етапами створення IQ-тесту є:
1. Виконання аналізу повного процесу роботи;
2. Вибір інструментальних засобів для реалізації системи і з урахуванням їх функціональних можливостей;
3. Реалізація інтелектуальної системи для автоматизації роботи та тестування її в реальних умовах.

Для створення тестової системи обрано мови програмування PHP та JavaScript, а для роботи з базою даних веб-ресурс використовуватиме систему керування базами даних MySQL [3].

Висновки

Згідно з проаналізованими дослідженнями встановлено, що тестова система дозволяє користувачу перевірити свої знання і отримати результат щодо професійної придатності програміста. Крім того, кількість балів за запитання залежить від кількості запитань і від ваги запитання. Всі запитання поділені на три рівня складності: легкі, середні та складні запитання. Результат залежить від рівня складності запитання, тому в програмному продукті був реалізований алгоритм, який обирає з бази різні за складністю запитання: спочатку користувач відповідає на легкі запитання, потім на середні за складністю, а в кінці вибираються складні запитання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Тест на определение уровня IQ Равена − [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://testometrika.com/blog/a-test-to-determine-the-iq-level-of-ravena/. – Назва з екрану.

2. Уровень IQ у человека – что это такое, как его измерить и можно ли повысить показатель− [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://iklife.ru/samorazvitie/chto-takoe-ajkyu-u-cheloveka.html. – Назва з екрану.

3. Взаимодействие PHP и JavaScript − [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://on-line-teaching.com/php/phpvsjs.htm. – Назва з екрану.

Троян Іван Юрійович — студент групи 2КН-17б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email: ivan.troyann2017@gmail.com

Крилик Людмила Вікторівна — к.т.н, доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email: lyudmila.krylik@gmail.com.

Troyan Ivan Y. — Department Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: ivan.troyann2017@gmail.com

Krylik Lyudmilla V. — PhD (Eng.), Assosiate Professor of Department for Computer Science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: lyudmila.krylik@gmail.com.

УДК 004.8

В. В. Донець
В. І. Месюра

АНАЛІЗ ЗАДАЧІ МАРШРУТИЗАЦІЇ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ТОВАРІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Визначається актуальність та здійснюється класифікація і таксономія типів задачі маршрутизації отримання і доставки товарів.

Ключові слова: маршрутизація транспортних засобів, перевезення товарів, задача комівояжера часове вікно.

Abstract

The relevance is determined and the classification and taxonomy of the types of the routing problem for the pick up and delivery of goods is carried out.

Keywords: vehicles routing, goods transportation, traveling salesman problem, time window.

Вступ

Проблема маршрутизації транспортних засобів, Vehicle Routing Problem (VRP), і різних її варіантів, останніми роками викликає все більшу зацікавленість. На даний час існують ефективні інструменти підтримки прийняття рішень для використання в логістичному плануванні, що користуються великим попитом, оскільки значно знижають витрати і підвищують ефективність споживання ресурсів, допомагають зменшити негативний вплив на навколишнє середовище.

У Білій книзі Європейської комісії [1] відмічається, що сучасна транспортна система має бути стійкою з економічної, соціальної та екологічної точка зору. Плани на майбутнє транспортного сектора мають враховувати його економічне значення. Загальні витрати складають близько 1000 млрд євро, що становить понад 10% валового внутрішнього продукту Європейського Союзу. У секторі працюють більше 10 мільйонів чоловік. Він включає в себе інфраструктуру і технології, вартість яких для суспільства настільки велика, що не дозволяє робити помилки в цій галузі.

Автоматизація планування і складання розкладу маршруту може привести до величезної економії на транспорті, що зазвичай складає від 5% до 20% [2], які повинні сприяти розвитку економічної системи. Цей величезний потенціал разом з розвитком технологій і обчислювальних можливостей, надихають дослідників експериментувати з різними алгоритмами і звертатися до різних програм, щоб задовольнити зростання попиту на ефективні засоби підтримки маршрутизації транспортних засобів. Для цього використовують метаевристичні алгоритми [3,4], такі як: метод імітації відпалу [5], метод пошуку з заборонами, метод детермінованого відпалу, еволюційні і генетичні алгоритми [6-9], алгоритм рою часток [10-11], мурашковий алгоритм [12-14], нечіткі [15-16] та гібридні [17-19] евристичні алгоритми [20].

Класифікація типів задач маршрутизації транспортних засобів

VRP зазвичай пов'язані з проблемами транспортування товарів між складами і клієнтами, і полягають в розробці оптимального графіку для одного або більше автомобілів, з метою обслуговування клієнтів з мінімізацією можливих експлуатаційних витрат і максимізацією задоволення потреб клієнтів. Наприклад, план маршрутизації і розклад можуть намагатися мінімізувати кількість використовуваних транспортних засобів, загальну пройдену відстань або використовувану робочу силу. У той же час він може спробувати максимізувати кількість замовлень та їх обсяг на одиницю відстані. Більш того, для практичного застосування задач, до їх базової моделі зазвичай додається цілий ряд вимог. Це можуть бути вимоги до місткості транспортного засобу, певного порядку відвідування пунктів призначення, дотримання переважного часу обслуговування клієнтів, максимальний час роботи водіїв тощо. Інші практичні міркування включають типи послуг для клієнтів (доставка і/або забір), кількість складів (один/два/кілька), види використовуваних автомобілів (однорідні/неоднорідні), наявність водіїв, надходження інформації про запити маршрутизації заздалегідь або в режимі реального часу .

Як узагальнення відомої задачі комівояжера, Traveling Salesman Problem (TSP), VRP є NP- важкою задачею [21,22]. Цей факт, разом з наведеними обмеженнями і практичними міркуваннями,

ускладнює вирішення різних варіантів проблем маршрутизації транспортних засобів, і є причиною розробки нових моделей і алгоритмів, які вирішують цю проблему. Загальна класифікація базових задач маршрутизації та планування і їх взаємозв'язок наведено на рис.1.

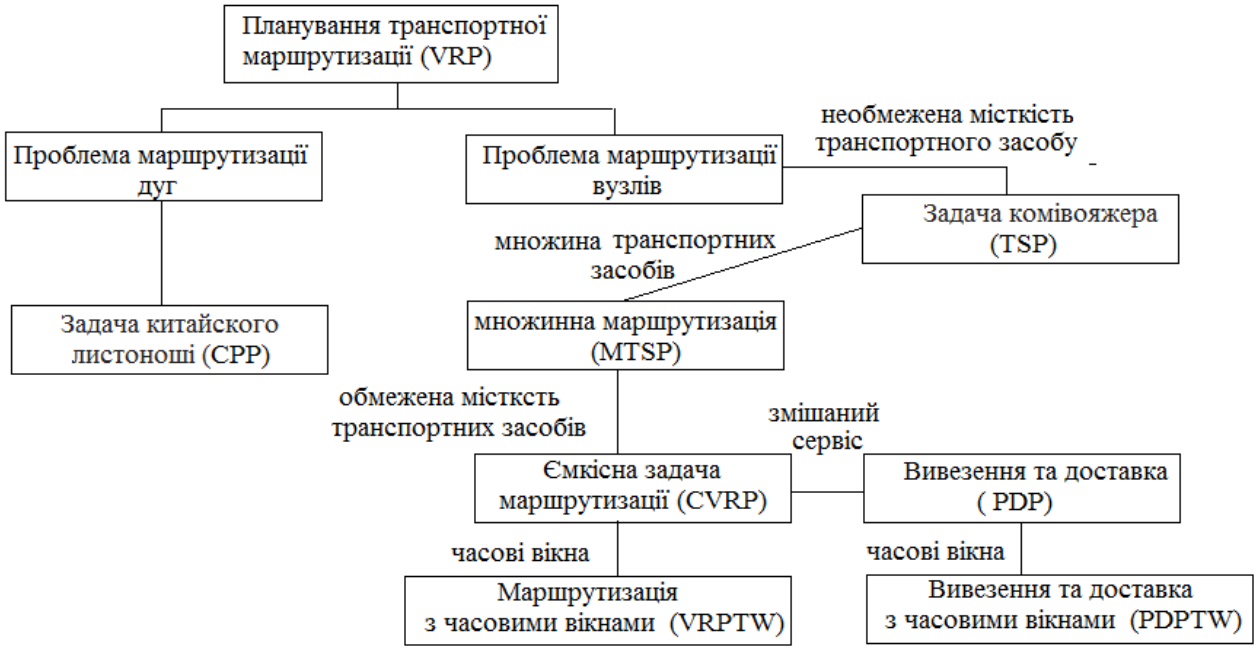


Рисунок 1 – Типи задач маршрутизації транспортних засобів

На рисунку виділені дві основні категорії проблем, засновані на спостереженні, що задачі маршрутизація і планування зазвичай подаються у вигляді графів, в яких точки вивезення і/або доставки представляються вузлами, з'єднаними дугами. Перша категорія - називається проблемами маршрутизації вузлів, які пов'язані з локаціями. Друга категорія називається проблемами трасування дуг, в яких потреба в послугах пов'язана з дугою, що з'єднує два вузли. До проблем з трасуванням дуги включають, наприклад, вивезення сміття або посипання піском доріг в зимовий час, і їх часто називають завданнями китайського листоноші, Chinese Postman Problem (CPP) [66]. Але CPP виходить за рамки нашого дослідження і не будуть розглядатися в подальшому.

Як показано на рис.1, найпростішим типом задач маршрутизації вузлів є TSP, де один транспортний засіб має об'їхати всі вузли без обмеження місткості автомобіля. TSP потребує, щоб поїздка починалася і закінчувалася в одному і тому ж самому вузлі без зазначення конкретної точки складу. Варіант TSP з кількома транспортними засобами називається задачею комівояжера з кількома транспортними засобами Multiple Vehicle Traveling Salesman Problem (MTSP). Якщо до проблеми додаються вимоги розташування, обмеженнями місткості автомобіля, і визначена точки складу, її зазвичай відносять до задачі місткості маршрутизації Capacitated Vehicle Routing Problem (CVRP). Запит двох різних типів послуг (вивезення та доставка) відносить задачу до категорії Pickup and Delivery (PDP). Крім того, на будь-який з наведених варіантів може бути накладене часове вікно обслуговування Time Window (TW), що забезпечить більш реалістичну постановку задачі з заздалегідь визначеними обмеженнями на час відвідування кожного вузла. Детальнішу інформацію про основні варіанти VRP та точні, і евристичні методи, що застосовуються для її вирішення, можна знайти в [22].

Таксономія різноманітних типів VRP

Наведемо таксономію, характеристик різноманітних VRP, що дозволяє виявити потенційні області, в яких необхідно проводити додаткові дослідження.

1. Тип дослідження
    1.1. Теорія
    1.2. Застосовані методи
        1.2.1. Точні
        1.2.2. Евристичні
        1.2.3. Моделювання

1.2.4. Рішення в реальному часі
1.3. Задокументоване впровадження
1.4. Огляд, або цільове дослідження
2. Характеристика сценарію
2.1. Кількість зупинок на маршруті
2.1.1. Відома (детермінована)
2.1.2. Часткова відома, частково імовірна
2.2. Обмеження розділення вантажу
2.2.1. Розділення дозволено
2.2.2. Розділення не дозволено
2.3. Обсяг заявки на обслуговування клієнтів
2.3.1. Детермінований
2.3.2. Стохастичний
2.3.3. Невідомий
2.4. Терміни звернення нових клієнтів
2.4.1. Детерміновані
2.4.2. Стохастичні
2.4.3. Невідомі
2.5. Обслуговування на місці/час очікування
2.5.1. Детерміновані
2.5.2. Залежні від часу
2.5.3. Залежні від типу транспорту
2.5.4. Стохастичні
2.5.5. Невідомі
2.6. Структура часового вікна
2.6.1. М'яке часове вікно
2.6.2. Жорстке часове вікно
2.6.3. Поєднання того та іншого
2.7. Часовий горизонт
2.7.1. Одноперіодний
2.7.2. Багатоперіодний
2.8. Транспортні перевезення
2.8.1. Одночасний запит вивезення і доставки
2.8.2. Запит лише лінійного або зворотного транспортування але не обидвох
2.9. Обмеження вузла/дуги
2.9.1. Пріоритетні та зв'язані обмеження
2.9.2. Покриття підмножини обмежень
2.9.3. Наявність ресурсів
3. Фізичні характеристики проблеми
3.1. Структура транспортної мережі
3.1.1. Спрямована мережа
3.1.2. Не спрямована мережа
3.2. Розташування адресанта (замовники)
3.2.1.Замовники у вузлах
3.2.2. Об'єкти маршрутизації дуг
3.3. Географічне розташування клієнтів
3.3.1. Міське (типове розташування)
3.3.2. Сільське (розкидане випадковим чином)
3.3.3. Змішане
3.4. Кількість пунктів відправлення
3.4.1.Одиночний пункт
3.4.2.Множина пунктів
3.5. Кількість точок завантаження /розвантаження (складів)
3.5.1. Один склад
3.5.2. Багато складів
3.6. Тич часового вікна
3.6.1. Обмеження на клієнтів
3.6.2. Обмеження на дороги
3.6.3. Обмеження на склади/хаби

3.6.4. Обмеження на водіїв/транспорт
3.7. Кількість транспортних засобів
3.7.1. Рівно n автомобілів (сегмент TSP)
3.7.2. До n автомобілів
3.7.3. Необмежена кількість автомобілів
3.8. Місткість
3.8.1. Місткістні автомобілі
3.8.2. Неміскістні авто
3.9. Однорідність транспортних засобів (місткість)
3.9.1. Схожі автомобілі
3.9.2. Спеціалізовані вантажні автомобілі
3.9.3. Різнорідні транспортні засоби
3.9.4. Клієнто-орієнтовані транспортні засоби
3.10. Час в дорозі
3.10.1.Детермінований
3.10.2. Функціональна залежність (функція поточного часу)
3.10.3. Стохастичний
3.10.4. Невідомий
3.11. Вартість транспортування
3.11.1. Залежить від часу в дорозі
3.11.2. Залежить від відстані
3.11.3. залежить від машини
3.11.4. Залежить від вантажу
3.11.5. залежить від запізнення
3.11.6. Залежить від небезпеки/ризику
4. Інформаційні характеристики
41.Еволюція інформації
4.1.1. Статична
4.1.2. Частково динамічна
42. Якість інформації
4.2.1. Відома (Детермінована)
4.2.2 Стохастичниа
4.2.3. Прогнозна
4.2.4. Невідома (в реальному часі)
4.3. Доступність інформації
4.3.1. Локальна
4.3.2. Глобальна
4.4. Обробка інформації
4.4.1. Централізована
4.4.2. Децентралізована
5. Характеристики даних
5.1. Використовувані дані
5.1.1. Дані реального світу
5.1.2. Синтетичні дати
5.1.3. Реальні та синтетичні дані
5.2. Дані не використовуються

Висновки

Здійснена таксономія класифікує дослідження з вдосконалення VRP на пять основных категорий:

1. Тип дослідження - визначення характеру дослідження, наприклад: теоретичне або прикладне. Прикладні дослідження включають як точні, так і та евристичні методи.

2. Характеристика сценарію - вказує на характеристики проблеми і операційний сценарій процесу маршрутизації транспортних засобів. Наприклад, статичні задачі, всі запити в яких визначаються до початку процесу рішення, відрізняються від динамічних задач, в яких запити можуть надходити в процесі рішення задачі (в реальному часі). Динамічні проблеми мають враховувати деякі ймовірні зміни в поточному плані маршрутизації. Виявляються й інші характеристики проблеми, такі як тип послуги (вивезення/доставка), а також пріоритетні та спряжені вимоги (пріоритет означає, що вивезення має передувати доставці, в той час як спряження вимагає, щоб і вивезення і доставка

товару обслуговувалися одним і тим же транспортним засобом).

3. Фізичні характеристики проблеми - враховують фактори, які безпосередньо впливають на рішення, такі як кількість складів, кількість транспортних засобів, обмеження місткості і часових вікон. Ця категорія також відрізняє проблеми маршрутизації вузлів від проблеми маршрутизації дуг.

4. Інформаційні характеристики - визначають характер і доступність інформації, що представляється за допомогою базової методології рішення, і в основному спрямовані на вивчення задач нечіткої та динамічної маршрутизації. наприклад, дії в невизначеності, коли виявляється певна інформація (наприклад, затримки/поломка транспортного засобу) під час надзвичайної ситуації можуть підпадати під цю категорію [23,24].

5. Характеристики даних: визначає тип даних, що використовуються для оцінки методу рішення, наприклад, реальні або синтезовані дані.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. European transport policy for 2010: Time to decide. European Commission White Paper ISBN 92-894-0341-1, Office for Offi-cial Publications of the European Communities, Luxembourg, 2001. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://ec.europa.eu/transport/white_paper/documents/ index_ en.htm.

2. Delivering a sustainable transport system: The logistics perspective. Technical report, Freight and Logistics Division, Department for Transport, U.K. – December,2008 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.dft.gov.uk/pgr/freight/dastslogistics/

3. Бузовський П. О., В. І. Месюра. Аналіз метаевристичних підходів до розв'язання задачі складання навчальних розкладів// XLIX Науково-технічна конференція підрозділів Вінницького національного технічного університету (2021) / Електронне наукове видання матеріалів конференції. – Вінниця, 2020. – Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fitki/all-fitki-2020/paper/view/9816/8804

4. Ліщинський В. О., Месюра В. І. Обгрунтування вибору метаевристики для визначення оптимального маршруту // XLIX Науково-технічна конференція підрозділів Вінницького національного технічного університету (2021) / Електронне наукове видання матеріалів конференції. – Вінниця, 2020. – Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fitki/all-fitki-2020/paper/view/9892/8241

5. Гранік М.О. Використання методу імітації відпалу для розв'язання задачі про розфарбування графу / М.О.Гранік, В.І.Месюра // Інформаційні процеси і технології «Інформатика - 2013»: матеріали VI Міжнар. наук.-практ. конф. молодих учених і студентів, Севастополь, 22 – 26 квіт. 2013 р. / М-во освіти і науки України, Севастоп, нац. техн. ун-т; наук. ред. С.В.Доценко – Севастополь: СевНТУ, 2013. – С. 77-78. – ISBN 978-966-335-393-7.

6. Тасьмук Д.І., Месюра В.І. Оптимізація міського трафіку за допомогою генетичного алгоритму// «Інтернет-Освіта-Наука-2018», Одинадцята міжнародна науково-практична конференція ІОН-2018, 22-25 травня, 2018: Збірник праць. –Вінниця: ВНТУ, 2018 –ст. 24-25 с. –ISBN978-966-641-728-5

7. Тасьмук, Д.І., Месюра, В.І. Генетичний алгоритм для керування рухом на перехресті // Сучасні інформаційні технології, засоби автоматизації та електропривод : матеріали ІІ Всеукраїнської науково-технічної конференції, 19–21 квітня 2018 р. / За заг. ред. О. Ф. Тарасова. – Краматорськ : ДДМА, 2018. – С. 121-122. ISBN 978-966-379-869-1.

8. Тасьмук Д., Месюра В. Визначення параметрів алгоритму оптимізації керування рухом на перехресті / Контроль і управління в складних системах (КУСС-2018). XIV Міжнародна конференція. Тези доповідей. Вінниця, 15-17 жовтня 2018 року. – Вінниця: ВНТУ. – 2018. – с.138

9. Сидоренко С. О., Месюра, В. І. Інтелектуальний модуль для налаштування параметрів генетичного алгоритму // Матеріали конференції «Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи (МН-2019)». –Вінниця, 2019. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-mn/index/pages/view/zbirn2019 , Дата звернення: Берез. 2020.

10.Бендерук Ю. А., Динамічна зміна коефіцієнтів соціалізації та персоналізації методу рою часток під час розв'язання задачі про розподіл економічного навантаження / Ю.А. Бендерук, М. О. Гранік, В. І. Месюра. - Вісник Вінницького політехнічного інституту -. – 2013. – №3. – С. 96-98.

11. Бендерук Ю.А. Підбір константних пара метрів методу рою часток за методом імітації відпалу під час розв'язання задачі розподілу виробничого навантаження / Ю. А. Бендерук В. І. Месюра //Наукові праці Вінницького національного технічного університету. – 2013. – №3. – [Електронне наукове фахове видання] – Режим доступу до журн.:http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-

in/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&Z21ID=
&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/VNTUV_2013_2_8.pdf

12. Сімоненко, Д. В., Месюра, В. І., «Мультиагентна система маршрутизації на основі мурашкового алгоритму» в Матеріали конференції «XLVI Науково-технічна конференція підрозділів Вінницького національного технічного університету (2017)», Вінниця, 2017. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fitki/index/pages/view/zbirn2017 Дата звернення: Черв. 2017

13. Корчиста О.В. Інтелектуальний модуль планування шляху мобільного робота / О.В Корчиста, В. І. Месюра // XLVI Науково-технічна конференція підрозділів Вінницького національного технічного університету (НТКП ВНТУ - 2017) / Електронне наукове видання матеріалів конференії. – Вінниця, 2017. – Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fitki/all-fitki-2017/paper/view/ 2026 /1890.

14. Корчиста О.В. Навігація мобільного робота у динамічному середовищі / О.В. Корчиста, В. І. Месюра // Вінниця: ВНТУ. – 2018. – Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fitki/all-fitki-2018/paper/view/4894/4277.

15. Корчиста О.В., Месюра В.І. Гібридний модуль планування шляху мобільного робота у динамічному середовищі // О.В. Корчиста, - «ІНТЕРНЕТ-ОСВІТА-НАУКА-2018», Одинадцята міжнародна науково-практична конференція ІОН-2018, 22-25 травня, 2018 : Збірник праць. – Вінниця : ВНТУ, 2018 – с.26-27.

16. Месюра В. І. Гібридна система з прозорою інтерпретацією результатів машинного навчання // XLVII Науково-технічна конференція підрозділів Вінницького національного технічного університету (НТКП ВНТУ - 2018) / Електронне наукове видання матеріалів конференції. – Вінниця, 2018. – Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fitki/all-fitki-2018/paper/view/5458/5390

17.Малиновський В. В., Месюра В. І. Застосуання меметичного алгоритму для розв'язання багатоекстремальних задач// XLVII Науково-технічна конференція підрозділів Вінницького національного технічного університету (НТКП ВНТУ - 2018) / Електронне наукове видання матеріалів конференції. – Вінниця, 2018. – Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fitki/all-fitki-2018/paper/view/5460

18.Корчиста О.В., Месюра В.І. Мурашковий алгоритм на базі нечіткої логіки // Сучасні інформаційні технології, засоби автоматизації та електропривод : матеріали II Всеукраїнської науково-технічної конференції, 19–21 квітня 2018 р. / За заг. ред. О. Ф. Тарасова. – Краматорськ : ДДМА, 2018. – С. 104-105.

19. Корчиста О., Месюра В. Розробка нечіткої бази знань гібридного модулю планування шляху / Контроль і управління в складних системах (КУСС-2018). XIV Міжнародна конференція. Тези доповідей. Вінниця, 15-17 жовтня 2018 року. – Вінниця: ВНТУ. – 2018. – с.138.

20.Месюра В. І. Основи проектування систем штучного інтелекту. Навчальний посібник /В. І. Месюра, Л. М. Ваховська. – В.: ВДТУ, 2000. – 96 с.

21.Garey M. R., Johnson D. S. Computers and Intractability: A Guide to the Theory of NP-Completeness / W. H. Freeman & Co., New York, NY, USA, 1979.

22.Toth P., D. Vigo. The vehicle routing problem. Society for Industrial and Applied Mathematics, Philadelphia, PA, USA, 2001.

23.Mesyura V. I. Improvement of fuzzy values ranking indexes for automation of man-caused swift-flowing emergencies liquidation / V. I. Mesyura, O. A. Sharygin // Nauka i studia. –2013. –No 17 (85) –P. 11 –16.9.

24.Месюра В. І. Модель прийняття рішень для задач ліквідації швидкоплинних надзвичайних ситуацій / В. І. Месюра, О. А. Шаригін //Обчислювальний інтелект (результати, проблеми, перспективи): Матеріали 1-ї Міжнародної науково-технічної конференції (10 –13 травня 2011 р., Черкаси). –2011. –С. 454.

Донець Віталій Володимирович— студент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vitaliy.osvita98@gmail.com

Месюра Володимир Іванович – канд. техн. наук, професор кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: mesyura@vntu.edu.ua.

Donets Vitalii V. — student of the Computer Science Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vitaliy.osvita98@gmail.com

Mesyura Volodymyr I. – Cand. Sc. (Eng.), Professor of Computer Science Department, Vinnitsa National Technical University, Vinnytsia, e-mail: mesyura@vntu.edu.ua.

УДК 004.8

І. В. Страшнюк[1]
В. В. Колодний[1]
В.С. Озеранський[1]

ОСОБЛИВОСТІ УПРАВЛІННЯ ВЕБ-КАТАЛОГОМ ДЛЯ ПОШУКУ АБО РОЗМІЩЕННЯ ІНФОРМАЦІЇ ВІДПОВІДНОЇ КАТЕГОРІЇ

[1]Вінницький національний технічний університет

Анотація

За результатами дослідження було виявлено можливість розробити веб-каталог для продажу послуг з використанням бізнес-аналітики та просуванням в рейтингах каталогу.

Ключові слова: *веб-каталог, пошук інформації, категорії.*

Abstract

According to the results of the study, it was possible to develop a web directory for the sale of services using business intelligence and promotion in the ranking of catalogs.

Keywords: *web directory, information search, categories.*

Сучасне життя стало набагато простішим, завдяки величезному внеску Інтернет-технологій у спілкування та обмін інформацією між користувачами по всьому світу. В останні роки Інтернет здійснює величезний вплив на розвиток світових компаній, змінюючи засоби ведення бізнесу на світовому ринку праці у режимі онлайн, наприклад, служба технічної підтримки користувачів 24/7, а також створює нові умови конкуренції між світовими лідерами. Кількість людей, які використовують Інтернет як один з важливих засобів для отримання потрібних відомостей про послуги, що надаються, значно зросла останнім часом. Ще вчора під розумінням «вести бізнес» люди уявляли декілька десятків співробітників, відділ кадрів, бухгалтерію тощо, а вже сьогодні наявність власного сайту вважається критерієм сучасного підприємства, або фірми. Тому, сьогодні доступ до мережі допомагає у розвитку бізнесу як і великим учасникам ринку, так і маленьким підприємцям [1].

Для того щоб надавати свої послуги у всесвітній мережі, компанія повинна розробити свій власний вебсайт або мобільний додаток, який має доступ до Інтернету. Даний продукт буде виконувати роль візитівки, для отримання клієнтами контактних даних і представлення сфери послуг, яку надає компанія. Наявність власної сторінки на даному веб-сайті позитивно впливає на репутацію компанії, створюючи більш довірливі відносини з відвідувачами. Також додаток допомагає значно збільшити продажі товару будучи головним інструментом для вирішення маркетингових завдань та допомагає офісним працівникам зняти з себе частину роботи, таку як відповідь на загальні запитання про послуги та місце розташування компанії [2].

На сьогодні, з розвитком малого, середнього та великого бізнесу за допомогою всесвітньої мережі, економічний стан країни дещо покращився: з’явилися нові робочі місця та посади. Університети почали відкривати нові факультети та навчати новим спеціальностям для подальшого працевлаштування. Також, кожен користувач всесвітньої павутини отримав можливість моніторити заклади в своєму місці проживання. Так само, на сьогодні, вислів «заробляти на рекламі» придбав дещо інший сенс. На зміну звичної всім реклами з газет та телереклами прийшов новий різновид маркетингового просування бізнес компаній – через Інтернет. Розробники додатків швидко зрозуміли усю ефективність нового засобу масової інформації та почали активно заробляти на рекламі [3].

Проаналізувавши зацікавленість людей у сфері зайнятості, активного відпочинку, пошуку нерухомості та автомобілів, визначили що сучасний світ створює все більше веб- та мобільних-додатків, які пропонують певний асортимент послуг. Об’єднавши критерій масового маркетингу та інтерес людей у отримані/наданні роботи, ми створюємо потужний веб-каталог, який надає послуги зручного, швидкого та надійного пошуку закладів , подій, вакансій, нерухомості та автомобілів [4].

Отже, мета даної роботи полягає у аналізі бізнес компанії та методів, які дозволяють залучити все більше відвідувачів у ваш бізнес, аналіз переваг та недоліків, а також їх подальше впровадження у

систему та використання. Проведена нами дослідницька робота полягає у проведенні аналізу вже існуючих рішень та методів залучення нових відвідувачів. Також нами проведено аналіз та відбір найбільш практичних та сучасних програмних засобів для реалізації веб-системи. Результатом нашої праці є розробка та реалізація веб-каталогу для пошуку або розміщення інформації відповідної категорії. Великого значення нами було надано дослідженням впровадження реклами вашого продукту в нашому каталозі та розрахунок стабільного доходу від маркетингу [5].

Основне завдання нашого сервісу - надати вичерпну інформацію за запитом користувача, допомогти йому у виборі потрібного закладу для відпочинку, розваг, пошуку роботи та автомобілів, а також спростити вибір найбільш якісних категорій. А для закладів - стати багатофункціональним майданчиком для комунікації з потенційними клієнтами і надійним партнером в сфері просування.

З врахуванням всіх тенденцій та технологій розробки дизайну веб-каталогу. В результаті дослідження нами отримано готовий програмний продукт, а саме веб-каталог, функціонал якого повністю відповідає вимогам сучасного світу в умовах пошуку відповідної категорії. Реалізацію програмного продукту, а саме веб-каталогу, здійснено за допомогою сучасних методів та технологій, що дозволило створити сучасний та швидкий в роботі програмний продукт.

Висновки

Отже, розроблений сервіс допоможе швидко та якісно виконувати пошук відповідної інформації в даному каталозі, враховуючи всі вимоги сучасного суспільства та в умовах стрімкого розвитку технологій та ведення бізнесу online.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. WordPress Directory Plugins to Organize Your Listings. [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://kinsta.com/blog/wordpress-directory-plugins/
2. Колодний Володимир Мобільний застосунок візуального порівняння альтернатив Vispa [Текст] / В. Колодний, П. Зоря // Proceedings of the XII International scientific-practical conference«INTERNET-EDUCATION-SCIENCE» (IES-2020), Ukraine, Vinnytsia, 26-29 May 2020. – Vinnytsia : VNTU, 2020. – С. 212–213.
3. Особливості аналізу бізнес-середовища. [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://pidru4niki.com/12281128/menedzhment/osoblivosti_analizu_biznes-seredovischa_mizhnarodnih_kompaniy
4. М. А. Солоний, І. Р. Арсенюк Порівняльний аналіз підходів розробки модулю прогнозування для мобільного додатку інтернет-магазину // Матеріали XLIX науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ. Вінниця, 2020. http://ir.lib.vntu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/29506/8989.pdf?sequence=3
5. Колодний В. В. Інформаційна технологія візуального моделювання та обробки тернарних гештальт-ранжувань [Текст] / В. В. Колодний, Д. С. Кудрявцев // Інформаційні технології та комп`ютерна інженерія. – 2018. – № 3. – С. 26-34.

Страшнюк Ігор Володимирович - студент групи 1КН–19мс, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: bfsystem.sport@gmail.com

Науковий керівник: ***Колодний Володимир Володимирович*** - канд. техн. наук, доцент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: kolodnyi@vntu.edu.ua.

Озеранський Володимир Сергійович - кандидат технічних наук, старший викладач, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: ozeransky@ukr.net

Strashnyuk Igor V. - Department of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: bfsystem.sport@gmail.com

Supervisor*:* ***Kolodnyi Volodymyr V***. — Cand. tech Sciences, Associate Professor, Department of Computer Science, Vinnytsia National Technical University, e-mail: kolodnyi@vntu.edu.ua.

Ozeransky Volodumur - Ph.D., senior lecturer, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: ozeransky@ukr.net

УДК 004.89:004.415

Ю. Г. Городецький[1]
Р. С. Белзецький[1]

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ ЧАТ БОТ ДЛЯ АДМІНІСТРУВАННЯ СЕРВЕРІВ DISCORD

[1]Вінницький національний технічний університет

Анотація.
У роботі проаналізовано питання розробки інтелектуального чат бота для адміністрування серверів Discord.
Ключові слова: чат бот, адміністрування серверів, Discord.

Abstract.
In this article an intelligent chat bot for the administration of Discord servers is developed.
Keywords: chat bot, server administration, Discord.

Вступ

З часів активного розповсюдження Інтернету в людей з'явилась можливість використання нового способу передачі інформації як засобу комунікації. В часи пандемії необхідність в цьому лише суттєво загострилась, так як людям, що знаходяться на карантині знадобились способи взаємодіяти між собою знаходячись на великих відстанях. З цим добре справляються месенджери, соціальні мережі та різні додатки. Одним із таких додатків є Discord.

Метою дослідження є аналіз існуючих та розробка нового бота, що дозволить проводити адміністрування користувачами на серверах різного роду задач, наприклад таких як видалення повідомлень (або користувачів), надання ролей та дозволів, виконувати взаємодію з користувачами та приймати участь в вбудованій грі, в якій користувачі зможуть взаємодіяти між собою, зручного інтерфейсу для адміністраторів спільнот.

Результат досліджень

Discord – програма призначенням якої є створення спільнот (сервери), в яких користувачі можуть спілкуватися, обмінюватися інформацією, знайомитись з новими користувачами. Розроблений в 2015 році спочатку Discord планувався як геймерська платформа, в якій гравці можуть збиратись разом, щоб спілкуватись під час гри, але з часом почав розширюватись і використовуватись навіть в освітніх та бізнес проектах [1, 2]. Якщо вірити статистиці станом на 2019 рік, Discord мав 250 млн. зареєстрованих користувачів, 56 млн. з яких були щомісячно он-лайн [3].

З ростом аудиторії в Discord з'являлись нові функції, однією з яких є чат боти. На даний момент існує велика кількість ботів, кожен з яких має різноманітний функціонал. Найбільш поширеними є адміністративні боти,хоча і трапляються боти, що здатні грати музику в голосових чатах, дозволяють користувачам грати в текстові ігри, інформують про якісь події, тощо. Боти, що здатні робити кілька з перекислених функцій існує мала кількість.

При розробці бота було проаналізовано два існуючих боти. Mee6 є дуже популярним адміністративним ботом [4]. Він містить в собі великий список команд адміністративної взаємодії з користувачами. Але окрім можливості банити та мутити він містить в собі можливість набирати рівні, тим самим дозволяючи користувачам "прокачуватись" на сервері. Також цікавою його функцією є пошук інформації в Інтернеті.

Другий розглянутий бот має назву Tatsumaki (Tatsu). Є один з найпопулярніших і найбільших ботів. Tatsumaki містить в собі дуже великий функціонал, дозволяючи окрім адміністрування чатів,

шукати інформацію в Інтернеті по вказаних джерелах, виводити інформацію про користувачів, примітивну міні гру, систему рангів та багато чого іншого [5].

Обидва боти не дивлячись на широкий асортимент адміністративних функцій не володіють достатньо зручним інтерфейсом, в якому адміністратор серверу зміг би змінювати певні налаштування серверу та взаємодію з користувачами. Також не дивлячись на те, що Tatsumaki містить в собі гру, сама гра є занадто простою і потребує мінімальної взаємодії гравців як з собою так і один з одним, тим самим роблячи себе не цікавою. Ще деякі функції вищевказаних ботів є платними, і можливі до використання тільки після придбання преміум підписки.

Для реалізації боту було обрано мови C# та XAML. Причиною вибору мови C# є достатньо глибока та легка до реалізації можливість взаємодіяти з Discord, а також наявність готової документації. XAML в свою чергу є мовою, що дозволяє глибоко і детально налаштовувати інтерфейси для розроблених програм. Середовищем розробки додатку став Microsoft Visual Studio по причині зручного інтерфейсу та можливості роботи з обома мовами одночасно.

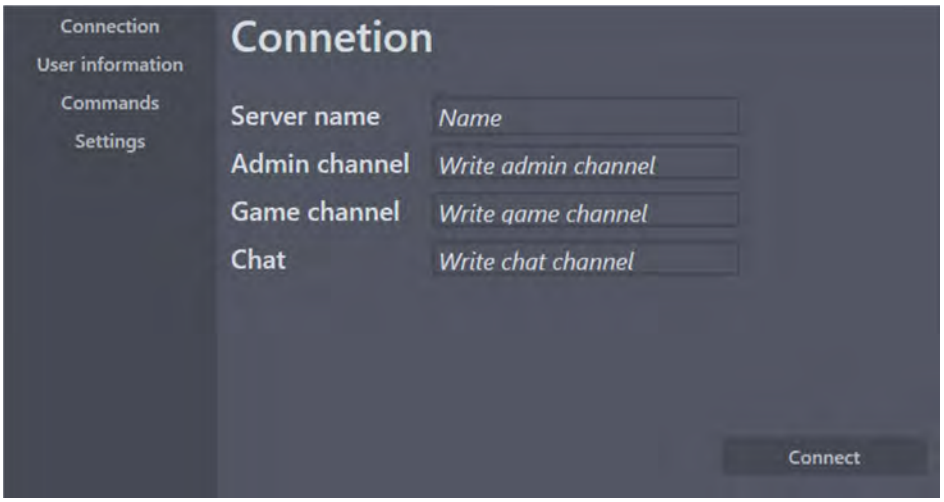


Рисунок 1. –Розроблюваний чат-бот. Інтерфейс користувача.

Висновки

У ході проведення дослідження виявлено методи та засоби, що здатні покращити використання адміністративних ботів. Як результат розроблено прототип, в якому реалізована можливість виконувати адміністративні та розважальні функції в серверах Discord, а також зручний інтерфейс для взаємодії з ним. Зважаючи на те, що на даний час існує велика кількість функцій, якими можна розширити функціонал чат бота, подальше удосконалення додатку є досить актуальною.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Усе в одному місці: як програма Discord допоможе організувати дистанційне навчання [Електронний ресурс]. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: https://nus.org.ua/articles/use-v-odnomu-mistsi-yak-programa-discord-dopomozhe-organizuvaty-dystantsijne-navchannya/.

2. Discord | Your place to talk and hang out [Електронний ресурс]. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: https://discord.com/.

3. Most popular social networks worldwide [Електронний ресурс]. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: https://www.statista.com/statistics/272014/global-social-networks-ranked-by-number-of-users/.

4. MEE6 – The Discord Bot [Електронний ресурс]. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: https://mee6.xyz/.

5. Tatsu - Your Community Engagement Platform [Електронний ресурс]. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: https://tatsu.gg/.

Городецький Юрій Григорович – студент групи 1КН-17б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: the.yura.gorodeckyi@gmail.com;

Белзецький Руслан Станіславович – канд. техн. наук, доцент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: belzetskiyruslan@gmail.com;

Gorodetsky Yuri G. – student of group 1КН-17б, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: the.yura.gorodeckyi@gmail.com;

Belzetskyi Ruslan S. – Ph. D., Assistant Professor of the Chair of Computer Science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: belzetskiyruslan@gmail.com.

УДК 681.12

А. В. Шевчук
І. Р. Арсенюк

ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ІНСТРУМЕНТІВ РОЗПІЗНАВАННЯ ЖЕСТІВ ДЛЯ КЕРУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНИМИ ІГРАМИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Обґрунтовано актуальність проблеми розпізнавання жестів. Здійснено огляд деяких існуючих систем розпізнавання рухів для керування в комп'ютерних іграх. Вказані основні переваги та недоліки цих систем. Здійснено порівняння та вибір інструментів для створення системи розпізнавання жестів.

Ключові слова: жестове керування, розпізнавання рухів, нейронна мережа**.**

Abstract

The relevance of the gesture recognition problem is proved. An overview of some of the existing motion recognition systems for controlling computer games has been reviewed. The main advantages and disadvantages of these systems are indicated. Comparison and selection of tools for creating a gesture recognition system are made.

Keywords: gestural *control, motion recognition, neural network.*

Вступ

Багато чим сучасні комп'ютери завдячують розвитку індустрії комп'ютерних ігор. Графічні та звукові карти, процесори, CD, DVD та флеш-носії, а також приводи для зчитування та опрацювання даних на цих носіях – усе це було, в першу чергу, потребою розробників ігор.

Комп'ютерні ігри можуть бути як альтернативним способом відпочинку, так і спортивними дисциплінами а також засобами розвитку та освіти [1 – 3]. Люди люблять ігри, а компанії вкладають величезні кошти для того, щоб зробити ігровий процес цікавішим і урізноманітнити його. В пошуках способів дати гравцеві новий ігровий досвід виникли ідеї про залучення до керування не лише миші, клавіатури чи геймпада, а й самого гравця. Чим більше участі в процесі бере гравець – тим цікавіше йому грати.

Метою робити є розробка нових способів залучення користувача до керування грою шляхом поєднання та покращення існуючих рішень.

Основна частина

Комп'ютерна гра – програма, призначена для організації ігрового процесу, зв'язку з ігровим середовищем і його складовими. Поняття «комп'ютерна гра» стосується будь-яких обчислювальних машин (комп'ютерів), не варто плутати його з поняттям «PC-гра». Адже останнє означає, що гра призначена саме для персональних комп'ютерів, у той час як комп'ютерні ігри випускають для мобільних пристроїв, ігрових приставок, грального автоматів, а деякі умільці навіть запускають ігри на калькуляторах, терміналах чи банкоматах, загалом на будь-яких обчислювальних пристроях.

Розглянемо деякі найуспішніші системи з розпізнавання рухів людини для керування в іграх.

Kinect – безконтактний сенсорний ігровий контролер, розроблений для грального приставок серії Xbox, а згодом адаптований до використання на персональних комп'ютерах [4]. Представляє собою поєднання апаратного і програмного рішень у вигляді горизонтальної коробки розміром 23×7 см, що розміщується вище чи нижче екрана. Дозволяє користувачеві взаємодіяти з приставкою або комп'ютером через пози тіла, виконувані людиною фігури та усні команди. Перевагами технології є система сенсорів глибини, що дозволяє не використовувати нічого зайвого у процесі гри – достатньо лише рухів людини. Однак, є й великий недолік – потреба розробляти гру спеціально для Kinect, тобто неможливість адаптувати будь-які уже існуючі ігри до цієї системи.

PlayStation Move – чутливий до руху контролер для ігрових приставок серії PlayStation фірми Sony. Система працює так: у приміщенні кріпиться камера PlayStation Eye, яка відстежує рухи контролера у тривимірному просторі за світінням кульки на кінці контролера, і розпізнає образи.

Перевага, за словами інженерів Sony, у тому що їх технологія дозволяє досягти феноменальної точності при відносній дешевизні матеріалів і процесу виготовлення. Серед основних недоліків варто зазначити залежність від контролера, адже саме його рухи розпізнає камера, а тому у випадках коли гравець далеко від камери або контролер у нього за спиною – система працює некоректно або ж взагалі не працює.

Отже, після аналізу можливостей існуючих систем, їх основних недоліків було прийнято рішення розробити модуль, якому не потрібні додаткові контролери. А отже, керування здійснюватиметься шляхом зчитування жестів гравця. При цьому буде задіяно ряд підходів та технологій штучного інтелекту [6 – 10].

Для розв'язання задачі розпізнавання жестів для керування в комп'ютерних іграх було обрано мову програмування Python та бібліотеку Tensorflow [11]. Python відмінно підходить для виконання складних обчислювальних процесів, зокрема тренування нейронних мереж. Tensorflow – бібліотека для машинного навчання, основний API для роботи з нею реалізований саме на Python. Інтеграція Tensorflow з Python забезпечується дистрибутивом Anaconda.

Висновки

У ході дослідження здійснено аналіз основних існуючих систем розпізнавання рухів для керування в іграх, визначено їх основні переваги і недоліки. Запропоновано застосувати нейронні мережі для розв'язання задачі розпізнавання рухів людини. При цьому також вирішено застосувати тренування комп'ютерного зору засобами бібліотеки Tensorflow, використовуючи мову програмування Python.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Хохлов Н. А. Нейропсихолог – о пользе и скрытых угрозах компьютерных игр / Н. А. Хохлов. [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://lifehacker.ru/2016/06/27/video-games-2/
2. Закревська Є. С. Комп'ютерні ігри як засіб формування здорового способу життя школярів / Є. С. Закревська // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Серія : Педагогічні науки. – 2017. – Вип. 142. – С. 57 – 61. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/VchdpuP
3. Подуфалов М. С. Використання штучного інтелекту в розвиваючих комп'ютерних іграх / М. С. Подуфалов, І. Р. Арсенюк // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fitki/all-fitki-2017/paper/view/2134/1687
4. The Kinect Sensor | HowStuffWorks [Електронний ресурс] режим доступу: https://electronics.howstuffworks.com/microsoft-kinect2.htm
5. PlayStation Move [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://www.playstation.com/uk-ua/accessories/playstation-move-motion-controller/
6. Гудфеллоу Я. Глубокое обучение / Я. Гудфеллоу, И. Бенджио, А. Курвилль: ДМК Пресс, 2018. – 652 с.
7. Бішоп К. М. Розпізнавання образів і машинне навчання, том 1 / К. М. Бішоп: Диалектика, 2020. – 480 с.
8. Месюра В. І. Основи проектування систем штучного інтелекту. Навчальний посібник / В. І. Месюра, Л. М. Ваховська. – В.: ВДТУ, 2000. – 96 с.
9. Бардаченко В. Ф. Перспективи застосування імпульсних нейронних мереж з таймерним представленням інформації для розпізнавання динамічних образів / В. Ф. Бардаченко, О. К. Колесницький, С. А. Василецький // УСіМ. – 2003 – № 6. – С. 73 – 82.
10. Арсенюк І. Р. Розпізнавання об'єктів у змінному середовищі / І. Р. Арсенюк, В. В. Колодний, Д. І. Будельков // Інтернет – Освіта – Наука – 2006: збірник матеріалів V Міжнародної конференції. – Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця. – 2006. – Т. 2. – С. 603 – 605.
11. Лутц М. Программирование на Python / М. Лутц: Символ-Плюс, 2011. – 992 с.

Шевчук Андрій Віталійович – студент групи 1КН-17б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: andrew.shevchuuuk@gmail.com

Арсенюк Ігор Ростиславович – к. т. н, доцент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Andriy V. Shevchuk – student of group 1KH-17б, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: andrew.shevchuuuk@gmail.com

Igor R. Arsenyuk – Cand. Sc., Assistant Professor of the Chair of Computer Science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 004.89

Ю. В. Горобець
В. І. Месюра

АДАПТИВНИЙ НЕЧІТКИЙ АЛГОРИТМ КЕШУВАННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглядається проблема підвищення ефективності кеш-систем за рахунок використання методів штучного інтелекту. Наведена формалізована постановка задачі підвищення ефективності систем кешування з використанням теоретико-множинного математичного апарату та механізму нечіткого логічного виведення. Запропановано адаптивний нечіткий алгоритм кешування.

Ключові слова: кеш-система, система нечіткого виведення, нечітка кластеризація, адаптивна система кешування.

Abstract

The problem of increasing the efficiency of cache systems through the use of artificial intelligence methods is considered. A formalized formulation of the problem of increasing the efficiency of caching systems using the set-theoretic mathematical apparatus anf fuzzy inference mechanism is presented. An adaptive fuzzy caching algorithm is proposed.

Keywords: cache system, fuzzy inference system, fuzzy clustering, adaptive caching system.

Вступ

Зростаюча популярність web-технологій та Інтернету дозволили користувачам всього світу обмінюватися великою кількістю даних, серед яких: сторінки з електронним контентом, фото і відеоматеріалами, документами різних форматів і розмірів. Ще в 1999 році розмір файлу в 60 МБ називався «екстремально великим» [1], а сьогодні передача такого файлу є звичайною справою. Збільшення швидкодії web-систем забезпечується збільшенням продуктивності апаратного забезпечення, зростанням кількості серверів в глобальній павутині, появою нових web-технологій і вдосконаленням протоколів передачі даних. Однак людська природа постійно вимагає все більш швидкісних методів доступу до інформації з меншими часовими затримками. У цьому сенсі використання кешування в web-системах є одним із способів збільшення продуктивності, який, завдяки універсальності, може бути застосований на різних рівнях функціонування web-систем [2, 3].

Постановка задачі

Сформулюємо математичну постановку розв'язуваної задачі. Для цього введемо в розгляд деякі поняття.

Нехай R-множина алгоритмів кешування

$$= (A_1, A_2, \dots, A_r), \tag{1}$$

де A_i - представляє *i*-й алгоритм з множини *R*, визначений відповідно до математичної моделі абстрактної однорівневої кеш-системи, *r* – потужність множини *R*.

Нехай $\omega(N, t, T)$ - випадкова функція, результатом якої є випадковий потік запитів φ, складена з *T* ідентифікаторів *r*, об'єктів системи $r_i \in N$ отриманих починаючи з моменту часу *t*:

$$\boldsymbol{\omega} = (\boldsymbol{r_1}, \boldsymbol{r_2}, \dots, \boldsymbol{r_i}) \tag{2}$$

Введемо в розгляд відображення φ, що визначає випадкове позитивне раціональне число ρ, яке подає значення рейтингу кеш-влучень, отриманого для кеш-пам'яті обсягу M, з використанням алгоритму кешування A, і випадкового набору запитів довжиною T, отриманої для безлічі ідентифікаторів об'єктів системи, починаючи з моменту часу:

$$\boldsymbol{\varphi}\big(\boldsymbol{A}, \boldsymbol{M}, \boldsymbol{\omega}(\boldsymbol{N}, \boldsymbol{t}, \boldsymbol{T})\big) = \boldsymbol{\rho} \tag{3}$$

$$\boldsymbol{\varphi}: \boldsymbol{R} \times \boldsymbol{N} \times \boldsymbol{\omega_t} \to \boldsymbol{R}+, \tag{4}$$

де R – множина алгоритмів кешування, ω_t – множина випадкових потоків запитів, N – множина натуральних чисел, $R+$ - множина позитивних раціональних чисел,

У загальному випадку потрібно реалізувати такий алгоритм кешування A, який в середньому забезпечує найбільший рейтинг кеш-влучень для заданого обсягу кеш-пам'яті, множини об'єктів системи та їх ідентифікаторів, на всіх потоках запитів довжини T.

$$\max \boldsymbol{E}\ (\boldsymbol{\varphi}(\boldsymbol{A}, \boldsymbol{M}, \boldsymbol{\omega}(\boldsymbol{N}, \boldsymbol{t}, \boldsymbol{T}))) \tag{5}$$

Адаптивний нечіткий алгоритм кешування

Обчислення кеш-рейтингів об'єктів в системі кешування на базі нечіткої логіки [4-6] засноване на системі нечіткого виведення (СНВ), структура якої представлена на рис. 1.

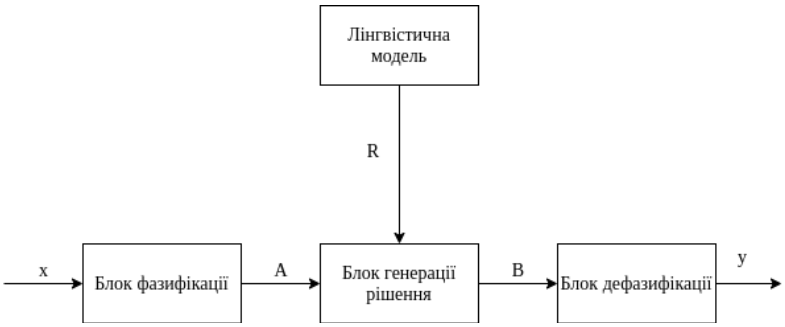


Рис. 1. Структурна схема системи нечітого виведення

Структура складається з таких модулів:

- блок фазифікації, призначений для конвертації параметрів розрахунку, представлених вектором чітких чисел x, в нечіткі множини A, для подальшого їх використання в блоці виведення;
- блок дефазифікації, застосовуваний для переведення отриманих нечітких множин B в вектор чітких значень вихідних даних ў;
- лінгвістична модель або база правил, що становить множину правил нечітких продукцій, з причиною (A) і наслідком (B) [5]:

$$^{(k)}: A^k \rightarrow B^k, k = \overline{1,r}, \tag{6}$$

де r – число нечітких правил, k – номер правила, A^k і B^k – нечіткі множини

- блок вироблення рішення (блок виведення), який формує з використанням заданої бази правил на своєму виході одне або кілька нечітких множин B, застосувавши отримані на вхід нечіткі множини A.

Розглянемо реалізацію СНВ для використання в якості модуля розрахунку кеш-рейтингів об'єктів в алгоритмі кешування, що застосовується для web-проксі серверів. На вхід СНВ подаються значення характеристик об'єкта системи, на виході отримуємо кеш-рейтинг об'єкта. Використовуються відомі характеристики об'єкта в потоці запитів: дистанція останнього доступу, популярність за останній час (частота доступів), розмір об'єкта. Крім того, в якості вхідного параметра вперше пропонується використовувати характеристику просторової локальності web-ресурсів.

У традиційному розумінні просторова локальність застосовується при кешуванні програмних інструкцій у оперативній пам'яті, коли близькими є інструкції розташовані в одному блоці. Якщо загальний інформаційний простір web-середовища розглядати як єдину множину адрес, то близькими з точки зору просторової локальності можна називати ресурси, розташовані на одному web-сервері (або в одній локальній мережі, або на одному проксі-сервері і т. д.). При цьому міра близькості двох web-ресурсів в найпростішому випадку може бути встановлена з використанням уніфікованих ідентифікаторів цих ресурсів.

Наприклад, всі ресурси, розташовані на одному доменному імені є близькими. При цьому далекими по відношенню до ним називаються інші ресурси. Таким чином, міра близькості двох web-ресурсів представляється функцією:

$$\mu(x_1, x_2) = \begin{cases} 0, u_{x_1} \\ 1, u_{x_2} \end{cases} \quad (7)$$

де x_1 і x_2 – числові ідентифікатори web-ресурсів, як об’єкти системи; u_{x_1}, u_{x_2} – URI web-ресурсів з ідентифікаторами x_1 і x_2.

Для застосування даної властивості в реальній системі кешування потрібно його характеризувати чисельним чином. Для цього введемо в розгляд кортеж з LRU організацією D_{uri} складений з адрес доменів, до яких належать ресурси, запитувані в потоці запитів:

$$D_{uri} = (d_1, d_2, \dots, d_n), \quad (8)$$

де d_i – доменне ім’я, i – позиція в кортежі.

Позиція імені в кортежі характеризує новизну звернень до ресурсів даного домену: на першій позиції розташоване ім'я, до ресурсу якого було останнє звернення, тобто, позиція в кортежі D_{uri} представляє дистанцію останнього звернення до ресурсів відповідного доменного імені.

Отримані нечіткі множини подаються в блок виведення, на виході якого реєструється одна нечітка множина, що характеризує значимість об'єкта для кеш-системи. Після дефазифікації даної нечіткої множини за методом центра ваги, на виході СНВ отримуємо кеш-рейтинг об'єкта.

Ключовою ланкою описаної нечіткої системи, що визначає її функціонування, є лінгвістична модель, представлена множиною нечітких правил, які в описаних раніше кеш-системах на базі СНВ визначалися аналітично на базі відомих ділянок трас. Розроблений алгоритм реалізує метод синтезу нечітких правил за результатами виконання нечіткої кластеризації за рахунок зміни функцій приналежності нечітких множин, що входять в передумови правила. Таким чином, представлений алгоритм кешування на базі нечіткої логіки адаптується до умов, що змінюються відповідно до характеристик потоку запитів.

Для отримання вхідних даних на вхід процедури кластеризації подається потік запитів, який розбивається на ділянки. На кожній ділянці проводиться обчислення наступних характеристик об'єктів: оцінка математичного очікування дистанції об'єкта, кількості звернень до об'єкту, розмір об`єкту, оцінка математичного очікування дистанції звернення до ресурсів домену. Для отримання кластерів з множини отриманих векторів використовується алгоритм нечітких середніх.

Отримані таким чином нечіткі правила застосовуються в якості бази знань СНВ. Кількість ділянок потоку запитів, після яких виконується адаптація, і розмір ділянки є параметрами представленого нечіткого алгоритму, а саме об’єкти, число звернень до яких на ділянці, більше порогового значення

.

Висновки

В даній роботі, наведена формалізована постановка задачі підвищення ефективності систем кешування з використанням теоретико-множинного математичного апарату. Розглянуто технологію застосування системи нечіткого виведення для визначення об'єкта з мінімальним рейтингом(об’єкт, який буде видалено з кеш пам’яті), що реалізує обчислення кеш-рейтингу об'єктів, збережених в кеш-пам'яті. В якості однієї з базових характеристик web-ресурсу, що подаються на вхід системи нечіткого виведення, вперше запропоновано використовувати його просторову локальність, визначення якої базується на уніфікованому ідентифікатору web-ресурсу URI. Визначено спосіб виконання адаптації нечіткої системи за допомогою синтезу лінгвістичної моделі з використанням методу нечіткої кластеризації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Arlitt, M. F. Performance Evaluation of Web Proxy Cache Replacement Policies / Martin Arlitt, Rich Friedrich, Tai Jin // Internet Systems and Applications Laboratory. — October, 1999.

2. Danzig, P.B. A Case for Caching File Objects Inside Internetworks / Peter B. Danzig, Rich ard S. Hall, Michael F. Schwartz || ACM SIGCOMM Computer Communication Review. — Volume 23. — Issue 4. — 1993.

3. Yang, Q. Web-Log Mining for Predictive Web Caching. / Q. Yang, and H. H. Zhang // IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering. — 2003. — Volume 15. — Number 4.

4. Mesyura V. I. Improvement of fuzzy values ranking indexes for automation of man-caused swift-flowing emergencies liquidation / V. I. Mesyura, O. A. Sharygin // Nauka i studia. –2013. –No 17 (85) –P. 11 –16.9.

5. Месюра В. І. Модель прийняття рішень для задач ліквідації швидкоплинних надзвичайних ситуацій / В. І. Месюра, О. А. Шаригін //Обчислювальний інтелект (результати, проблеми, перспективи): Матеріали 1-ї Міжнародної науково-технічної конференції (10 –13 травня 2011 р., Черкаси). –2011. – С. 454.

6. Шаригін, О. А. Розробка підходу до перевірки адекватності моделі прийняття рішень з нечіткими параметрами [Текст] / О. А. Шаригін // Оптико- електронні інформаційно-енергетичні технології. – 2012. – No 1(23). – С. 5–61.

Горобець Юрій Володимирович — аспірант групи АС-19, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, кафедра комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: yurii.sparrow@gmail.com

Месюра Володимир Іванович — канд. техн. наук, професор кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: mesyura@vntu.edu.ua

Horobets Yurii V. — postgraduate student of AC-19 group, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Department of Computer Science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: yurii.sparrow@gmail.com

Mesyura Volodymyr I. - professor of the Computer Sciences Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: mesyura@vntu.edu.ua

УДК 004.93

Ю. В. Діденко
Р. О. Давидюк

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ МОДУЛЬ ЗАМІНИ РЕКЛАМНИХ БАНЕРІВ НА ВІДЕО

Вінницький Національний Технічний Університет

Анотація

Запропоновано програмну реалізацію сервісу з веб-інтерфейсом, що виконує заміну обраних рекламних банерів у відео на заздалегідь задані, незалежно від контексту, змісту та форми банера, тощо. Даний сервіс може використовуватись для різних цілей, зокрема, можливість редагування готового медіа продукту для різного споживача та максимізації прибутку через медіа співпрацю.

Ключові слова: веб-інтерфейс, заміна реклами, редагування медіа, медіа співпраця.

Abstract

A software implementation of the service with a web interface is proposed, which replaces the selected advertising banners in the video with predefined ones, regardless of the context, content and form of the banner, etc. This service can be used for various purposes, in particular, the ability to edit the finished media product for different consumers and maximize profits through media collaboration.

Keywords: web interface, replacement of advertising, media editing, media cooperation.

Вступ

В житті сучасної людини поглинання медіа-контенту є невід'ємною частиною проведення вільного часу. Зокрема, відео-контент існує, як в інформаційному так і в розважальному форматі. Медіа завжди відігравало провідну роль в просуванні товарів, а зі зростом попиту на якісну таргетовану рекламу, змінились й підходи до формування маркетингових кампаній. Щодня створюють тисячі нових відео, щоб задовольняти потреби користувачів, більша частина з яких містить рекламну інтеграцію. Одніє з причин цього є бажання охопити більшу аудиторію, шляхом створення локального контенту. Проте, такий метод промоції товарів чи послуг має й свої недоліки.

Основний недолік використання такого підходу, це прив'язування контексту відео, до певних брендів та компаній, що можуть собі дозволити дороговартісну промоцію. Сприйняття цієї реклами може відрізнятись в залежності від середовища дистрибуції відео-контенту. Звідси виникає потреба у створенні інструментів, що дозволяють підлаштовувати рекламні кампанії, під конкретного користувача. Зважаючи, на вищезгадану занадто високу ціну, що дещо обмежує малий бізнес, та сповільнює його розвиток, необхідні рішення, що дають можливість застосовувати інструменти маркетингу за низькою ціною.

Результати дослідження

Враховуючи сучасні тренди на використання програмних продуктів як сервісів, була поставлена задача створити web-платформу, що буде надавати сервіс в обробці відео й дозволить замінити обрані рекламні банери, що є у відео на власні.

Для виконання поставленої задачі розробки платформи, що буде замінювати обрані рекламні банери на задані користувачем системи, було використано мови програмування Python й JavaScript, мікрофреймворк Flask та бібліотеку TensorFlow. Python є найзручнішою мовою для імплементації алгоритмів штучного інтелекту з великою кількістю бібліотек, що дозволяють сфокусуватись на розробці програм, а не опануванню інструментів. JavaScript є єдиною мовою програмування, що використовується для створення веб-додатків. Таким чином, забезпечується бажаний функціонал системи, що досягається шляхом вибору зручних та простих програмних інструментів.

Тестування показало надійну роботу розробленого програмного забезпечення, дозволило виявити важливі залежності функціональних характеристик програми від параметрів використовуваної нейронної мережі. В подальшому буде розглянуто можливість використання для цієї задачі спайкінгових нейронних мереж [3], які мають гарні перспективи для апаратної реалізації [4] та найкраще підходять для побудови операційного ядра майбутніх нейрокомп'ютерів [5].

Висновки

В результаті роботи, було створено систему заміни рекламних банерів на відео, що взаємодіє з користувачем через простий інтерфейс. Встановлено, що запропонована система дозволяє використовувати рекламу адаптовану до уподобань та інтересів певного кола користуачів, а також надає можливість фільтрації контенту неприйнятного змісту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. 1. Kaiming He, Georgia Gkioxari, Piotr Dollar, Ross Girshick. Mask-RCNN. arXiv:1703.06870v3 [cs.CV] 24 Jan 2018
2. 2. Richard Szeliski. Computer Vision: Algorithms and Applications, 2011 – 217 ст.
3. Колесницкий О. К. Метод распознавания многомерных временных рядов при помощи импульсных нейронных сетей / О. К. Колесницкий, Самра Муавия Хассан Хамо // Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія, 2006, - №2(6), С. 86-93.
4. O. K. Kolesnytskyj, I. V. Bokotsey, S. S. Yaremchuk Optoelectronic Implementation of Pulsed Neurons and Neural Networks Using Bispin-Devices // Optical Memory & Neural Networks (Information Optics), 2010, Vol.19, №2, pp.154-165.
5. Neurocomputer architecture based on spiking neural network and its optoelectronic implementation / Oleh K. Kolesnytskyj; Vladislav V. Kutsman; Krzysztof Skorupski; Mukaddas Arshidinova, Proc. SPIE 11176, Photonics Applications in Astronomy, Communications, Industry, and High-Energy Physics Experiments 2019, 1117609 (6 November 2019); doi: 10.1117/12.2536607

Діденко Юрій Володимирович **–** студент групи 1КН-17б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: didenk.y.v@gmail.com

Давидюк Роман Олександрович, аспірант кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, Вінниця,

Науковий керівник: ***Колесницький Олег Костянтинович***, доцент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: kolesnytskiy@vntu.edu.ua.

Didenko Yurii V. – Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: didenk.y.v@gmail.com

Davydiuk Roman Oleksandrovych, PhD student of Computer Science Dpt, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa.

Supervisor: ***Kolesnytskyy Oleh Kostiantynovych***, Associate Professor of Computer Science Dpt, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa, e-mail: kolesnytskiy@vntu.edu.ua.

УДК 004.89:004.5

С. Е. Агєєв [1]
А. А. Яровий [2,1]

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ АСИСТЕНТ ДЛЯ ЕЛЕКТРИЧНОГО ІНВАЛІДНОГО ВІЗКА

[1] Mobilis Robotics LLC, Poland
[2] Вінницький національний технічний університет, Україна

Анотація

Наведено аналіз поточного стану та перспектив розвитку інтелектуальних асистентів для електричного інвалідного візка (EIB), зокрема при застосуванні користувачами в домашніх умовах. Відзначено основні проблемні аспекти їх реального застосування. Запропоновано комплексний підхід до формування системних вимог, а також наведено пропозиції та результати досліджень з розробки інтелектуального асистента EIB при використанні в домашніх умовах.

Ключові слова: електричні інвалідні візки, інтелектуальні системи, автопілот, людино-комп'ютерна взаємодія.

Abstract

The analysis of current status and future prospects of intelligent assistants for power wheelchairs (PW), necessary for the use of users at home, is presented. The main problematic aspects of their real application are noted. The complex approach to formation of system requirements is offered. The offers and results of researches on development of the intelligent assistant of PW at use in home conditions are presented.

Keywords: power wheelchairs, intelligent systems, autopilot, human-machine interaction.

Вступ

Низька народжуваність та довголіття швидко прогресують, особливо в економічно розвинених країнах. В такому суспільстві попит на спеціалізовані засоби догляду та мобільності людей з обмеженими фізичними можливостями, що базуються на новітніх технологіях, однозначно зростає. Проте не лише для підтримки їх фізичних можливостей, але також і для зменшення складності догляду за ними [1,2].

За статистичними даними Всесвітньої організації охорони здоров'я зазначається, що 15% населення світу живе з інвалідністю, а від 2% до 4% – відчувають значні проблеми на практиці. Глобальні оцінки інвалідності зростають у міру старіння світового населення та покращення процесу оцінювання та вимірювання інвалідності [3, 4].

Мобільність є одним з ключових компонентів підтримки високої якості життя. Електричні інвалідні візки (EIB) відносяться до такого типу засобів, що забезпечують мобільність, і широко використовуються літніми людьми та людьми з обмеженими фізичними можливостями, адже вони потребують лише мінімальних фізичних зусиль для руху [1].

Метою досліджень є аналіз поточного стану та перспектив розвитку інтелектуальних асистентів для електричного інвалідного візка, зокрема персональних при застосуванні користувачами в домашніх умовах, а також удосконалення їх ефективності.

Обґрунтування доцільності розробки

Прийняття рішень щодо використання ЕІВ ґрунтується на декількох чинниках, включаючи передбачувану безпеку водія та інших осіб у навколишньому середовищі, передбачувані вигоди для водія, доступність ЕІВ і моделі фінансування [5,6]

Хоча електричні інвалідні візки можуть поліпшити якість життя літніх людей, які не здатні пересуватись в інвалідних візках з ручним приводом; однак, безпечна робота ЕІВ потребує достатнього рівня когнітивних функцій, пізнавальної здатності, включаючи прийняття рішень, пам'ять, судження і самосвідомість [7].

Кількість пацієнтів, які користуються електричними візками з кожним роком зростає, як і зростають аварійні ситуації та проблеми, в тому числі і в лікарнях. Зокрема, аварії пов'язані з поганим контролем ЕІВ часто трапляються серед людей похилого віку, особливо в таких місцях, як ліфти, вузькі проходи та біля ліжок. Зважаючи на вищенаведене, в багатьох наукових дослідженнях констатується, що для безпечного пересування ЕІВ краще використовувати систему автопілота, в тому числі і через обмеження контролю під час використання джойстика, голосових команд, тощо [1,3,5,7].

Незважаючи на досить великий масив наукових та прикладних досліджень в даному напрямі, й досі недостатньо дослідженим напрямом є використання ЕІВ в домашніх умовах, які характеризуються підвищеними системними вимогами до точності керування (зменшення відстані до перешкоди при проїзді – слідування вздовж стіни, проїзд у вузькі дверні пройми, тощо), потребою динамічного відслідковування навколишнього середовища та перебудови/оновлення стану 3D-карти приміщень (при зміні положення об’єктів, русі домашніх тварин, при зміні звичного порядку речей тощо), особливостями прийняття рішення про можливість проїзду із мінімальною ймовірністю травмування людини-користувача через неточність/помилку інтелектуальної системи (проїзд із нависною перешкодою, що травмує людину-користувача; швидкий розгін ЕІВ та травмування при екстреному гальмуванні, проблеми із коректним паркуванням ЕІВ при потребі перебратися на ліжко або із ліжка, тощо), а також проблемою відсутності людини-асистента для оперативної допомоги в аварійній ситуації (неможливістю впустити в дім таку людину), тощо.

Зважаючи на досить різноманітний і складний характер вказаних проблемних ситуацій та їх специфіку, на основі проведеного аналізу літературних джерел за останні 20 років та наукових досліджень, оцінюючи величезні зусилля, докладені численними дослідниками у галузі розвитку інтелектуальних ЕІВ, автори констатують, що і досі розробка інтелектуального асистента ЕІВ є актуальною задачею, особливо у сфері використання ЕІВ в домашніх умовах (особливо в контексті доведення його до ринкового продукту широкого вжитку).

Результати дослідження

Під час реалізації поточного проекту автопілоту Mobilis Electric Wheelchair Autopilot проведено багато тест-драйвів та інтерв’ю із людьми з обмеженими фізичними можливостями, намагаючись зрозуміти, узагальнити та визначити пріоритети вимог, які споживачі очікують від такого роду інтелектуальної системи. Також, проведено значну роботу із визначення проблем, з якими стикається інтелектуальний асистент ЕІВ при експлуатації в домашніх умовах. У підсумку відзначено, що вирішення визначених завдань потребує комплексного поєднання методів штучного інтелекту, 3D-моделювання, машинного навчання, математичного моделювання, спеціальної ергономіки та робототехніки [8].

Разом з тим, сформовано та запропоновано комплексний підхід до формування системних вимог до інтелектуального асистента ЕІВ при використанні в домашніх умовах. Адже, по-перше, саме домашні умови є найважливішим випадком використання (водіння в домашній квартирі, будинку), оскільки користувач витрачає там найбільше часу. По-друге, це є одним із найскладніших випадків, оскільки квартири (будинки, під’їзди, тощо) користувачів ЕІВ, як правило, обмежені в просторі та абсолютно недостатньо пристосовані, тому потребується дуже висока точність автопілоту. Крім того, квартири переважно дуже індивідуально стилізовані, тому система повинна постійно адаптуватися (в реальному часі) до динамічно змінюваного середовища. Таким чином, комплексний підхід до формування системних вимог до інтелектуального асистента ЕІВ при використанні в домашніх умовах містить такі групи показників: ключові метрики (min середній кліренс з перешкодою в «безпечному» режимі; min

діаметр перешкоди, який може бути визначено; min відстань до об’єкта (наприклад, ліжка, стола) при стикуванні; max відстань до стіни при русі вздовж стіни в коридорі; min ширина дверей, через яку може проїхати система, тощо); механічні вимоги; вимоги до інтерфейсу користувача; базові функціональні вимоги (наприклад, пом'якшення наслідків зіткнень / безпечна зупинка перед перешкодою; запобігання зіткненню; слідування вздовж стіни; допомога у водінні по пандусу; допомога при проїзді у двері; обмеження при екстреному гальмуванні для уникнення травмування; виявлення сходів (нагорі та внизу); і т.д.); розширені функціональні вимоги (автоматична / напівавтоматична побудова 3D карти квартири; встановлення заздалегідь визначеного пункта призначення та бажану орієнтацію ЕІВ в ньому; можливість знаходити своє місцезнаходження на 3D карті; тощо); вимоги до електронних модулів; вимоги до сенсорів; вимоги безпеки (самодіагностика, щоб інформувати користувача про несправність та зупинити роботу або зменшити швидкість ЕІВ до безпечного рівня; реалізація концепції необов’язкових “червоних зон”, “жовтих зон”, “зелених зон”; можливість екстреної зупинки, тощо); необов’язкові вимоги (підтримка певних моделей ЕІВ, можливість підключення до хмарного сховища; вибіркове використання одометрів, MEMS акселерометрів; інтеграція із зовнішніми системами: відеонагляду, монітор стану пацієнта, відстеження руху, тощо) [8].

В результаті проведених досліджень за проектом автопілоту Mobilis Electric Wheelchair Autopilot запропоновано платформу, що поєднує ЕІВ із смартфоном користувача системою бездротового керування та дозволяє підключати додаткові інтелектуальні програмні та апаратні модулі. Зокрема, допомоги при маневруванні в обмеженому просторі, що дозволить ЕІВ автоматично виконувати прості маневри: оминати невеликі перешкоди на шляху, проїжджати у вузьких проходах, допомогати проїжджати у двері, а також автоматичного паркування на зарядку, коли ЕІВ самостійно паркується до зарядного пристрою та підключається на зарядку. Разом з тим, надаються можливості повідомляти на смартфон інформацію про стан візка; відображати заряд батареї, що лишився в відсотках (дозволяє точніше планувати маршрути поїздки); здійснювати моніторинг струму, що споживається двигунами. Модуль самодіагностики постійно перевіряє стан електронних схем ЕІВ та попереджає користувача про виявлені потенційні проблеми (дозволяє завчасно спланувати технічне обслуговування), тощо. Інтелектуальний асистент ЕІВ призначений для оснащення більшості існуючих ЕІВ 2-моторної компоновки із різними наборами додаткових функцій, зокрема: керування за допомогою смартфону, автоматичний об’їзд перешкод та домашній автопілот [8,9].

Підтримка досліджень

Дані дослідження здійснюються в межах міжнародного “R&D Grant”, що наданий “The National Centre of Research and Development” (Poland) компанії “Robotics LLC” як одному із переможців “2019 Innovation Support Program” (winner #24, POIR.01.01.01-00-1362/19) for Mobilis Electric Wheelchair Autopilot Project [9].

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Hirokazu Madokoro , Keigo Shirai , Kazuhito Sato , Nobuhiro Shimoi , "Basic Design of Visual Saliency Based Autopilot System Used for Omnidirectional Mobile Electric Wheelchair," Computer Science and Information Technology, Vol. 3, No. 5, pp. 171 - 186, 2015. DOI: 10.13189/csit.2015.030503.
2. White Paper on Aging Society 2012, Cabinet Office, Government of Japan, 2013.
3. Sanders D. et al. (2021) Intelligent Control and HCI for a Powered Wheelchair Using a Simple Expert System and Ultrasonic Sensors. In: Arai K., Kapoor S., Bhatia R. (eds) Intelligent Systems and Applications. IntelliSys 2020. Advances in Intelligent Systems and Computing, vol 1252. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-55190-2_42
4. Joshi, M.K., Gupta, M.V., Gosavi, M.M., Wagh, M.S.: A multifunctional smart wheelchair. Int. J. Adv. Res. Electron. Commun. Eng. 4(5), 1281–1284 (2015).
5. Smart Wheelchairs in Assessment and Training (SWAT): State of the Field Viswanathan et al., January 2018. – https://agewell-nce.ca/publications/position-papers

6. Arledge, S., Armstrong, W., Babinec, M., Dicianno, B. E., Digiovine, C., Dyson-Hudson, T., & Stogner, J. (2011). RESNA Wheelchair Service Provision Guide. RESNA (NJ1).
7. Viswanathan, P., Zambalde, E.P., Foley, G. et al. Intelligent wheelchair control strategies for older adults with cognitive impairment: user attitudes, needs, and preferences. - Autonomous Robots 41, 539–554 (2017). https://doi.org/10.1007/s10514-016-9568-y
8. Ageyev, Serge. (2020). Product Approach to Autonomous Power Wheelchair. – ResearchGate. September 2020. – Mode of access: https://www.researchgate.net/publication/344045604_Product_Approach_to_Autonomous_Power_Wheelchair
9. 2021 "Mobilis Smart Wheelchair Autopilot" – [Електронний ресурс]. – Тип доступу: http://mobilis.io

Агєєв Сергій Ернстович **—** Founder & CTO Mobilis Robotics LLC, м. Краків, Польща, e-mail: serge@mobilis.io

Яровий Андрій Анатолійович **—** д.т.н., професор, завідувач кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 95, e-mail: a.yarovyy@vntu.edu.ua

Serhiy E. Ageyev **—** Founder & CTO of the Mobilis Robotics LLC, Kraków, Poland, e-mail: serge@mobilis.io

Andrii A. Yarovyi **—** Doctor of Science (Eng.), Professor, Head of the Computer Science Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Khmelnytske shose, 95, e-mail: a.yarovyy@vntu.edu.ua

УДК 004.891

О.О. Коваленко[1]

РОЗВИТОК ІНФОРМАЦІЙНИХ ЕКОСИСТЕМ

[1] Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Запропоновано удосконалення поняття інформаційна екосистема та загальна модель її використання для різних типів організацій. Розглянуто моделі взаємодії користувачів екосистем та циркуляції даних та знань. Прикладом практичної реалізації представлено систему управління навчанням та підтримки наукової і методичної діяльності вищого навчального закладу JetIQ.

Ключові слова: інформаційна екосистема; модель взаємодії; модель циркуляції даних та знань; екосистема управління персоналом; екосистема управління навчанням.

Abstract

The improvement of the concept of information ecosystem and the general model of its use for different types of organizations is offered. Models of interaction of users of ecosystems and circulation of data and knowledge are considered. An example of practical implementation is the system of learning management and support of scientific and methodological activities of the higher educational institution JetIQ.

Keywords: information ecosystem; interaction model; data and knowledge circulation model; personnel management ecosystem; learning management ecosystem..

Вступ

Поняття інформаційна екосистема часто сприймається як система, пов’язана з екологією навколошнього середовища. Але це не так. «Інформаційні екосистеми - це складні адаптивні системи, що включають інформаційну інфраструктуру, інструменти, засоби масової інформації, виробників, споживачів, кураторів та пайовиків. Вони являють собою складні організації динамічних соціальних відносин, завдяки яким інформація рухається і трансформується в потоках»[1]. Масштаб екосистеми відповідає масштабу середовища передачі інформації та знань, а її структура та контент залежать від управлінських процесів та інформаційних ресурсів. Метою дослідження є розробка загальною моделі інформаційної екосистеми та методів її адаптації до конкретних прикладів використання.

Результати дослідження

Загальне визначення інформаційної екосистеми – як системи, здатної управляти інформацією та будувати взаємозв'язки між об'єктами, що розглядаються у певному контексті змінюється для кожної окремої організації. Інформаційна система є дзеркалом управлінських процесів, але і сама віддзеркалює зміни, які необхідно внести в управління та інформаційні ресурси для підвищення ефективності [2].

Застосування теорії дзеркал дозволяє розглядати інформаційну систему як багатоконтурний комплекс управлінських процесів з динамічних використанням даних та знань для досягнення поставлених цілей та забезпечення інформаційної підтримки всіх користувачів [3].

Серед таких контурів можна виділити всім відомий функціональний контур, контур формування знань; контур підтримки прийняття рішень; емоційно-мотиваційний контур. Перші три контури можуть бути реалізовані як модулі моніторингу та контролю поточної діяльності, планової діяльності, сценаріїв реалізації процесів підтримки управлінських рішень та їх здійснення.

Електронне інформаційне середовище екосистеми необхідно розглядати як складну та складену модульну систему, яка може бути представлена в формалізованому вигляді таким чином:

$$EIS = \left\langle z_p, z_{pl}, z_{r1..r2}, z_m \right\rangle,$$

де z_p – модуль моніторингу та контролю поточної діяльності;

z_{pl} – модуль планової діяльності;

$z_{r1..r2}$ – модуль сценаріїв реалізації планової діяльності;

z_m – модуль мотиваційного контуру діяльності.

Кожна з компонент може бути представлена у вигляді такого виразу як

$$Z = \langle A, ER, B \rangle,$$

де A – множина агентів (програмних модулів);

ER – множина електронних ресурсів;

B – множина зв'язків між агентами. Зв'язок B_{ij} з визначеними відповідними електронними ресурсами та екторами описує характер інформаційної взаємодії агентів A_i та A_j ($i \neq j,\ i = \overline{1,N},\ j = \overline{1,N}$).

Концепція дзеркал базується на інформаційному підході до формування та аналізу систем, який передбачає відображення інформації за законом адекватності віддзеркалення [3]:

$$\mathrm{J_{spr}} = \mathrm{R_k(J_{spr})J_{pr}} = \mathrm{R_k(M_{spr})M_{pr}},$$

де J_{spr} – інформація сприйняття;

J_{pr}– інформація процесів;

$\mathrm{M_{spr}}$ – вимірювальні показники сприйняття;

$\mathrm{M_{pr}}$ – – вимірювальні показники процесів;

R_k – відносна наповненість електронних ресурсів.

Лінійне приближення можна представити таким чином:

$$\mathrm{J_{spr}} = \mathrm{R_k J_{pr}} = \mathrm{R_k}.\ \mathrm{M_{pr}}$$

Віддзеркалення діяльності може бути представлено як сума потоків інформації на одиницю площі інформаційного поля.

$$O = dJ/dS/(dS)^2,$$

де O – вектор потоку віддзеркалення інформації;

S – площа охоплення діяльності (інформаційного поля).

Відповідно до теореми Гауса вимірювальні показники можуть бути визначені таким чином:

$$M = \oint_S OdS;$$

або

$$J_{pr} = \oint_S OdS;$$

$$J_{spr} = \oint_S R_k OdS = \oint_S O_{spr} dS,$$

де $O_{spr} = R_k O$ – вектор інтенсивності віддзеркалення;

O_{spr} – вектор охоплення діяльності, її віддзеркалення для сприйняття користувачами.

Але запропонована аналогія з фізичним електричним полем не може бути реалізована з причини відсутності інструментів вимірювання потоку віддзеркалення та площі охоплення діяльності.

Саме тому автор пропонує використання коефіцієнтів охоплення управлінських процесів з врахуванням ваги їх значущості та використання зацікавленими особами. Така методика дозволить визначити кількісне відсоткове значення охоплення управлінських процесів та відсоток їх значущості як показник повноти використання користувачами.

Запропонована математична модель може бути використана для визначення інтенсивності інформаційного віддзеркалення, тобто рівня охоплення відображення та використання інформаційних потоків діяльності організації або її сценарної імітації і може бути використана як інтегральний показник ефективності інформаційної екосистеми.

На прикладі системи управління освітнім процесом та підтримки наукової та методичної діяльності інтегральний показник інформаційної екосистеми може бути оцінений як відсоток автоматизова-

них управлінських інформаційних процесів з врахуванням коефіцієнту використання інформаційних потоків всіма зацікавленими сторонами (екторами інформаційної екосистеми) у внутрішньому та зовнішньому середовищі. Для цього розглянуті такі поведінкові ситуації:

1. Реалізація освітніх процесів в електронному інформаційному середовищі екосистеми університету.
2. Ситуація прийняття рішення щодо оцінювання діяльності здобувача вищої освіти на основі його поточних оцінок та активності в електронному інформаційному середовищі.
3. Ситуація прийняття рішення щодо оцінювання діяльності викладача (науковця), кафедри, факультету на основі даних самоаналізу та даних екосистеми університету.

До кожної з визначених ситуацій необхідно сформувати окрему модель з визначенням інформаційних потоків віддзеркалення та можливостей використання електронних інформаційних ресурсів відповідно до рівня знань та доступу користувача.

Висновки

Інформаційна екосистема передбачає використання електронних інформаційних ресурсів у вигляді баз даних та знань для поточної діяльності, моніторингу та формування інформаційної звітності. Важливим є моделювання оптимального використання електронних інформаційних ресурсів для ситуацій здійснення поточної діяльності в електронному інформаційному середовищі та випадків прийняття управлінських рішень з підтримкою інформаційної екосистеми. Запропонована загальна модель може бути використана для будь-яких інформаційних екосистем – управління персоналом; управління навчанням; управління виробничими процесами; CRM-систем тощо.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Information ecosystem in transition: a case study from myanmar How to inform, empower, and impact commun. https://internews.org/sites/default/files/resources/Internews_20140930_MYANMAR.pdf
2. Ugaz Max Alva Bernuy Augusto Model for Effective Collaborative Learning in Virtual Worlds with Intelligent Agents Handbook of Research on Interactive Information Quality in Expanding Social Network Communications 2015. DOI: 10.4018/978-1-4666-7377-9.ch015
3. Kovalenko O. General Model of the electronic information environment, based on the mirrors concept, Works of VNTU, no. 4, Nov. 2019. DOI: https://doi.org/10.31649/2307-5392-2019-4-17-25

Коваленко Олена Олексіївна — канд. техн. наук, доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: ok@vntu.edu.ua

Kovalenko Olena — Cand. Sc. (Eng, phd), Assistant Professor of Department Software, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ok@vntu.edu.ua

УДК 330.46:519.87

Наумовський А. Ю., *студент 1 курсу (магістратура) спеціальності «Інженерія програмного забезпечення» ВНТУ*
Майданюк В. П., *к.т.н., доцент кафедри програмного забезпечення*

УЩІЛЬНЕННЯ ЗОБРАЖЕНЬ БЕЗ ВТРАТ НА ОСНОВІ КОНТЕКСТНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

Вінницький національний технічний університет, Україна

Анотація
Запропоновано засіб ущільнення зображень без втрат із показниками ущільнення, які перевершують інші формати ущільнення зображень без втрат, зокрема, такі як PNG, WebP, BPG або GIF.
Ключові слова: ущільнення даних, зображення, кодування зображень, ущільнення без втрат.

Abstract
The method image lossless compression with compression rates, which outperforming other formats like PNG, WebP, BPG or GIF was proposed
Keywords: data compression, image, image encoding, lossless compression.

Вступ

Багато трафіку та пам’яті на носіях інформації може бути даремно витрачено через використання неоптимального формату файлу для зберігання зображень. Наприклад, для деякого зображення може знадобитися близько 46 МБ в неущільненому форматі. Якщо користувач достатньо добре поінформований, то він помітить, що це малюнок ліній з кількома різними кольорами, тому він збереже зображення як GIF-файл (1106 KB) або файл PNG (804 KB), або, можливо, як WebP без втрат файл (787 KB). У іншому випадку користувач може зберегти зображення як файл PNG24 (1,5 MB), або набагато гірше, як JPEG з втратами (5,4 МБ) або JPEG2000 без втрат(12 MB).

Формати файлів JPEG [1], WebP або BPG чудові для фотографій, але для інших типів зображень артефакти ущільнення є небажаними. Формати зображень, такі як GIF, PNG [2] та WebP без втрат, добре працюють для лінійних малюнків, але вони менш підходять для великих фотографій. На практиці використовуються і потрібні принаймні два формати зображень: JPEG та PNG.

LIF (Lossless Image Format) не просто покращує коефіцієнт ущільнення, але й робить стару дихотомію застарілою. Ми сподіваємось, що формат зображень LIF, запропонований у цій роботі, може покращити сучасний стан, оскільки він добре працює як для фотографій, так і для лінійних малюнків, і для всього "між ними".

Результати дослідження

Арифметичне кодування [3], також відоме як кодування діапазону, є формою ентропійного кодування на основі моделі ймовірності кодованих бітів. Натхненні кодеком FFV1 [4], ми використовуємо варіант контекстно-адаптивного бінарного арифметичного кодування. Ми назвали метод ентропійного кодування «метаадаптивним арифметичним кодуванням» майже нульового цілого числа, оскільки він метаадаптивний, тобто сама контекстна модель адаптована до даних.

Контекстно-адаптивне бінарне арифметичне кодування

У КАБАК модель ймовірності є адаптивною. Спочатку починаємо з довільним розподілом ймовірностей (наприклад, 50% для кожного біта). Після прийому блоку бітів (64 біти) модель оновлюється. Мета полягає в тому, щоб дізнатись про фактичний розподіл ймовірностей попередніх значень бітів, щоб краще прогнозувати майбутнє. Якщо є додаткова інформація про контекст, то можемо використовувати різну ймовірність у кожному контексті. Кореляція між контекстом і бітами призводить до більш точного оцінювання ймовірності та кращого ущільнення.

Для кодування цілих чисел використовується подання експоненти мантиси з різним контекстом

для кожної бітової позиції. Розроблена бінаризація заснована на моделях кодека FFV1 з деякими вдосконаленнями. Зокрема, запропоновано нове подання ущільнених даних, відмінністю якого є можливість запису даних в дерево рішень, що дозволило підвищити коефіцієнт ущільнення та швидкість кодування та декодування. Крім того, ми використовуємо різні контексти для кожного блоку бітів.

Навчання дерева

Ми пропонуємо динамічну структуру даних як контекстну модель. По суті це дерево рішень (фактично одне дерево на потік), створене під час кодування. На рисунку 1 показано приклад дерева. Кожен внутрішній (не листковий) вузол має умову: нерівність, яка порівнює одну із властивостей контексту із значенням блоку бітів. Дочірні вузли відповідають двом тестовим гілкам. Під час кодування кожен вузол містить один фактичний контекст (масив ймовірностей) та два віртуальних контексти на властивість. Під час декодування використовуються лише фактичні контексти. Для кожного кодованого значення дерево рішень переміщується, поки не буде досягнуто вузла листків. Спочатку фактичний контекст використовується для виведення значення контексту, а оцінка вартості (кількість бітів для ущільненого виводу) оновлюється. Для кожної з властивостей кожен вузол листка підтримує поточне середнє значення властивостей, що зустрічаються у цьому листкові; один віртуальний контекст використовується для значень контексту нижче середнього, інший використовується для більш високих середніх значень. Для кожної властивості відповідно підбираємо віртуальний контекст та оновлюємо його ймовірності та оцінку витрат.

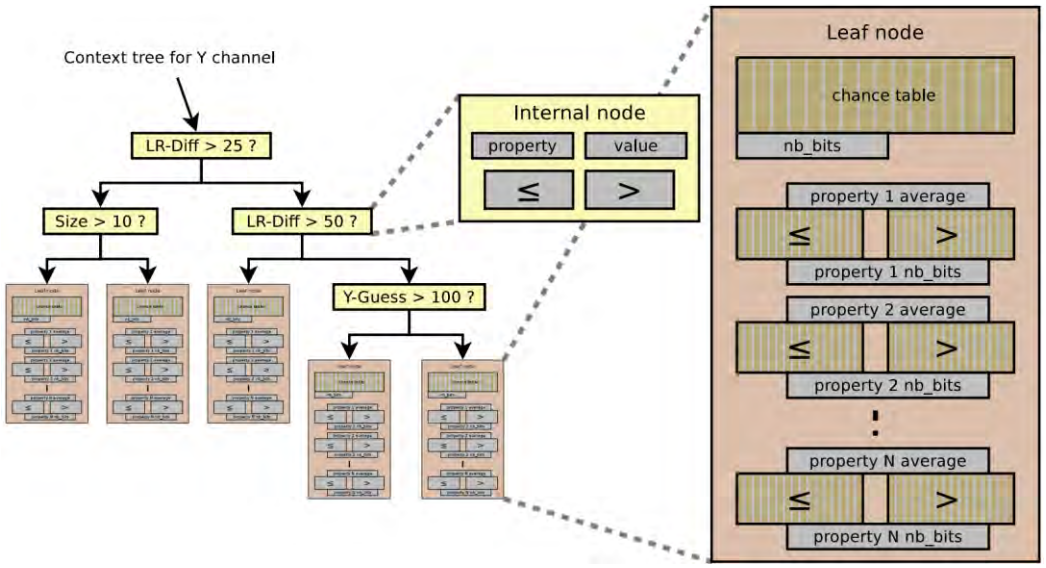


Рисунок 1 — Структура дерева

Ці оцінки витрат вказують, які властивості є найбільш значущими. Якщо властивість не має значення, то сума витрат для двох її віртуальних контекстів буде однаковою або більшою, ніж у фактичного контексту. Якщо все ж властивість є релевантною, то використання двох різних контекстів залежно від значення для цієї властивості призведе до кращого ущільнення. Порівнюємо вартість "найкращої" пари віртуальних контекстів у даному вузлі листка з вартістю фактичного контексту. Якщо різниця у вартості є меншою деякого фіксованого порогу, то вузол листка стає вузлом рішення. Рисунок 2 ілюструє це. Дерево, яке ми побудували, не обов’язково є оптимальним; майбутні кодери можуть використовувати інші алгоритми, оскільки структура дерева є частиною кодованого бітового потоку.

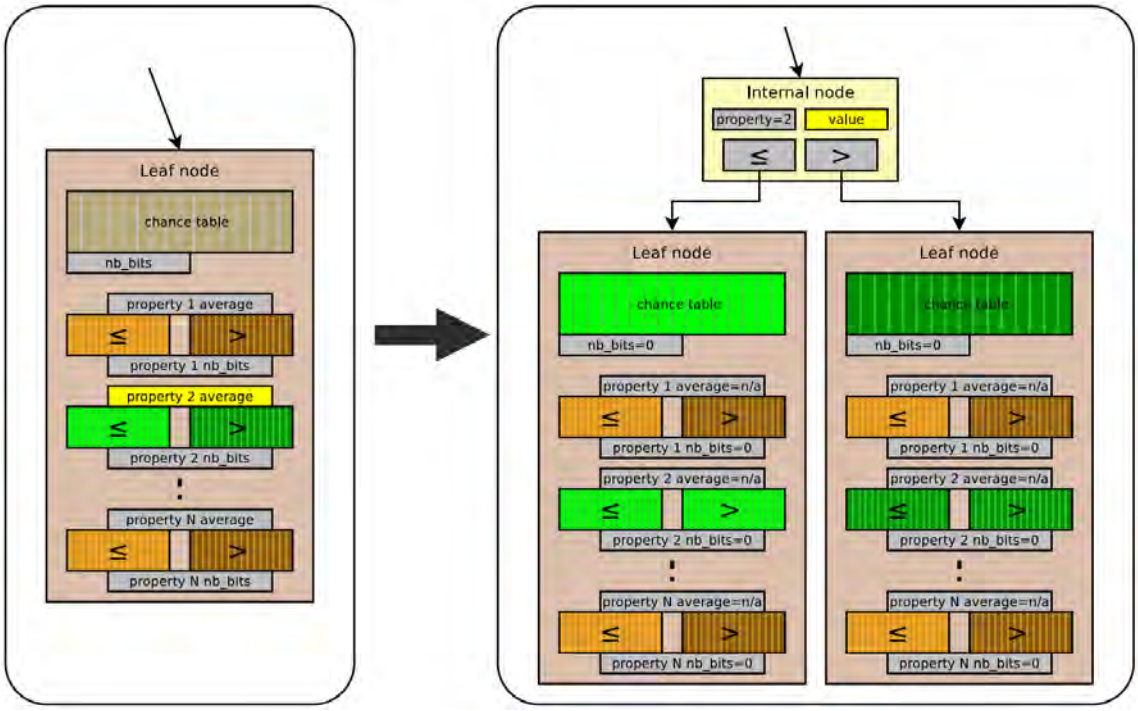


Рисунок 2 — Формування дерева: перший крок

Розроблене дерево має три основні переваги порівняно з використанням фіксованого контекстного масиву:

1) Не потрібно використовувати квантовані значення властивостей, тому можемо виділити майже-однакові значення властивостей;

2) властивості фактично використовуються лише в тому випадку, якщо вони сприяють кращому ущільненню конкретного зображення;

3) Контекстне дерево масштабується із зображенням: для великих, складних зображень буде використано більше контекстів, ніж для невеликих, простих зображень.

Висновки

LIF добре стискає різні види зображень, а не лише фотографії. Ми сподіваємось, що LIF може стати кроком у напрямку "універсального" формату зображення. Арифметичне кодування можна узагальнити до ущільнення загального призначення. Основна ідея полягає у використанні відносно простих дерев рішень, але будь-який тип класифікатора може бути використаний. Навчання не обов’язково має бути швидким - час кодування зазвичай є набагато менш важливим, ніж час декодування. Єдина вимога полягає в тому, що вивчений об'єкт (наприклад, дерево рішень) може зберігатися стисло і його можна швидко реконструювати під час декодування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Joint Photographic Experts Group (JPEG). JPEG 2000 standard, ISO/IEC 15444, ITU-T Recommendation T.800 [Електронний ресурс] / Joint Photographic Experts Group (JPEG) – Режим доступу до ресурсу: http://www.jpeg.org/ jpeg2000.
2. Thomas B. Portable Network Graphics (PNG) specification, RFC 2083, ISO/IEC 15948:2004 [Електронний ресурс] / Boutell Thomas. – 2004. – Режим доступу до ресурсу: http://www.libpng.org/pub/ png/.
3. Віттер Я. Арифметичне кодування для ущільнення даних / Я. Віттер, Р. Ніл, Дж. Клері. — Commun. ACM, 1987. — 540с.
4. Нейдермеєр М. Description of the FFV1 video codec [Електронний ресурс] / Міхаель Нейдермеєр – 2004. – Режим доступу до ресурсу: http://www.ffmpeg.org/ michael/ffv1.html.

УДК 681.3.05

Майданюк В. П.
Педченко Я. В.

ВЕКТОРНЕ КВАНТУВАННЯ ЗОБРАЖЕНЬ НА ОСНОВІ ДВОВИМІРНОЇ КАРТИ КОХОНЕНА

Вінницький національний технічний університет

Анотація. *Векторне квантування з використанням двовимірних карт Кохонена забезпечує достатньо високі характеристики. Цілий ряд експериментів з різними типами зображень показав, що коефіцієнти ущільнення можуть знаходитися в межах 6 – 30. Для деяких зображень коефіцієнт ущільнення перевершує стандарт JPEG при тій же якості зображення.*
Ключові слова: векторне квантування, кодування зображень, карта Кохонена, ущільнення зображень.

Abstract. *Vector quantization using two-dimensional Kohonen maps provides quite high characteristics. A number of experiments with different types of images have shown that the compression ratios can be in the range of 6 - 30. For some images, the compression ratio exceeds the JPEG standard with the same image quality.*
Keywords: vector quantization, image coding, Kohonen map, image compression.

Перспективним для кодування як рухомих, так і нерухомих зображень є застосування нейронних мереж. В науковій літературі розглядаються різні підходи до застосування нейронних мереж при ущільненні зображень[1-3], однак на особливу увагу заслуговують підходи, які ґрунтуються на принципах векторного квантування зображень, оскільки це забезпечує високу швидкодію ущільнення при збереженні високої якості відновленого зображення. Ідея векторного квантування дуже проста. Зображення розбивається на квадратні блоки, наприклад 2x2, 4x4 або 8x8. Кожний блок розглядається як вектор в 4-вимірному, 16-вимірному або 64-вимірному просторі. Із цього простору вибирається обмежена кількість векторів, які утворюють кодову книгу, але так, щоб з найбільшою точністю апроксимувати вектори, які вилучаються з вхідного зображення. В канал зв'язку або файл записуються номера векторів з кодової книги, які мають найменшу відстань від векторів, що вилучаються з початкового зображення і сама кодова книга. Оскільки векторів в кодовій книзі значно менше загальної кількості векторів в початковому зображенні, то для представлення номера вектора витрачається менше біт ніж для початкового вектору. За рахунок цього і досягається ущільнення.

Ідеальними для вирішення цих задач є саморганізуючі нейронні мережі, запропоновані фінським ученим Т. Кохоненом, а саме, самоорганізуючі мережі у вигляді двовимірної карти Кохонена. Карта Кохонена має дві важливі властивості, які використовуються при ущільненні зображень методами векторного квантування. По-перше, вона дуже подібна на інші методи векторного квантування, які застосовують при ущільненні зображень з втратами, а по-друге близьким кластерам вхідних векторів відповідають близько розташовані нейрони, що збільшує ефективність ущільнення без втрат, яке застосовується на наступному етапі ущільнення[3].

Схема ущільнення зображень з використанням карти Кохонена приведена на рис. 1. Після векторизації (перетворення блоків зображення в вектори), виконується векторне квантування з застосуванням карти Кохонена. Вихідні дані векторного квантувача поступають на арифметичний кодер, який виконує кодування зображення без втрат. Декодування виконується в зворотному порядку.

В вихідний файл крім квантованих значень вхідних векторів записується і кодова книга. Але її розмір незначний в порівнянні з вхідним зображенням і це не впливає на коефіцієнт ущільнення. Векторний квантувач це карта двовимірна Кохонена з розміром 16x16 або більшим.

Застосування арифметичного кодера на етапі ущільнення без втрат забезпечує найбільший коефіцієнт ущільнення у порівнянні з іншими методами кодування без втрат [4-6].

Карта ознак Кохонена, що сама організується (Self-Organizing Feature Map – SOFM) має набір вхідних елементів, кількість яких відповідає розмірності вхідних векторів і набір вихідних елементів, які служать в якості прототипів. Базова архітектура мережі SOFM наведена на рис.2. Вихідні елементи називаються кластерними елементами. Кластерні елементи або кодові слова розміщуються в виді одно або двовимірного масиву. Звичайно кількість кластерних елементів значно менша в порівнянні з кількістю навчальних зразків, оскільки метою є отримання спрощеної характеристики

вхідних даних. Це і дає можливість використання SOFM як векторного кантувача [5-6]. Після навчання ця мережа може апроксимувати вектори вхідного простору найкращим способом.

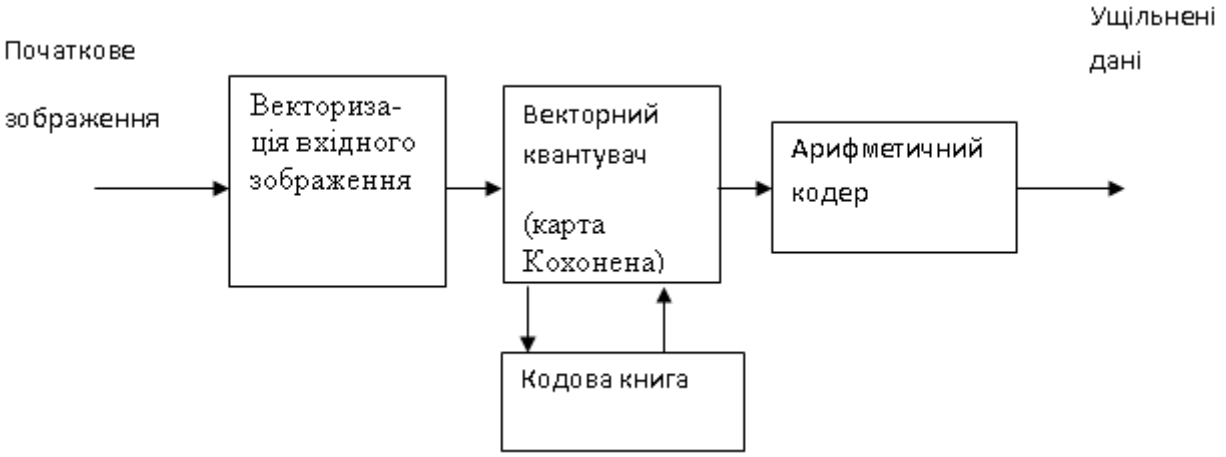


Рисунок 1- Узагальнена схема ущільнення зображень

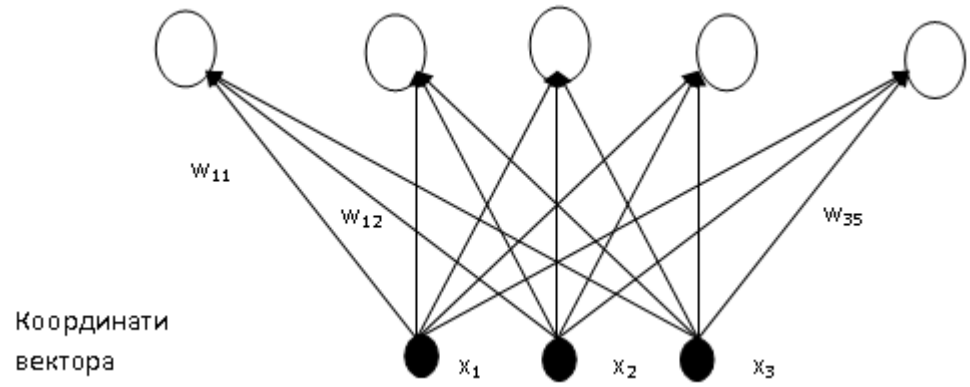


Рисунок 2 – Базова архітектура мережі SOFM

Кожний нейрон представляється ваговими коефіцієнтами w_{ij}. Алгоритм навчання мережі такий:

1. Ініціалізувати вагові коефіцієнти випадковими значеннями.
2. Для кожного кластерного елемента обчислити відстань до навчального вектора:
$$d_j = \sum_i (w_{ij} - x_i)^2 \quad (1)$$
3. Найти кластерний елемент j для якого d_j мінімально.
4. Для кластерних елементів із круга заданого радіуса з центром в j елементі обновити вагові коефіцієнти згідно формули:
$$w_{ij}(n+1) = w_{ij}(n) + \eta(n)[x_i - w_{ij}(n)], \quad (2)$$
де η - норма навчання, x_i – координата навчального вектора.
5. Обновити норму навчання η і радіус при необхідності і повторити пункти 1-5 для наступного навчального вектора.

Норма навчання з часом змінюється. Вона може, наприклад, мати значення 0,9, а потім змінюватись лінійно до деякого фіксованого значення, наприклад 0,01. після чого залишатися незмінною. Радіус також спочатку вибирається достатньо великим, щоб обновлялись всі елементи. З часом радіус зменшується і в кінці повинен обновлятись тільки сам елемент-переможець.

Векторне квантування з використанням карти Кохонена виконується за два проходи початкового зображення:

- перший прохід - навчання мережі;
- другий прохід – векторне квантування.

Векторне квантування з використанням двовимірних карт Кохонена забезпечує достатньо високі характеристики. Цілий ряд експериментів з різними типами зображень показав, що коефіцієнти

ущільнення можуть знаходитися в межах 6 – 30. Для деяких зображень коефіцієнт ущільнення перевершує стандарт JPEG при тій же якості зображення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Прэтт У. Цифровая обработка изображений: Пер. с англ. – М.: Мир, 1982. – Кн.2. – 480 с.
2. Круглов В.В., Борисов В.В. Искусственные нейронные сети. Теория и практика. – М.: Горячая лия – Телеком, 2001. – 382 с.: ил.
3. Каллан Р. Основные концепции нейронных сетей.: Пер. с англ. – М.: «Вильямс», 2001. – 286 с.: ил.
4. Майданюк В.П. Методи і засоби комп'ютерних інформаційних технологій. Кодування зображень. Вінниця: ВДТУ, 2001. – 63 с.
5. Нейроподібні методи ущільнення зображень / В.П. Майданюк, К.В. Кожем'яко, І.Р. Арсенюк // Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології. — 2009. — № 1 (17). — С. 37-45. — Бібліогр.: 5 назв. — укр.
6. Shadi M. S. Hilles, Volodymyr P. Maidaniuk. SOFM for Image Compression Based on Spatial Frequency Band-Pass Filter and Vector Quantization / Handbook of Research on Intelligent Data Processing and Information Security Systems Stepan Mykolayovych Bilan (State University of Infrastructure and Technology, Ukraine) and Saleem Issa Al-Zoubi (Irbid National University, Jordan) Copyright: © 2020 |Pages: 434 ISBN13: 9781799812906|ISBN10: 1799812901|ISBN13 Softcover: 9781799812913|EISBN13: 9781799812920 DOI: 10.4018/978-1-7998-1290-6; pp. 388-403: https://www.igi-global.com/gateway/book/232290.

Майданюк Володимир Павлович

Доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Україна, maidaniuk2000@gmail.com

Педченко Ярослав Володимирович

Студент факультету інформаційних технологій, група 1ПІ-20м, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Україна, ifoxlllli@gmail.com

УДК 681.3.05

В. П. Майданюк[1]
К. А. Чернишов[1]

ВЕНДИНГОВІ СИСТЕМИ ТА ЇХ СТРУКТУРНІ РЕАЛІЗАЦІЇ

[1]Вінницький національний технічний університет

Анотація. *У статті розглянуто вендингові системи та вендингові пристрої, їх складові та залежності між функціональним призначенням і апаратним забезпеченням. Наведено функціональні різновиди терміналів самообслуговування, виокремлено їх основні класифікативні відмінності. Проведено їх порівняльний аналіз, розглянута технічна сторона, принципи роботи та приведені приклади роботи розглянутих алгоритмів. Розглянуто основні аспекти функціонування вендингових систем як сукупність теорії автоматів і теорії масового обслуговування. Наведено список типових прикладних апаратно-програмних реалізацій вендингових технологій. Проведено аналіз ключових алгоритмів роботи терміналів і автоматів самообслуговування. Визначено провідні напрямки розвитку і сфери досліджень, направлених на вдосконалення сучасного стану вендингових систем.*

Ключові слова: вендинг, самообслуговування, термінал, автомат.

Abstract. *The article deals with vending systems and vending devices, their components and dependencies between functional purpose and hardware. The functional variants of self-service terminals are presented, their main classification differences are distinguished. Their comparative analysis, the technical side, the principles of work and the examples of the work of the considered algorithms are considered. The basic aspects of the functioning of vendingov systems as a totality of the theory of automata and the theory of mass service are considered. The following is a list of typical application software applications for vending technology. The analysis of key algorithms of operation of terminals and self-service machines is carried out. The main directions of development and areas of research aimed at improving the modern state of vending systems are determined.*

Keywords: vending, self-service, terminal, automatic machine.

Вступ

З початку існування людства, людина прагнула змінити реальність свого існування: полегшити працю, покращити ефективність витрат часу і енергії. Звідси виникав окремий напрямок людської діяльності – створення засобів та інструментів праці, виробництва. Колесо, зброя, сільськогосподарське знаряддя, а згодом і цілі екосистеми життєзабезпечення невпинно втілювалися у життя людини, стаючи його невід'ємною частиною [1].

З приходом епохи капіталізму, на допомогу виробництвам приходили механізми, а згодом – і напівавтоматичні системи. Ефективність виробництва зростала експоненціально. Під впливом значних досліджень у області математики, кібернетики, у напрямку теорії автоматів розвивається діяльність з побудови обчислювальних машин, а згодом їх варіації впроваджувалися і в промисловість. Автоматизація зайняла позиції провідного напряму розвитку всіх сфер людської діяльності. Від колеса до мікроконтролера.

Актуальність

Як у світі взагалі, вендинг, як сучасний торговельний сервіс в Україні, зокрема, динамічно розвивається. Роздрібна торгівля, займаючи провідну галузь людського побуту, створює нові варіації розподілу робочих місць і загальноекономічних процесів.

Сучасний споживчий ринок є відносно розвиненим: насичення товарами, що відповідають попиту населення, не оцінюється як вичерпне, але знаходиться на рівні достатнього. Динамічність обсягів і структура продажу товарів і послуг поступово набуває все більшої стійкості: змінюється співвідношення кількості продажів і кількості магазинів. Така тенденція одночасно пов'язана як з появою інтернет-магазинів (варіантів продажу без торговельних площ), так і зі скороченням числа самих магазинів на користь асортименту та, як наслідок, площі самих магазинів.

Таким чином, ключовим фактором, що стимулює прогрес, є мінімізація витрат, що забезпечує процес доставки товарів покупцеві. В сучасних економічних умовах зростає важливість організації ефективного процесу розподілу в роздрібній торгівлі. Він є одним з основних критеріїв для отримання комерційним підприємством прибутку і підтримання стабільності в умовах посилення конкуренції на ринку, серед комерційних підприємств та торгових марок, на одного споживача [2].

Мета

Метою роботи є аналіз сучасного стану застосування вендингових систем, варіації їх структурних реалізацій та визначення ролі вендингових пристроїв в сучасних інформаційних системах.

Задачі

1. Класифікація вендингових систем.
2. Аналіз історичних передумов появи різноманіття вендингових систем та їх еволюції.
3. Аналіз структурних реалізацій сучасних вендингових пристроїв.
4. Аналіз типових алгоритмів роботи вендингових автоматів.
5. Методи розробки та побудови архітектури вендингових систем.
6. Визначення напрямків розвитку досліджень та розробки вендингових пристроїв.

Класифікація вендингових систем

Серед вендингових систем слід одразу виокремити два сімейства: автомати для надання послуг і автомати для продажу товарів (торгові автомати). Подальшу класифікація цих сімейств буде розглянуто з точки зору функціональних особливостей та особливостей у застосуванні. Почати доцільно з торгових автоматів [3].

По виду товару, що реалізується:

1. Торгові автомати для продажу продовольчої продукції.

Сюди віднесемо кавові автомати, автомати з продажу розливної газованої та питної (побутової) води, автомати з продажу свіжого соку, квасу, питної види. Більш рідкісні види апаратів: для продажу кисневих коктейлів, молочних коктейлів, чайні торговельні апарати та інші. Що стосується продовольства не радкої консистенції - це, в першу чергу, снекові автомати, а також автомати для продажу гарячої їжі, піци, попкорну, цукрової вати, цукерок, жуйки та інші вендингові машини, що пропонують покупцеві готові до вживання продукти харчування. Отже, класифікацію продовольчих вендингових систем ми можемо сформулювати наступним чином:

- За ступенем готовності продовольчої продукції: ті, що готують продукт під час використання і ті, що продають вже готову продукцію;
- За консистенцією продовольчого товару: рідкі і паковані (не рідкі);
- За принципом видачі штучної продукції: барабанні, ліфтові, спіральні;
- За наявністю продукції, яка має короткий термін придатності.

2. Торгові автомати для продажу непродовольчих товарів.

Через торговельні автомати можна продавати все, що не заборонено законодавством, однак в нашій країні працює не надто велика кількість апаратів цього типу. Це лінзомати, автомати з продажу живих квітів і ще кілька видів (оатоматизовані газетні кіоски та кіоски з продажу відео-дисків). У світовій практиці вендинга цей список, звичайно, значно ширше: від автоматів з продажу медикаментів, зоотоварів до промо-автоматів з продажу автомобілів. Такі автомати можуть бути оснащені тими самим обладнанням, що і продовольчі, ожнак вимоги до їхнього санітарного стану значно менші, а терміни придатності непродовольчої продукції значно більші, тож і інтервал обслуговування таких автоматів більший. Так само, як і з продовольчими автоматами, узагальнимо структуру класифікації непродовольчих торгових автоматів:

- За консистенцією продовольчого товару: рідкі (автомобільні рідини на розлив, автоматизовані бензоколонки) і паковані (штучні);
- За принципом видачі продукції: барабанні, ліфтові, спіральні. Рідко зустрічається скриньковий вид видачі продукції.

Слід також зазначити, що вендингові системи торгового напрямку мають, як правило, виконання внутрішнє, тобто їх розміщують в середині приміщення: але і в даному правилі існують виключення. Нерідко зустрічаються кавові автомати і автоматичні диспенсери питної води, які розміщують біля торгових точок на вулиці, або поодаль від людних місць.

Перейдемо до огляду другого сімейства: торгові автомати для надання послуг.

1. Спеціалізовані автомати, які можна об’єднати у групу лише за одною ознакою: логічність їх місцезнаходження або скупчення у одному місці. До цієї групи, в першу чергу, відносяться, розважальні автомати-атракціони, або, як їх ще називають, ігрові автомати.

Досить об’ємний клас вендингових систем, левова частка яких припадає на «дитячий» вендинг.

Це різноманітні вендингові качалки, кран-машини для витягування м'яких іграшок і т.д. Існують і «дорослі» розважальні машини – в таких можна виграти корисний приз або гроші. Досить великий проміжок часу серед ігрових автоматів займали азартні гральні машини («однорукі бандити»), і, треба сказати, що такі машини – це представники найпершого у світі вендингу.

2. Неспеціалізовані вендингові системи для надання послуг – найбільший і найпопулярніший клас вендингових систем, здатний вирішувати все більше питань людського побуту.

Ця категорія автоматів довгий час була представлена виключно банкоматами і платіжними терміналами, але останнім часом набирають популярності і інші сервіси - автоматичні кіоски копіювання («ксерокси»), вендингові масажні крісла, автомати для зарядки мобільних пристроїв, фотоавтомати для друку фотографій з соцмереж, інформаційні кіоски. З екзотичних - манікюрні автомати.

В межах активної роботи з дослідження і розробки вендингових систем, автором і співавторами вказується акцент саме на вендингові системи надання послуг, де різноманіття напрямків розвитку значно перевищує торгові вендингові системи, передумовою до чого може служити їх функціональне безмежжя: скільки існує сфер людського побуту, стільки може існувати різновидів вендингових систем і гілок розвитку автоматичних сервісів.

Аналіз класифікативних характеристик виявляє, що існують і наступні ознаки, притаманні всім вищезазначеним типам і класам вендингових систем:

- За місцем установки вендінгового автомата: вуличні і для установки в приміщеннях;
- За конструкцією: підлогові (більшість існуючих автоматів), настільні і навісні;
- За споживанням електрики: механічні і електричні;
- За розміром торгового автомата: повноростові, напів- та треть- ростові;
- За способом прийому платежу: монетні, готівкові та карткові (банківські термінали);
- За наявністю спеціалізованого обладнання (такого, яке виходить за межі корпусу, наприклад, обладнання автомийок самообслуговування);
- За принципом розміщення: стаціонарні і пересувні;
- За наявністю зворотнього зв’язку: мережеві, комбіновані та відокремлені (самостійні);
- За наявністю функції видачі здачі.

Таким чином, класифікативний аналіз вендингових систем може бути завершено ілюстрацією (рисунок 1).

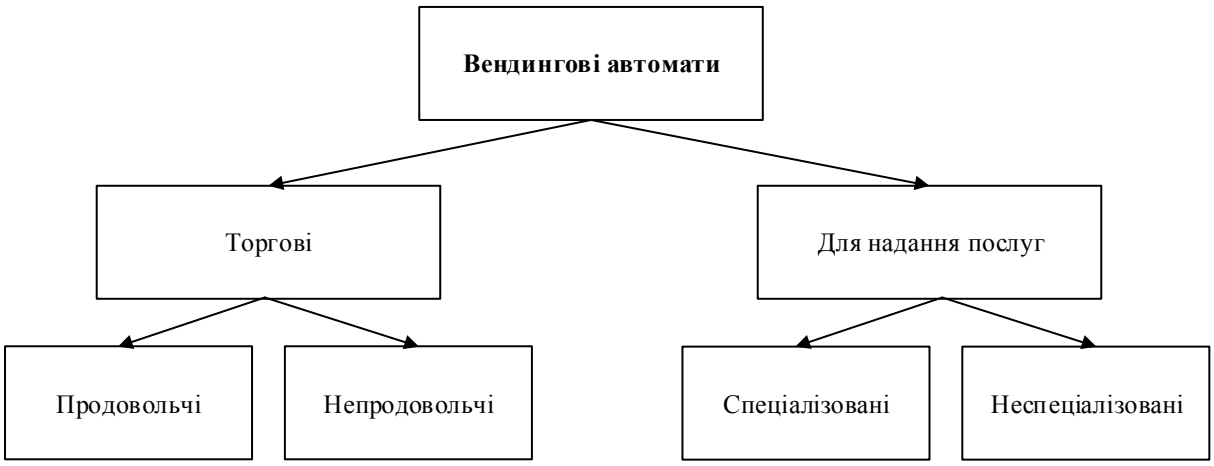


Рисунок 1 – Структурна схема класифікації вендингових систем

Перейдемо до аналізу історичних передумов існування вендингових систем та аналізу їхньої еволюції.

Аналіз історичних передумов появи різноманіття вендингових систем та їх еволюції

Перш за все слід вдатись до історичного етапу індустріалізації: поява конвеєрного принципу побудови промислового обладнання є відправною точкою в створенні релейних напів-автоматичних систем, які призводять до спрощення і пришидшення ефективності виробництва, не призводячи збільшення робочих місць і використовуючи існуючих працівників з найбільшим коефіцієнтом корисної дії

Саме в цей час активно розвиваються так напрямки розробки, як самостійні електромеханічні комплекси, задача яких ефективно розподілити певні механічні рухи. Це і ліфти, і різноманітні промислові підйомники, і спеціалізовані верстати, військова техніка.

Не секрет, що більшість сучасних технологій прийшли до побуту, будучи розробленими для військових або космічних потреб: стільниковий та супутниковий зв’язок, автомобільна хімія, піротехніка, окремі види та різновиди мікро- та нано- електроніки.

В якості прикладу буде розглянуто автоматичний диспенсер газованої води зразка 1959 року, розроблений СКТБ Харківского завода «Механоліт». Алгоритм його роботи виглядає так:

1. Очікування набору ємності рідини для порції, запалювання зовнішньої підсвітки.
2. Очікування монети (1/3 копійки, звичайна газована вода чи вода з сиропом).
3. Очікування натискання кнопки.
4. Диспенсеризація.
5. Перехід до початку алгоритму.

Як бачимо, алгоритм роботи вендингового автомата досить простий і на кожному кроці пов'язаний з людською взаємодією. По суті, всього два пункти не потребують людського втручання: набір ємності для порції та лиспенсеризація. Таким чином, для реалізації даного алгоритму, вистачить декількох напів-автоматичних пристроїв тригерного типу, взаємодія яких цілком описується теорією автоматів, зокрема принципом побудови автомата Мура. Зовнішній вигляд автомату АТ-26 наведено на рисунку 2 (зліва).



Рисунок 2 – Зовнішній вигляд автоматичних диспенсерів води

Сучасний варіант диспенсера потної води своїм принципом роботи від свого «пращура» відрізняється небагато. Змін зазнали лише спосіб оплати, тепер він передбачає прийом купюр (що стосується значно більш інтелектуального способу аналізу достовірності платіжного засобу), може приймати до оплати картку-абонемент, має графічний інтерфейс відображення кількості та вартості товару в залежності від об'єму, що визначив покупець, має функцію «пауза» (на відміну від порційного підходу). І взагалі, система управління сучасним диспенсером базується не на примітивних релейних автоматах, а на мікроконтролері і його управляючому програмному забезпеченні. Алгоритм лишився майже тим самим:

1. Очікування внесення суми коштів.
2. Відображення об'єму води, що відповідає внесеній сумі.
3. Очікування сигналу «Пуск».
4. Диспенсеризація та графічне відображення залишку об'єму.
5. Очікування натискання кнопки «Пауза».
6. Призупинення або кінець диспенсеризації.
7. Перехід до початку алгоритму.

Структурна модель сучасного автомату, алгоритм роботи якого розглянуто, буде наведено в наступному розділі.

Аналіз структурних реалізацій сучасних вендингових пристроїв

Оскільки кінцевий продукт знаходиться у надзвичайно динамічному ринку, вибір рішення повинен ґрунтуватися на вимогах масштабованості та гнучкості застосування без істотної модифікації обраної платформи [4]. Основою будь-якого торгового автомату є плата управління, яку можна будувати, використовуючи такі елементи:

- жорстка логіка;
- універсальні процесори;
- ПЛІС;
- мікроконтролери.

Основним елементом структурної схеми вендінгового автомату (рис. 3) є плата управління, яка координує та контролює роботу усіх вузлів терміналів. За практичної реалізації конкретного виду терміналу конфігурація вузлів у кінцевому виробі може змінюватись залежно від потреб чи побажань замовника.

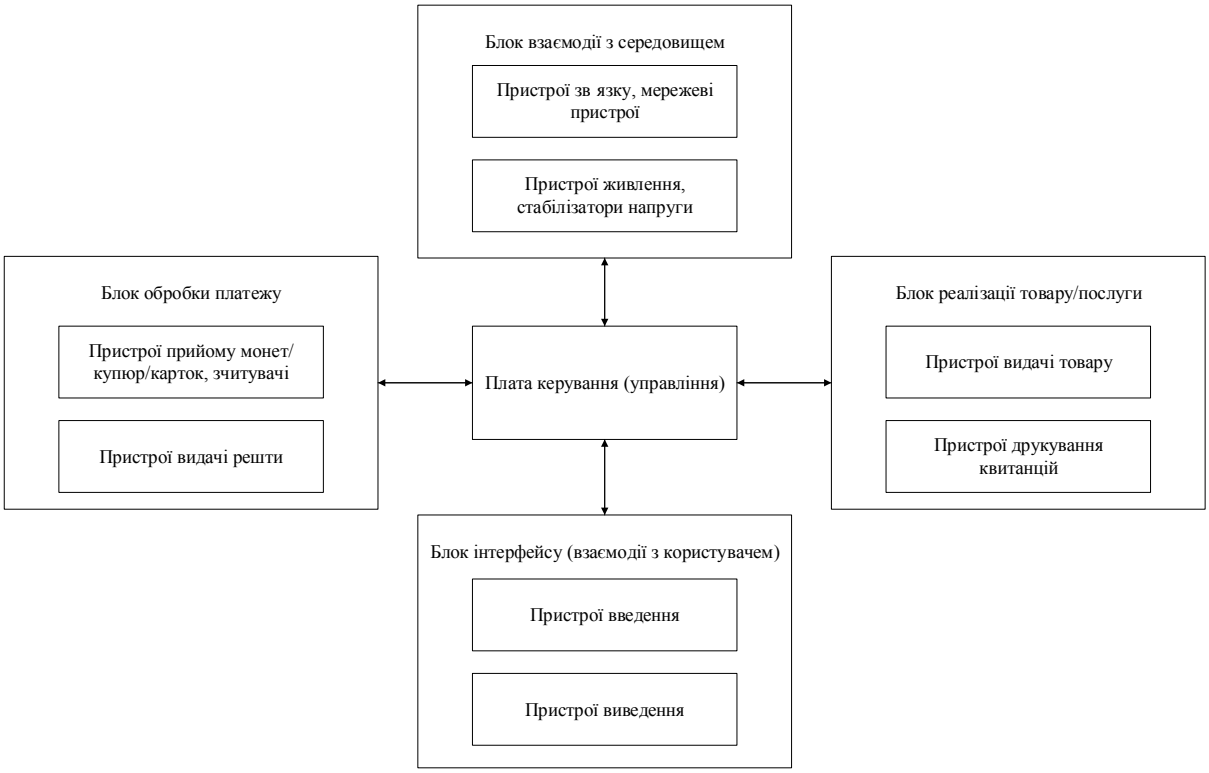


Рис. 3. Структурна схема вендингового автомата

Аналіз типових алгоритмів роботи вендингового автомату

Розглянемо узагальнений алгоритм роботи вендінгового автомату, наведений на рис. 4.

Як бачимо з граф-схеми алгоритму, робота автомату починається з первинного налаштування всіх периферійних пристроїв згідно з їх призначенням та особливостями використання у конкретній реалізації автомату.

Далі починається основний цикл алгоритму, а саме: опитування стану периферійних пристроїв, якщо певний з пристроїв повідомив про помилку, відбувається спроба перезавантаження та переналаштування цього пристрою, якщо всі пристрої в нормі, аналізують відповіді купюро- та монетоприймачів: чи вніс користувач кошти в автомат чи ні.

Після внесення коштів виділяються серед асортименту ті товари/послуги, які користувач може придбати/отримати за прейскурантом та внесеною сумою. На наступному кроці аналізується відповідь від пристрою введення (клавіатури) – чи було обрано товар/послугу чи ні.

Якщо користувач ще не вибрав жодного товару/послуги, цикл повторюється спочатку. Після вибору товару/послуги, якщо внесена сума є достатньою для купівлі, виконавчому пристрою передається команда видати товар, і цикл повторюється спочатку.

Якщо сума внесених коштів недостатня для придбання обраного товару, користувачеві виводиться відповідне повідомлення, і цикл повторюється спочатку.

Ще одним елементом вендінгового автомату, не внесеним у наведений алгоритм роботи, є система моніторингу за станом автомату [5]. До алгоритма роботи її не введено тому, що на кожному кроці алгоритму відбувається подія, яка підлягає протоколюванню з боку системи моніторингу. Система моніторингу є важливим елементом автомату, оскільки дає змогу оперативно фіксувати стан та реагувати на апаратні проблеми.

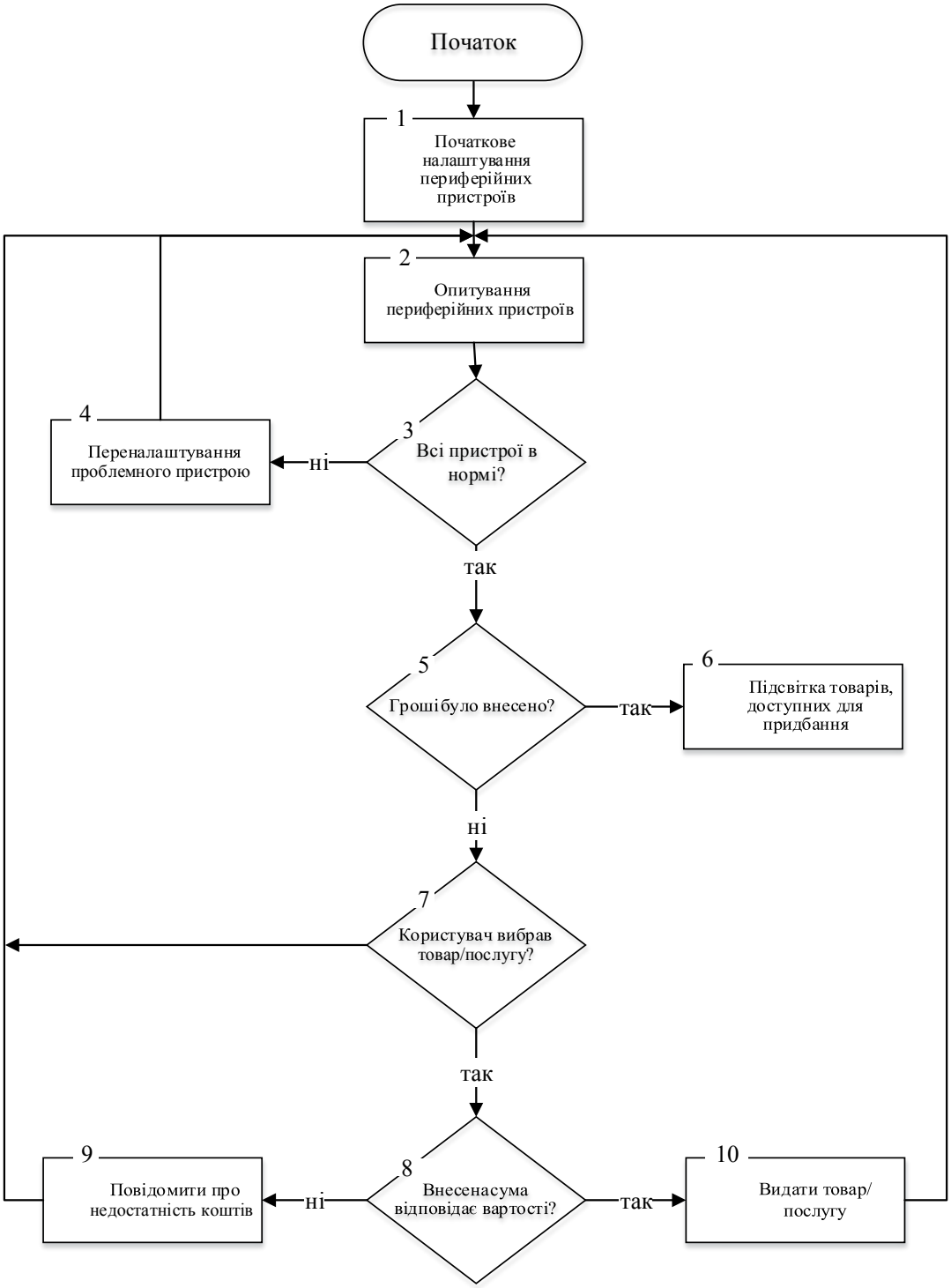


Рис. 4. Типовий алгоритм роботи вендингового автомата

Визначення напрямків розвитку досліджень та розробки вендингових пристроїв

Найважливішим вектором розвитку безпосередньо вендингових пристроїв та систем в епоху бездротових технологій та безготівкових розрахунків логічніше за все вважати розвиток мережевих зв'язків як всередині вендингових систем, так і між вендинговим пристроєм і клієнтом; пошук та адаптацію новітніх методів оплати послуг автоматів самообслуговування [6].

Авторами запропоновано безготівковий смосіб оплати, алгоритм якого досить просто інтегрується в уже готові вендингові системи, а при створенні нових – легко включається до складу останніх. Запропонований алгоритм безується на клієнт-серверній взаємодії і повинен реалізуватись програмно на окремому керуючому мікроконтролері. В окремих випадках така система оплати послуг або товарів торгового автомату може замінити і навіть виключити зі складу торгового автомату громіздкі, низьконадійні та

енергоємні пристрої прийому монет і готівки, видачі решти. Діаграму взаємодії UML алгоритму приведено на рисунку 5.

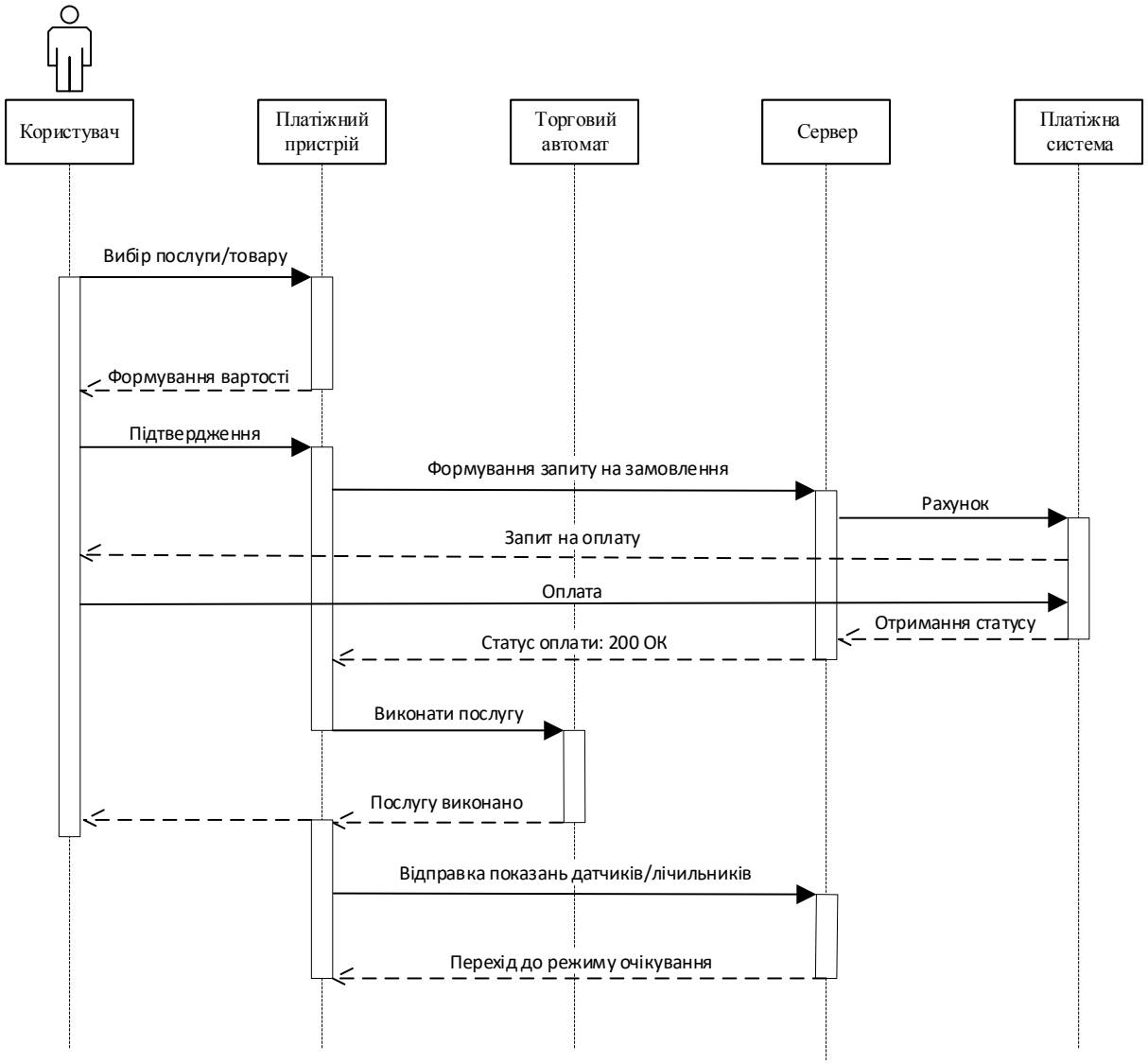


Рис. 5. Алгоритм безготівкової безконтактної оплати послуг вендингової системи

Розглянемо наведений алгоритм детальніше:

1. Користувач вибирає товар, натискає кнопку видачі.
2. Платіжний пристрій надсилає запит серверу з кодом товару.
3. Сервер посилає до API платіжної системи токен на очікування оплати.
4. Платіжна система очікує надходження оплати від користувача
5. Користувач здійснює оплату.
6.. Платіжна система посилає серверу токен з підтвердженням оплати.
7. Сервер відправляє платіжному пристрою підтвердження платежу.
8. Платіжний пристрій перевіряє наявність можливості виконати послугу (додатковий датчик).
9. Платіжний пристрій надсилає сигнал торговому автомату на здійснення операції.
10. Автомат виконує замовлення.
11. Платіжний пристрій отримує від автомата сигнал про виконання замовлення.
12. Платіжний пристрій посилає серверу звіт про виконання замовлення.
13. Сервер відповідає платіжному пристрою завдання перейти в режим очікування.

Наведений алгоритм повністю реалізує безготівкову і безконтактну систему оплати, яка може як доповнити, так і замінити вже існуючу в торговому автоматі систему готівкового розрахунку. Алгоритм є

універсальним і застосовним в будь-якій як новій, так і існуючій вендинговій системі, реалізацію алгоритму буде продемонстровано в наступній статті, в ході досліджень і розробки предметної галузі.

Що ж стосується напрямків розробки і досліджень нових видів автоматів для впровадження таких у побут людей, то тут думки авторів розходяться, але так чи інакше призводять до спільного висновку: вендингові системи чекає вибух нових розгалужень застосування і різновидів сфер, в які вони можуть втрутитися завдяки дослідженням можливостей технологій останніх поколінь.

Для доведення істинності вищеописаних положень, проведемо аналіз та перелічимо відомі варіації впроваджень автоматичних систем самообслуговування:

- Метрополітен і громадський транспорт (турнікети).
- Класичні роздрібні послуги (громадський телефон і диспенсери питної води, паркомати).
- Харчові торгові автомати (кавові автомати, торгівля снеками.)
- Нехарчові торгові автомати (автомати з продажу бахіл, кондомів).
- Автомати для надання послуг (поповнення рахунку, банківські термінали).
- Вендингові рішення побуту (пральні самообслуговування, автоматичні камери схову).

Формалізуємо деякі з напрямків, в яких необхідно здійснити інваріантний аналіз пошуку технічних рішень:

- СКУД самообслуговування (Автоматичні пропускні пункти до вбиралень).
- Конвеєрно-індустріальні адаптації (системи безперервного циркулювання страв у закладах громадського харчування з системами високої пропускної здатності).
- Миттєве пакування різних груп товарів (гастрономи самообслуговування).
- Багатофункціональні гастрономічні торгові автомати (автомат-кухар).

Висновки

В даній статті авторами порушено низьку питань: роль автоматизації як в науці так і в людському побуті; галузі розробки нових і застосування вже існуючих рішень; доцільність розробки власних способів і методів розрахунку в сучасних вендингових системах; напрямки розвитку існуючих систем самообслуговування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Чигарин Т.Г. Энциклопедия вендинг-бизнеса / Т.Г. Чигарин [Електронний ресурс] е-Журнал о вендинг-бизнесе. – 2011. – Режим доступу: http://www. e-vending.ru
2. Полушина Е. Как ускорить прибыльность автоматов / Е. Полушина [Електронний ресурс] «Vendingbusiness» – інформаційно-аналітичне і рекламне видання. – 2008. – No.4. – Режим доступу: http://www.vendingbusiness.ru/
3. Золотницький А.Р. Теория и практика вендинга / А.Р. Золотницький. – ЭКО, 2004. – No.7.
4. Claude E. Shannon. The Mathematical Theory of Communication / Claude E. Shannon, Weaver Warren. – University of Illinois Press, Urbana. – 1963. – 63 с.
5. Стрелец И.А. Новая экономика и информационные технологии / Стрелец И.А. – М. : Эксмо, 2003. – 256 с.
6. Иванова М.А. Торговля через автоматы: мифы и реальность / М.А. Иванова – ЭКО. – 2006. – No.2

Відомості про авторів

Майданюк Володимир Павлович — к.т.н. , доцент кафедри програмного забезпечення ВНТУ, E-mail: maidaniuk2000@gmail.com.

Чернишов Костянтин Андрійович — аспірант кафедри програмного забезпечення, E-mail: koschez@hotmail.com.

УДК 681.3.07

В. П. Майданюк
В. В. Білоконь

СТЕГАНОГРАФІЧНИЙ ЗАХИСТ ДАНИХ З ВИКОРИСТАННЯМ ФАЙЛІВ ЗОБРАЖЕНЬ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Розглянуто особливості стеганографічного захисту даних. Розроблено програмний засіб «BiKod» для операційної системи Windows.
Ключові слова: *захист даних, стеганографічний метод, приховування даних.*

Abstract
Features of steganographic data protection are considered. Developed the software tool "BiKod" for the Windows operating system.
Keywords: *data protection, shorthand method, data hiding.*

Вступ

Захист інформації в наш час є однією з важливих сфер життєдіяльності, як певної організації, так і країни в цілому. Збереження таємності певних інформаційних повідомлень чи безпечного зберігання технологій є одним з ключових завдань. Проте дане завдання часто є непростим, тому що інформацію потрібно не тільки шифрувати, а й приховати сам факт шифрування для більшої надійності.

Термін "безпека" розуміють як стан захищеності життєво важливих інтересів особи, суспільства, держави від внутрішніх та зовнішніх загроз. Але його зміст у науковому розумінні ще повною мірою не визначений. Сьогодні точиться дискусія навколо цього питання, зокрема навколо оцінки критеріїв безпеки, характеристик вірогідних небезпек та їх структури або принципів побудови системи забезпечення національної безпеки [1].

Водночас спеціалісти відчувають певний дефіцит у спеціальній літературі з питань правового висвітлення сучасних проблем інформаційного права. Незважаючи на вихід у світ окремих вдалих видань і наукових статей, висвітлені ці проблеми лише загалом. Крім того, у сучасній науковій і навчальній літературі нерідко і не завжди правильно відображені проблеми правового забезпечення інформаційних процесів або недостатньо фактичного матеріалу.

Цифрова стеганографія — напрям класичної стеганографії, заснований на приховуванні або впровадженні додаткової інформації в цифрові об'єкти, викликаючи при цьому деякі спотворення цих об'єктів. Але, як правило, дані об'єкти є мультимедіа-об'єктами (зображення, відео, аудіо, текстури 3D-об'єктів) та внесення спотворень, які знаходяться нижче межі чутливості середньостатистичної людини, не призводить до помітних змін цих об'єктів [2].

Крім того, в оцифрованих об'єктах, тобто таких, що спочатку мають аналогову природу, завжди присутній шум квантування; також, при відтворенні цих об'єктів з'являється додатковий аналоговий шум і нелінійні спотворення апаратури, все це сприяє більшій непомітності прихованої інформації.

Метою роботи є створення алгоритму та програмного забезпечення приховування даних у файлах зображень для використання, навіть прости користувачем, без наявної підготовки та набутих знань в аспекті шифрування даних. Дані умови розширюють кількість можливих користувачів в рази.

Об’єктом дослідження є стеганографічні методи захисту даних.

Предметом дослідження є програмне забезпечення для захисту даних від несанкціонованого доступу стаганографічним методом [3].

Головною задачею є розробка програмного забезпечення для захисту файлів стеганографічним методом.

Розробка програмного засобу «BiKod»

Програмний продукт «BiKod» призначений для приховування даних у файлах зображень в форматі .bmp, .gif, .png та інших форматах, які не передбачають використання алгоритмів ущільнення зображень з втратами. В процесі приховування даних у файлах зображень виконується також їх шифрування. Криптографічний алгоритм передбачає розсіювання даних по довжині файла-контейнера та їх гамування. Функціонал програми має потрібний набір функцій для виконання

процесу приховування або вилучення даних з файлу-контейнера. Програмний продукт не потребує додаткових засобів чи втручання в процес приховування, всі процеси виконуються в фоновому стані та не заважають діяльності інших програм.

Сьогодні існує декілька аналогів зі схожим функціоналом, які мають принципові відмінності. Розглянемо деякі з них.

Головним конкурентом є «AxCrypt», який додає захист паролем до файлів. Створений для Windows, «AxCrypt» простий у використанні. Шифрування виконується за допомогою 128-бітного шифрування AES. Зашифровані файли матимуть розширення .AXX. Після інтеграції з Windows, все, що вам потрібно зробити, щоб зашифрувати файл або папку, це клацнути правою кнопкою миші та вибрати «Шифрувати». Підтримується кілька мов і доступний для завантаження безкоштовно. [4]. Головними недоліками є те, що даний програмний продукт виконує лише шифрування даних і не містить засобів приховування даних.

Програмний засіб «Folder Lock» є ще одним аналогом розробки [5]. Додаток має досить обмежений функціонал і потребує лише пароль для відкриття файлу. Тобто робить лише видимість, що забезпечує захист, а насправді лише обмежує доступ до файла.

Головним недоліком додатку «Elite Keylogger» є досить складна реєстрація та авторизація, що займає багато часу, для нормального функціонування вам потрібно підтвердження по номеру телефона та доступ до Інтернет-мережі [6].

Таким чином, проаналізувавши недоліки конкурентів та потреби споживачів, було створено власний алгоритм шифрування та приховування даних, що становить основу програми - «BiKod». Програма має нескладний та інтуїтивно-зрозумілий інтерфейс. Модель роботи додатку «BiKod» наведено на рисунку 1.

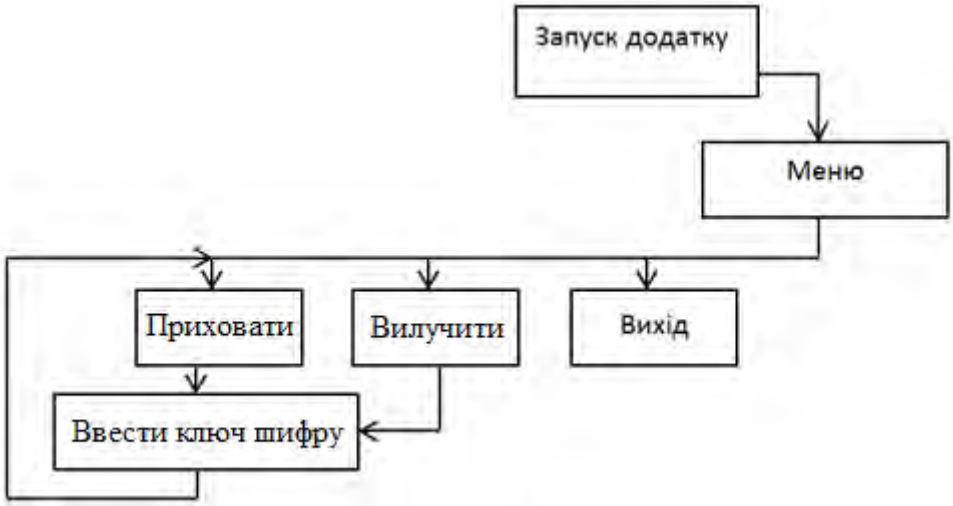


Рисунок 1 – Модель роботи програми «BiKod»

Функціонал програмного засобу «BiKod» має доволі прості функції з погляду користувача: панель вибору можливості приховування , вилучення файлу з контейнера та вихід з програми.

Висновок

Програмний продукт «BiKod» призначений для приховування даних у файлах зображень в форматі .bmp, .gif, .png та інших форматах, які не передбачають використання алгоритмів ущільнення зображень з втратами. В процесі приховування даних у файлах зображень виконується також їх шифрування. Криптографічний алгоритм передбачає розсіювання даних по довжині файла-контейнера та їх гамування. Програму розроблено під операційну систему Windows. Функціонал програми «BiKod» включає:

- приховування файлу в контейнері;
- вилучення файлу з контейнера.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Gribunin V. G. DIGITAL STEGANOGRAPHY / Cruz Zapata Belen., 2016. – 43 с. – Packt Publishing.
2. Sierra K. Shorthand/ Veksman R.A., Kazhdan J.K., Porto T.S.., 2009. – O'Reilly, – 254 с.
3. Complete Guide to the C # 8.0 Programming Language and .NET Core 3 Platform [Електронний ресурс] // Complete Guide to the C #. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: https://metanit.com/sharp/tutorial .
4. AxCrypt [Електронний ресурс] // Stack Exchange Inc. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: https://axcrypt.ru.downloadastro.com/
5. Folder Lock [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://folder_lock.ru.downloadastro.com/
6. Elite Keylogger [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://elite_keylogger.ru.downloadastro.com/

Білоконь Владислав Васильович, студент групи 1ПІ-20м, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Україна, olgerddragon@gmail.com.
Науковий керівник: ***Майданюк Володимир Павлович***, кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: maidaniuk2000@gmail.com

Bilokon Vladislav, student of group 1PI-16b, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Ukraine, , olgerddragon@gmail.com.
Supervizor: ***Maidanyuk Volodymyr Pavlovych,*** Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of Software, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: maidaniuk2000@gmail.com

УДК 004.92

А. Л. В. Чан
О. Н. Романюк

Аналіз нових моделей відбивних здатностей поверхонь у комп'ютерній графіці

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У даній статті проаналізовано особливості найпоширеніших моделей двонапрямлених функцій відбивних здатностей поверхонь відповідно до сучасних можливостей засобів комп'ютерної графіки та розвитку методів обчислення оптичних властивостей різноманітних поверхонь.

Ключові слова: комп'ютерна графіка, двонапрямлена функція відбивної здатності, модель освітлення.

Abstract

This article analyzes the features of the most common models of the bidirectional reflectance distribution function in accordance with the modern capabilities of computer graphics and the development of methods for calculating the optical properties of various surfaces.

Keywords: computer graphics, bidirectional reflectance distribution function, lighting model.

Вступ

Сучасні засоби комп'ютерної графіки дають можливість досягти надзвичайно високої реалістичності відтворюваних об'єктів. Враховуючи особливості поверхонь, які моделюються, матеріали, з яких вони виготовлені, і, відповідно, їх відбивні властивості, сучасне багатовимірне моделювання створює широкий спектр можливостей практично в усіх сферах комп'ютерної графіки та її окремих галузей. Фотореалістичність досягається за рахунок використання двонапрямлених функцій відбивної здатності поверхонь (ДФВЗ).

З розвитком інформаційних технологій та їх проникненням у найрізноманітніші сфери людської діяльності, діджиталізація та віртуалізація великої кількості послуг та практичне застосування комп'ютерної графіки збильшує потребу у розширенні та накопиченні знань про можливості двонапрямлених функцій для подальшого їх удосконалення та створення нових, відповідно до напрямку застосування. Саме тому актуальним є аналіз існуючих ДФВЗ та особливостей їх використання для моделювання складних поверхонь.

Результати дослідження

Двонапрямлена функція відбивної здатності визначає оптичні властивості відтворюваних фізичних об'єктів. У комп'ютерній графіці ДФВЗ полягає у розрахунку освітленості точок поверхні відтворюваного об'єкта. Такий підхід передбачає створення математичної моделі освітленості об'єктів у тривимірному просторі, при цьому враховуючи їх фізичні властивості, особливості матеріалів тощо [1]. Сучасні засоби комп'ютерної графіки дозволяють виконувати таке відтворення у реальному часі. Для цього застосовують складні двонаправлені функції відбивної здатності. Варто зазначити, що розрізняють три компоненти світла: фонову, дифузну та спекулярну.

Фонова компонента залежить від фонової інтенсивності джерела світла та коефіцієнта фонового освітлення об'єкту. Це те світло, яке відбивається від багатьох об'єктів, і в результаті освітлює об'єкт, який не перебуває під прямими сонячними променями.

Дифузна компонента визначається кутом падіння світла на поверхню об'єкта. Якщо світло падає на об'єкт під прямим кутом, то інтенсивність відбитого світла набагато вища, ніж якби воно налходило по дотичній.

Спекулярна компонента залежить від позиції спостерігача. Це світло, яке відбивається від об'єкта та потрапляє в поле зору спостерігача. Поверхня об'єкта, на якій знаходиться відблиск, освітлена краще

за всіх інших. Спекулярна компонента залежить від кута між відбитим променем і променем, спрямованим на спостерігача. Чим менший кут, тим яскравіший відблиск [2].

Більшість модельованих поверхонь не є ідеально гладкими. Це так звані шорсткі, анізотропні поверхні. До них, наприклад, відносять метали. Зазвичай, шорстка поверхня, моделюється як сукупність блискучих мікрограней, орієнтованих у різних напрямках. Кожна мікрограні представляє собою дзеркальну точку поверхні та відбиває падаюче світло [1].

Базовими ДФВЗ, які є основою поширених у використанні сучасних моделей освітлення, можна вважати такі двонапрямлені функції, як модель відбиття Ламберта, модель Фонга, модель Блінна-Фонга та модель Шліка. Такі функції враховують загальні оптичні властивості об'єктів, однак нерідко є недостатніми для реалістичного відтворення деяких матеріалів.

Було розроблено множину нових двонаправлених функцій відбивної здатності, які отримано внаслідок апроксимацій, додавання нових коефіцієнтів і зміни методів обчислень оптичних властивостей поверхонь різних об'єктів, тощо. Серед них анізотропна модель Варда, модель Кука-Торренса, Торренса-Спарроу, модель Ашикміна-Ширлі, Орена-Неєра, метод Монте-Карло, моделі Мінаерта, Лебедєва, моделі, що враховують хвильову природу світла, наприклад КМВК, та чимало інших, що є менш поширеними у використанні, однак не менш важливими при вирішенні конкретних задач моделювання складних поверхонь [3]. Розглянемо деякі такі моделі освітлення.

Для побудови анізотропних поверхонь часто використовують модель Варда, яка, як і моделі Фонга, Блінна та ін., обчислює спекулярну складову світла за законом Ламберта. Однак дифузна складова в даній моделі має більш складну залежність, яка фізично є більш правильною і дозволяє моделювати матеріали, що мають анізотропну поверхню [4]. Формула виглядає так:

$$k_{spec} = \frac{\rho_s}{\sqrt{(\vec{n}\cdot\vec{l})(\vec{n}\cdot\vec{v})}} \frac{\vec{n}\cdot\vec{l}}{4\pi\alpha_x\alpha_y} e\left[-2\frac{\left(\frac{\vec{h}\cdot x}{\alpha_x}\right)^2+\left(\frac{\vec{h}\cdot y}{\alpha_y}\right)^2}{1+(\vec{h}\cdot\vec{n})}\right],$$

де n – нормаль до поверхні, h – бісектор векторів від джерела світла l та спостерігача v, ρ_s – коефіцієнт шорсткості поверхні.

В анізатропній моделі Варда для врахування форми відблиску введено також два коефіцієнта α_x та α_y, які відповідають за форму відблиску по осі X і Y.

Ще однією поширеною у використанні моделлю освітлення є модель Кука-Торренса. При роботі із шорсткими поверхнями дана модель враховує кут між мікрогранню та нормаллю до поверхні δ, який характеризує середньоквадратичний нахил мікрограні. Розподіл орієнтації мікрограней $D(\delta)$ задає частину мікрограней, що лежать під кутом δ до поверхні, та визначається, як розподіл Бекмана:

$$D(\delta) = \frac{1}{4m^2\cos^4(\delta)} \cdot e^{-[tg(\delta)/m^2]},$$

де m – коефіцієнт ступеню шорсткості поверхні, що зазвичай варіюється в значеннях [0,2; 0,6]. Розподіл орієнтації мікрограней зменшується при збільшенні кута δ. Окрім розподілу Бекмана, модель освітлення Кука-Торренса містить геометричну складову, яка враховує екранування та затемнення точок офсетної поверхні й визначає інтенсивність блікової складової, що формується з неекранованого світла та незатемненого відповідно:

$$G_m = \frac{2\cdot(n\cdot h)\cdot(n\cdot v)}{(h\cdot n)}, \qquad G_s = \frac{2\cdot(n\cdot h)\cdot(n\cdot l)}{(h\cdot n)}.$$

Таким чином, загальна геометрична складова визначається за формулою:

$$G = min(1, G_m, G_s).$$

Оскільки блискучі мікрограні поверхні не є ідеальним дзеркалом, вони відбивають лише частину падаючого світла, яка визначається коефіцієнтом Френеля. Загальна формула для обчислення кількості відбитого світла за моделлю освітлення Кука-Торренса має вигляд:

$$K = \frac{F \cdot G \cdot D}{(v \cdot n)(l \cdot n)},$$

де добуток $(v \cdot n)$ в знаменнику встановлює регулювання інтенсивності світла.

Об'єктом, що моделюється, у комп'ютерній графіці, може виступати не лише фізичний матеріал. Часто завдання полягає у формуванні реалістичної поверхні шкіри людини. Це поширене питання у галузі ігрової індустрії, мультиплікації, а також медицині тощо. При цьому важливим питанням залишається можливість використовувати обрані засоби у реальному часі. Для вирішення даних задач ефективним можна вважати використання методу Монте-Карло, який прийнято вважати чисельним алгоритмом, що генерує та використовує випадкові величини для вирішення різних завдань за допомогою моделювання та подальшого обчислення імовірнісних характеристик, виходячи з отриманих вибірок [5]. Вперше для моделювання шкіри цей метод застосували в галузі досліджень раку. Було розроблено модель стійкого легкого розповсюдження світла в багатошаровій тканині.

Варто зазначити, що потрапляючи на поверхню шкіри, промінь світла частково дзеркально відбивається поверхнею епідермісу, а частково заломлюється і передається в шкіру. При цьому відбивається 5% падаючого світла і регулюється рівнянням Френеля, решта поглинається епідермісом і транспортується у внутрішні шари, поступово ослаблюючись розсіюванням. Розсіяні фотони поширюються у випадкових напрямках, сприяючи дифузному розподілу світла в тканині. Випадкові напрями розповсюдження фотонів обчислюються функцією фази розсіювання за допомогою генератора псевдовипадкових чисел за методом Монте-Карло. Таким чином досягається результат відтворення реалістичного відбиття та розповсюдження світла від шкіри, що максимально близьке до аналогічного природного явища [6]. На рис. 3 зображено результати моделювання людського обличчя за допомогою дистрибутивної функції Фонга (а), моделі освітлення Ламберта (б) та з використанням методу Монте-Карло (в).



а) б) в)

Рисунок 3. – Моделювання обличчя людини а) за ДФВЗ Фонга; б) за моделлю освітлення Ламберта; в) за методом Монте-Карло.

Генератор псевдовипадкових чисел використовується для вибірки дискретних подій з розподілу ймовірностей, отриманих від коефіцієнтів взаємодії та фазової функції. Тим не менш метод Монте-Карло залишається доволі затратним та вимогливим до ресурсів.

Висновки

Отже, сьогодні існує широкий спектр можливостей для реалістичного відтворення різних складних поверхонь. Усі вони базуються на роботі із оптичними властивостями того чи іншого фізичного об'єкта.

В даній статті було розглянуто три поширених у використанні методи – модель Варда, Кука-Торренса та метод Монте-Карло. Кожен з них має свої особливості у визначенні відбивної здатності об'єктів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Чан А. Л. В. Аналіз моделі відбивної здатності поверхні кука-торренса [Текст] / А. Л. В. Чан, О. Н. Романюк // Тези доповідей XI Міжнародної науково-технічної конференції «Інформаційно-

комп'ютерні технології – 2020 (ІКТ-2020)», м. Житомир, 09 - 11 квітня 2020 р. – Житомир: Житомирська політехніка, 2020. – С. 103-104.

2. Романюк О. Н. Особливості визначення спекулярної складової кольору з використанням нової дистрибутивної функції відбивної здатності поверхні [Електронний ресурс] / О. Н. Романюк, Р. Ю. Довгалюк, Д. Л. Благодир // Наукові праці Донецького національного технічного університету. Сер. : Інформатика, кібернетика та обчислювальна техніка. - 2012. - Вип. 16. - С. 95-100.

3. Романюк О. Н. Класифікація дистрибутивних функцій відбивної здатності поверхні / О. Н. Романюк // Наукові праці Донецького національного технічного університету. Сер. : Інформатика, кібернетика та обчислювальна техніка. - 2008. - Вип. 9. - С. 145-151.

4. Чан А. Л. В. Аналіз моделі Варда [Електронний ресурс] / Чан А. Л. В., Романюк О. Н. // Матеріали конференції «Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи» ВНТУ, Вінниця, 2020 р. – Електрон. текст. дані. – 2020. – Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/mn/mn2020/paper/view/10427

5. И. Ю. Сесин, В. В. Нечаев, «Сравнительный анализ генераторов псевдослучайных чисел для решения задач рендеринга методом Монте-Карло», International Journal of Open Information Technologies ISSN: 2307-8162 vol. 6, no.10, 2018, p. 34-40.

6. Чан А. Л. В. Аналіз відтворення поверхні шкіри людини використанням дистрибутивних функцій відбивної здатності [Текст] / Чан А. Л. В., Романюк О. Н. // Матеріали IX Міжнародної науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених «Молодь у світі сучасних технологій», Херсон, 4-5 червня 2020 р. – 2020. – С. 230-233.

Чан Аліна Лє Ванівна – студентка 4 курсу Вінницького національного технічного університету, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, кафедра програмного забезпечення, м. Вінниця, e-mail: kovychwriter@gmail.com

Романюк Олександр Никифорович – д.т.н., професор, завідувач кафедри програмного забезпечення Вінницького національного технічного університету, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, м. Вінниця, e-mail: rom8591@gmail.com

Chan Alina L. V. – 4th year student of Vinnytsia National Technical University, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Department of Software, Vinnytsia, e-mail: kovychwriter@gmail.com

Romaniuk Oleksandr N. – Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Software Department of Vinnytsia National Technical University, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia e-mail: rom8591@gmail.com

УДК 681.5015:007

Г. Б. Ракитянська[1]

РОЗВ'ЯЗАННЯ СИСТЕМ НЕЧІТКИХ ЛОГІЧНИХ РІВНЯНЬ ЗАСОБАМИ ПАРАЛЕЛЬНИХ ОБЧИСЛЕНЬ MATLAB

[1] Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розроблено MATLAB-додаток для розв'язання систем нечітких логічних рівнянь. Процес формування множини розв'язків системи нечітких логічних рівнянь розподілено на підзадачі, які виконуються засобами паралельних обчислень MATLAB, що дозволяє спростити процес оберненого логічного виведення.

Ключові слова: система нечітких логічних рівнянь, множина розв'язків, генетичний алгоритм, паралельні обчислення.

Abstract

MATLAB toolbox is developed for solving systems of fuzzy relational equations. The process of forming a solution set to a system of fuzzy logical equations is distributed into subtasks that are performed by means of parallel computing MATLAB toolbox, which makes it possible to simplify the process of inverse logic inference.

Keywords: system of fuzzy relational equations, solution set, genetic algorithm, parallel computing

Вступ

Метою створення MATLAB-додатку є розробка програмного засобу для реалізації оберненого логічного виведення на основі нечітких правил і відношень [1-3]. Моделювання причинно-наслідкових зв'язків зійснюється на основі правила спрощеної *max-min* композиції, двоїстої *min-max* композиції, розширеної *max-min* композиції та ієрархічної *min-max*/*max-min* композиції. Алгоритм пошуку множини розв'язків системи нечітких логічних рівнянь включає: пошук нульового розв'язку; єдиної верхньої або нижньої границі; множини верхніх або нижніх границь; агрегацію спрощених підмножин для розширеного або багаторівневого правила виведення.

Результати дослідження

Чисельне розв'язання систем нечітких логічних рівнянь передбачає використання функцій генетичних алгоритмів, реалізованих в MATLAB [4]. Алгоритм оптимізації оснований на кодуванні границь розв'язків, автоматичному встановленні обмежень на область пошуку, схрещуванні, мутації і селекції. MATLAB-додаток генерує функції відповідності для систем рівнянь із різними типами композиції. Схема пошуку множини розв'язків реалізована шляхом багаторазового запуску генетичного алгоритму із послідовним скороченням області пошуку до осередку границь інтервалів.

Нульовий розв'язок дозволяє організувати незалежне розв'язання задач оптимізації засобами паралельних обчислень MATLAB [5]. Пошук границь інтервалів виконується одночасно двома процесами. Сесія включає два паралельні процеси для пошуку єдиної верхньої або нижньої границі; множини верхніх або нижніх границь. Напрям пошуку встановлюється автоматично відповідно до значення змінної циклу parfor. Параметри пошуку (кількість запусків генетичного алгоритму) визначаються локальними змінними кожного процесу. Визначення агрегаційного розв'язку потребує використання функцій MPI для комунікації між процесами і синхронізації процесу формування підмножин розв'язків [6]. Сесія продовжується допоки генеруються нові верхні або нижні границі розв'язків.

Висновки

Встановлено, що запропонований підхід дозволяє спростити процес оберненого логічного виведення за рахунок виключення процедур генерування і селекції абдуктивних гіпотез. Процес формування множини розв'язків системи нечітких логічних рівнянь розподілено на підзадачі, які виконуються засобами паралельних обчислень MATLAB.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Rotshtein A. Fuzzy logic and the least squares method in diagnosis problem solving / Rotshtein A., Rakytyanska H. In: Sarma R. (Ed.). Genetic diagnoses. – New York: Nova Science Publishers, 2011. – P. 53–97.

2. Rotshtein A. Adaptive diagnostic system based on fuzzy relations / Rotshtein A., Rakytyanska H. // Cybernetics and Systems Analysis. – 2009. – Vol. 45(4). – P. 623–637. doi: 10.1007/s10559-009-9130-4

3. Rakityanskaya A. Fuzzy relation-based diagnosis / Rakityanskaya A., Rotshtein A. // Automation and Remote Control. – 2007. – Vol. 68(12). – P. 2198–2213. doi: 10.1134/S0005117907120089

4. MATLAB Global Optimization Toolbox User's Guide. The MathWorks, Inc., 2015.

5. MATLAB Parallel Computing Toolbox User's Guide. The MathWorks, Inc., 2019.

6. Алєксєєв М.О. Ефективність виконання розподілених обчислень із застосуванням середовища Matlab / Алєксєєв М.О., Єрмакова К.О., Кушнир В.В., Пінгіна Н.В. // Электроника и связь. Тематический выпуск «Электроника и нанотехнологии». – 2009. – ч. 2. – С. 308–313.

Ракитянська Ганна Борисівна — канд. техн. наук, доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет

Rakytyanska Hanna Borisovna — Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of Soft Ware Design Department, Vinnytsia National Technical University

УДК 004.75

В. Б. Степовий[1]
Л. Б. Ліщинська[1]

БЕЗПЕКА У ХМАРНИХ СЕРВІСАХ

[1]Вінницький національний технічний університет;

Анотація

В роботі проведено аналіз найбільш поширених загроз при використанні хмарних сервісів, а також методик, які використовуються для забезпечення безпеки.

Ключові слова: хмарні сервіси, безпека даних, конфіденційність, цілісність, доступність, загрози безпеки.

Abstract

The paper analyzes mostly wide-spread cloud services vulnerabilities and methods used to assure cloud security.

Keywords: cloud services, data security, confidentiality, integrity, availability, security vulnerabilities.

Вступ

Безпека комп'ютерів і даних загалом базується на трьох основних поняттях: конфіденційності, цілісності і доступності.

Конфіденційність забезпечує приховування певного роду інформації від небажаних користувачів. Для забезпечення конфіденційності даних використовують криптографію, засоби контролю доступу.

Цілісність даних означає, що дані не були змінені неавторизованими користувачами.

Доступність забезпечує доступ до системи та її даних лише авторизованим користувачам і на певний час.

Загрози безпеки у хмарних сервісах подібні до традиційних загроз безпеки комп'ютерів, але хмарне середовище збільшує потенційну кількість вразливих місць і вплив атак. Оскільки хмарне середовище включає всі рівні абстракції: додаток, операційна система, архітектура і мережа, зловмисник має декілька способів для компрометації безпеки хмарного сервісу [1]. На рисунку 1 схематично зображено найбільш типові вразливі місця для різних рівнів абстракції.

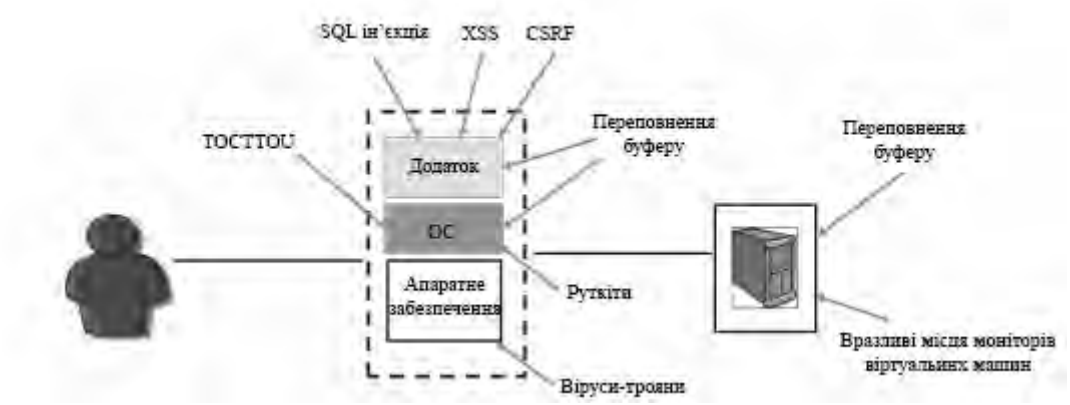


Рисунок 1 – Загрози безпеки хмарних сервісів

Результати досліджень

При використанні хмарних сервісів дані розміщуються на стороні зовнішнього постачальника послуг, що робить більш важким процес регулювання доступу і створює більше ризиків і труднощів, ніж у випадку, коли дані обробляються всередині самої компанії [2]. Оскільки відсутні прямі засоби контролю, клієнтам потрібне підтвердження того, що провайдер працює над забезпеченням безпеки і

цілісності даних. У дата-центрах провайдерів при організації захисту використовуються наступні методики [3]:

- брандмауер межі між приватною і публічною мережами,
- «демілітаризована зона», яка відділяє загальнодоступні сервіси від приватних,
- сегментація мережі,
- системи для виявлення і запобігання вторгнень,
- засоби моніторингу мережі.

Оскільки дані зберігаються у дата-центрах, доступ до критичних даних викликає занепокоєння. Доступ до хмарних сервісів забезпечується на основі прав доступу, які зарезервовані для певних користувачів. Також для забезпечення безпеки доступу до даних використовується двофакторна автентифікація, авторизація, аудит, облік і розподіл обов'язків з адміністрування безпеки, мережі та обслуговування.

Для забезпечення конфіденційності даних, які розміщуються у хмарних сервісах, зазвичай, використовується шифрування, яке передбачає перетворення даних математичними методами і використання секретного ключа. Доступ до даних можуть отримати лише користувачі, які мають код для дешифрування.

Відповідальність за безпеку даних покладається не лише на постачальника хмарних послуг, а й на користувача, незважаючи на те, що хмара обслуговується іншими людьми. Тому доцільно надати такі рекомендації [4]:

- обирати перевіреного постачальника хмарних послуг, якому можна довіряти,
- використовувати перевірене програмне забезпечення,
- перевіряти на відповідність угодам, законам щодо захисту даних,
- здійснювати управління життєвим циклом,
- вивчати можливість вилучення даних з одного хмарного середовища і перенесення в інше.
- постійно виконувати моніторинг ресурсів.

Основні аспекти безпеки у хмарних сервісах наведено на рисунку 2 [5].



Рисунок 2 – Основні аспекти безпеки у хмарних сервісах

Висновки

Підприємствам та організаціям, які впроваджують хмарні технології у свої робочі процеси, потрібно брати до уваги особливості обробки конфіденційних даних. Необхідно навчати персонал, який буде працювати з хмарними сервісами для запобігання додаткових загроз безпеки.

Також користувачі мають розуміти, що вони також відповідальні за безпеку даних, які обробляються у хмарі.

Оскільки ресурси у хмарі виділяються динамічно і надаються різними постачальниками, необхідно зробити цей процес більш прозорим для користувачів для розуміння ними, де і як обробляються їх дані. Також, у цілому, технології забезпечення безпеки даних потребують вдосконалення, як у галузі засобів для запобігання виникненню загроз, так і засобів для виявлення та усунення загроз [6].

Доцільно обирати постачальника хмарних послуг, який має відповідати таким вимогам [7]:

- використання актуальних стандартів безпеки в IT-індустрії,
- забезпечення функціональної сумісності і прозорості,
- забезпечення надійної системи контролю доступу з автентифікацією та авторизацією користувачів,
- використання системи обліку, яка враховує вимоги безпеки і конфіденційності,
- використання технік забезпечення безпеки інформаційних систем і метрик для визначення ефективності захисту апаратного і програмного забезпечення,
- застосування криптографічних методів управління правами на інформацію (IRM).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Daniela O., Squicciarini A., Lin D. Cloud Security Baselines from: Cloud Computing Security, Foundations and Challenges. London: CRC Press, 2016. 15 c.
2. Chandrasekaran K. Essentials of Cloud Computing. London: CRC Press, 2015. 396 c.
3. Furht B., Escalante A. Handbook of Cloud Computing. New York: Springer, 2010. 636 c.
4. What is different about cloud security. URL: https://www.redhat.com/en/topics/security/cloud-security
5. Mitchell I., Alcock J. White Book of Cloud Security. London: Fujitsu Services Ltd., 2011. 61 c.
6. Mather T., Kumaraswamy S., Latif S. Cloud Security and Privacy. Sebastopol: O`Reilly, 2009. 335 c.
7. Krutz R., VinesCloud R. Security: A Comprehensive Guide to Secure Cloud Computing. Indianapolis: Wiley, 2010. 388 c.

Степовий Владислав Богданович — студент групи 3ПІ-17Б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: vlad.stepoviy1@gmail.com

Ліщинська Людмила Броніславівна — д-р техн. наук, професор, професор кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: llb@vntu.edu.ua

Stepovyj Vladyslav — Department of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vlad.stepoviy1@gmail.com

Lishchynska Lyudmyla Bronislavivna — Dr. Sc. (Eng.), Full Professor, Professor of Program Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: llb@vntu.edu.ua

УДК 004.93.12

О. І. Рудаков
О. В. Романюк

АНАЛІЗ БІБЛІОТЕКИ КОМП'ЮТЕРНОГО ЗОРУ OPENCV

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У даній статті розглянуто відкрите програмне забезпечення з базовою інфраструктурою машинного навчання та комп'ютерного зору OpenCV, цілі створення, загальну архітектуру та основні компоненти, сфери застосування, переваги та недоліки використання при дослідженнях, створенні нових програмних продуктів та вдосконаленні при роботі із комерційними проектами.

Ключові слова: машинне навчання, комп'ютерний зір, відкрите програмне забезпечення, бібіліотека OpenCV.

Abstract

Open-source software with basic machine learning and computer vision infrastructure OpenCV, goals of creation, general architecture and main components, areas of application, advantages and disadvantages of use in research, creation of new software products and improvement in working with commercial projects are considered.

Keywords: machine learning, computer vision, open-source software, OpenCV library.

Вступ

В умовах сучасного рівня розвитку інформаційних технологій та розширення сфер їх використання все більшої популярності, а відповідно й потреби у вивченні набуває відносно нова гілка штучних систем навчання та обробки інформації – комп'ютерний (машинний) зір. На сьогоднішній день дана технологія вже проникла у різні галузі людської діяльності і є важливим компонентом у системах управління процесами виробництва (контроль якості, тестування, управління процесом в режимі реального часу, моніторинг обладнання тощо), системах відеоспостереження та біометричних засобах захисту, в організації інформації, моделюванні об'єктів чи навколишнього середовища (аналіз медичних зображень, топографічне моделювання, 3D-графіка), системах інтерфейсів та доповненої реальності та ін. [1]. Особливо поширеним стало застосування комп'ютерного зору в мережі та у веб-додатках. Крім того, сьогодні існує чимало відкритих та платних засобів з готовими інструментами комп'ютерного зору: NumPy – бібліотека для Python, що дозволяє опрацьовавути великі структури даних і завдяки цьому є ефективною в роботі із зображеннями; Pillow, що містить базові інструменти роботи із зображеннями і виділяється простотою у використанні; scikit-learn – бібліотека, яка спрямована на роботу із машинним навчанням; Caffe, CatBoost та Tensor-flow, які характеризуються здатністю швидкої обробки мультимедійних даних із залученням нейронних мереж, тощо. Серед усіх цих бібліотек та пакетів стандартом вважається біліотека з відкритим кодом OpenCV, яка надає оптимізовану базову інфраструктуру комп'ютерного зору в реальному часі. Наявність подібного ресурсу сприяє подальшому розвитку в галузі комп'ютерного зору завдяки наявній вже базовій інфраструктурі та оптимізованому коду. Це дає змогу не переписувати розробникам один і той же код кілька разів, а зосередитися на вирішенні нових задач. Таким чином біліотека OpenCV прискорює як науковий процес в дослідженнях, так і розвиток комерційних продуктів, що базуються на її основі. І саме тому актуальним є дослідження та аналіз основних цілей, можливостей та переваг даного ресурсу.

Результати дослідження

Перш, ніж описувати набір готового інструментарію реалізації комп'ютерного зору в реальному часі, варто зазначити, що машинний (комп'ютерний) зір – це галузь штучного інтелекту та робото-техніки, що займається забезпеченням здатності інформаційних систем отримувати

зображення об’єктів реального світу, опрацьовувати їх та використовувати отримані дані для вирішення різноманітних прикладних задач без участі людини або з лише частковим її залученням. При реалізації алгоритмів комп’ютерного зору перш за все постає проблема, що спочатку не існує вбудованого механізму розпізнавання, автоматичної системи фокусування чи налаштованих перехресних асоціацій з отриманим раніше досвідом. Інформаційна система сприймає все в першу чергу як матрицю чисел і лише після її обробки формує дані про об’єкт [2]. До того ж, до кожного елементу матриці примішаний доволі сильний шум. Для його усунення застосовуються статистичні методи, адже часто ефективнішим є статистичне порівняння ділянки зображення, аніж звичайне порівняння точки з межуючими із нею іншими точками. Таким чином головна задача – перетворення даної матриці на корисні дані про те, що «бачить» інформаційна система.

Відкрите програмне забезпечення машинного навчання та комп’ютерного зору OpenCV (an open-source machine learning and computer vision software) – вільна у використанні платформа з базовою архітектурою комп’ютерного зору, представлена у вигляді бібліотеки. Однією із цілей OpenCV є надання базових засобів для вирішення задач при створенні програмних продуктів із застосуванням комп’ютерного зору [2].

Бібліотека OpenCV була запущена в якості проекту у 1999 році, як результат досліджень компанії Intel по створенню та просуванню ресурсомістких програмних продуктів, які потребують потужних процесорів. Разом із OpenCV компанія Intel запустила чимало інших ресурсомістких проектів для трасування променів у реальному часі, тривимірні відеосцени тощо. На даному етапі основними задачами бібліотеки поставали дослідження в напрямку комп'ютерного зору із уже готовим відкритим і оптимізованим базовим кодом, поширення знань у сфері комп’ютерного зору шляхом розвитку загальної інфрастуктури розробниками програмного забезпечення на базі OpenCV та розвиток комерційних проектів в галузі комп’ютерного зору за рахунок кросплатформності бібліотеки [3].

Сьогодні OpenCV як інфраструктура для загального використання користується попитом у більше як 100 тисяч користувачів і продовжує розвиватися за рахунок нових доповнень та вдосконалень, розвитку багатоядерних процесорів та галузі робототехніки [2].

Архітектура даної бібліотеки складається з п’яти рівнів (рис. 1).

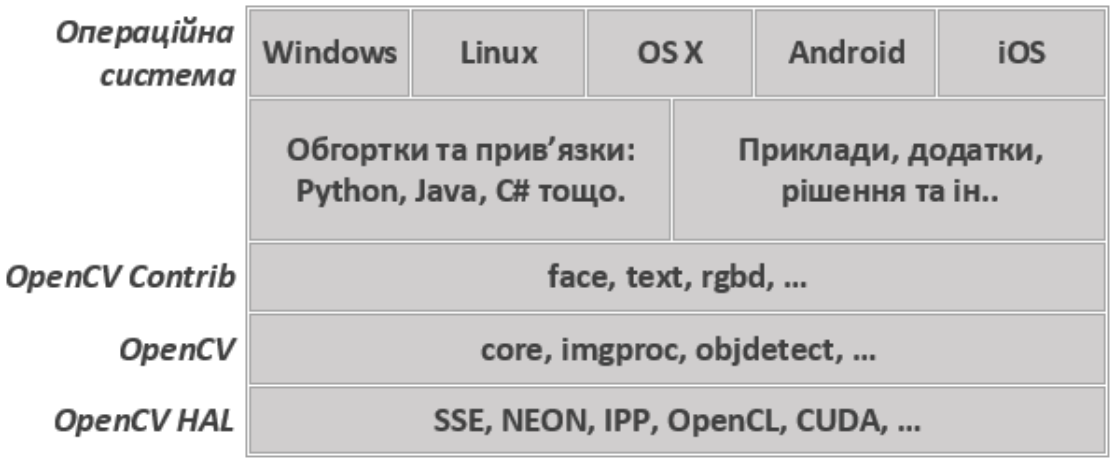


Рис. 1. Архітектура OpenCV та підтримувані операційні системи

Першим рівнем є операційна система, в межах якої працює бібліотека. Наступним – обгортки для мов програмування, прив’язки, приклади тощо. Варто зазначити, що сама бібліотека написана на мовах C/C++, що забезпечує їй кросплатформність – функціонал бібліотеки працюватиме в будь-якому середовищі, де можна запустити додатки на мові C. Нижче розташований програмний код репозиторію opencv_contrib. Тут представлено майже весь високорівневий функціонал. Наступним рівнем є ядро бібліотеки OpenCV. Тут містяться основні типи об’єктів, операції над ними, функції користувацького інтерфейсу, роботи з відеопотоками, алгоритми калібрування камер тощо. Найнижчий рівень – апаратні оптимізації та рівень апаратного прискорення – hardware acceleration layer (HAL) [2].

Загалом бібліотека OpenCV містить більш ніж 2,5 тисяч оптимізованих алгоритмів комп'ютерного зору та машинного навчання і використовується в таких сферах, як аналіз та обробка графічних даних, розпізнавання облич, ідентифікація об'єктів, побудова їх тривимірних моделей, розпізнавання жестів, моделювання тривимірних точок зі стерео-камер, створення маркерів для сцен доповненої реальності, відстеження переміщення камери та руху очей, створення інтерактивних систем «людина-комп'ютер» тощо [1].

Використання бібліотеки OpenCV має свої переваги та недоліки. До переваг перш за все відноситься її кросплатформність. Завдяки тому, що запустити засоби бібліотеки можна на будь-якому пристрої, який підтримує мову С, забезпечується портабельність, немає необхідності в створенні додаткових обгорток для різного апаратного забезпечення. Окрім цього, ефективна оптимізація забезпечує відносно швидку роботу функціоналу і невисоку затратність оперативної пам'яті. Додатковою перевагою є загальнодоступність даного програмного забезпечення. Використання ліцензії BSD дозволяє створювати комерційні додатки без додаткової плати за використання бібліотеки. Натомість сама бібліотека доповнюється новими можливостями за рахунок вдосконалень з боку розробників. До недоліків можна віднести часткові конфлікти з деякими платформами, а також відносну складність у використанні при вирішенні деяких задач порівняно з іншими засобами, наприклад MATLAB [4].

Висновки

Отже, створення бібліотеки OpenCV з базовою інфраструктурою комп'ютерного зору та машинного навчання було вагомим внеском у розвиток відповідної галузі. Таким чином кожен із розробників має змогу вдосконалити, доповнити алгоритми обробки даних, отриманих шляхом комп'ютерного бачення, при цьому не прикладаючи зусиль для вирішення проблеми із надвисокою ресурсоємністю чи зі створенням обгортки для платформи, на якій він працює. В більшості випадків, оптимізований програмний код слугує основою для сторення ного програмного забезпечення в різних сферах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. «Комп'ютерний зір», Вікіпедія [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BF%27%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%B7%D1%96%D1%80
2. Bradski G., Kaehler A., «*Learning OpenCV: Computer vision with the OpenCV library*», O'Reilly Media, Inc., 2008.
3. «OpenCV», Вікіпедія [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/OpenCV
4. Culjak I., "A brief introduction to OpenCV." *2012 proceedings of the 35th international convention MIPRO*. IEEE, 2012.

Рудаков Олексій Ігорович – студент 4 курсу Вінницького національного технічного університету, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, кафедра програмного забезпечення, група 3ПІ-17б, м. Вінниця, e-mail: rudakovoleksiy777@gmail.com

Романюк Оксана Володимирівна – к.т.н., доцент кафедри програмного забезпечення Вінницького національного технічного університету, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, м. Вінниця, e-mail: romaniukoksanav@gmail.com

Rudakov Oleksiy I. – 4th year student of Vinnytsia National Technical University, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Department of Software, group 3PE-17B, Vinnytsia, e-mail: rudakovoleksiy777@gmail.com

Romaniuk Oksana V. – Ph.D., Associate Professor of Software, Vinnytsia National Technical University, Faculty of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia, e-mail: romaniukoksanav@gmail.com

УДК 004.773

А. В. Миргородський[1]
М. І. Третяк[1]

ВИКОРИСТАННЯ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПОТОКІВ ДАНИХ ТА РЕАЛІЗАЦІЇ ПЕРСОНАЛЬНИХ ОПОВІЩЕНЬ

[1]Вінницький національний технічний університет

Анотація

Досліджено варіанти реалізації системи для автоматизації потоків даних та створення на їх основі персональних оповіщень. Описано переваги використання хмарних технологій для даної задачі.

Ключові слова: IT, хмарні сервіси, хмарні платформи, безсерверні розрахунки, API, webhook.

Abstract

The options for implementing a system to automate data streams and create personal alerts based on them were investigated. The advantages of using cloud technologies for this task are described.

Keywords: IT, cloud services, cloud platforms, serverless computing, API, webhook.

Вступ

Щоденний технічний прогрес людства все швидше збільшує кількість доступної інформації, її складність та можливі точки доступу до неї. Це ускладнює не тільки процеси управління та збереження даних, а й погіршує якість та швидкість їх засвоєння іншими особами.

Сучасна людина підтримує швидкий темп життя та не може собі дозволити витрачати занадто багато часу на щоденний пошук та збір інформації з десятків месенджерів, соціальних мереж, інформаційних сайтів та бізнес-додатків. Даний процес потребує автоматизації.

Метою дослідження є дослідження варіантів реалізації системи для автоматизації потоків даних та створення на їх основі персональних оповіщень за допомогою сервісів безсерверних обчислень на хмарних платформах.

Об'єктом дослідження є процес автоматизації потоків даних та створення на їх основі персональних оповіщень.

Предмет дослідження – це система для автоматизації потоків даних та створення на їх основі персональних оповіщень.

Основна частина

Велика кількість інтернет-ресурсів надає користувачам доступ до інформації не тільки за допомогою сайтів та власних додатків, а й з використанням API. Прикладний програмний інтерфейс (API) дозволяє спростити отримання даних та використання деякого функціоналу ресурсу задля власних потреб [1]. Типовими є наступні використання:

- маніпулювання документами (Google Drive API, Dropbox API та інші);
- відображення контенту з інших ресурсів на власному сайті (Twitter API, YouTube API);
- авторизація, керування рекламою, обробка платежів (Facebook APIs);
- надсилання повідомлень, розширення функціоналу за допомогою додатків або ботів (Telegram APIs);
- оповіщення при нових подіях (Gmail API).

API для інтернет-сервісів зазвичай побудовані на основі клієнт-серверної архітектури з використанням можливостей протоколу HTTP, а найбільш популярним форматом для передачі даних є JSON, рідше – XML. Це дозволяє легко використовувати сторонні Web API при розробці додатків будь-якої складності.

Webhook – це ще один спосіб розширення функціоналу інтернет-ресурсу, який може доповнювати

можливості звичайного API. Якщо при використання API ми формуємо запит до серверу та потім обробляємо його відповідь, то попередньо налаштований webhook дозволяє без додаткового запиту отримати повідомлення про виникнення певної події. Ця різниця в особливостях роботи показана на рисунку 1.

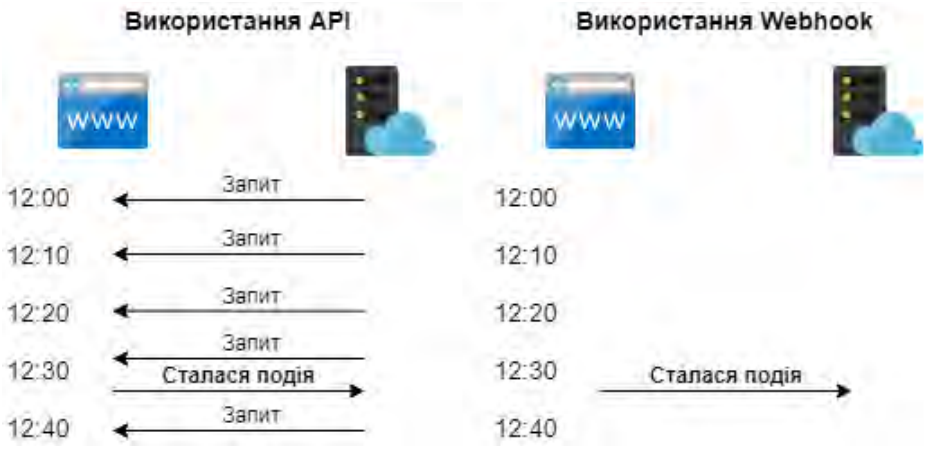


Рисунок 1 – Порівняння використання API та Webhook при очікуванні певної події на сервері

Цей набір інструментів дозволяє автоматизувати процес отримання та обробки даних. Zapier є одним з найбільш популярних інструментів для цього. Цей продукт дозволяє отримувати дані або події з інших ресурсів, після чого фільтрувати їх, надсилати або використовувати при викликах інших API. При цьому, сам процес налаштування таких послідовностей має вигляд конструктора.

Використання сучасних хмарних технологій дозволяє просто й швидко реалізувати власний варіант даного інструменту, який буде мати ряд переваг: нижча вартість, простота підтримки, широкі можливості налаштування для будь-яких задач. Крім того, найбільш популярні хмарні платформи мають власні сервіси для безсерверних розрахунків: AWS Lambda, GCP Cloud Functions, GCP App Engine, Azure Functions та інші.

Безсерверні розрахунки (serverless computing) дозволяють динамічно контролювати використання ресурсів хмарної платформи. Очевидними перевагами є відсутність необхідності обслуговувати сервери, легка масштабованість, проста й вигідна модель оплати [2]. Легка масштабованість та дешевизна досягається за допомогою можливості розділити код додатку на невеликі окремі частини з чітко визначеними можливими входами та виходами. Це дозволяє досягти високого степеня багаторазового використання, а атомарність частин коду допомагає легко відслідковувати вузькі місця, що лише збільшує швидкість виконання та зменшує витрати.

Для автоматизації потоків даних скористаємося AWS Lambda. AWS Lambda – це сервіс безсерверних розрахунків від Amazon. На 2021 рік хмарні сервіси AWS залишаються найбільш популярними в світі [3]. Розглянемо наступний сценарій: викладач створив на Google Drive теку з доступом по посиланню та хоче при завантаженні студентом нового файлу отримувати повідомлення в Telegram. Приклад архітектури з використанням AWS наведено на рисунку 2.

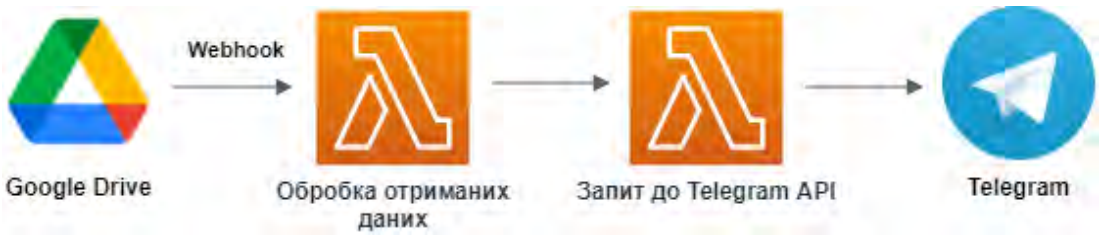


Рисунок 2 – Приклад реалізації оповіщення при додаванні нового файлу

Для реалізації даної послідовності необхідно створити webhook на обрану теку в Google Drive, який буде надсилати дані про зміну стану файлів до функції, що створена в AWS Lambda. Логічно буде

розділити цю частину обробки на дві складові: окрему функцію для читання даних, їх фільтрації та інших маніпуляцій, після чого скористатися іншою функцією, яка буде налаштована для гнучкої роботи з Telegram API (наприклад, буде надсилати повідомлення від імені попередньо створеного бота).

Використання інших хмарних сервісів дозволяє ще більше розширити можливості кінцевого користувача. Розглянемо наступний варіант: існує популярний сайт з великою кількістю технічних статей, але людина не хоче витрачати час на довгу фільтрацію їх списку. При виході нових статей, що потенційно можуть бути цікавими для неї, необхідно автоматично надсилати оповіщення через Telegram-бота, а також надати можливість оцінки статті через бота, щоб покращити фільтрацію в майбутньому. Таким чином, приклад архітектури для даної задачі наведено на рисунку 3.



Рисунок 3 – Приклад реалізації з використанням машинного навчання

Дана архітектура передбачає використання AWS SageMaker – сервісу для машинного навчання. При отриманні нових даних з сайту необхідно не відразу надіслати їх кінцевому користувачу, а підготувати й передати в даний сервіс, який буде вирішувати – підходить конкретна стаття користувачу чи ні. В якості сховища даних додатково використовується AWS S3. Також додається додаткова функція для обробки оцінки користувача, адже в Telegram API є можливість налаштувати webhook на нові дії користувача з ботом, тому необхідно отримати ці дані, підготувати їх і також надіслати в AWS SageMaker для оновлення моделі.

Висновок

Таким чином, було розглянуто декілька прикладів використання хмарних сервісів для реалізації системи автоматизації потоків даних та створення на їх основі персональних оповіщень. Було описано архітектуру рішень на прикладі сервісів AWS, Telegram API та Google Drive API. Коротко описано використані технології та їх можливості. Було розглянуто переваги використання безсерверних розрахунків для досягнення мети дослідження.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Introduction to web APIs [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Learn/JavaScript/Client-side_web_APIs/Introduction#what_are_apis.

2. Why use serverless computing? | Pros and cons of serverless [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://www.cloudflare.com/learning/serverless/why-use-serverless/.
3. AWS vs Azure vs Google Cloud Market Share 2021: What the Latest Data Shows [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://www.parkmycloud.com/blog/aws-vs-azure-vs-google-cloud-market-share/.

Миргородський Андрій Вікторович **–** студент групи 3ПІ-18б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Третяк Мирослава Ігорівна – студентка групи 3ПІ-18б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Науковий керівник: ***Бабюк Наталя Петрівна–*** канд. техн. наук, доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Myrhorodskyi Andrii V. **–** student of group 3PI-18b, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Tretiak Myroslava I. – student of group 3PI-18b, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Scientific supervisor: ***Babiuk Natalia P.*** – PhD in Engineering sciences, Associate Professor of Software department, Vinnytsia National Technical University, Vinnitsa.

УДК 004.89

В. В. Слободяник
В. П. Майданюк

РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧНЕННЯ ДЛЯ РОЗПІЗНАННЯ РУКОПИСНИХ СИМВОЛІВ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Найбільш важливими задачами при підготовці розробки програмного забезпечення для розпізнавання рукописних символів є вибір методу розпізнавання та інструментарію розробки. Для розв'язання задачі розпізнавання запропоновано використання штучних нейронних мереж з стохастичним методом навчання, а в якості інструментарію розробки мови програмування Python та Java.

Ключові слова: штучний інтелект, нейронна мережа, рукописний символ, розпізнавання.

Abstract

The most important tasks in preparing the development of software for handwriting recognition are the choice of recognition method and development tools. To solve the recognition problem, it is proposed to use artificial neural networks with a stochastic method of learning, and as a tool for developing a programming language Python and Java.

Keywords: artificial intelligence, neural network, handwriting recognition.

Вступ

На сьогоднішній день все більше популяризується використання нейронних мереж (НМ) у різних галузях. Одна із них, це галузь інформаційних технологій, в якій широко використовується штучний інтелект в тому числі й нейронні мережі. Для спрощення та пришвидшення обробки інформації та розпізнання символів часто використовується штучний інтелект. В порівнянні з людиною він в десятки разів пришвидшує роботу[1][2].

Метою роботи є підвищення достовірності розпізнання рукописних символів.

Результати дослідження

Розробка програмного забезпечення для розпізнавання рукописних символів включає декілька етапів, зокрема,

- вибір методу розпізнавання;
- вибір інструментарію для розробки програмного забезпечення.

Для розпізнавання рукописних символів використаємо нейронні мережі, оскільки їх можна навчити працювати з різними даними та у різних галузях.

Існує декілька видів навчання нейронної мережі: детерміністський та стохастичний.

Детерміністський метод - покроково здійснює корекцію даних, яка базується на використанні поточних даних.

Стохастичний метод - здійснює псевдовипадкові зміни даних, які спонукають нейромережу до покращення значення на виході.

Переваги має стохастичний метод навчання без вчителя, оскільки нейромережа буде автоматично корегуватися та самонавчатися для досягнення максимальної ефективності. Потрібно лише надати базу знань для навчання нейромережі, у даному випадку це база зображень за допомогою якої НМ навчиться розрізняти введену інформацію і видавати дані про введений символ [4].

Для задачі розпізнавання розв'язання функції F означає використання набору спостережень для знаходження $f^* \in F$, яка розв'язує цю задачу в певному оптимальному сенсі. Це тягне за собою визначення такої функції витрат C: F→R, яка для оптимального розв'язку f^*

$$C(f^*) \leq C(f) \quad \forall f \in F, \tag{1}$$

тобто, жоден розв'язок не забезпечує витрат, менших за витрати оптимального розв'язку.

Функція витрат C є важливим поняттям у навчанні, оскільки вона є мірою того, наскільки

далеким є певний розв'язок від оптимального розв'язку задачі, яку потрібно розв'язати. Алгоритми навчання здійснюють пошук простором розв'язків, щоби знайти функцію, яка має найменші можливі витрати.

Для тих застосувань, де розв'язок залежить від даних, витрати обов'язково мусять бути функцією від спостережень, інакше модель не матиме зв'язку з даними. Їх часто визначають як статистику, для якої може бути знайдено лише наближення. Для прикладу, розглянемо задачу знаходження моделі *f,* яка зводиться до пошуку мінімуму

$$C=E[(f(x)-y)^2] \tag{2}$$

для пар даних *(x, y),* які отримують з певного розподілу *D*. В практичних ситуаціях ми матимемо *N* зразків з *D*, відтак, для наведеного вище прикладу ми будемо мінімізувати значення:

$$\hat{C} = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N}(f(x_i)-y_i)^2. \tag{3}$$

Таким чином, витрати зводяться до пошуку мінімуму над вибіркою з даних, а не над усім розподілом. При N→∞ повинен застосовуватись різновид інтерактивного машинного навчання, в якому витрати знижуються з кожною виконаною ітерацією. І хоча інтерактивне машинне навчання часто застосовують за незмінного *D*, найкориснішим воно є у випадку, коли цей розподіл повільно змінюється з часом [3].

Щодо інструментарію розробки програмного забезпечення для розпізнавання рукописних символів, то мову програмування та середовище розробки можна вибирати будь-яку. Але найбільш підходить для вирішення цієї задачі мова програмування Python, оскільки містить вбудовані бібліотеки для програмування нейронних мереж, а також мова програмування Java, яка є кросплатформною та доволі простою у використанні. Середовище програмування можна вибирати з особистих підходів та зручностей програміста.

Висновки

Показано, що найбільш важливими задачами при підготовці розробки програмного забезпечення для розпізнавання рукописних символів є вибір методу розпізнавання та інструментарію розробки. Для розв’язання задачі розпізнавання запропоновано використання штучних нейронних мереж з стохастичним методом навчання, а в якості інструментарію розробки мови програмування Python, оскільки вона містить вбудовані бібліотеки для програмування нейронних мереж, а також мова програмування Java, яка є кросплатформною та доволі простою у використанні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Проценко А.Г., Скачков В.О. Застосування нейронних мереж в розпізнаванні рукописного тексту [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://conf.ztu.edu.ua/wp-content/uploads/2018/05/37.pdf.
2. Розробка і навчання нейронної мережі [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://evergreens.com.ua/ua/development-services/neural-network.html.
3. Штучна_нейронна_мережа [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Штучна_нейронна_мережа.
4. Щербина Ю. М. Методи навчання штучної нейронної мережі [Електронний ресурс] / Ю. М. Щербина, О. В. Годич. – 2001. – Режим доступу до ресурсу: http://ena.lp.edu.ua:8080/bitstream/ntb/36551/1/26_160-170.pdf.

Слободяник Володимир Вікторович — студент групи 2ПІ-17б, факультет інформаційних технологій та комп’ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vovanator97@gmail.com

Майданюк Володимир Павлович — доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: maidaniuk2000@gmail.com.

УДК 004.45

В. Б. Степовий[1]
Г. О. Черноволик[1]

АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ТЕСТУВАННЯ

[1]Вінницький національний технічний університет;

Анотація

В роботі проведено аналіз найбільш поширених методик для проведення контролю знань та розроблено алгоритм власної системи тестування.

Ключові слова: система контролю якості знань, освітня діяльність, тестування, переваги та недоліки тестування, форми тестів.

Abstract

The paper analyzes mostly wide-spread methods of knowledge testing and describes developed system for testing.

Keywords: knowledge quality control system, educational activities, testing, advantages and disadvantages of testing, forms of tests.

Вступ

Система контролю якості знань є найбільш важливим аспектом в процесі сучасної освітньої діяльності [1].

Для контролю знань учнів існують різноманітні методики. Наприклад, усне опитування теоретичного матеріалу за контрольними питаннями на уроці, виконання самостійних робіт, творчих і практичних завдань, тощо. Оскільки кожний вид контролю має власні переваги, то доцільним є використання кожного з них.

Результати досліджень

Однією з ефективних методик контролю знань є проведення тестування, що дозволяє за короткий проміжок часу визначити рівень знань великої кількості учнів. Також такий підхід може застосовуватись для закріплення вивченого матеріалу.

Тестування – це, з одного боку, сучасна парадигма об’єктивного оцінювання навчальних досягнень учня, з іншого – це метод вимірювання певних властивостей особистості за допомогою тесту [2].

З найбільш оптимальних засобів контролю виділимо комп’ютерне тестування, оскільки воно дозволяє забезпечити відповідність вимогам до об’єктивності оцінки, якості процесу контролю, а також впливає на мотивацію та зацікавленість процесом навчання загалом. Однак, такий підхід має і свої недоліки: наявність випадкових, несистематичних помилок вимірів, відсутність чітких математичних критеріїв оцінки, низька якість тестових матеріалів, тощо [3].

Зазвичай, будь-який тест складається з низки складових елементів, що пов’язані між собою: технології проведення, переліку тестових завдань, системи перевірки та обробки результатів.

Виділяють два типи тестів: відкритої (потрібно самостійно формулювати відповідь) та закритої (потрібно обрати відповідь з переліку можливих) форм.

В свою чергу тести закритої форми поділяються на такі види:

- розпізнавання;
- заповнення тексту з пропусками;
- знаходження відповідностей;
- з множинним вибором;
- групування фактів;
- у форматі кросворду.

Т. Туркот у своєму навчальному посібнику пише, що в ході здійснення контролю й оцінювання навчальних досягнень студентів викладач спрямовує свої зусилля на вирішення таких завдань [4]:

- визначення рівня якості засвоєння матеріалу, ступеня відповідності отриманих навичок та умінь цілям і завданням дисципліни;
- визначення труднощів, які виникли у студентів в процесі навчання;
- аналіз типових помилок для їх подальшого усунення;
- визначення ефективності методів, прийомів та засобів навчання;
- прогнозування готовності студентів до засвоєння нового матеріалу.

Оскільки комп'ютерне тестування набуває все більшої популярності та перебуває на стадії активного розвитку було вирішено розробити власне програмне забезпечення для проведення тестування знань англійської мови. Алгоритм роботи системи тестування наведено на рисунку 1.

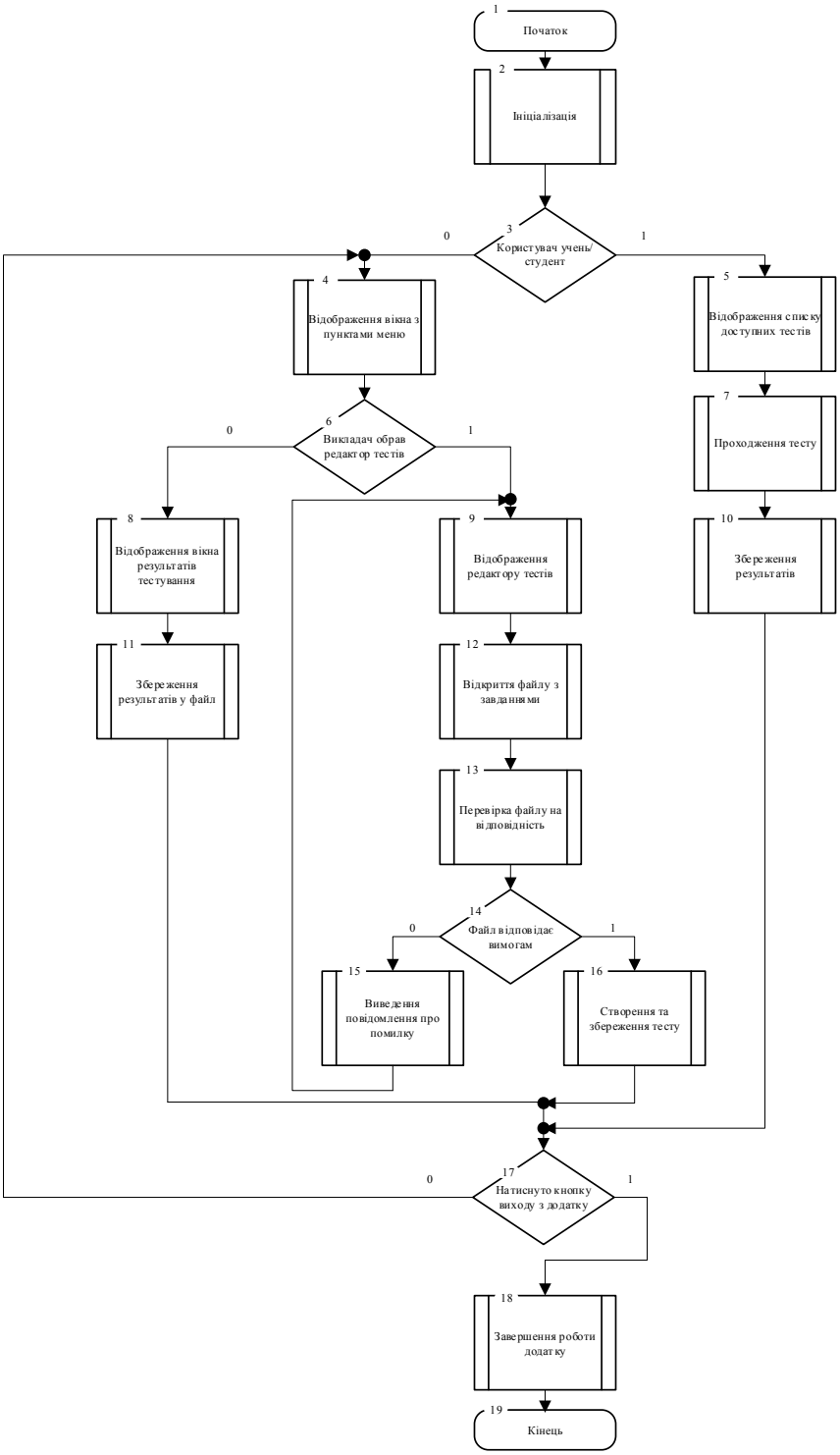


Рисунок 1 – Алгоритм роботи системи тестування

Поданий вище алгоритм буде реалізовано в середовищі розробки Microsoft Visual Studio 2019 засобами мови програмування C#. До технологій, які знадобляться можна віднести регулярні вирази, засоби для читання/запису файлів, роботи з базою даних, створення графічного інтерфейсу користувача.

При роботі з додатком користувачу потрібно буде авторизуватись. Додаток розрахований на два типи користувачів: викладача, який створює тести та може переглядати результати їх проходження та учнів або студентів, які тестуються.

Висновки

Нині існує потреба у системах розроблених для створення педагогічних засобів, оскільки існуючі системи не надають достатньо прості та нетрудомісткі методики складання тестових завдань. Використання систем тестування може покращити зв'язок між вчителем та учнем та в цілому позитивно вплинути на ефективність навчального процесу. Хоча системи комп'ютерного тестування не дають повністю об'єктивну оцінку, але їх використання є доцільним у поєднанні з іншими типами контролю знань.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Авраменко О.В. Вимірювання в освіті. Кіровоград: Лисенко В.Ф., 2011. – 360 с.
2. Гладка Л.І., Жирякова І.А. Єдиний підхід до формування структури тестових завдань для контролю знань. Восточно-Европейский Журнал Передовых Технологий. Том 1., – 2011. – №2 (49).
3. Сергієнко В.П., Малежик М.П., Сіткар Т.В. Комп'ютерні технології в тестуванні: навч. посіб. – Луцьк: СПД Гадяк Жанна Володимирівна, друкарня «Волиньполіграф», 2012. – 290 с.
4. Туркот Т.І. Педагогіка вищої школи. Київ: Кондор, 2011. – 628 с.

Степовий Владислав Богданович — студент групи 3ПІ-17Б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: vlad.stepoviy1@gmail.com

Черноволик Галина Олександрівна — к.т.н. техн. наук, доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: chernovolik@vntu.edu.ua

Stepovyj Vladyslav — Department of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vlad.stepoviy1@gmail.com

Chernovolyk Halyna Oleksandrivna — Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of Program Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: chernovolik@vntu.edu.ua

УДК 04.925

О. Н. Романюк
Д. А. Озерчук

МЕТОДИ РОЗПАРАЛЕЛЕННЯ РЕНДЕРИНГУ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація
У статті розглянуто методи розпаралелення рендерингу. їхні особливості та принципи роботи.
Ключові слова: комп'ютерна графіка, розпаралелення, рендеринг.

Abstract
In this work methods of rendering parallelization, their features and the way they work are presented.
Keywords: computer graphics, parallelization, rendering.

Вступ

Рендеринг графіки вимагає великих обчислювальних затрат [1]. Наукові та медичні візуалізації, САПР, віртуальна реальність потребують більших можливостей, ніж може надати один процесор. Розпаралелення рендерингу дозволяє задовольнити потреби високопродуктивних графічних систем у швидкому формуванні фотореалістичних зображень.

Аналіз літератури

Розпаралелення використовують у двох випадках: масштабування продуктивності, коли потрібно швидше формувати кадри, та масштабування даних, коли потрібно візуалізувати більші об'єми даних. У сучасних додатках виникає потреба у тимчасовому паралелізмі, коли на початку роботи програми потрібно сформувати велику кількість зображень, проте у подальшому паралельний рендеринг уже не потрібний.

Процес рендерингу можна легко розділити на множину окремих паралельних завдань. Під час розпаралелення функції рендерингу виконуються паралельно (функціональний паралелізм), або система одночасно працює з декількома блоками даних (паралелізм даних).

Оскільки функціональний паралелізм не забезпечує великого підвищення продуктивності, основні дослідження проводяться в напрямку паралелізму даних. Виділяють три основні категорії методів розпаралелення рендерингу за розподілом навантаження: розподіл пікселів, розподіл об'єктів (наприклад, трикутних сіток-«мешів») і розподіл кадрів [2].

Розподіл пікселів передбачає формування груп пікселів (рідше – окремих пікселів) паралельно. Залежно від реалізації метод дає приріст продуктивності з можливістю масштабування даних. Розподіл пікселів виконується на початкових етапах графічного конвеєра.

Розподіл об'єктів забезпечує хороше масштабування даних і продуктивності. Розпаралелення виконується на передостанніх етапах графічного конвеєра [3]. Метод потребує додаткових ресурсів для альфа-компонування отриманих проміжних зображень.

При розподілі кадрів можна отримати зображення з різних точок зору одночасно. Це дозволяє покращити якість кінцевого результату, додати ефект глибини, або підготувати зображення до демонстрації на тривимірному дисплеї. Також можна формувати послідовні у часі кадри паралельно, проте виникає небажана затримка, пропорційна кількості таких кадрів.

Змішаний (гібридний) розподіл – це результат компонування декількох методів розпаралелення рендерингу. Наприклад, кілька кадрів та елементи кожного кадру формуються одночасно. Композиція дозволяє зменшити додаткові обчислювальні витрати порівняно з використанням кожного методу окремо.

Висновки

Розглянуто основні методи розпаралелення рендерингу. Вони забезпечують масштабування продуктивності та даних, проте кожен метод має свої переваги та недоліки. Гібридний розподіл дозволяє поєднувати різні методи розпаралелення рендерингу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Романюк О. Н. Комп'ютерна графіка. Навчальний посібник. / О. Н. Романюк ─ Вінниця: УНІВЕСУМ-Вінниця ─ 2001. ─ 129 с.
2. Molnar S., Cox M., Ellsworth D., Fuchs H. A Sorting Classification of Parallel Rendering. / IEEE Computer Graphics and Algorithms – July 1994. ─ pp. 23-32
3. Moreland K., Wylie B. , Pavlakos C. Sort-last parallel rendering for viewing extremely large data sets on tile displays. / *Proceedings IEEE 2001 Symposium on Parallel and Large-Data Visualization and Graphics (Cat. No.01EX520)*. ─ San Diego, CA, USA. ─ 2001. ─ pp. 85-154

Озерчук Дмитро Анатолійович — студент групи 2ПІ-20м, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця,
e-mail: autobioutopia@gmail.com
Романюк Олександр Никифорович — д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Науковий керівник: ***Романюк Олександр Никифорович*** — д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Ozerchuk Dmytro A. — Department of Software, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia,
email: autobioutopia@gmail.com
Romanyuk Oleksandr N. — Dr. Sc. (Eng.), Professor, Head of the Chair of Software, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Supervisor: ***Romanyuk Oleksandr N.*** — Dr. Sc. (Eng.), Professor, Head of the Chair of Software, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 004.45

М. О. Шелепало
О. В. Романюк

Аналіз методів автоматизованого формування навчального розкладу

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проведено аналіз методів автоматизованого формування навчального розкладу, досліджено їх переваги та недоліки.

Ключові слова: навчальний розклад, метод розфарбовування графа, генетичний алгоритм.

Abstract

The analysis of methods of automated formation of the educational schedule is carried out, their advantages and disadvantages are investigated.

Keywords: educational schedule, method of coloring graph, genetic algorithm.

Вступ

Потреба в розробці механізму складання розкладів виникла в зв’язку з необхідністю спрощення й прискорення розв’язання складної задачі – розробки програмних засобів для формування навчального розкладу та управління ним. Складання розкладу відноситься до класу NP-повних задач програмування, і це означає, що з ростом числа значень заданих змінних складність рішення буде рости експоненціально. Тому для розв’язку таких задач застосовуються наближені методи, які дозволяють скласти субоптимальний розклад занять. Формування оптимального розкладу навчальних занять на навчальний рік вимагає від співробітників, що виконують цю роботу, великих витрат часу, від декількох днів до декількох тижнів роботи. Крім того завдання побудови оптимального розкладу для великих вузів є досить складним і трудомістким, тому автоматизація такого процесу є актуальною. Крім цього, чим більше вуз, тим актуальність в автоматизації процесу формування навчального розкладу вище.

Результати дослідження

При побудові розкладу в якості вхідних даних виступають навчальне навантаження, навчальні групи, навчальні аудиторії, викладачі та список дисциплін. Завдання розробки оптимального розкладу зводиться до розподілу максимальної кількості занять в день в наявних навчальних аудиторіях для відповідних студентських груп, з урахуванням навантаження [1].

Існує кілька підходів до побудови навчального розкладу, пов'язаних із застосуванням:

• класичних методів і алгоритмів цілочисленного програмування;

• наближених алгоритмів розв'язання методом розфарбування графів [2];

• алгоритму повного перебору, гілок і меж, а також наближених методів, які засновані на генетичних алгоритмах [2, 4].

Виділимо особливості вирішення завдання побудови розкладу:

• так як розклад традиційно складається вручну, виникає необхідність в створенні систем автоматизованого складання розкладу, які були б впроваджені в систему управління навчальним процесом;

• для забезпечення ефективності навчального процесу отриманий розклад необхідно оптимізувати;

• для візуалізації та оцінки роботи при складанні розкладу необхідно розробити зручну для аналізу форму його подання.

Методом розфарбування графу називають пошук хроматичного числа графу або, іншими словами, пошук мінімального числа кольорів, необхідних для розфарбування вершин деякого графу таким чином, щоб для кожної пари сусідніх вершин використовувалися різні кольори. Для постановки задачі складання розкладу як задачі розфарбування графу будується граф, в якому кожна вершина представляє собою заплановане навчальним планом заняття. Коли між деякими двома вершинами можливі конфлікти (наприклад, обидва заняття проводяться в однаковий час в тій же аудиторії), то вони з’єднуються ребром. Це еквівалентно забороні одночасного проведення цих занять. Тоді задача складання розкладу представляється як мінімізація числа кольорів, необхідних для розфарбування

графа. Кожен колір відповідає одному періоду занять. Застосування цього підходу для розв'язку реальних задач ефективне лише в поєднанні з іншими методами [3].

Генетичні алгоритми – це стохастичні евристичні оптимізаційні методи, основна ідея яких взята з теорії еволюційного розвитку видів. Задача кодується таким чином, щоб її вирішення могло бути представлено в вигляді масиву подібного до інформації складу хромосоми. Цей масив часто називають саме «хромосома». Випадковим чином в масиві створюється деяка кількість початкових елементів «осіб», або початкова популяція. Особи оцінюються з використанням функції допасованості, в результаті якої кожній особі присвоюється певне значення допасованості, яке визначає можливість виживання особи. Після цього з використанням отриманих значень допасованості вибираються особи, допущені до схрещення (селекція). До осіб застосовується «генетичні оператори» (в більшості випадків це оператор схрещення (crossover) і оператор мутації (mutation)), створюючи таким чином наступне покоління осіб. Особи наступного покоління також оцінюються застосуванням генетичних операторів і виконується селекція і мутація. Так моделюється еволюційний процес, що продовжується декілька життєвих циклів (поколінь), поки не буде виконано критерій зупинки алгоритму [4]. У нашому випадку такою "хромосомою" є розклад. Обрана структура повинна враховувати всі особливості і обов'язкові обмеження, які висуваються до шуканого розкладу, а також те, що від її вибору напряму залежить реалізація алгоритмів кросоверу та мутації

Однак час, витрачений на вирішення цього завдання, може бути дуже великим. Тому, щоб знайти оптимальне рішення, застосовують метод моделювання [5]. При такому методі алгоритм працює з уже наперед заданим списком занять, які повинні бути включені в розклад. Процес починається з першого заняття, ще невідображенного в розкладі, потім алгоритм заповняє відповідний розділ розкладу, використовуючи максимальну кількість занять з наявного списку. Далі в розклад включається наступне заняття. Процес продовжується до тих пір, поки не буде сформовано повний розклад занять або ж не буде виконано задане число повторень.

Висновки

Отже, використовуючи дані алгоритми і методи, можна отримати рішення задачі побудови розкладу, яке буде задовольняти заданим критеріям. Результати роботи алгоритму зберігаються у формі, придатній для подальшого оброблення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Розклад занять [Електронний ресурс]. Режим доступу: URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%BE%D0%B7%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D0%B4_%D0%B7%D0%B0%D0%BD%D1%8F%D1%82%D1%8C - Назва з екрану.
2. Томашевський В. М. Складання розкладів занять у дистанційних системах навчання / В. М. Томашевський, Ю. Л. Новіков, П. А. Камінська // Вісник Національного технічного університету України "КПІ". Іформатика, управління та обчислювальна техніка. - 2010. - Вип. 52. - С. 118-130. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vkpi_iuot_2010_52_20
3. Розфарбовування графів [Електронний ресурс]. Режим доступу: URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%BE%D0%B7%D1%84%D0%B0%D1%80%D0%B1%D0%BE%D0%B2%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F_%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D1%96%D0%B2 - Назва з екрану.
4. Субботін С. О., Олійник А. О., Олійник О. О. Неітеративні, еволюційні та мультиагентні методи синтезу нечіткологічних і нейромережних моделей: Монографія / Під заг. ред. С. О. Субботіна. — Запоріжжя: ЗНТУ, 2009. — 375 с.
5. Наукове моделювання [Електронний ресурс]. Режим доступу: URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D1%83%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%B5_%D0%BC%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D1%8E%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F - Назва з екрану.

Шелепало Максим Олегович — студент групи 3ПІ-17б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, email: maksym.shelepalo@gmail.com.

Романюк Оксана Володимирівна – к.т.н., доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, Вінниця email: romaniukoksanav@gmail.com

Shelepalo Maksym O. — Department Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: maksym.shelepalo@gmail.com.

Romaniuk Okasana V. – Ph.D., Associate Professor of Software, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: romaniukoksanav@gmail.com

УДК 004.4

М.О.Сікорська
О.В.Романюк

ОСОБЛИВОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ПОСТАЧАННЯМ ПИТНОЇ ВОДИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розробляється програмне забезпечення для управління постачанням питної води, яке направлене як на споживачів, так і на постачальників. Цей додаток буде розраховувати скільки питної води потрібно замовити людині на певний період, а замовник зможе розраховувати необхідну кількість бутлів для закупівлі та планувати продаж товару впродовж сезону.

Ключові слова: норма води, постачання питної води, біологічна рідина.

Abstract

Under development is a program for managing water supply, which is for both consumers and suppliers. This program will calculate how much drinking water a person needs to order for a certain period, and supplier would be able to calculate the quantity of bottles, he needs to buy and also he would be able to plan his sales throughout the season.

Keywords: water rate, drinking water supply, biological fluid.

Вступ

На сьогоднішній день здоров’я для людей є особливо важливим і усі намагаються слідкувати за ним. Достатнє надходження води в організм є однією з основних умов здоров’я. Вода – універсальний розчинник хімічних речовин, і це є основною роллю рідини в житті всіх живих організмів. Чим більше концентрація води в будь-якій біологічній рідині, тим вище швидкість взаємодій молекул: швидше доставляються поживні речовини до клітин, швидше поповнюються енергетичні запаси, швидше виводяться побічні продукти біохімічних реакцій, швидше проходять процеси оновлення та відновлення. За допомогою води відбувається проникнення клітин імунної системи в найдальші «куточки» організму. Зменшення кількості води у складі будь-якої біологічної рідини призводить до її згущення і порушення метаболізму [1].

Для кожної людини є своя норма води, яка необхідна для нормального функціонування організму. Потреба у воді залежить від характеру живлення, трудової діяльності, стану здоров'я, віку, клімату і інших чинників [2]. Але нажаль не всі її знають, і не розраховують скільки води їм потрібно вживати протягом дня. Тому розрахунок необідної норми води на людину чи сім’ю є дуже важливим інструментом програмного забезпечення, що має на меті управляти процесом постачання питної води, як для клієнта, так і для продавця, адже є можливість прогнозувати обсяги постачання на майбутні періоди.

Результати досліджень

Головною проблемою при створенні програмного продукту для управління процесу постачання питної оди є врахування основних чинників, які впливатимуть на потребу води для організму. Важливим є те, щоб людина змогла легко та швидко ввести данні в усі поля, так як дане програмне забезпечення буде розташоване на сайті доставки води.

В результаті виконання роботи було проаналізовано існуючі аналоги та методи розрахунку денної норми питної води для людини. Виведено формулу, за якою, щоб вирахувати потрібну кількість води на добу, треба помножити 30 мл на кількість кілограмів ваги людини. Також фізична активність теж має вплив, і залежно від рівня навантажень кількість необхідної води буде збільшуватись на кілька склянок. Крім того, залежно від статі людини, норму води потрібно помножити на певний коефіцієнт [3]. Для дітей норма питної води вираховується інакше:

немовлятам води взагалі майже не треба, а діти у віці від 2 до 7 років повинні випивати в день не менше 1-1.5 літра води [4]. За загальними показниками водоканалу [5], в середньому один мешканець міста витрачає від 2000 літрів води у місяць. Є й такі випадки, коли місячне споживання сягає до 5000-6000 літрів на людину. Для пиття і приготування їжі може йти 4% від загального споживання води, що становить від 80 до 240 л в місяць на одного. Решта – це прання, миття посуду, ванні процедури та туалет [5]. Тому важливо також врахувати окрім пиття, ще кількість води, яка в середньому витрачається сім'єю на приготування їжі.

Розроблено прототип калькулятора, який ще проходить етап тестування. Створено програмне забезпечення інструментами мов програмування Java Script, HTML та CSS . За допомогою цього програмного продукту можна розрахувати скільки літрів води необхідно людині та одразу дізнатись кількість бутлів, які потрібно придбати на вказаний період, щоб замовити одразу доставку. Враховано основні чинники такі як : стать, вага, фізична активність, необхідніть приготування їжі.

На рисунку 1 показано як буде виглядати калькулятор на сайті.

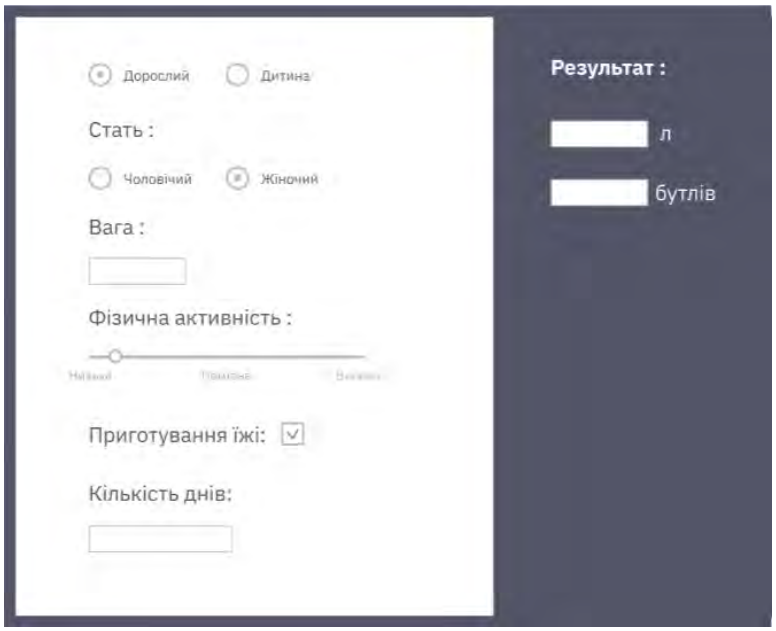


Рисунок 1 – Інтерфейс калькулятора для розрахунку необхідного обсягу питної води

Перевагою даного продукту є легкість у використанні та зрозумілий інтерфейс, також саме цих даних достатньо для максимально точного розрахунку потреби води для організму людини. В перспективі продукт буде набувати нових функцій, збільшиться кількість полів для підвищення точності. А також буде можливість розрахунку питної води на всю родину чи кількості бутлів для певної компанії.

Висновки

Проблема недостатнього вживання питної води має згубний вплив на організм та здоров'я людини в цілому. Потрібно допомогти людям розраховувати денну норму питної води та скільки води потрібно буде для пиття та приготування їжі впродовж вказаного ними періоду. Основною задачею програмного модуля є розрахунок кількості води за виведеною формулою, яка включає необхідні усі чинники. Даний додаток буде використовуватись на веб-сайті доставки питної води в бутлях. Надалі додаток буде вдосконалюватись та набувати нових функцій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Навіщо потрібно пити воду? [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://vencon.ua/ua/articles/zachem-nuzhno-pit-vodu-osnovnye-vazhnye-prichiny

2. Вода в організмі людини: роль і вміст [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://odesa.consumer.gov.ua/uk/131-voda-v-organizmi-lyudini-rol-i-vmist-2
3. Як правильно пити воду: норма, графік пиття [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://syr.us/JZX
4. Скільки води треба пити дорослим і дітям [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://moz.gov.ua/article/health/skilki- vodi-treba-piti-doroslim-i-ditjam
5. Соціальні норми та нормативи споживання житлово-комунальних послуг [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://www.shkpvkg.com.ua/index.php/2-uncategorised/67-sotsialni-normi-ta-normativi-spozhivannya-zhitlovo-komunalnikh-poslug

Сікорська Марія Олександрівна – студентка групи 1ПІ-17б, Факультет інформаційних технологій та програмної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email: mushlik2014@gmail.com

Романюк Оксана Володимирівна – к.т.н., доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, Вінниця email: romaniukoksanav@gmail.com

Sikorska Mariia O. – 4th year student, group 1PE-17B, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Department of Software, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: mushlik2014@gmail.com

Romaniuk Okasana V. – Ph.D., Associate Professor of Software, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: romaniukoksanav@gmail.com

УДК 004.4

Храпа Д.С.
Романюк О.В.

ВИКОРИСТАННЯ МУЛЬТИМЕДІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ ЕМОЦІЙНОГО СТАНУ ЛЮДИНИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проаналізовано питання впливу мультимедійних даних на емоційний та психологічний стан людини. Визначено та проаналізовано основні особливості, переваги та недоліки існуючих технологій та програмних додатків призначених для покращення емоційного стану людини.

Ключові слова: мультимедійні технології (ММТ), комунікації, емоційний стан.

Abstract

The question of the influence of multimedia data on the emotional and psychological state of a person is analyzed. The main features, advantages and disadvantages of existing technologies and software applications designed to improve the emotional state of a person are identified and analyzed.

Keywords: multimedia technologies (MMT), communications, emotional state.

Вступ

Використання засобів мультимедійної технології (ММТ) дає можливість підвищити інтенсивність та ефективність процесу психологічного та емоційного відновлення людини, створює умови для самоосвіти, а також дистанційного навчання. У багатьох дослідженнях висвітлюються питання розробки методичних основ проектування, створення та використання мультимедійних програм [1].

Актуальність даного дослідження полягає в тому, що в зв'язку з зростанням темпу життя з кожним роком збільшується кількість випадків емоційного вигорання в різних прошарках населення. Тому дана проблема потребує різних шляхів вирішення, одним з яких і є відновлення емоційного стану за допомогою мультимедійних технологій, а саме перегляд відео або прослуховування аудіо даних.

Результати дослідження

Сучасний темп життя потребує різноманітних способів емоційної розгрузки та підзарядки. Поширеними способами впливати на свій стан є читання книг, заняття спортом, допомога іншим, проведення часу із рідними та близькими, проведення часу на природі. Для людей творчих професій необхідно вміти оперувати своїми емоціями і впливати на них. Музиканти, художники, режисери, співаки, актори оперують своїми емоційними станами задля того, щоб досягти бажаного результату, отримати натхнення на створення чогось нового.

Важливим є уміння самої людини викликати у себе емоції, керувати ними та правильно їх показувати. Зазвичай кожен прагне викликати позитивні емоції, які супроводжуються покращенням фізіологічного стану організму. Тобто емоції сміху, які покращують дихальну, кровоносну систему. На даний час люди все частіше і частіше викликають у себе емоції за допомогою музики та відео, відповідно до бажання того чи іншого стану ми підбираємо мультимедійні дані, які і дарують нам ті чи інші емоції та настрій.

Під час дослідження [2] було проведено тестування серед студентів та працівників «Самооцінка емоційних станів». В даному тесті максимальний бал 40 означав повністю пригнічений стан, стан апатії. Мінімальний бал 4 означав піднесений настрій, непохитну впевненість, веселість та віру у власні сили. Після першого проходження тесту досліджувані переглядали відео тривалістю три хвилини, в якому представлені позитивні емоції дітей, усмішка, здивування, сміх, радість і т.д [3]. Після перегляду даного відео досліджувані повторно проходили тест. Після проведення експерименту підраховувались результати. Вимірявши емоційний стан студентів до та після перегляду емоційно-забарвленого відеоролику було отримано результати, які наведено на рисунку 1.

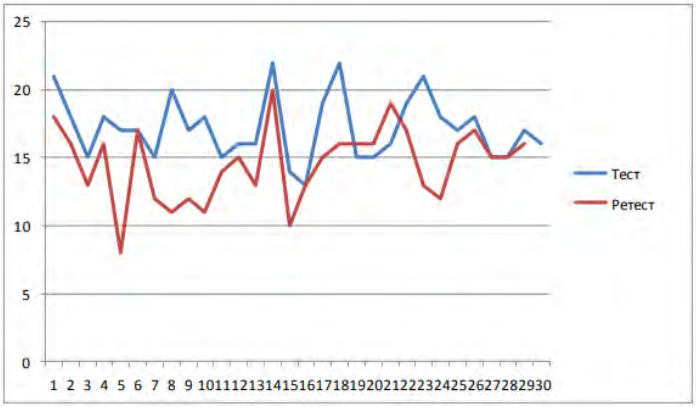


Рисунок 1 – Результати дослідження

Як видно з діаграми після перегляду позитивно забарвленого ролику в більшості випадків рівень стресу та апатії знизився. Отже набір позитивних емоцій допомагає при емоційному вигоранню.

Саме тому актуальним є питання розробки універсального програмного додатку для виявлення емоційного стану людини та покращення його за допомогою підбору відповідних мультимедіа даних.

Основними особливостями такого додатку повинні стати доступність, універсальність та зручність. Він враховуватиме усі можливі види можливих емоцій користувача та підбиратиме потрібні для досягнення того чи іншого психоемоційного стану відео чи аудіо. Головною його перевагою над аналогами буде можливість коректної оцінки емоційного стану користувача за допомогою тестування. Весь його функціонал буде реалізований у виді програмного додатку створеного за допомогою Visual Studio 2020.

Висновки

Отже, в сучасному світі дуже важливо мати змогу відновлювати свій емоційний та психологічний стани. Емоції є одним з перших засобів спілкування з іншими, передачі інформації та встановлення контактів. Важливо уміти керувати своїми емоційними станами, могти змінювати їх та враховувати ті фактори, що так чи інакше впливають на них із зовнішнього середовища.

Одними з найкращих способів для покращення психоемоційного стану людини можуть слугувати спеціалізовані додатки для виявлення та запобігання емоційного вигорання за допомогою перегляду відео або прослуховування аудіо матеріалів. Під час дослідження не було виявлено аналогів здатних саме виявляти емоції людини, тому актуальним залишається питання розробки універсального програмного додатку здатного за допомогою тестування визначати потрібні мультимедіа дані для стабілізації психоемоційного стану користувача.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Мультимедійні технології. [Електронний ресурс].— Режим доступу: http://irbisnbuv.gov.ua/cgibin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/vkp_2012_6_7.pdf
2. Самооцінка психічних станів за методикою Г. Айзенка. [Електронний ресурс].— Режим доступу: https://onlinetestpad.com/ua/testview/76436-samooc%D1%96nka-psikh%D1%96chnikh-stan%D1%96v-za-metodikoyu-g-ajzenka
3. ПОДБОРКА ВЕСЕЛОГО ВИДЕО [Електронний ресурс]. — Режим доступу: https://www.youtube.com/watch?v=0qSBCF9eR_0&t=2s

Храпа Дмитро Сергійович – студент групи 3ПІ-17б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vi140200kds@gmail.com.

Романюк Оксана Володимирівна – к.т.н., доцент кафедри програмного забезпечення Вінницького національного технічного університету, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, м. Вінниця, e-mail: romaniukoksanav@gmail.com

Khrapa Dmytro Sergijovych – student of the group 3PI-17b, faculty of information technologies and computer engineering, Vinnytsia Technical University, Vinnytsia, e-mail: vi140200kds@gmail.com.

Romaniuk Oksana V. – Ph.D., Associate Professor of Software, Vinnytsia National Technical University, Faculty of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia, e-mail: romaniukoksanav@gmail.com

УДК 004.42

І.А. Роїк
О.В.Романюк

ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ДОДАТКУ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ОСОБИСТОГО БЮДЖЕТУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Проаналізовано актуальність задачі контролю особистих витрат та обліку бюджету. Визначено та проаналізовано основні особливості, переваги та недоліки існуючих програмних додатків для обліку особистого бюджету.
Ключові слова: бюджет, облік витрат, Telegram-бот.

Abstract
The issues of the importance of control of personal expenses and budget accounting are analyzed. The main features, advantages and disadvantages of existing software applications for personal budget accounting are identified and analyzed.
Keywords: budget, accounting of expenses, Telegram-bot.

Вступ

В сучасному світі існує дуже багато різних категорій товарів та послуг, на які витрачає свої кошти людина в процесі життєдіяльності: комунальні послуги, їжа, розваги, таксі, косметика, послуги зв'язку, одяг та інше. Часто на одну чи декілька із таких категорій витрачається нераціональна сума коштів, від чого страждає особистий бюджет людини. Через це люди часто змушені економити на товарах та послугах першої необхідності, що є не доцільним і не раціональним підходом. Допомогти людині вирішити цю важливу проблему можуть програмі додатки, призначені для ведення особистого бюджету та контролю витрат [1].

Контроль особистого бюджету за допомогою спеціалізованих програмних додатків дає користувачу змогу самостійно вести облік витрат у зручному форматі мобільного додатку за категоріями, зберігати інформацію про витрати довгий період часу та аналізувати результати обліку для корегування особистого бюджету та його оптимізації, шляхом зменшення частки витрат на ті категорії товарів та послуг, на які користувач витрачає надто багато коштів. Тому розробка программного додатку для ефективного контролю особистого бюджету є досить актуальною задачею.

Результати дослідження

Серед громадян України програмні додатки для контролю особистих витрат та обліку бюджету не користуються великою популярністю. Так, згідно зі статистикою, яку надає відділ зв'язків з громадськістю та фінансової просвіти Фонду гарантування вкладів фізосіб (ФГВФО), близько 90% українців не ведуть власний бюджет [2]. Сьогодні найпоширенішими програмними додатками для обліку особистих витрат є ті, які інтегрують у свої мобільні додатки веб-банкінгу сучасні українські банки. Такі додатки мають переваги, але й не позбавлені недоліків. Зокрема, доступ до функцій таких програмних засобів можуть мати лише клієнти банку, який надає такі послуги у своєму додатку. До того ж, такі програмні додатки при формуванні статистики та графіків витрат коштів за сферами відслідковують лише витрати безготівкових коштів, що знаходяться на конкретному рахунку даного банку.

В Україні на протязі останніх чотирьох років спостерігається тенденція стрімкого збільшення частки безготівкових розрахунків. Так, станом на початок 2020 року, з кожних десяти платіжних операцій вісім є безготівковими [3]. Збільшується також і кількість пластикових карт, тобто збільшується і загальний рівень довіри українців до безготівкових розрахунків. Не зважаючи на це, достатньо великою є частка розрахунків готівкою, що спричинено в першу чергу недостатнім рівнем

технологічного розвитку в деяких сферах повсякденного життя сучасної людини.

Усе це вказує на те, що тих програмних засобів, які інтегровані у програмні додатки веб-банкінгу, недостатньо для точного та ретельного контролю особистого бюджету людини, так як вони не враховують ті витрати, які здійснюються користувачем за допомогою пластикових карт сторонніх банків, а також ті, які здійснюються готівкою. Саме тому актуальним є питання розробки універсального програмного додатку контролю особистих витрат та обліку бюджету, який враховуватиме усі як готівкові, так і безготівкові витрати користувача, незалежно від банку, картою якого здійснено платіж.

Основними особливостями такого додатку повинні стати доступність, універсальність та зручність. Він повинен враховувати усі можливі види витрат користувача, сортувати їх за категоріями, зберігати у хмарній БД та надавати статистику витрат на вимогу користувача за обраний період. Головною його перевагою над програмними застосунками обліку у додатках веб-банкінгу стане те, що він не матиме окремої програмної оболонки, для його використання не потрібно буде завантажувати окремі додатки. Весь його функціонал буде реалізований у вигляді Telegram-боту.

Висновки

Отже, в сучасному світі дуже важливо вміти контролювати особисті витрати та вести облік бюджету. Такий підхід може допомогти людині раціонально розподіляти свої витрати за категоріями товарів та послуг і аналізувати їх для подальшої оптимізації та економії бюджету. Для реалізації такого завдання дуже корисними є спеціалізовані програмні додатки для обліку, які допоможуть вести статистику особистих витрат. Найпоширенішими із подібних програмних засобів є інтегровані функції додатків веб-банкінгу, проте вони можуть вести облік лише безготівкових розрахунків, які здійснює клієнт банку через свій банківський рахунок. Саме тому актуальним залишається питання розробки універсального та доступного програмного додатку контролю особистих витрат, який міг би вести облік як готівкових, так і безготівкових розрахунків, зберігати інформацію про них довгий термін та надавати відповідну статистику за запитом користувача.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Як вести особистий бюджет? Лайфхаки з планування та економії. [Електронний ресурс].— Режим доступу: https://happymonday.ua/ru/osobystyj-bjudzhet-sposoby-kontrolju
2. Особистий бюджет: як правильно економити і відкладати гроші. [Електронний ресурс].— Режим доступу: https://konkurent.ua/publication/41225/osobistiy-budzhet-yak-pravilno-ekonomiti-i-vidkladati-groshi
3. Розвиток безготівкових розрахунків позитивно впливає на фінансові звички українців. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: https://bank.gov.ua/ua/news/all/rozvitok-bezgotivkovih-rozrahunkiv-pozitivno-vplivaye-na-finansovi-zvichki-ukrayintsiv

Роїк Іван Анатолійович – студент групи 3ПІ-17б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: roikv99@gmail.com

Романюк Оксана Володимирівна – к.т.н., доцент кафедри програмного забезпечення Вінницького національного технічного університету, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, м. Вінниця, e-mail: romaniukoksanav@gmail.com

Roik Ivan Anatoliyovich – student of the group 3PI-17b, faculty of information technologies and computer engineering, Vinnytsia Technical University, Vinnytsia, e-mail: roikv99@gmail.com

Romaniuk Oksana Volodymyrivna – Ph.D., Associate Professor of Software, Vinnytsia National Technical University, Faculty of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia, e-mail: romaniukoksanav@gmail.com

УДК 681.3.07

С. М. Бурбело
Г. Б. Ракитянська
А. В. Денисюк
Л. В. Січінава
І. В. Дем'яник

РОЗРОБКА ВЕБ-ПЛАТФОРМИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ ІТ-ФАХІВЦЯМИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто особливості побудови серверної та клієнтської частини веб-платформи для вивчення англійської мови фахівцями з галузі інформаційних технологій «IT Eng».

Ключові слова: *веб-платформа, Javascript, Node.js, Vue.js, вивчення англійської мови онлайн, англійська мова для фахівців ІТ-галузі.*

Abstract

The article discusses the features of server and client side construction of web-platform for learning English language by IT specialists «IT Eng».

Keywords: *web platform,, Javascript, Node.js, Vue.js, learning English language online, English for IT-specialists.*

Вступ

Сьогодні попит на програмні продукти для вивчення англійської мови невпинно зростає, але, й разом з ним, зростає також і пропозиція. Однією з популярних цільових аудиторій, яка цікавиться вивченням англійської мови, є фахівці з галузі інформаційних технологій. У сучасних аутсорсингових та продуктових ІТ-компаніях англійська мова є базовим та обов'язковим інструментом, необхідним для успішної роботи. Тому актуальною є розробка веб-платформи «IT Eng» для вивчення англійської мови ІТ-фахівцями.

Метою розробки є покращення рівня володіння англійською мовою та підвищення відсотку успішних працевлаштувань серед фахівців інформаційних технологій в продуктових та аутсорсингових ІТ-компаніях, а також створення можливості вивчати англійську мову з технічним спрямуванням за допомогою інтерактивних засобів навчання.

Об'єктом дослідження є технології для створення веб-платформ на основі компонентно-орієнтованого фреймворку Vue.js та фреймворку для виконання високопродуктивних мережевих застосунків Node.js, , написаних мовою JavaScript.

Предметом дослідження є засоби програмування та верстки з використанням мов програмування та розмітки: Javascript, Typescript [1], Vue.js[2], Node.js [3], MongoDB[4], HTML, CSS, Vuetify [5].

Головною задачею є створення інтерактивної веб-платформи для вивчення технічної англійської мови шляхом перегляду матеріалів та виконання тренувальних вправ з можливістю назначення користувачам індивідуальних завдань та відслідковування прогресу користувачів.

Розробка веб-платформи «IT Eng»

Веб-платформа «IT Eng» надає користувачеві змогу створювати різні види акаунтів: акаунт адміністратора та акаунт студента. При вході на веб-платформу за допомогою акаунта адміністратора користувачу стають доступними всі можливі функції студента, а також функція доступу до панелі адміністратора. З панелі адміністратора можна створювати, редагувати, оновлювати та видаляти навчальні матеріали та завдання, додавати завдання у навчальні програми та плани, назначати тести на групи студентів. При вході на веб-платформу за допомогою акаунта студента користувач має доступ до таких функцій: переглянути навчальні матеріали, виконати тестові завдання та інтерактивні вправи,

додавати будь-які слова з текстових матеріалів до словника, сортувати слова у словнику за алфавітом (за словом та за перекладом), фільтрувати словник за пошуковим словом, переглядати власний прогрес (відсоток виконаних вправ), сформувати власне портфоліо та завантажити його файл в .pdf форматі, змінювати налаштування інтерфейсу користувача (тему перегляду).

Сьогодні існує декілька аналогів зі схожим функціоналом, які мають принципові відмінності. Розглянемо деякі з них.

Аналогом веб-платформи «IT Eng» є веб-платформа «Duolingo» [6]. Ресурс дозволяє опановувати англійську мову за допомогою інтерактивних вправ та тестів. Головним недоліком «Duolingo» для цільової аудиторії фахівців з галузі інформаційних технологій є те, що вона не передбачає вивчення користувачами технічної термінології.

Веб-платформа «Busuu» [7] є ще одним аналогом розробки. Розробники ресурсу пропонують вивчати англійську мову за окремими темами, наприклад «Знайомство», «Друзі» та ін. Головна перевага ресурсу для цільової аудиторії працівників IT полягає в тому, що він містить технічні теми, які за бажанням можуть обирати користувачі для вивчення. Натомість ці теми не охоплюють усього матеріалу, який потрібно знати фахівцю IT галузі. Вагомим недоліком «Busuu» є те, що цей ресурс обмежений для користувачів пробним періодом, після якого він перестає бути безкоштовним.

Таким чином, проаналізувавши недоліки аналогів та потреби споживачів, було створено власну веб-платформу для вивчення англійської мови IT-фахівцями – «IT Eng». Веб-платформа має нескладний та інтуїтивно-зрозумілий інтерфейс. Модель роботи веб-платформи «IT Eng» наведено на рисунку 1.

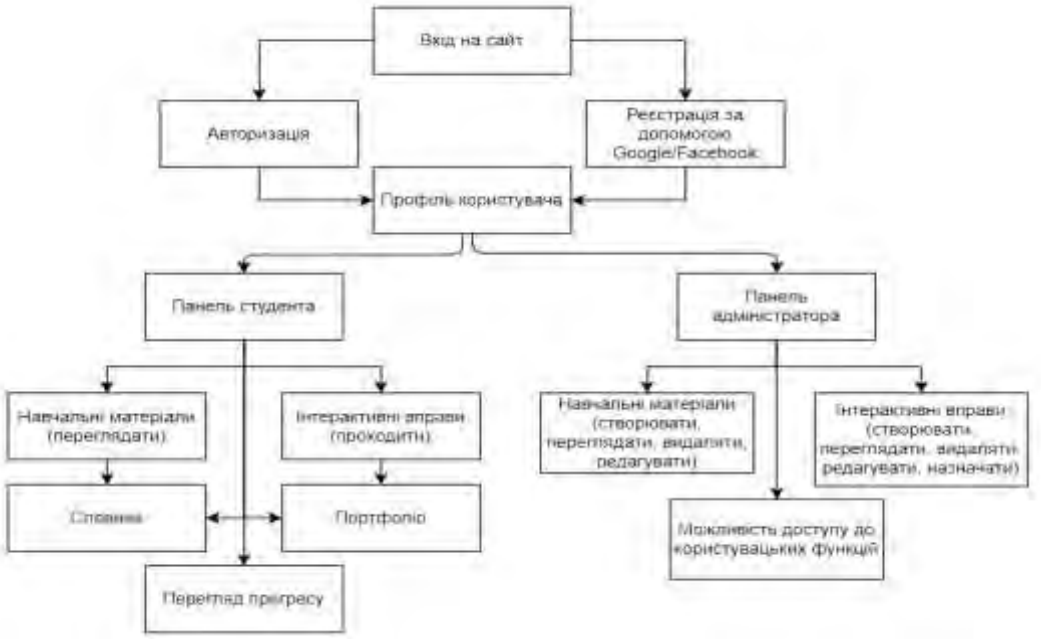


Рис.1. Модель роботи веб-платформи «IT Eng»

Веб-платформа «IT Eng» надає користувачеві розширений функціонал, зокрема, можливість реєстрації і входу під різними типами акаунтів, можливість додавати навчальні матеріали, створювати, видаляти, оновлювати та виконувати інтерактивні завдання, назначати навчальні плани групам студентів, налаштовувати користувацький інтерфейс та профіль.

Висновок

Веб-платформа «IT Eng» призначена для вивчення англійської мови фахівцями з галузі інформаційних технологій. Платформа є кросплатформною та може працювати з довільною операційною системою у будь-якому браузерному клієнті. Функціонал веб-платформи «IT Eng» акумулює:

- авторизацію та реєстрацію за допомогою веб-сайту;
- відстеження прогресу користувача по мірі виконання навчального плану;
- можливість проходити інтерактивні вправи та тести необмежену кількість разів;

- можливість переглядати навчальні матеріали для кожного навчального плану;
- призначення окремій групі користувачів навчального плану за рівнем;
- можливість користування функціями словника та електронного портфоліо.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Adam Freeman/ Essential TypeScript: From Beginner to Pro. 1st Edition, 2019. – 567с.
2. vuejs.org [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://vuejs.org/
3. Luciano Mammino/Node.js Design Patterns - Second Edition: Master best practices to build modular and scalable server-side web applications. 2016. – 666с.
4. mongodb.com [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://www.mongodb.com/
5. vuetifyjs.com [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://vuetifyjs.com/en/
6. duolingo.com [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://www.duolingo.com/
7. busuu.com [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://www.busuu.com/en/hello-new

Бурбело Сергій Михайлович **–** кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: smburbelo@gmail.com.

Ракитянська Ганна Борисівна – кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: rakit@vntu.edu.ua.

Денисюк Алла Василівна – асистент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: alladen@ua.fm.

Січінава Лілі Валеріївна – студентка групи 1ПІ-19б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Україна.

Дем'яник Ірина Валеріївна – студент групи 1ПІ-19б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Україна.

Sergii Burbelo **–** Ph.D., Associate Professor of Software Engineering, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa, e-mail: smburbelo@gmail.com.

Anna Rakytyanska – Ph.D**.,** Associate Professor of Software Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: rakit@vntu.edu.ua.

Alla Denusiyk – Assistant of Software Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: alladen@ua.fm.

Lili Sichinava – student of group 1PI-19b, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Ukraine.

Iryna Demianyk – student of group 1PI-19b, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Ukraine.

УДК 681.3.07

С.В. Бевз
В. В. Войтко
С. М. Бурбело
Г. Б. Ракитянська
Р. М. Пархоменко

ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ ВАЙБЕР-БОТА ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПОШУКУ ЕЛЕКТРОННИХ РЕСУРСІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Розглянуто особливості розробки вайбер-бота. Програмний додаток призначений для автоматизації пошуку електронних книг.
Ключові слова: *viber-bot, автоматизація, електронні книги.*

Abstract
Features of development of viber-bot are considered. The software application is intended to automate the search for e-books.
Keywords: *viber-bot, automation, e-books.*

Вступ

Читати книги – улюблене заняття у вільний час у дорослих та дітей в усьому світі. Розвиток Інтернету та нових технологій сприяє популяризації книг і їх оформленню в електронному форматі. Оцифрування книг підвищує їх доступність, спрощує читання «на ходу», чим сприяє розширенню книжкової індустрії, спонукає до розвитку літературної творчості. Сучасні технології забезпечують комунікаційні можливості читачів, полегшують пошук книги, надають можливість віддаленого обговорення прочитаного.

Метою роботи є автоматизація процесу пошуку книги та інформації щодо появи нових книг, цікавих конкретному читачу, шляхом використання мобільних технологій при розробці вайбер-бота, що дозволить підвищити пошуково-комунікаційні можливості користувачів.

Об’єктом дослідження постають технології розробки вайбер-бота для створення читального залу онлайн.

Предметом дослідження є методи і програмні засоби реалізації вайбер-ботів.

Головною задачею роботи є розробка вайбер-бота, де користувач зможе взаємодіяти з базою даних книг та авторів.

Розробка вайбер-бота «Читальний зал онлайн»

Розроблено вайбер-бот «Читальний зал онлайн». Створений додаток має низку переваг у порівнянні з аналогами, серед яких можна виділити зручний, інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, професійний дизайн, високий рівень безпеки, зручний механізм введення даних тощо.

Створивши аккаут у Viber [1], можна почати процес розробки ботів. Чат-бот Viber - програма Viber, реалізована через паблік-аккаунт для забезпечення дії користувача у процесі досягнення поставленої мети.

Функціонал роботи вайбер-бота:

1. Написане в чат повідомлення надходить на сервер Viber.
2. Viber звертається до вайбер-бота через HTTP-запит.
3. Після виконання завдання вайбер-бот надає відповідь, яка надходить на сервер Viber.
4. Відповідь приходить у чат.

У процесі розробки вайбер-бота було використано такі програмні засоби: PHP, Apache, MySQL.

Алгоритм авторизації користувачів містить сучасні умови автентифікації й розвинену систему безпеки (рис. 1).

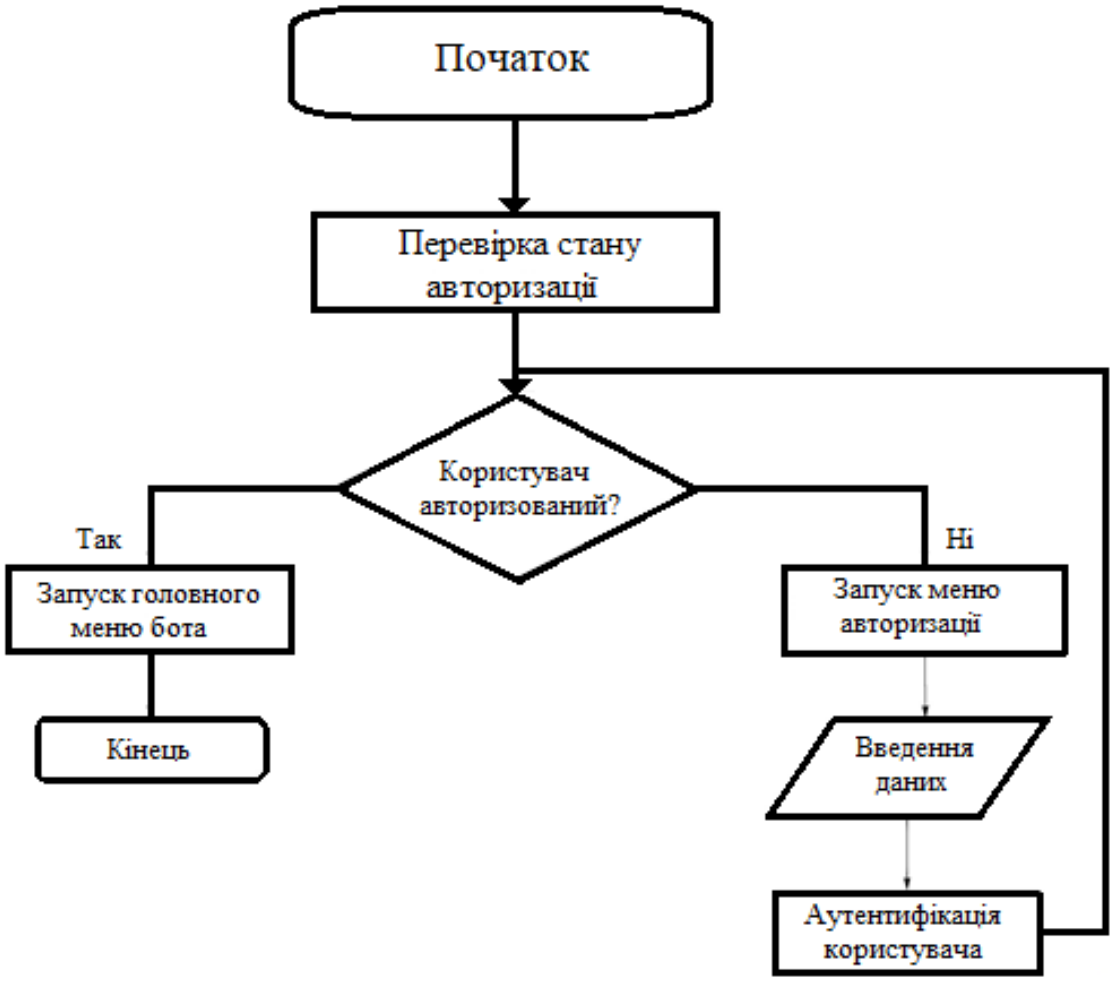


Рис.1. Блок-схема алгоритму авторизації користувача

Мобільний сервіс реалізовано за клієнт-серверною архітектурою. З боку клієнта використовується клієнтський мобільний додаток, який через створену систему зв'язку комунікує із серверною базою даних, орієнтованою на хмарні технології.

Для розробки Viber-бота використано сервер Apache [2], мову програмування для написання скриптів PHP [3] та систему керування базами даних MySQL [4], які є зручними для створення програм у Viber. Розроблений бот реалізує пошукові процеси за запитами користувачів у базі даних, реалізованій на MySQL.

Висновок

Було створено автоматизованого бота в месенджері Viber, використовуючи розроблені розгалужені алгоритми та структури даних. Програмний продукт дозволяє користувачу взаємодіяти із великою базою книг та авторів, виконувати пошук за улюбленим жанром чи за обраним автором та отримувати рекомендації книг на основі попередніх запитів та обраних ресурсів. Бот покликаний підвищити інтерес користувачів до читання книг та їх авторів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Хокинс С. Администрирование Web-сервера Apache и руководство по электронной комерции. М: Вильяме, 2001.
2. Viber [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Viber.
3. Зандстра М. PHP. Объекты, шаблоны и методики программирования; Вильямс - М., 2016.
4. MySQL руководство администратора. - М.: Вильямс, 2005.

Бевз Світлана Володимирівна – кандидат технічних наук, доцент кафедри електричних станцій і систем, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: svbevz@i.ua.

Войтко Вікторія Володимирівна – кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: dekanfki@i.ua.

Бурбело Сергій Михайлович – кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: smburbelo@gmail.com.

Ракитянська Ганна Борисівна – кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: rakit@vntu.edu.ua.

Пархоменко Роман Михайлович – студент групи 3ПІ-18б, факультет інформаційних технологій і комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: be.th.i.wa.be@gmail.com

Svitlana Bevz – Ph.D., Associate Professor, Department of Power Plants and Systems, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa, e-mail: svbevz@i.ua.

Viktoriia Voitko – Ph.D., Associate Professor of Software Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: dekanfki@i.ua.

Sergii Burbelo – Ph.D., Associate Professor of Software Engineering, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa, e-mail: smburbelo@gmail.com.

Anna Rakytyanska – Ph.D., Associate Professor of Software Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: rakit@vntu.edu.ua.

Roman Parkhomenko – student of 3ПІ-18b, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: be.th.i.wa.be@gmail.com

УДК 681.3.07

С. М. Бурбело
С. В. Бевз
В. М. Авдєєв
В. В. Дригіна
Ю. В. Кашперський
С. Я. Колодій

РОЗРОБКА TELEGRAM БОТА ДЛЯ ПОШУКУ ЗА IP АДРЕСОЮ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Telegram бот "Пошук за IP" – це програма для пошуку користувача за IP адресою. Створений telegram бот дозволяє знайти інформацію про користувачів, надати інформацію про місце їх розташування. Користувачами програми будуть користувачі, які проводять пошук інших користувачів та прагнуть дізнатися інформацію про них. Для розробки Telegram бота була використана мова програмування C# й інструменти середовища розробки Visual Studio.

Ключові слова: *Telegram, бот, пошук, програма.*

Abstract

Telegram bot "Search by IP" is a search program. Telegram bot allows you to: find user information, provide location information. Users of the program will be users who search for other users, need to know information about other users. The programming language C # Visual Studio development tools was used to develop the Telegram bot.

Keywords: Telegram, bot, search, program.

Вступ

У наш час широкої популярності набув пошук отримання різноманітної інформації про користувачів, яких шукаємо. Завдяки розвитку технологій відкрилися нові можливості для пошуку інформації про потрібних людей. Це забезпечує нові можливості комунікації. Як наслідок, набули популярності різноманітні програми для пошуку, окремі пошукові сайти, доступ до яких легко отримати за наявності Інтернет з'єднання, комп'ютера чи смартфону [1-2]. Для полегшення пошуку віддалених осіб було розроблено telegram бот "Пошук за IP".

Інноваційність розробки полягає в поєднанні соціальної та комерційної складової при реалізації проєкту, оскільки розроблений ресурс надає можливість здійснити пошук потрібних осіб за відомою IP-адресою. Це розширює коло користувачів програми та обумовлює її популярність.

Метою роботи є полегшення пошукових процесів за рахунок створення telegram бота "Пошук за IP", що дозволяє спростити пошук потрібних осіб для віддаленої комунікації.

Об'єктом дослідження є пошукові процеси та технології розробки telegram бота.

Предметом дослідження є засоби розробки telegram бота, зокрема: середовище розробки Visual Studio, його інструменти та мова програмування C#.

Завданням роботи є розробка telegram бота "Пошук за IP" для пошуку віддалених користувачів.

Розробка telegram бота "Пошук за IP"

Аналіз аналогів. У вільному доступі існує декілька аналогів даного проєкту. Проаналізуємо функціонал деяких з них.

Серед відомих пошукових ресурсів виділимо "2IP.ua" [1]. Ця програма надає можливість користувачам переглядати ім'я пристрою, місцезнаходження, операційну систему, з якої здійснюється пошук, браузер пошуку, провайдер Інтернету, який використовується, IP-сервіси, рейтинг провайдера, статистику. В кожному блоці надається коротка інформація. Для зручності реалізована карта з мітками та назвами. Серед недоліків можна виділити неможливість пошуку в telegram та дещо незручний інтерфейс користувача.



Рис. 1. Приклад роботи програми “2IP.ua”

Як інший аналог розглянемо ресурс “Geo IP” [2].

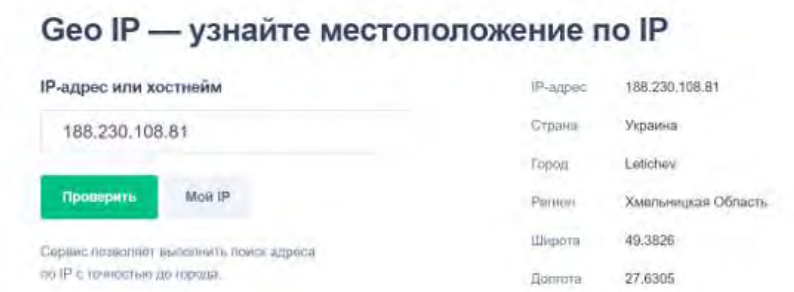


Рис. 2. Приклад роботи програми “Geo IP”

Розглянемо особливості роботи ресурсу “Geo IP”. IP адреси ніяким чином не прив’язані саме до певної країні. IP адреси можуть і повинні бути прив’язані до автономної системи того чи іншого провайдера, з якої вони анонсуються в той чи інший стик з іншими провайдерами. Провайдер може мати представництво в різних країнах, проте має приналежність у своїй країні. Провайдер може мати великий блок IP адрес і призначати їх у процесі роботи клієнтам з різних країн, географічно віддалених.

Параметри, які впливають на географічну прив’язку IP. Перше, що варто тут відзначити, це так званий country code в інформації з бази RIPE, який повинен братися за основу для розуміння, в якій країні використовуються конкретні IP адреси. Він має 2-х символьне значення і являє собою запис виду UA, NL, DE, US і т.п.

Також потрібно пам’ятати, що сервіси, які займаються аналізом і наданням інформації про прив’язку IP адрес до конкретного регіону, періодично читають інформацію з бази і перевіряють поле вказаної адреси організації. Крім того, проводиться аналіз контактних телефонів та пошти, що вказані в контактній інформації.

Серед недоліків ресурсу “Geo IP” відзначимо, що можна отримати будь-який потрібний Geo IP, для цього потрібно правильно виставити параметри і дочекатися поновлення баз даних, без яких не буде працювати програма.

Ще одним аналогом розглянемо ресурс “InfoByIp.com”. Він забезпечує виявлення IP, геолокацію і прогноз погоди. IPv4 і IPv6 підтримуються. За географічним положенням ідентифікується країна, область і місто IP-адреси, а також широта, довгота і висота. Крім того, властивості браузера показані при відображенні IP, властивості оглядача включають агента користувача, дозвіл екрана і розмір, глибину кольору, список встановлених плагінів за місцевим часом, Java і флеш-підтримку. Недоліком ресурсу “InfoByIp.com” є обмежена ідентифікована інформація про шуканого користувача та незручний інтерфейс.



Рис. 3. Приклад роботи програми “InfoByIp.com”

Результати порівняльного аналізу аналогів та власної розробки Telegram бота “Пошук за IP” зведемо в таблицю 1.

Таблиця 1 – Порівняння додатків

Критерії	Пошук по IP	2ip.ua	Geo IP	InfoByIp.com
Пошук по IP	+	+	+	+
Робота через Telegram	+	-	-	-
Розташування користувача	+	+	+	-
Назва провайдера	+	+	-	+
Валюта користувача	+	-	-	-
Часовий пояс	+	+	-	-
Відображення проксі	+	-	-	-
Відображення ПК чи мобільний	+	-	-	-

Результати порівняльного аналізу аналогів і створеного Telegram бота “Пошук за IP” підтверджують перспективність власної розробки.

Аналіз інформаційного забезпечення та особливостей реалізації. Для створення програмного продукту було використано мову програмування C# і середовище розробки Microsoft Visual Studio 2019. Користувач програми взаємодіє не напряму з сервером, а через проміжковий рівень, який виконує роль своєрідного посередника клієнт-сервера в одному рішенні. Для цього використано Telegram Bot API. Таким чином клієнт взаємодіє з ботом через будь-який клієнт месенджеру Telegram.

Реалізовані нативні офіційні клієнти для всіх популярних операційних систем. Для мобільних пристроїв існують додатки для iOS, ipadOS, Android та Windows Phone. Для персональних комп’ютерів є клієнти під Windows, Linux, macOS, а також Web-client. Більшість клієнтів є opensource, тому забезпечена можливість дізнатися про роботу певних механізмів та реалізувати свій клієнт.

На рисунку 4 зображено роботу програми Telegram бота “Пошук за IP”.

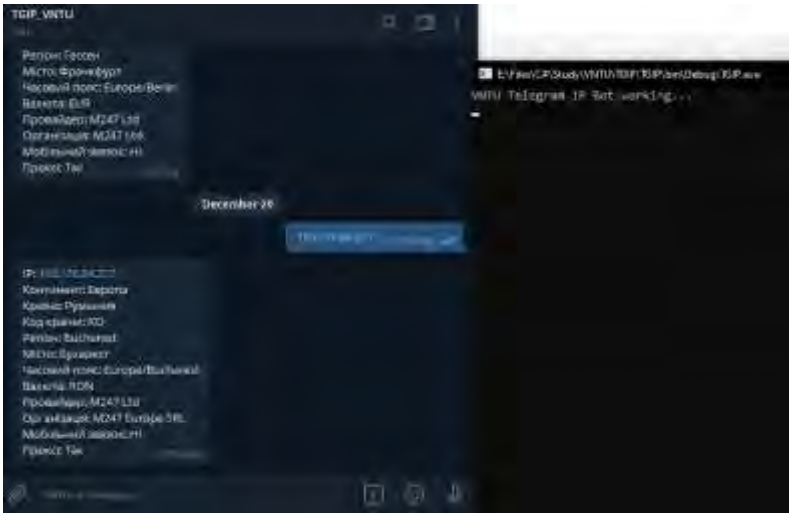


Рис. 4. Приклад роботи програми Telegram бота “Пошук за IP”

Висновок

Розроблений Telegram бот “Пошук за IP” націлений на сприяння розвитку інформаційної безпеки, а саме на пошук і перегляд інформації за заданою IP адресою користувача. Для створення програмного ресурсу використано мову програмування C# і середовище розробки Microsoft Visual Studio 2019.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Веб-ресурс CyberForum.ru
2. Веб-ресурс msdn.microsoft.com
3. Веб-ресурс ru.stackoverflow.com
4. Язык программирования C# 7 и платформы .NET и .NET Core, 8-е изд.: Пер. с англ. / Э. Троелсен, Ф. Джепикс — СПб.: ООО “Диалектика”, 2018 — 1328 с.
5. Рихтер Дж. CLR via C#. Программирование на платформе Microsoft .NET Framework 4.5 на языке C#. 4-е изд. — СПб.: Питер, 2013. — 896 с.: ил. — (Серия «Мастер-класс»).
6. Adam Freeman/Pro Angular 6. 3rd Edition, 2018. – 776 с.
7. ntgspagrafic.ucoz.ua [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://ntgspagrafic.ucoz.ru/

Бурбело Сергій Михайлович – кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: smburbelo@gmail.com

Бевз Світлана Володимирівна – кандидат технічних наук, доцент кафедри електричних станцій і систем, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: svbevz@i.ua.

Авдєєв Віктор Миколайович – студент групи 1ПІ-20мс, факультет інформаційних технологій і комп’ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Україна.

Дригіна Владлена Вікторівна – студентка групи 1ПІ-20мс, факультет інформаційних технологій і комп’ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Україна.

Кашперський Юрій Васильович – студент групи 1ПІ-20мс, факультет інформаційних технологій і комп’ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Україна.

Колодій Святослав Ярославович – студент групи 1ПІ-20мс, факультет інформаційних технологій і комп’ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Україна.

Sergii Burbelo – Ph.D., Associate Professor of Software Engineering, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa, e-mail: smburbelo@gmail.com.

Svitlana Bevz – Ph.D., Associate Professor, Department of Power Plants and Systems, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa, e-mail: svbevz@i.ua.

Viktor Avdeev – student of 1ПІ-18ms, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Vladlena Dryhina – student of 1ПІ-18ms, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Yurii Kashperskyi – student of 1ПІ-18ms, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Sviatoslav Kolodii – student of 1ПІ-18ms, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 681.3.07

В. В. Войтко
Л. М. Круподьорова
А. В. Денисюк
Р. Р. Голубенко
Т. Ю. Кшивак
І. О. Кривак

ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ ФІТНЕС ДОДАТКУ ДЛЯ КОНТРОЛЮ СПОЖИТИХ КАЛОРІЙ НА ПРИКЛАДІ РЕАЛІЗАЦІЇ ВЕБ-ЗАСТОСУНКУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто особливості розробки програмного додатку, що орієнтований на персональний комп'ютер та мобільні системи. Створений додаток дозволить обраховувати та відстежувати кількість спожитих користувачем калорій.

Ключові слова: *фітнес, калорії, програмний додаток.*

Abstract

The following article discusses the development of an application that focuses on personal computers and mobile systems. This app will allow you to count and track the number of calories you consume.

Keywords: *fitness, calories, application..*

Вступ

Сьогодні серед користувачів мережі Інтернет все частіше виникає питання контролю за своїм здоров'ям шляхом підрахунку спожитих з їжею калорій. Пошук наявних програмних застосунків для ведення меню здорового харчування набуває актуальності. Адже наше здоров'я залежить від того, що ми їмо та скільки калорій споживаємо [1].

Метою роботи є автоматизація процесу відслідковування та підрахунку спожитих калорій шляхом використання спеціалізованого програмного ресурсу, що дозволяє автоматизувати процес підрахунку калорій за обраний часовий інтервал.

Об'єктом дослідження постають технології розробки веб-ресурсу для створення фітнес додатку, призначеного для підрахунку кількості спожитих калорій.

Предметом дослідження є програмні засоби реалізації веб-застосунків [2].

Головною задачею роботи є розробка фітнес-додатку, де користувач зможе взаємодіяти з базою даних їжі та влаштованим калькулятором калорій.

Розробка веб-додатку для підрахунку кількості спожитих калорій

Розроблено веб-ресурс, що дозволяє контролювати здорове харчування та підраховувати кількість спожитих калорій за обраними продуктами та кількістю їх використання. Кількість спожитих калорій можна переглядати як за поточний день, так і сумарно за тиждень чи за місяць. Створений додаток має низку переваг у порівнянні з аналогами, серед яких можна виділити розширену базу продуктів харчування, інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, простий та мінімалістичний дизайн, зручний механізм введення та виведення даних тощо.

Функціонал роботи фітнес-додатку:

1. Користувач вводить тип їжі (наприклад, картопля) та обирає спосіб приготування (наприклад, смажена чи варена).
2. Користувач вводить кількість грамів спожитої страви та натискає «підрахувати».
3. Після цього користувачу виводиться розрахована кількість калорій у порції обраної страви.
4. Користувач може зберегти результат натиснувши «зберегти».

На рисунку 1 наведена узагальнена модель веб-додатку.

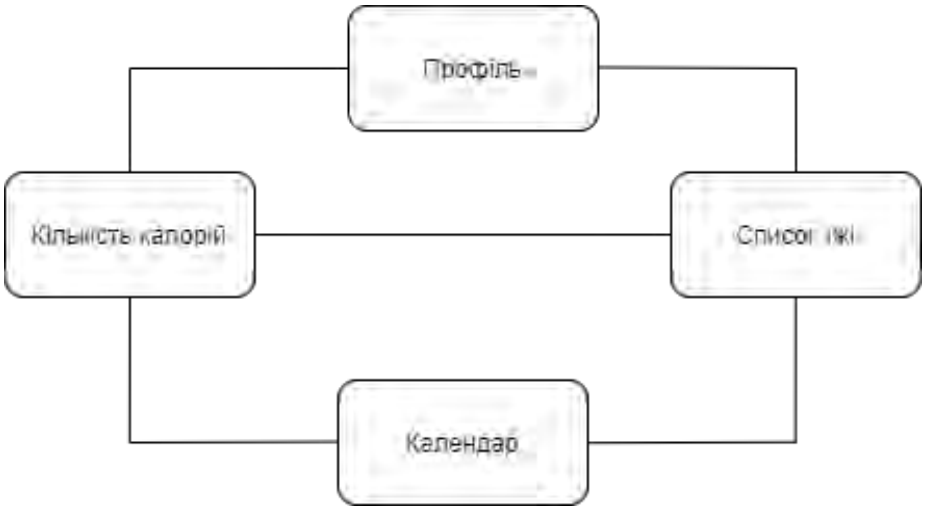


Рис.1. Узагальнена модель веб-додатку для підрахунку кількості спожитих калорій

Для розробки фітнес-додатку використано HTML та CSS для розробки «скелету» додатку, мову програмування JavaScript разом із фреймворком React [3] та систему керування базами даних MySQL[4]. Розроблений додаток реалізує пошукові процеси за запитами користувачів у базі даних з продуктами та стравами і дозволяє одразу підрахувати та відстежити кількість спожитих з їжею калорій.

Висновок

Розроблений веб-додаток для підрахунку кількості спожитих калорій був створений та націлений на заохочення людей дотримуватися здорового харчування. Програма полегшує обрахунок та відстеження спожитих з їжею калорій за обраний часовий інтервал.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бейлор Дж. Умные калории: как больше есть, меньше тренироваться, похудеть и жить лучше. М.: Форум, 2009.
2. Хоган Б. Книга веб-программиста: секреты профессиональной разработки веб-сайтов; М.: Техносфера, 2001.
3. Бэнкс А. React и Redux: функциональная веб-разработка; Вильямс - М., 2017.
4. MySQL руководство администратора. - М.: Вильямс, 2005.

Войтко Вікторія Володимирівна – кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: dekanfki@i.ua.

Круподьорова Людмила Михайлівна – старший викладач кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: krupodlm@gmail.com.

Денисюк Алла Василівна – асистент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: alladen@ua.fm.

Голубенко Роман Русланович – студент групи 3ПІ-19б, факультет інформаційних технологій і комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: spider.roma2@gmail.com

Кшивак Тарас Юрійович – студент групи 3ПІ-19б, факультет інформаційних технологій і комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: shkivac@gmail.com

Кривак Ілля Олександрович – студент групи 3ПІ-19б, факультет інформаційних технологій і комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: krivak.i@gmail.com

Viktoriia Voitko – Ph.D., Associate Professor of Software Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: dekanfki@i.ua.

Liudmyla Krupoderova – Senior Lecturer in Software Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: krupodlm@gmail.com.

Alla Denusiyk – Assistant of Software Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: alladen@ua.fm.

Roman Holubenko – student of 3ПІ-19b, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: spiderr.roma2@gmail.com

Kshivak Taras – student of 3ПІ-19b, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: shkivac@gmail.com

Krivak Illya – student of 3ПІ-19b, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: krivak.i@gmail.com

УДК 681.3.07

В. В. Войтко
С. В. Бевз
Д. А. Афанасьєв
В. І. Волков
Б. І. Дудченко
П. В. Криворучко

РОЗРОБКА СИСТЕМИ З ВЕБ-ДОДАТКІВ “PICLE”, СПРЯМОВАНИХ НА ЕФЕКТИВНИЙ ЗБІР, КЛАСИФІКАЦІЮ ТА ДОСТАВКУ НОВИН КОРИСТУВАЧУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто основні особливості та ключові рішення, прийняті при розробці системи “Picle”. Описано головний патерн програмування, який ліг в основу веб-системи, а також використані технології: Python Django, Python Celery, Django REST Framework, Python Aiogram, Bootstrap.

Ключові слова: *веб-додаток, екосистема, Python, Django, Celery, Aiogram, Bootstrap.*

Abstract

This article presents the process of building Picle ecosystem, considering some of the problems we faced and choices we made. The article emphasizes the main software design pattern used in the project and other technologies, such as: Python Django, Python Celery, Django REST Framework, Python Aiogram, Bootstrap.

Keywords: *web-application, ecosystem, Python, Django, Celery, Aiogram, Bootstrap.*

Вступ

У свій час Уїнстон Черчіль говорив: «Хто володіє інформацією – той володіє світом» [1]. Актуальність цієї думки завжди була дуже високою. Сьогодні ж, під час особливо стрімкого розвитку як технологій, так і людства в цілому, вона набуває епохального значення.

Сьогодні неозброєним оком видно, що світ взагалі не такий, як був раніше. Просто величезна кількість нових технологій, винаходів, штучний інтелект та інші досягнення в області науки та робототехніки роблять наше життя веселим та справді цікавим. Кожного дня вчені намагаються віднайти у всесвіті нові цивілізації, створюються все нові та нові смартфони, електромобілі на дорогах вже домінують над звичайними, зрештою, активно розробляється та аналізується план колонізації Марсу. На фоні крихітного повсякденного життя звичайних людей, ввесь той об’єм інформації, що виробляється сьогодні, є величезною заплутаною лавиною, дістати з якої потрібні дані іноді буває досить складно.

Тож головним завданням роботи є створення екосистеми з веб-додатків, спрямованих на ефективний збір, класифікацію та доставку новин користувачу з можливістю детального задання фільтрів та критеріїв для вибірки, власне, тих самих новин. Ідеєю такого програмного продукту є надання користувачеві максимально швидкого да зручного доступу до інформації, яка цікавить саме його, а також збереження невеликої історії отриманих новинних сповіщень. Система розробляється для декількох платформ, так що у будь-якого типу користувачів не повинно виникати проблем із користуванням запропонованим сервісом.

Розробка веб-сервісу «Picle»

Picle – це набір систем, який включає в себе такі додатки: веб-сайт, телеграм-бот, Android-програма. Усі вони синхронізуються між собою та обмінюються даними про переглянуті користувачами новини, для того, щоб не показувати одну новину двічі. Таким функціоналом забезпечує спільний HTTP веб-сервер,

що лежить в основі усього ресурсу. Під час побудови плану розробки основної частини проєкту виникало питання, який патерн програмування використовувати. Вибір стояв між таки відомими шаблонами, як: MVP, MVVM, та MVC і MVP (Model-View-presenter) – шаблон проєктування, який зазвичай використовується для побудови інтерфейсу користувача. Елемент Model є поданням бази даних, View – реалізує відображення даних з моделі. Частина Presenter у даному випадку є посередником і відповідає за керування подіями з інтерфейсу користувача [2]. В свою чергу, MVVM (Model-View-ViewModel) замість елементу presenter містить ViewModel. Його можна вважати деякою абстракцією, яка містить модель, пов'язану із поданням, і команди, яким подання View може впливати на Model [3]. Остання з розглянутих концепцій MVC (Model-View-Controller) являє собою досить просту та ефективну схему розділення логіки виконання програми, де елемент Controller обробляє та передає запит користувача клієнтові. [4] Було обрано саме цей шаблон проєктування, а як наслідок – Python фреймворк Django, що його підтримує. Розглянемо патерн MVC детальніше.

Робота усієї програми базується на взаємодії трьох обов'язкових компонентів: бази даних (Model), контролера (Controller) та подання даних (View). Ключовим вузлом у цій системі є контролер: він опрацьовує вхідні дані і на їх основі регулює роботу з базою даних та з поданням інформації. Простими словами, існує спеціальний механізм, який отримує запит від користувача, потім на його основі робить новий запит уже до бази даних на отримання або зберігання інформаційних ресурсів. База даних виконує потрібні операції та повертає результат, який, знову ж таки, перехоплюється контролером. Отримані дані обробляються та надсилаються до подання, яке відповідає за коректне відображення інформації користувачеві (див. рисунок 1).

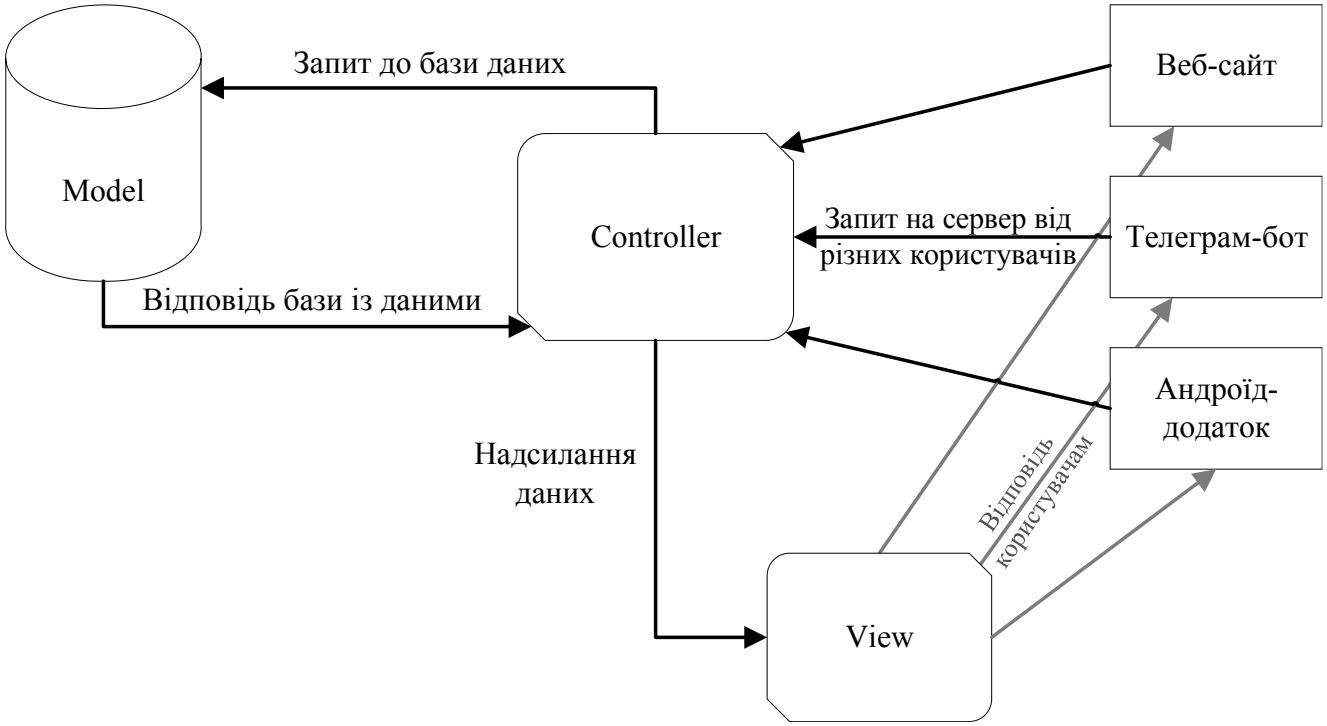


Рис.1. Схема роботи паттерну програмування Model-View-Controller

Використання такого принципу дозволяє чітко розділити роботу над поданням (інтерфейсом програми) і роботу над самою програмою. Також частково вирішується проблема взаємодії з різними типами користувачів, які використовують різні види пристроїв. Можемо інкапсулювати в контролері логіку для обробки запитів як браузера, так і мобільної програми, щоб він в результаті повертав одні і ті ж дані в різному вигляді чи форматі залежно від адресанта. Як наслідок, вся складна робота відбувається в контролері, а на виході маємо чисті перетворені дані. Окрім ізолювання видів логіки, концепція MVC

значно зменшує складність великих програм: код виходить структурованим та зрозумілим інтуїтивно, отже і підтримувати та розширювати програму стає набагато легше.

Розробка системи асинхронної відправки новин

Ще однією вагомою частиною в реалізації поставленої задачі стала розробка і налаштування системи асинхронної доставки новин багатьом користувачам одразу. Задачу ускладнював ще той факт, що кожен користувач сам міг вибирати частоту отримування новин, категорії новин, які хоче мати, і місце, куди хоче отримувати новини: телеграм бот або електронна пошта. Звісно, можна було реалізувати простий перебір новин і розбити їх на потоки для кожного зареєстрованого користувача. Очевидно, що такий підхід надмірно навантажував би систему зі збільшенням кількості користувачів. Тому було вирішено використовувати Celery – асинхронну систему черг із задач з відкритим вихідним кодом, написану на Python [5].

Celery являє собою фреймворк, який легко поєднується з такими фреймворками, як Django та Flask. Для коректної роботи Celery потребує з'єднання з невеличною базою даних (broker), в якій зберігається кеш та інша потрібна для роботи інформація. Для цього була використана система управління базами даних "Redis" [6]. Власне робота системи полягає у тому, що вона отримує із головної програми задачі (tasks), розташовує їх у черги за пріоритетами і за допомогою декількох потоків (workers) виконує задачі. За необхідності результати повертаються у головну програму. Такий підхід ніяк не впливає на роботу головного HTTP серверу, проте витрачає багато ресурсів комп'ютера. Робота Celery зображена на рис. 2.

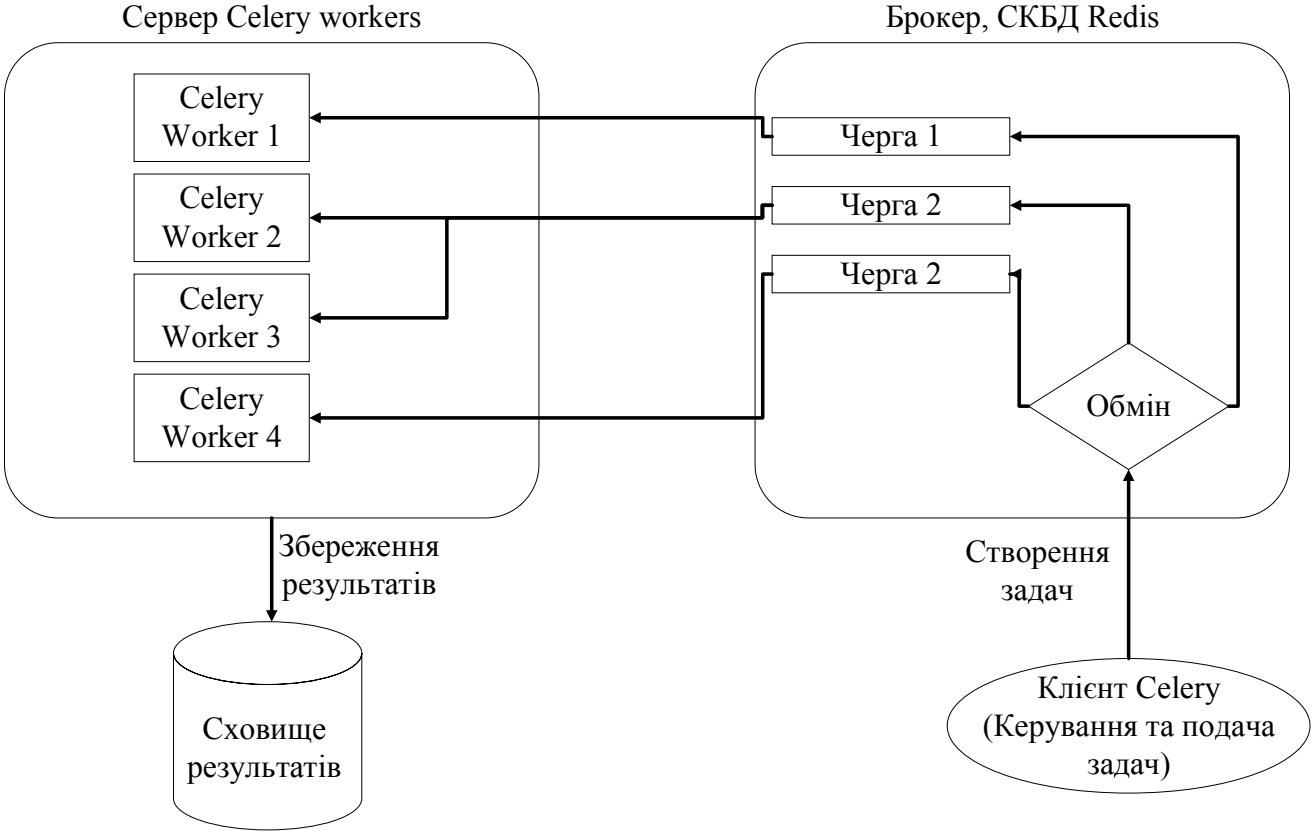


Рис.2. Схема роботи фреймворку Celery

Задачі (tasks), які виконував Celery, були пов'язані з відправленням повідомлень із новинами на пошту та в телеграм. Сервер Celery виконував у наперед заданий час деякий Python код, який обирає потрібну новину та відправляє її користувачу. Завдяки цьому вдалося уникнути проблеми блокування введення-виведення у Python [7].

Інші технології, що використовувалися під час розробки

Для розробки серверної частини використовується Python-фреймворк «Django» останньої стабільної версії, а також його допоміжні бібліотеки: «Django Rest Framework» і «Django-allauth» для реалізації REST API та для системи автентифікації користувачів відповідно.

Використовується система управління реляційними базами даних PostgreSQL [8]. На етапі розробки всі дані користувачів та новин зберігаються на локальному сервері бази даних. Дані зберігаються у вигляді таблиць.

Телеграм бот будується з використанням Telegram API [9], що надає сервіс телеграму, а також python бібліотеки «Aiogram». Її особливість у тому, що побудований код є асинхронним, тобто в моменти, коли потік виконання програми мав би заблокуватися, він не блокується, а переходить до виконання іншої задачі. У нашій ситуації, коли вся взаємодія з Telegram API базується на HTTP запитах до чужого серверу (запити якраз і блокують потік виконання програми), такий підхід до написання коду значно збільшує його ефективність.

Для створення веб-інтерфейсу користувача використовується HTML, CSS та JavaScript бібліотека Bootstrap четвертої версії [10]. З її допомогою будується простий адаптивний дизайн, який гарно виглядатиме як на комп'ютерах, так і на мобільних пристроях. Для підстановки потрібної інформації у HTML-шаблони використовується Django-шаблонізатор.

Мобільна програма створюється середовищем побудови та тестування мобільних застосунків – Android Studio [11] на мові програмування Java. Це дозволяє розробку програмного забезпечення для інтерактивного спостереження та керування новинами, їх фільтрацію та розсилку в зручній для мобільного користувача формі. Під час розробки використовуються такі бібліотеки:

- Java Util, що містить основні рішення примітивних завдань;
- Moshi – для конвертації JSON в Java-об'єкти;
- Glide – для зручного завантаження та використання зображень у програмі;
- ThreeeTen – для роботи з датою та часом.

Програмування веб-серверу ведеться під операційну систему Linux Ubuntu для забезпечення максимально зручного доступу до необхідних ресурсів та інструментів. Активно використовується система управлінням версій Git [12]. З її допомогою відбувається написання коду, його порівняння, злиття та рефакторинг. За допомогою віддаленого репозиторія на GitHub відбувається обмін написаним кодом між членами команди, до того ж, там можна побачити повну історію розробки веб-серверу.

Висновок

Отже, було розроблено екосистему з веб-додатків «Picle», мета якої полягає у реалізації швидкої та ефективної екосистеми із додатків, спрямованих на ефективний збір, класифікацію та доставку новин користувачу. Розробка велася з метою полегшити потенціальним користувачам доступ до інформації у вигляді новин за допомогою пошуку та надсилання потрібних новин на пошту та в телеграм за наперед заданими критеріями. Окрім того, було досліджено декілька потужних сучасних технологій у розробці веб-додатків.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Хто володіє інформацією, той володіє світом [Електронний ресурс] Режим доступу до ресурсу: http://voproshaika.ru/kto-vladeet-informaciej-tot-vladeet-mirom-kto-skazal.html
2. Что такое MVP и как его использовать [Електронний ресурс] Режим доступу до ресурсу: https://skillbox.ru/media/code/chto_takoe_mvp_i_kak_eto_ispolzovat/
3. MVVM: полное понимание (+WPF) Часть 1 [Електронний ресурс] Режим доступу до ресурсу: https://habr.com/ru/post/338518/
4. MVC для веб: проще некуда [Електронний ресурс] Режим доступу до ресурсу: https://habr.com/ru/post/181772/

5. Introduction to Celery [Електронний ресурс] Режим доступу до ресурсу: https://docs.celeryproject.org/en/stable/getting-started/introduction.html
6. Redis documentation [Електронний ресурс] Режим доступу до ресурсу: https://redis.io/documentation
7. GIL Выполняет ли python одновременную работу потоков, когда поток блокируется операцией ввода-вывода? [Електронний ресурс] Режим доступу до ресурсу: https://progi.pro/gil-vipolnyaet-li-python-odnovremennuyu-rabotu-potokov-kogda-potok-blokiruetsya-operaciey-vvoda-vivoda-2034408
8. . PostgreSQL [Електронний ресурс] Режим доступу до ресурсу: https://www.postgresql.org/.
9. Telegram Bot API [Електронний ресурс] Режим доступу до ресурсу: https://core.telegram.org/bots/api.
10. Build fast, responsive sites with Bootstrap [Електронний ресурс] Режим доступу до ресурсу: https://getbootstrap.com/.
11. Android Studio [Електронний ресурс] Режим доступу до ресурсу: https://developer.android.com/studio.
12. Git [Електронний ресурс] Режим доступу до ресурсу: https://git-scm.com/.

Войтко Вікторія Володимирівна – кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: dekanfki@i.ua.

Бевз Світлана Володимирівна – кандидат технічних наук, доцент кафедри електричних станцій і систем, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: svbevz@i.ua.

Афанасьєв Дмитро Андрійович – студент групи 1ПІ-19б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Україна.

Волков Вадим Ігорович – студент групи 1ПІ-19б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Україна.

Дудченко Богдан Ігорович – студент групи 1ПІ-19б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Україна.

Криворучко Павло Васильович – студент групи 1ПІ-19б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Україна.

Viktoriia Voitko – Ph.D., Associate Professor of Software Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: dekanfki@i.ua.

Svitlana Bevz – Ph.D., Associate Professor, Department of Power Plants and Systems, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa, e-mail: svbevz@i.ua.

Dmytro Afanasiev – student of group 1PI-19b, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Ukraine.

Vadim Volkov – student of group 1PI-19b, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Ukraine.

Bohdan Dudchenko – student of group 1PI-19b, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Ukraine.

Pavlo Krivorichko – student of group 1PI-19b, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Ukraine.

UDC 004.4

Ihor Polataiko
Mariia Slobodian
Volodymyr Vynnyk

EDUCATION QUALITY IMPROVEMENT SYSTEM BASED ON ANONYMOUS SURVEYS

Department of Information Technology
Vasyl Stefanyk Precarpathian National University
Ivano-Frankivsk, Ukraine

Abstract
In this paper, we propose the solution to the common problem: the evaluation of the education quality in the educational institutions. The proposed solution is based upon the gathering and analyzing anonymous survey information from different stakeholder categories. The result of the analysis is used to build the graph showing the information about the satisfaction level of various categories of stakeholders. The main challenge is to provide the way of passing fully anonymous surveys with the ability to differentiate them by stakeholder categories, that the feedback is given by, and educational categories, that the feedback is given for. The software, built based on the results of this research, uses JavaScript Object Notation Web Token to pass the information regarding certain feedback session, while abstracting from the identity of the person, which leaves the feedback.
Keywords: *quality of education, feedback, software, JavaScript Object Notation Web Token.*

INTRODUCTION

Providing quality education is one of the key success factors for any educational institution. The quality of education, in large degree, can be measured as a satisfaction level of the quality of education among different categories of people, that are called stakeholders in this paper. It is one of the main characteristic of the educational institutions, which, then can be used for analysis and improvement.

The main purpose of the software, that should be built based on the results of this research, is to provide a tool for analyzing and evaluating the quality of the education, based on conducting anonymous surveys for different categories of stakeholders, which will determine strengths and weaknesses, as well as, the level of satisfaction by quality of the education, based on the feedback from the different categories of people.

The software system needs to provide the way to collect the anonymous feedback data first, while providing the ability to differentiate this data by stakeholder categories, that the feedback is given by, and educational categories, that the feedback is given for, and then, ability to generate statistics, based on the feedback, have to be provided as well.

RELATED WORK

There are a large number of works related to the problem. Reference [1] is devoted to JavaScript Object Notation Web Token (JWT), that is an Internet Engineering Task Force open standard (RFC 7519) aimed at providing a well-defined way of exchanging verified claims between two or more parties.

Paper [2] covers all major facets of survey research methodology, from selecting the sample design and the sampling frame, designing and pretesting the questionnaire, data collection, and data coding, to the thorny issues surrounding diminishing response rates, confidentiality, privacy, informed consent and other ethical issues, data weighting, and data analyses

In the [3] the studies suggest that complete anonymity may compromise measurement accuracy rather than improve it.

In the paper [4] there is a study with an experimental design used to evaluate split questionnaire design, demonstrating substantial benefits in reduction of measurement error.

The examination of the relationships between question structure, question length, wording familiarity, and response effect can be found in [5]. A randomized response method for estimating a population proportion is presented as an example in [6].

The paper [7] defines the fundamental concept of Net Promoter Score, explaining its connection to customer satisfaction surveys. In [8] is presented a six-stage process for customer satisfaction surveys.

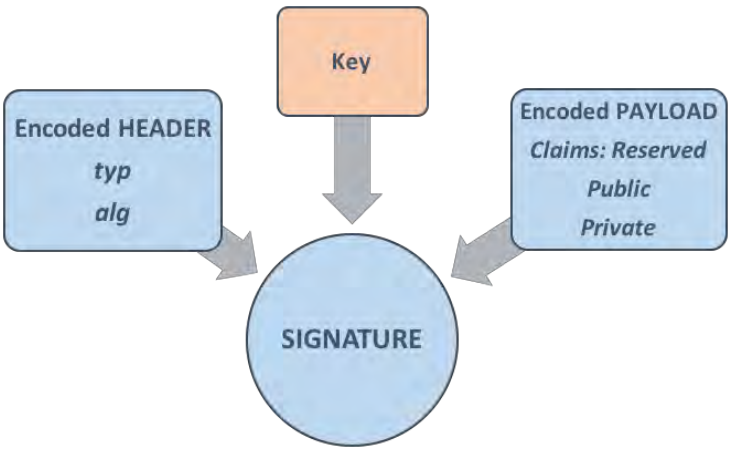
Papers [9], [10] present practical aspects in the conduct and reporting of survey research in educational projects.

METHOD

Generally, the problem consists of two parts.

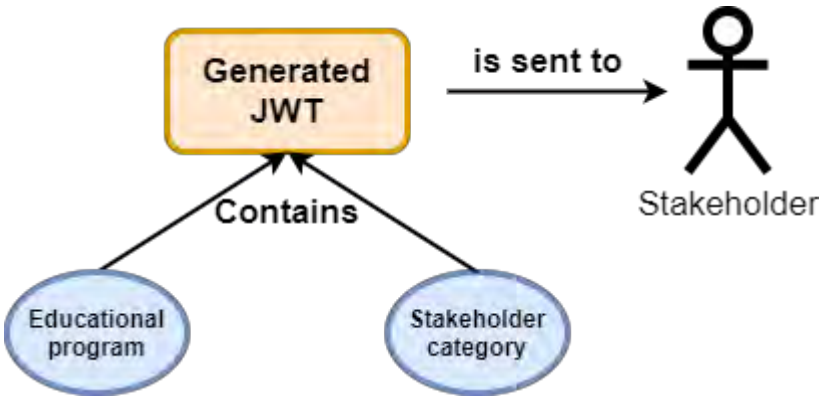
First part is stated as following: the feedback has to be fully anonymous, while, at the same time, we have to be able to differentiate them by a stakeholder category and educational category. Also, educational program, that feedback is given for, in some cases can be selected during the feedback sessions, but in others, it has to be predetermined at the time of feedback session and cannot be changed during the session itself. There was one more functional requirement to the resulting software: it had to be highly configurable, which means, the list of stakeholder categories and educational programs can be configured at any time, allowing flexible usage of the software across various educational institutions.

To resolve this problem, the JWT method of passing the information was chosen. Self-contained tokens keep all the information regarding the concreate feedback sessions, while ensuring that this information will remain unchanged.



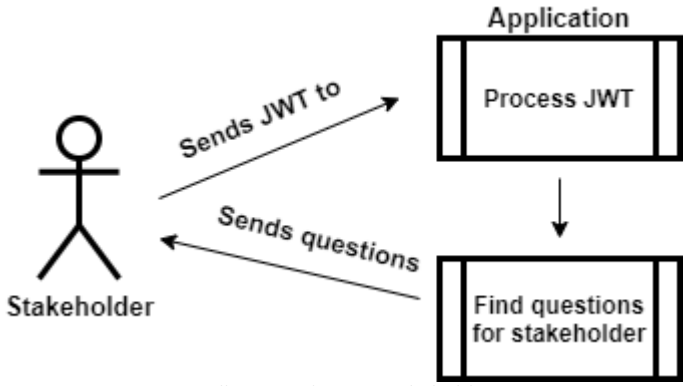
Img. 1. JWT structure

The tokens are issued by the software, when the moderator choses the properties of the concrete feedback sessions, and are appended, as a query parameter, to the URL, that points to the page for the feedback submission. Later, the URL is shared with all the people, who have to be involved in the concrete survey session and defines their session parameters, also allowing to track which stakeholder category these people represent.



Img. 2. Sharing JWT with stakeholders

Based on the stakeholder category that person represents, questions regarding the same topic, will be formulated in different ways, allowing to gather the most relevant feedback. Symmetric encryption was chosen as the one, that is applicable for this problem, based on the fact, that the issuer and the validator of the token is the same software.



Img. 3. Sending questions to stakeholder

The second part of the problem is calculation of satisfaction score using the data gathered. There are different ways to calculate satisfaction statistics, based on the survey results. The most primitive method is just a calculation of the average score of corresponding subset of the feedback. Other methods that is used for statistics calculation are Customer Satisfaction Score (CSAT score), calculated as a number of positive answers divided by a total number of all answers, and Net Promoter Score (NPS), calculated as a number of positive feedback minus a number of negative feedback.



Img. 4. Customer Satisfaction Score

RESULTS AND CONCLUSION

As the outcome of the performed research, the solution of the stated problem was developed. Usage of self-contained JWT token for passing an unmodifiable information is the suitable approach for solving the problem of passing the feedback session parameters as the way to pass unmodifiable, fully transparent information, that can be read by anyone, but cannot be changed by the parties, that does not own a secret key.

Based on the gathered survey information, we are able to perform different data aggregations to calculate different types of satisfaction scores, providing the relevant statistics, that will allow educational institutions to see the level of the satisfaction by some educational program among the different categories of the stakeholders.

The software should be one of the contribution factors to the improvement in the field of education.

REFERENCES

1. Sebastian Peyrott. JWT Handbook: Auth0 Inc., 2017, pp. 118.
2. Paul J. Lavrakas, “Encyclopedia of Survey Research Methods", 2008, doi:http://dx.doi.org/10.4135/9781412963947.n19.
3. Yphtach Lelkes, Jon A. Krosnick, David M. Marx, Charles M. Judd and Bernadette Park “Complete Anonymity Compromises the Accuracy of Self-Reports”, September 2011, pp. 18-22.
4. Backor, K., Golde, S., & Nie, N. (2007). Estimating Survey Fatigue in Time Use Study. Paper presented at the 2007 International Association for Time Use Research Conference, Washington, D.C.
5. Bradburn, N. M., Sudman, S., Blair, E., & Stocking, C. (1978). Question threat and response bias. Public Opinion Quarterly, 42, 221-234.
6. Warner, S. L. (1965). Randomized response: A survey technique for eliminating evasive answer bias. Journal of American Statistical Association, 60, 63-69.
7. Fred Reichheld(author) and Rob Markey(contributor), “The Ultimate Question 2.0 (Revised and Expanded Edition): How Net Promoter Companies Thrive in a Customer-Driven World”, September 20 2011.
8. Nick Hague and Paul Hague, “Customer Satisfaction Surveys and Research: How to Measure CSAT”.
9. H. Akerlund, G. Audemard, H. Bollaert, V. Hayenne-Cuvillon, A. Hlobaz, M. Kozlenko, P. Milczarski, J.C. Monteiro, J. Morais, D. O'Reilly, P. Possemiers, Z. Stawska (2020) Project GGULIVRR: generic game for ubiquitous learning in interactive virtual and real realities, EDULEARN20 Proceedings, pp. 5973-5979.
10. Dutchak M., Kozlenko M., Lazarovych I., Lazarovych N., Pikuliak M., Savka I. (2021) Methods and Software Tools for Automated Synthesis of Adaptive Learning Trajectory in Intelligent Online Learning Management Systems. In: Ben Ahmed M., Rakıp Karaş İ., Santos D., Sergeyeva O., Boudhir A.A. (eds) Innovations in Smart Cities Applications Volume 4. SCA 2020. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 183. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-66840-2_16.
11. I. Polataiko, M. Slobodian, and V. Vynnyk, "Anonymous survey system for quality assurance in education," in Proceedings of the 2019 Scientific Seminar on Innovative Solutions in Software Engineering, Ivano-Frankivsk, Ukraine, Dec. 10, 2019, pp. 28-30, doi: 10.5281/zenodo.4516556.

Ihor Polataiko *– IPZ-41, Faculty of Mathematics and Computer Science.*
Mariia Slobodian *– IPZ-41, Faculty of Mathematics and Computer Science.*
Volodymyr Vynnyk *– IPZ-41, Faculty of Mathematics and Computer Science.*

Supervisor: ***Ihor Lazarovych*** *–Associate Professor of Computer and Software Engineering, Vasyl Stefanyk Precarpathian National University, Ivano-Frankivsk.*

УДК 681.12

О. Н. Романюк[1]
Л. Г. Коваль[2]
В. М. Бажан[1]

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БПЛА

[1] Вінницький національний технічний університет;
[2] ТОВ ВКФ «СЕНС ЛТД»

Анотація
Розглянуто програмне забезпечення БПЛА.
Ключові слова: безпілотники, літальний апарат, програмне забезпечення, штучний інтелект.

Abstract
UAV software is considered.
Keywords: drones, flying ararat, software, artificial intelligence.

Вступ

Безпілотний літальний апарат (БПЛА, дрон) — повітряне судно, призначене для виконання польоту без пілота на борту, керування польотом якого і контроль за яким здійснюються за допомогою спеціальної станції керування, що розташована поза повітряним судном, чи в автоматичному режимі [1-5]. БПЛА масово застосовуються при надзвичайних ситуаціях, у першу чергу для ведення повітряної розвідки — як тактичної, так і стратегічної. Крім того, дрони застосовуються для розв'язання широкого кола завдань, виконання яких пілотованими літальними апаратами з різних причин недоцільно.

Результати дослідження

Згідно огляду, підготовленого компаній J'son & Partners Consulting, в 2020 році світовий ринок БПЛА оцінюється в 9,6 млрд доларів.



Рисунок 1 - Використання БПЛА в різних сферах громадської діяльності

Спочатку БПЛА створювалися переважно для військових цілей, але з розвитком технологій БПЛА знайшли своє застосування в цивільних сферах (патрулювання і спостереження, доставка товару, аерофотозйомка, відео- зйомка, сільське господарство та ін.) (рис. 1.1) [2].

Навігаційна система безпілотного літального апарату (являє собою апаратно-програмний комплекс, програмне забезпечення (ПЗ) забезпечує вирішення таких завдань: безперервне визначення координат і поточних параметрів руху методами навігації і прогноз стану апарату в просторі, а також видачу інформації в систему управління керуючими приводами для реалізації необхідних параметрів траєкторного руху апарату.

Програмне забезпечення БПЛА, як правило, має модульну структуру і включає до свого складу набір драйверів, обробників переривань від зовнішніх пристроїв і таймерів, програмні модулі, що реалізують алгоритми навігації і управління, а також програму-диспетчер, що контролює виконання циклограми роботи апарату. ПО повинно володіти необхідним рівнем надійності, що забезпечує можливість виконання апаратом поставленої перед ним завдання.

Використання ПЗ на основі штучного інтелекту дозволяє проводити більш глибокий і ефективний аналіз великих даних (Big Data), що генеруються з використанням безпілотників.

Важливою функцією БПЛА є ідентифікація та класифікація різних об'єктів на зображеннях місцевості, отриманих з безпілотних літальних апаратів. Сучасні системи комп'ютерного зору основані на штучному інтелекті та машинному навчанні, що дозволяє ідентифікувати технічні дефекти та аномалії за результатами аерофотозйомки. Програма обробляє зображення значно швидше людини, і з рівнем точності, який перевершує людський. Програмне рішення на основі штучного інтелекту для виявлення змін місцевості, що сталися за різні періоди часу. Програмне забезпечення надає докладну інформацію про стан наземної поверхні за різний час і дозволяє оцінити всі зміни. Застосовувані алгоритми дозволяють проводити багатоступінчастий аналіз по виявленню та класифікації змін десятків різних типів. Система має множину корисних функцій, таких як: фільтрація масок змін по їх характеристикам, пошук за координатами, вимір розміру змін, пошарове відображення даних, виділення ділянок інтересу для точкового аналізу та інші. Система глобального моніторингу об'єднує в собі функції обробки, зберігання та передачі даних. Програма надає доступ до інформації на всіх етапах повітряного патрулювання: перегляд онлайн трансляції, перегляд результатів автоматичної дешифрування, ортофотопланів, фото та відео матеріалів, перегляд виявлених змін. Замовник отримує оперативний доступ до всіх матеріалів моніторингу своєї інфраструктури для своєчасного вжиття заходів щодо усунення виявлених порушень.

Використання системи глобального моніторингу в технологічних процесах підприємства дозволяє збільшити швидкість прийняття управлінських рішень, поліпшити взаємодію між виробничими підрозділами, а також організувати роботу з виконавцем. Дані технології, в тому числі, призначені для інформаційного моделювання і аеромоніторингу на всіх етапах виконання інженерних вишукувань, будівництва та експлуатації об'єктів капітального будівництва.

Нижче наведені програми, які розроблені для БПЛА:

Pix4D [3] — це професійне програмне забезпечення, що використовується для картографування на основі дронів. Програма робить знімки, зроблені з дронів, і перетворює їх в карти і моделі.

3dr [3] — це компанія, яка полегшує користувачам і розробникам запуск дронів. Його вихідний код відкритий для громадськості. Таким чином, розробники та любителі дронів можуть налаштувати його компоненти відповідно до їх побажань і дизайном. Програма має назву 3dr Solo App.

У компанії Microdrones є два основних компоненти програмного забезпечення. Перший mdCockpit а другий -mdFlightSim. MdCockpit. Перший призначений для планування польоту, другий отримує дані про політ, а останній виконує аналіз даних польоту.

MdFlightSim [3]— це програма для тих, хто погано знайомий з польотом дронів і не хоче ризикувати своїми безпілотниками через свою недосвідченість. Програмне забезпечення надає їм реальні сценарії на екрані їх комп'ютера. Як тільки вони будуть впевнені, що зможуть керувати ним без артефвктів, вони можуть відправитися в реальний світ і управляти своїми безпілотниками.

Розглянемо біль детально програмне забезпечення фірми ZALA AERO [4].

ZUAV GCS - Програмне забезпечення для управління БЛА. ПО дозволяє:

- Проводити передпольотну перевірку БПЛА;
- Складати польотні завдання для БПЛА на електронно-топографічній карті (ЭТК);
- Зчитувати і записувати польотні завдання БПЛА;
- Здійснювати запуск і посадку БПЛА;
- Управляти БПЛА в процесі польоту в автоматичному та напівавтоматичному режимах;
- Управляти цільовими навантаженнями БПЛА в процесі польоту;
- Управляти антенно-фідерними пристроями в автоматичному та ручному режимах;
- Приймати та відображати інформацію, що отримується з борту БПЛА, в тому числі можуть відображатися місця розташування БПЛА на ЕТК;
- Приймати та відображати інформацію про місцезнаходження НСУ, в тому числі можуть відображатися місця розташування НСУ на ЕТК.

- Відображати на знімках, завантажених з картографічного сервісу, власне місцерозташування та місце розташування інших груп і маяків;
- Вказувати координати цілі з командного пункту;
- Відображати місце розташування, азимут і видалення мети.
- Дозволяє за допомогою БПЛА координувати дії наземних загонів.

Всі групи, оснащені мобільним пристроєм, можуть оперативно взаємодіяти між собою і пунктом управління. А командир пункту управління, маючи дані про координати, напрямку і швидкості руху груп, може керувати їхніми діями.

ZALA Mobile - програмне забезпечення для дистанційного керування і посадки БПЛА.

ПО встановлюється на мобільний телефон з підтримкою Bluetooth, Java і дозволяє управляти БПЛА, підключившись до маяка через Bluetooth:

• Вибирати номер БПЛА;

• Відображати місце розташування БПЛА, точки старту і центру фігури щодо місця розташування маяка;

• Підтримувати зв'язок в режимі реального часу з іншими НСУ або операторами ZALA Mobile;

• Управляти БПЛА.

Систем керування БПЛА мають ієрархічну структуру [5]. Виділяються такі шари розподіленої архітектури комплексу управління БЛА з програмної точки зору:

а) шар зберігання даних, відповідальний за асинхронний прийом даних від інших систем комплексу та збереження їх в базі даних, а також відправку запитуваних даних; б) шар обчислювальних модулів, відповідальний за масштабувальну реалізацію алгоритмів обробки даних від БЛА; в) комунікаційний шар з БЛА, відповідальний за реалізацію інтерфейсів і протоколів управління БЛА; с) інтерфейсний шар, відповідальний надання користувачу віддаленого доступу до комплексу управління БЛА через web- інтерфейс; д). шар, який реалізує функції балансу навантаження, відповідальний за розподіл запитів користувачів між серверами управління БПЛА. На рисунку 2 зображено архітектуру [5] розподіленої хмарної системи управління БПЛА із зазначенням серверів кожного шару. Кожен сервер реалізує необхідну функціональність за рахунок множини спеціалізованих вузлів і взаємодії між ними за рахунок асинхронної посилки повідомлень і синхронних викликів.

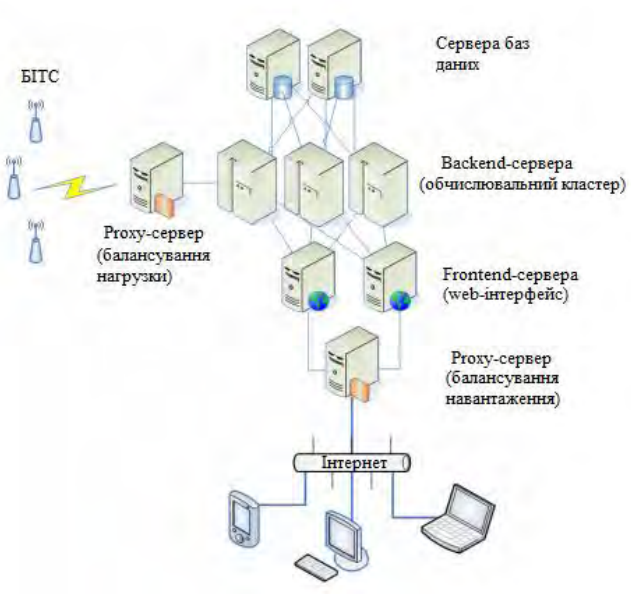


Рисунок 2 - Архітектура розподіленої хмарної системи управління БПЛА

Безпілотники, які бувають різних форм і розмірів, використовують як у військових, так і в цивільних цілях, наприклад, для наукових досліджень, для промислових спостережень. Також їх використовують правоохоронці. Проте основне призначення безпілотників все ж військове – розвідка та бойові операції [1].

Безпілотники виробляють багато країн. Лідерами у виробництві військових БПЛА є США та Ізраїль. США випускає і використовує найбільшу кількість безпілотників. Американський літак Predator («Хижак») коштує від 4,5 до 11 мільйонів доларів. Не менш відомим є Reaper («Жатка»), більший, технологічно досконаліший і дорожчий – до 30 мільйонів доларів[1].

Висновки

Програмне забезпечення БПЛА дозволяє інтелектизувати процеси використання безпілотних апаратів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Що таке безпілотні літаки і хто їх використовує? [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://www.radiosvoboda.org/a/24469467.html.

2. Спеціалізований апаратно-програмний комплекс на базі БПЛА для моніторінгу районів надзвичайних ситуацій [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://nuczu.edu.ua/images/topmenu/science/student-work/CZ/BPLA.pdf.

3.Обзор аппаратных компонентов и программного обеспечения БПЛА [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://cloud.kiev.ua/obzor-apparatnyh-komponentov-i-progr/.

4.ZUAV GCS - Программное обеспечение для управления БПЛА[Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://zala-aero.com/production/software/upravlenie/.

5. Яковлев К.С., Петров А.В., Хитьков В.В. Программный комплекс навигации и управления беспилотными транспортными средствами. Информационные технологии и вычислительные системы №3, 2013. с.72-83

Романюк Олександр Никифорович — д.т.н, професор кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, Вінниця

Коваль Леонід Григорович — к.т.н, доцент, завідувач кафедри біомедичної інженерії, Вінницький національний технічний університет

Бажан Вікторія Михайлівна — студентка групи 2ПІ-19б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email: bazhan.viktoriya@icloud.com

Науковий керівник: ***Романюк Олександр Никифорович*** — д-р техн. наук, професор кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Romanyuk Olexandr N. — PhD (Eng.), Professor of Department for Programming Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Bazhan Victoria M. — Department Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email:bazhan.viktoriya@icloud.com

Koval Leonid H. — Ph.D.,Associate Professor, Head of the Department of Biomedical Engineering, Vinnytsia National Technical University

Supervisor: ***Romanyuk Olexandr N.*** — PhD (Eng.), Professor of Department for Programming Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 004.75

М. О. Пастух

О. В. Романюк

ТЕХНОЛОГІЯ БЛОКЧЕЙН І МОЖЛИВОСТІ ЇЇ ЗАСТОСУВАННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Стаття присвячена аналізу інноваційної технології блокчейн, яка вже активно використовується в багатьох державах і набуває великої популярності в Україні. Завдяки таким перевагам, як: децентралізація, прозорість, неможливість внесення змін в затверджені блоки, економія часу та ресурсів дану технологію можна використовувати в багатьох сферах. Наприклад в кібербезпеці, освіті, продажах та лізингу машин та інші. Проаналізовано можливості застосування технології блокчейн на прикладі вже існуючих додатків.

Ключові слова: блокчейн, розподілені бази даних, криптовалюта.

Abstract

The article is devoted to the analysis of innovative blockchain technology, which is already actively used in many countries and is gaining great popularity in Ukraine. Due to such advantages as: decentralization, transparency, inability to make changes to the approved units, saving time and resources, this technology can be used in many areas. For example in cybersecurity, education, sales and leasing of cars and others. Possibilities of application of blockchain technology on an example of already existing applications are analyzed.

Keywords: blockchain, distributed databases, cryptocurrency.

Вступ

Система блокчейн з'явилася в 2009 році разом з віртуальною валютою bitcoin. Ця технологія представляє собою набір записів про фінансові операції з електронною валютою у вигляді цифрових транзакцій на основі великої бази даних. Пік активності та зацікавленості інвесторів у блокчейні припадає на 2016 рік, в основному, в контексті криптовалют. Недооцінено можливості використання блокчейну в інших сферах, зокрема в Україні [1], проте багато компаній вже давно використовують цю технологію у своїх додатках і системах.

Основна частина

Блокчейн — це децентралізована система зберігання даних або цифровий реєстр транзакцій, угод, контрактів. Складається з набору записів. Головна відмінність і незаперечна перевага — те, що цей реєстр не зберігається в одному місці. Він розподілений серед кількох сотень і навіть тисяч комп'ютерів у всьому світі. Будь-який користувач цієї мережі може мати вільний доступ до актуальної версії реєстру, що робить його прозорим абсолютно для всіх учасників [2].

Блокчейн працює наступним чином: усі транзакції за допомогою складних математичних алгоритмів об'єднуються в "блоки", які потім зв'язуються криптографічно і хронологічно в "ланцюг" та мають певний хеш (цифровий пароль) попереднього блоку. Транзакція при цьому здійснюється лише тоді, коли вважається підтвердженою [3]. Це зручно і надійно, якщо йдеться про здійснення платежів чи передачу конфіденційних даних. При операціях із криптовалютами, наприклад, у ланцюжку блоків міститься інформація про всі вчинені коли-небудь транзакції. Велика кількість комп’ютерів, що працюють в одній

мережі здійснюють шифрування. Кожен блок пов'язаний з попереднім і містить у собі набір записів. Кожний блок має свій унікальний хеш. Всі транзакції знаходяться у мережі [4].

Нові блоки завжди додаються в кінець ланцюжка. Якщо в результаті їх розрахунків всі вони отримують однаковий результат, то блоку присвоюється унікальна цифрова сигнатура (підпис). Як тільки реєстр буде оновлено і утворений новий блок, він вже не може бути змінений. Таким чином, підробити його неможливо. До нього можна тільки додавати нові записи. Важливо врахувати те, що реєстр оновлюється на всіх комп'ютерах в мережі одночасно. Таким чином, можна назвати одну з переваг блокчейн — неможливими є хакерські проникнення в систему, оскільки для цього необхідно мати доступ до баз даних на всіх комп'ютерах одночасно. Процес гешування є незворотнім і навіть, якщо документ буде змінений, він отримає інший цифровий підпис, що буде сигналізувати про невідповідності в системі. Всі записи в блокчейні робляться не в одному місці, а всюди: в мережі та на всіх комп'ютерах учасників створення і модифікації цього блоку, які не можуть бути доступні будь-кому без дозволу. Це дозволяє усім учасникам забезпечити захист цілісності документа.

Основні переваги використання блокчейн:

- децентралізація – в ланцюжку немає сервера, кожен учасник підтримує роботу всього блокчейна;
- прозорість – інформація про транзакції зберігається у відкритому доступі, при цьому ці дані неможливо змінити;
- надійність – для запису нових даних необхідний консенсус вузлів блокчейна, що дозволяє фільтрувати операції і записувати тільки легітимні транзакції, здійснити підміну хеша неможливо;
- теоретична необмеженість – теоретично блокчейн можна доповнювати записами до нескінченності при наявності відповідних технічних можливостей [5].

Багато хто згадує про блокчейн тільки в контексті криптовалют, але ця технологія дає можливість створити будь-який інший сервіс. Взагалі технології блокчейн можуть використовуватися в різних сферах: кібербезпека, освіта, продажі та лізинг машин та навіть сервіси для прослуховування музики онлайн. Приклади використання технології блокчейн у реальних додатках і системах:

Consensys — сервіс, що дозволяє артистам та музикантам укладати "розумні договори" для автоматичного ліцензування, сприяє здійсненню процесів оплати ліцензій, захищає інтелектуальну власність авторів.

Proofofexistence.com — сервіс, який дозволяє без будь-яких посередників (наприклад, нотаріуса) підтвердити, що оформлений договір в цифровому вигляді існував, а його текст та умови повністю ідентичні оригіналові.

Gem — сервіс, що дозволяє ділитися даними в сфері охорони здоров'я, що підвищить ймовірність встановлення точного діагнозу та ефективного лікування, та підвищенню ефективності систем охорони здоров'я вцілому.

Transactive Grid — сервіс, що дозволяє клієнтам здійснювати операції щодо генерування та купівлі продажу електроенергії.

Emercoin.com — багатофункціональна платформа, на якій можна повністю виключити реалізацію товарів підробок чи обману покупців.

Citizen Ticket — британський сервіс з продажу квитків BitTicket направлений на вирішення проблем, що виникають при реалізації квитків: перекуповування, відкладання для вторинного продажу — організатору, який вирішить запустити на платформі квитки на свій захід, буде надано можливість укласти "розумний контракт", який встановлює правила щодо реалізації [6].

Корпорація Microsoft розвиває програми Blockchain-as-a-Service на своїй хмарній платформі Azure.

IBM запустила власну BaaS пропозицію; передбачається його інтеграція з іншими продуктами компанії, такими як обчислювальна мережа IBM z Systems, система штучного інтелекту Watson для Інтернету речей та ін.

Blockchain Foundry приділяє головну увагу заснованим на блокчейн сервісам для створення прототипів і випуску промислової продукції [7].

Захищеність блокчейн надає можливість використовувати його навіть у сферах, пов'язаних із роботою органів правопорядку: наприклад, база даних доказів, підозрілих транзакцій, підробки лікарських засобів чи навіть інформації щодо вогнепальної зброї [8].

Висновки

Наразі технологія блокчейн є революційним явищем, і не тільки для банківського сектору. Тим більше що криптовалюта зараз знову набирає популярності, а технологія, що забезпечує її існування, дає великі можливості у майбутньому. Блокчейн робить передачу даних швидше, безпечніше та дешевше. Крім того, блокчейн забезпечує безпеку даних, діє автоматизовано, тим самим усуваючи потребу в посередниках, а відтак, знижується і ризик людської помилки.

У цій прозорій базі даних, дані захищені від маніпуляцій, зміни або зламування частин блокчейну, бо для цього необхідно було б контролювати усі комп'ютери, які працюють у мережі над створенням блоків та ланцюгів. Тим не менш, все ж таки існують ризики: маніпуляції із фальшивими угодами з метою обману системи буде можливим, але складним, крім того, конкретно в контексті криптовалюти блокчейн та bitcoin є залежними від коливань кількості активних користувачів, і числа підприємств, які, використовують bitcoin як спосіб оплати. Принцип блокчейн дозволить розвиватися не тільки банківській сфері, але й іншим сферам, зокрема, медицині, освіті, бізнесу, кібербезпеці, тому ця технологія має велике майбутнє, зокрема в Україні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. A Brief History of Blockchain: An Investor's Perspective [Електронний ресурс]. — Режим доступу: https://medium.com/@cameronmclain/a-brief-history-of-blockchain-an-investors-perspective-387c440ad11c
2. What is Blockchain Technology? A Step-by-Step Guide For Beginners [Електронний ресурс]. — Режим доступу: https://blockgeeks.com/guides/what-is-blockchain-technology/
3. What is Blockchain Technology? [Електронний ресурс]. — Режим доступу: http://www.coindesk.com/ information/what-is-blockchain-technology/
4. What is a blockchain, and why is it growing in popularity? [Електронний ресурс]. — Режим доступу: https://arstechnica.com/information-technology/2016/ 11/what-is-blockchain/
5. Перспективи розвитку додатків блокчейн в Україні [Електронний ресурс]. — Режим доступу: https://core.ac.uk/download/pdf/288212373.pdf
6. На Blockchain впервые запустили продажу билетов на мероприятия [Електронний ресурс]. — Режим доступу: https://psm7.com/news/na-blockchain-vpervye-zapustyat-prodazhu-biletov-na-meropri- yatiya.html
7. Три покоління технології блокчейн [Електронний ресурс] — Режим доступу: https://www.it.ua/knowledge-base/technology-innovation/blockchain
8. Chronicled Launches Physical Blockchain-Based Tamper-Proof CryptoSeal Strips [Електронний ресурс]. — Режим доступу: https://www.cryptocoinsnews.com/chronicled-launches-physical-blockchain-based-tamper-proof-cryptoseal-trips/

Пастух Михайло Олексійович – студент групи 1ПІ-17б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: pastukhmikhailo@gmail.com

Романюк Оксана Володимирівна – к.т.н., доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: romaniukoksanav@gmail.com

Pastukh Mykhailo – student of group 1PI-17b, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: pastukhmikhailo@gmail.com

Oksana Romaniuk – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Software Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: romaniukoksanav@gmail.com

УДК 004.6

А. В. Марущак
В. А. Шмалюх
О. В. Романюк

АНАЛІЗ НАСЛІДКІВ ТА ВТРАТ ВІД НИЗЬКОЇ ЯКОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ДАНИХ В БАЗІ ДАНИХ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У даній статті розглянутоосновні наслідки та втрати від низької якості оргаізації даних в базах даних.

Ключові слова: база даних, нормалізація бази даних, продуктивність, виробничі втрати, програмне забезпечення.

Abstract

This article presents the main consequences and losses from the low quality of data organization in databases.

Keywords: database, database normalization, productivity, production losses, software.

Вступ

Сьогодні важко уявити сучасне життя без технологічної оптимізації й автоматизації повсякденних процесів. Таким чином розробка програм і додатків, що надають можливість зменшити затрачений час на виконання дій, є першочерговим завданням для сфери інформаційних технологій. Щодня стає все більше платформ для задоволення потреб користувачів. Великої популярності продовжують набувати сервіси з підтримкою обробки великої кількості інформації. Наприклад, інтернет магазини, онлайн банкінг і деякі адміністративні послуги. Для забезпечення нормального функціоналу розробники використовують спеціальну структуру для ведення роботи з даними.

База даних (БД) – це спеціалізований інструмент, що забезпечує кращу взаємодію з великою кількістю інформації з визначеної предметної області [1]. Використання такого засобу дає можливість зберігати дані та вести відповідний їх облік. Уся наявна інформація може бути збережена у спеціальному файлі, що може бути як простим текстовим переліком інформації, так і таблицею. Дані можуть постійно змінюватися. Таким чином наявність відповідників чи дублікатів може значно погіршити швидкодію або ж призвести до помилкових обчислень та припинення виконання програмного застосунку. Тому такий підхід не є оптимальним для вирішення проблеми. Кращим рішенням є скористатися СКБД (системою керування базою даних), що буде сама керувати даними та їх опрацюванням.

Однак і такий підхід не забезпечує вичерпне рішення проблеми підтримки бази даних під час експлуатації великою кількістю користувачів. Тому актуальною задачею є підвищення якості організації та нормалізації даних в базі даних, що дозволить усунути надлишковість даних і, як наслідок, забезпечити вищу продуктивність та швидкість обробки інформації, а також зменшити фінансові втрати компаній.

Матеріали та методи

Проектування бази даних є важливим завданням. Різні конструктори баз даних можуть дотримуватися всіх правил та принципів нормалізації для вирішення проблеми низької якості організації даних. Але в більшості випадків вони генеруватимуть різні макети даних. Це є типово при роботі програмних інженерів. Однак існують деякі методи аналізу, які мають сенс у кожному випадку. Дотримання таких дій і правил – найкращий спосіб отримати оптимальну БД. Незважаючи на це, часто бази даних розробляються “на льоту”, не дотримуючись головних правил нормалізації. Слід розуміти, що кожна база даних повинна, принаймні, бути нормалізованою до третьої нормальної форми, оскільки саме макет є найкращим представленням сутності, а ефективність роботи буде збалансована між запитами та редагуванням записів.

Інформації та її обліку часто не приділяють належної уваги, адже зазвичай багато інших бізнес-операцій мають вищий пріоритет. Однак, навіть за умови чудового проектування баз даних може відбутися суцільний крах системи через неналежне ставлення до її підтримки. Наприклад, для великої компанії станом на сьогодні заповнення одного запису усіх полів коштує близько 1 долара. Також для його перевірки фахівцю необхідно приділити не менше 1 хвилини та ще більше часу для знаходження помилки [2]. За умови підтримки великих баз даних, що можуть сполучатися чи взаємодіяти з іншими, корпорації зазнають величезних втрат. За останні роки компанії витрачають щонайменше 260 мільярдів доларів на аналітику. Однак отримана інформація не є доступною та придатною для повної обробки. Різні підходи до формування та помилки під час розробки БД дають змогу обробити лише 55 відсотків від усіх даних. Фінансові втрати від низької організації даних за роки з 2015 (жовта смуга) по 2017 роки (блакитна смуга) зображені на рис. 1 [3].



Рис. 1. Фінансові втрати компаній від низької організації даних

Таким чином надмірна робота над додатковим опрацюванням даних призводить до значних втрат часу працівників. Виправлення помилок і редагування даних зупиняє розвиток компанії. Працівники не мають актуального інформаційного наповнення та часу на переробку, а компанія витрачає кошти на це. Такий підхід є неперспективним, а помилки змушують користувача звертатися до іншого сервісу.

Згідно з дослідженням [4] близько 50% робочого часу професійні розробники витрачають саме на роботу з виправленням помилок спроектованої бази даних. Навіть за умови правильного набору полів сутностей, необхідно уніфікувати БД належним чином. Тобто запобігати виникненню протиріч, невірних висновків СКБД щодо полів. Згідно правила Wand і Wang, що було сформоване у 1996 році, якість бази даних залежить від точності її організованості на 25%, надійності на 22% та швидкодії на 19%, гнучкості на 5%, формату на 4%. Таким чином якість БД залежить від належного чину її розробки щонайменше на 75%.

Окрім цього компанії продовжують купувати дані з поганою організацією. Для очищення й оновлення наявних записів усі країни світу витрачають суму 19 мільярдів доларів на рік [5]. Це стається по тій причині, що кожна компанія вважає, що умовний стандарт іншої БД є більш доцільним, хоча таке рішення є помилковим.

Цього року людство вкладає більше коштів у цифрові дані, ніж у традиційні. Таким чином витрати на підтримку носіїв БД і їх обслуговування, зокрема, роботи з даними зросла таким чином [6]:

- Цифрові (3,67 млрд. Дол., Зростання на 36,9%);
- Серверна частина / IPI (3,62 млрд. Дол., Зростання на 2,5%);
- Транзакційні (2,80 млрд. Дол., Зростання на 3,5%);
- Спеціальні залучення (1,02 млрд. Дол., На 50,9% більше);
- Особисті (0,85 млрд. Дол., Зростання на 50,3%).

До основних наслідків низької якості організації баз даних відноситься:

- потік неактуальної («брудної») інформації на підприємстві;
- необхідність вирішувати проблеми, до яких призвело використання хибних даних;
- зниження економічної ефективності;
- нереалізовані можливості;
- втрата прибутку;
- зниження рівня довіри до даних.

Кожен із цих наслідків негативно впливає на загальну продуктивність компанії. Неякісно оброблені дані призводять до прийняття невірних рішень. Вирішення проблем будуть такими ж неякісними, як і отримана інформація, на якій вони базуються. А в критичних випадках такі рішення

можуть створити дуже негативні наслідки. Тому, це ще одна причина, через яку адміністратор повинен переконатись, що отримана інформація дійсно правильно оброблена.

Неякісні дані спричиняють зниження тих бізнес-процесів, які залежать від фактів та точних обрахунків. Подібна неефективність призводить до дороговартісних витрат на обробку даних, виправлення помилок даних та відновлення виробництва.

Помилкові рішення, які приймаються на основі поганих даних, не тільки створюють незручність, але й зазвичай високо затратні. Аналіз дослідження компанії Garther [7] вказує, що середній фінансовий вплив, спричинений низьким рівнем якості даних на підприємствах, складає 9,7 млн. дол. США в рік. За версією IBM [8] було визначено, що тільки бізнес Сполучених штатів Америки щорічно втрачає близько 3,1 триліона доларів через низьку якість даних.

У великих компанія вартість якості даних виходить за межі грошових цінностей. Погані дані сповільнюють роботу працівників, тому зменшується загальна ефективність бізнесу. Наприклад, кожного разу коли менеджер компанії телефонує покупцям, він сподівається на те, що має правильні дані, такі як номер мобільного телефона людини. Якщо ж отримана з бази даних інформація виявляється хибною, вони телефонують людині, яка більше не існує. За підрахунками ZoomInfo [9] неточні контактні дані марнують 27,3% часу торгового представника. Це 546 годин марної роботи одного працівника при повному робочому дні кожного року.

За інформацією Forrester [10] майже третя частина аналітиків витрачають більше 40% свого часу для перевірки аналітичних даних, перед тим як вони зможуть використовувати їх для прийняття стратегічних рішень.

Суть проблеми полягає в тому, що під час розширення бізнесу, критично важливі дані стають фрагментованими. Уся інформація поступово розноситься на різні пристрої збереження даних. По мірі того, як проходять зміни в компанії, усі критично важливі дані для бізнесу стають непослідовними й ніхто не знає, де зберігається найактуальніша інформація.

Такого типу проблеми знижують ефективність та змушують людей робити дуже багато ручної роботи. New York Times [11] пише, що це може призвести до появи нових професій та спеціалістів по аналізу даних, які будуть називатися: відбірник даних, прибиральник даних, сортувальник даних. Спеціалісти з аналізу даних проводять від 50 до 80 відсотків свого часу, виконуючи цю однотипну роботу, перед тим як відібрану та актуальну інформацію будуть використовувати на практиці для проведення досліджень чи збору статистики.

Дані високої якості є найважливішим товаром, який не тільки бажаний, але і необхідний для управління проектами, запобігання шахрайству, оцінки ефективності, контролю за фінансами та ефективного надання послуг. Висока якість даних важлива, щоб їх можна було швидко переглянути та бути впевненим у точності даних.

Висновки

Отже, дотримання вимог правильної організації баз даних є важливою частиною під час розробки програмного забезпечення та серверних застосунків. Впротилежному випадку система втрачає продуктивність і швидкодію, за гіршим сценарієм – зазнає краху. Такі дії призводять до суттєвих втрат коштів організації в цілому. Зокрема з наростанням кількості інформації у БД, зростає складність її управління та опрацювання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Романюк О. Н. Організація баз даних і знань / О. Н. Романюк, Т. О. Савчук. – Вінниця: НІВЕРСУМ-Вінниця, 2003. – 217 с.
2. Jean Paul Saltos. Exposing and Quantifying Poor-Quality Data [Електронний ресурс] / Jean Paul Saltos // Careers – Режим доступу до ресурсу: https://www.freelancermap.com/blog/poor-quality-data/.
3. Vedran Bozicevic. How to Achieve Cloud Data Accuracy and Visibility [Електронний ресурс] / Vedran Bozicevic // Globaldots – Режим доступу до ресурсу: https://www.globaldots.com/blog/achieve-cloud-data-accuracy-visibility.
4. Thomas C. Redman. Bad Data Costs the U.S. $3 Trillion Per Year [Електронний ресурс] / Thomas C. Redman // Harvard Business Review – Режим доступу до ресурсу: https://hbr.org/2016/09/bad-data-costs-the-u-s-3-trillion-per-year.
5. Nick Bonfiglio. The catastrophic cost of bad data and where it's all headed [Електронний ресурс] / Nick Bonfiglio // Syncari – Режим доступу до ресурсу: https://syncari.com/blog/insights/the-catastrophic-cost-of-bad-data-and-where-its-all-headed-part-2-of-5/.
6. Research from IAB Data Center of Excellence and Winterberry Group Shows Spending Increase, Undeterred by Concerns About Regulation and Data Quality [Електронний ресурс] // iab – Режим доступу до ресурсу: https://www.iab.com/news/2018-state-of-data-report/.

7. How to Create a Business Case for Data Quality Improvement [Електронний ресурс]. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: https://www.gartner.com/smarterwithgartner/how-to-create-a-business-case-for-data-quality-improvement/.
8. Extracting business value from the 4 V's of big data [Електронний ресурс]. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: https://www.ibmbigdatahub.com/infographic/extracting-business-value-4-vs-big-data.
9. Cure for the Common Cold Call [Електронний ресурс]. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: https://blog.zoominfo.com/cure-for-the-common-cold-call-infographic/.
10. Data Performance Management Is Essential To Prove Data's ROI [Електронний ресурс]. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: https://www.forrester.com/report/Build+Trusted+Data+With+Data+Quality/-/E-RES83344.
11. For Big-Data Scientists, 'Janitor Work' Is Key Hurdle to Insights [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://www.nytimes.com/2014/08/18/technology/for-big-data-scientists-hurdle-to-insights-is-janitor-work.html.

Марущак Артем Володимирович — студент другого курсу групи ЗПІ-19б, ФІТКІ, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: maryskhak@gmail.com

Шмалюх Владислав Анатолійович — студент другого курсу групи ЗПІ-19б, ФІТКІ, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: zskat02@gmail.com

Романюк Оксана Володимирівна — к.т.н, доцент кафедри програмної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, romaniukoksanav@gmail.com

Marushchak Artem Volodymyrovych – second-year student of group 3PI-19b, FITKI, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: maryskhak@gmail.com

Shmaliukh Vladyslav Anatoliyovych – second-year student of group 3PI-19b, FITKI, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: zskat02@gmail.com

Romanyuk Oksana Volodymyrivna – Ph.D., Associate Professor of the Department Program Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, romaniukoksanav@gmail.com

УДК 004.418

О. Н. Романюк
А. В. Марущак
В. А. Шмалюх

РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ПРОДУКТУ «ПОМІЧНИК АГРОНОМА»

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У статті описано програмний продукт “Помічник агронома”, його можливості, функціонал і загальна інформація про використання. Наведено переваги у порівнянні з існуючими реалізаціями та новітність підхоту використання безпілотних літальних апаратів у веденні сільского господарства. Зокрема надана інформація можливостей користувача та перелік даних про універсальність і адаптованість у використанні даного ассистент-додатку.

Ключові слова: сільське господарство, дрони, БПЛА, програмний продукт, додаток-асистент.

Abstract

The article describes the software product "Agronomist's Assistant", its capabilities, functionality and general information about use. The advantages in comparison with the existing implementations and the novelty of the approach to the use of unmanned aerial vehicles in agriculture are given. In particular, information on user capabilities and a list of data on the versatility and adaptability in the use of this assistant application.

Keywords: agriculture, drones, UAVs, software product, assistant application.

Вступ

Сучасний світ ІТ долучає все більше сил для створення платформ, що допомагають покращити буденні справи. Серед таких існують розумні календарі із плануванням робочого часу, соцмережі та навіть розумні нейромережі, що надають допомогу всюди.

Ще зовсім недавно в розпорядженні аграрних господарств не було спеціалізованого програмного забезпечення, однак ситуація змінилася [1]. Сьогодні агрономи можуть скористатися набором комп'ютерних додатків для сільського господарства, що враховує місцеву специфіку та вимоги міністерства сільського господарства [2]. Такі програмні комплекси в рамках традиційного інтенсивного сільського господарства дозволяють підвищити ефективність роботи агронома, використання ресурсів, спрощують ведення обліку, складання звітів.

Програма-асистент дозволяє ефективно вести весь необхідний облік сільському господарстві. Зокрема, дозволяє реєструвати дані про посіви та зібраний урожай; відомості про застосування засобів захисту рослин, внесених добривах. Крім того, програмне забезпечення може забезпечити відображення інформації такого типу як карти: полів господарства та врожайності, розраховувати необхідну кількість добрива для досягнення заданої продуктивності. Більш того, може бути реалізована функція автоматичного створення звітів по сортам сільськогосподарських культур, хімікатів, добрива.

Спеціалізоване ПО для управління виробництвом в рослинництві активно використовують агрономи в розвинених країнах Заходу [3]. Це є одним з необхідним елементів систем точного землеробства. Зокрема власна реалізація новітнього програмного продукту передбачає наявність переваг готових програм і додатків на усіх платформах і впровадження нових стандартів та підходів у роботі аграріїв.

Основна ідея та результати

Основним завданням розробки програмного продукту «Помічник Агронома» є створення середовища для автоматизації процесу ведення сільського господарства, що передбачає використання дронів та безпілотних літальних апаратів. Для забезпечення доступу до сервісу, додаток було реалізовано на мові JAVA, що надає можливість мультиплатформеного використання.

Для того, щоб розпочати роботу з додатком-асистеном, необхідно створити обліковий запис. Після реєстрації з'явиться можливість увійти до особистого кабінету користувача, що надалі дає можливість у повній мірі користуватися додатком. Програма має власну базу даних про деякі популярні моделі дронів і безпілотні літальні апарати. Користувач має змогу переглядати, сортувати, редагувати та додавати власні типи на основі існуючих одиниць або впроваджувати власні типи дронів різної модифікації. Також кожна літальна одиниця матиме характеристику та додаткові параметри, що передбачені спеціально для роботи у сільському господарстві. Наприклад, можливість вильоту за складних погодніх умов або містити інформацію про додатковий модуль батареї, що збільшить час роботи дрона, як зображено на рис. 1.



Рис. 1. Інтерфейс модуля менеджменту дронів і БПЛА

Зокрема дана реалізація програмного асистента передбачає автоматичний витягу інформації про стан погоди на 7 днів. Інформація буде надана відповідно до населеного пункту, зазначеного при реєстрації. Користувач матиме змогу фіксувати температуру вдень і вночі, тиск, швидкість вітру, його напрям, можливість опадів і вологість, як зображено на рис. 2.

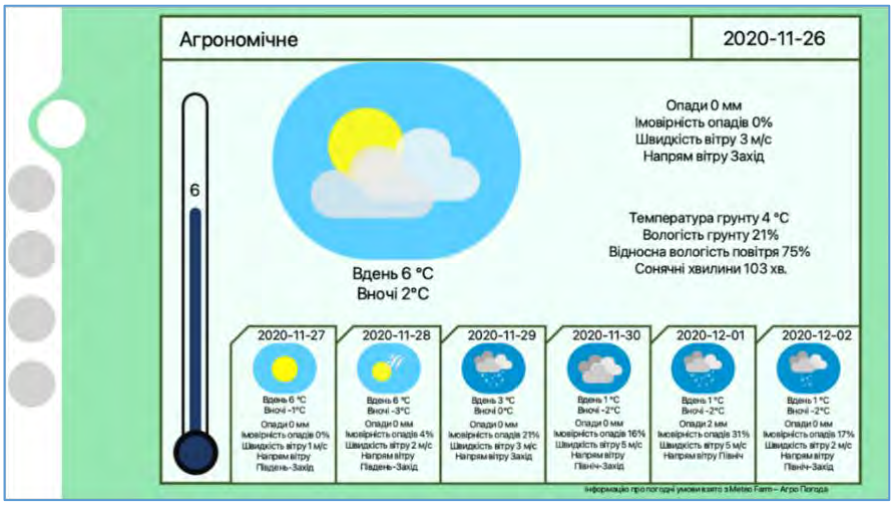


Рис. 2. Інтерфейс модуля погоди

Особливістю даного модуля є те, що окрім наведеного переліку даних, також буде відображені такі важливі складові сільського господарства як температура ґрунту (на глибині 30 см), вологість ґрунту та сонячні хвилини цілого дня. Ці дані впливатимуть на автоматичний підбір літального апарату для зазначеної цілі у момент її затвердження з користувачем.

Геолокація визначається з файлу про дані користувача або встановлюється "за замовчуванням", якщо такий відсутній або заповнений невірно. Отримання інформації здійснюється за допомогою витягу інформації з сайту та виконується лише за умови підключення до мережі Інтернет. Отримані значення відсортовуються та готуються до відображення на екрані.

Одним із намірів створення нового продукту є забезпечення функціоналу додатка, що матиме максимальну швидкодію, у порівнянні з аналогами. Також переваги та новітність даного проекту відслідковується у відсутності аналогів у функціональному наповненні, адже більшість реалізацій не передбачає використання дронів та безпілотних літальних апаратів у аграрному напрямі, а у сільському господарстві – взагалі. Тому для цього буде використано принципи алгоритмізації. Даний підхід дає можливість мінімізувати затрати часу на опрацювання вхідних або наявних даних. Зокрема кількість операцій і навантаження на процесор буде зменшено, а швидкодія – зросте.

Висновки

Отже, створений програмний продукт дає можливість спростити процес ведення сільського господарства, прогнозування та аналізу, використовуючи новітні можливості безпілотних літальних апаратів. Зокрема здійснювати інвентаризацію, систематизацію та допомогу при здійсненні рішень у роботі. Також дана реалізація надає можливість відчути переваги впровадження новітніх технологій у компаніях і господарствах аграрного напряму.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Iot in agriculture: 8 technology use cases for smart farming (and challenges to consider) [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://easternpeak.com/blog/iot-in-agriculture-technology-use-cases-for-smart-farming-and-challenges-to-consider/.

2. Latest Tech Trends Transforming The Agriculture Industry [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://medium.com/datadriveninvestor/latest-tech-trends-transforming-the-agriculture-industry-5f2648908c7d.

3. Why AI-based AgTech is Agriculturist`s New Favorite? [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://www.enterprisetechnologyreview.com/news/why-aibased-agtech-is-agriculturist-s-new-favorite-nwid-479.html.

Романюк Олександр Никифорович — Д.т.н., професор, завідувач кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: rom8591@gmail.com.

Марущак Артем Володимирович — студент другого курсу групи 3ПІ-19б, ФІТКІ, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: maryskhak@gmail.com.

Шмалюх Владислав Анатолійович — студент другого курсу групи 3ПІ-19б, ФІТКІ, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: zskat02@gmail.com.

Romanyuk Oleksandr Nykyforovych - Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Software Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: rom8591@gmail.com.

Marushchak Artem Volodymyrovych - second-year student of group 3PI-19b, FITKI, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: maryskhak@gmail.com.

Shmaliukh Vladyslav Anatoliyovych - second-year student of group 3PI-19b, FITKI, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: zskat02@gmail.com.

УДК 004.418

О. Н. Романюк
Л. Г. Коваль
А. В. Марущак
В. А. Шмалюх

РОЗРОБКА ПРОГРАМ ДЛЯ ТРЕНУВАННЯ ОПЕРАТОРІВ БПЛА

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано програмний продукт для підготовки операторів БПЛА. Також описано переваги використання впровадженого підходу до тренування. Наведено перелік функцій та особливостей програмного застосунку. Надано інформацію про важливість введення автоматизованої системи тренування оператора БПЛА.

Ключові слова: дрони, БПЛА, оператор БПЛА, тренування оператора БПЛА, програмний продукт.

Abstract

A software product for training UAV operators is offered. The advantages of using the implemented approach to training are also described. The list of functions and features of the software relationship is given. Information on the importance of introducing an automated training system for UAV operators is provided..

Keywords: drones, UAVs, UAVs operator, UAV operator training, software product.

Вступ

Безпілотні літальні апарати (БПЛА) з кожним роком займають все більше місце як у військовій, так і в цивільній сфері. Переважна більшість сучасних технічних систем керування БПЛА залишається орієнтованими на людину, як ключову ланку в управлінні цими системами. Тому розвиток застосування БЛА в Україні потребує не тільки удосконалення технічних засобів, а й вивчення особливостей діяльності операторів керування БПЛА, їх професійного добору, розробки програм їх підготовки та тренування [1].

Ефективність професійної діяльності оператора безпілотного авіаційного комплексу державної авіації характеризується здатністю якісно виконувати поставлені завдання при мінімальній витраті ресурсів [2]. Досягнення цього передбачає наявність сучасних систем професійного відбору та освіти, науково обгрунтованого режиму праці та відпочинку, робочого місця, відповідного всім вимогам інженерної психології та ергономіки. Уніфікація та типізація органів управління комплексом і засобів відображення інформації дозволять знизити як ймовірність здійснення помилкових дій, так і ймовірність втрати часу на адаптацію до незвичних або малознайомим інтерфейсі є питання її покращення з метою підвищення продуктивності та точності.

Результати дослідження

Новостворений програмний продукт розроблений для тренування реакції оператора безпілотного літального апарату. Основною метою є створити додаток, що забезпечить повний функціонал тренування користувача з використанням графічного інтерфейсу. Отриманий досвід замовник може використовувати для покращення власних навичок. Розроблений додаток складається із головного меню та самого середовища, де буде відбуватися процес удосконалення особистих навичок оператора. У головному меню передбачена можливість змінити основні налаштування складності тренування. Передбачена зміна швидкості переміщення танка, кількість зарядів, тривалість процесу тренування, вибір автоматичної або ж користувацької траєкторії руху танка. Середовище взаємодії з користувачем вимагає від оператора швидкої реакції для отримання влучного попадання по цілі. Під час активного тренування по робочій області буде переміщатися танк за яким потрібно слідкувати та проводити влучні постріли. Після завершення тренування користувача буде проінформовано про особисту успішність даного тренування. Оператор отримає інформацію про кількість влучних та хибних

пострілів, за який час пройшло тренування. Також передбачається забезпечити інтерфейс виконаний у стилі ігрового продукту. Такий підхід забезпечить цікавість користувача до тренування, що проходитиме у ігровій формі. У результаті виконання буде отримано програмний засіб, працездатність і правильність роботи якого перевірено.

Інший модуль програми розроблений для виявлення відхилень у нездатності розрізняти кольори. Оператори БПЛА проходять строгу перевірку, щоб відповідати усім критеріям даної професії. Створений додаток являється також актуальним для людей похилого віку, адже зір людини має властивість погіршуватися з часом. Також програма допоможе виявити таку хворобу як дальтонізм. Готовий програмний продукт містить два модулі для різновидового аналізу користувача. Головне вікно першого модуля складається із набору налаштувань, що дає змогу проводити точні тренування та отримати бажаний результат. Передбачена можливість змінювати складність генерації масиву кольорів трьома пунктами. Якщо обрати складність «3x3» створиться прямокутна робоча область із 9 зафарбованими в різний колір прямокутниками, при виборі складності «6x6» та «12x12» - згенерується 36 та 144 прямокутника відповідно. У даний модуль програмного застосунку добавлено розширений спектр кольорів, який можна ввімкнути відповідним пунктом у налаштуваннях. Для того щоб розпочати тренування користувачу потрібно обрати головний колір та натиснути функціональну кнопку «Розпочати тренування». Успішним вважається те тренування, під час якого оператор обрав найменшу кількість хибних кольорів. Також після закінчення тренування користувачу буде показано загальну успішність проходження та чай за який було завершено тренування. Користуючись отриманими даними буде зрозуміло, які кольори важко розпізнавати для користувача. Другий модуль програмного застосунку пропонує оператору перевірити зір на граничне бачення основних кольорів. У головній робочій області з'являється вікно із кольорами різної градації, якщо користувач не помічає різницю між попереднім та наступним кольором, він повинен натиснути на нього. Таким чином буде зрозуміло, які кольори важко розрізнити для оператора БПЛА.

Оператору для своєї предметної галузі необхідно вибрати БПЛА, отже було розроблено програму – менеджер для управління дронами. Інформація, яка відображається у нижній частині вікна, згрупована способом графічних анімованих карток. Такий метод представлення інформації доносить до користувача дані краще та якісніше. Передбачений спосіб спеціального сортування, відкривається список дій при натисненні на елемент «фільтр». Також реалізоване відображення дронів по ефективності для індивідуально поставленої задачі. Картки дронів групуються у список та добавляються один за одним з правої сторони набору. Кожна форма дрону розпізнається програмою, як окремий елемент інтерфейсу, тому дане рішення унеможливить виникнення різного роду помилок при роботі з програмним продуктом. Для зручної навігації у даному вікні є кнопки вліво та вправо, які гортають наявні дрони у відповідні сторони. У базі даних літальних апаратів представлено наявні моделі, які заздалегідь записані в текстовий файл. Зокрема користувач може сформувати свій перелік дронів і БПЛА. Також передбачена корекція технічних характеристик моделей відповідно до їх модифікацій. Для забезпечення більш раціонального використання дронів було виконано спеціальний автоматизований підбір БПЛА, що можуть більш ефективно працювати за певних погодних умов. Тобто користувачу пропонується використати певні моделі, наприклад, що можуть працювати під час зливи або в сильний вітер. Для відображення детальний погодних умов розроблено окремий модуль програмного додатка.

Висновки

Отже, ефективність професійної діяльності оператора безпілотного авіаційного комплексу характеризується здатністю якісно виконувати поставлені завдання при мінімальній витраті ресурсів. Тому питання розробки програмних засобів для тренування операторів безпілотних апаратів є актуальною.

Розроблено програмний модуль для тренування динамічних реакцій оператора. Під час активного тренування по робочій області переміщається об'єкт, за яким потрібно слідкувати та проводити влучні постріли. Після завершення тренування користувача буде проінформовано про особисту успішність даного тренування.

Розроблено програмний модуль для тренування у оператора колористичних реакцій. Програмний продукт містить модулі для виявлення хвороби дальтонізму в користувача та тренування реакцій на зміну кольорів та відтінків. Передбачено видачу результатів тестування. Розроблено програму для

вибору дронів. Основним функціоналом даного програмного продукту є: перегляд усіх доступних дронів; відображення поточного стану дрона; сортування дронів за певною ознакою; отримання рекомендацій, щодо використання дронів; корегування поточних характеристик дрона; додавання нових моделей.

Отриманні в роботі результати можуть бути використані при відбору та підготовці операторів безпілотних літальних апаратів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. 38 Ways Drones Will Impact Society [Електронний ресурс]. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: https://www.cbinsights.com/research/drone-impact-society-uav/.

2. Drone Intelligence Gives Military and Defense Users the Insight to Act [Електронний ресурс]. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: https://www.simulyze.com/blog/drone-intelligence-gives-military-and-defense-users-the-insight-to-act.

Романюк Олександр Никифорович — Д.т.н., професор, завідувач кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: rom8591@gmail.com.

Коваль Леонід Григорович — к. т. н., доцент, завідувач кафедри біомедичної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Марущак Артем Володимирович — студент другого курсу групи 3ПІ-19б, ФІТКІ, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: maryskhak@gmail.com**.**

Шмалюх Владислав Анатолійович — студент другого курсу групи 3ПІ-19б, ФІТКІ, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: zskat02@gmail.com.

Romanyuk Oleksandr Nykyforovych - Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Software Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: rom8591@gmail.com.

Koval Leonid Hryhorovych - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Biomedical Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Marushchak Artem Volodymyrovych - second-year student of group 3PI-19b, FITKI, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: maryskhak@gmail.com.

Shmaliukh Vladyslav Anatoliyovych - second-year student of group 3PI-19b, FITKI, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: zskat02@gmail.com.

УДК 004.93'1

К.О. Афанасьєва
Д.І. Катєльніков

МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ БІБЛІОТЕКИ КОМП'ЮТЕРНОГО ЗОРУ OPENCV ПРИ РОЗРОБЦІ МОБІЛЬНИХ ДОДАТКІВ ДЛЯ ANDROID OS

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У даній роботі розглянуто можливості використання функціональної складової бібліотеки комп'ютерого зору OpenCv у контексті мобільної розробки під операційну систему Android.

Ключові слова: *OpenCV, Android OS, NDK, мобільна розробка, Native/C++, OpenCV4Android.*

Abstract

The possibilities of using the functional components of open source library for computer vision OpenCV in the scope of mobile development under the Android operating system.

Keywords: *OpenCV, Android OS, NDK, mobile development, Native/C++, OpenCV4Android.*

Вступ

На сьогоднішній день у сфері розробки таких програмних продуктів, як мобільні додатки для операційної системи Android, спостерігається тенденція підвищення рівня технічних вимог до вихідного результату. Для вирішення задач виникає потреба у використанні все більш складних і спеціалізованих математичних моделей та поглибленого знання математичних дисциплін: машинного навчання, комп'ютерного зору, обробки графічних зображень. При тому, що час, виділений для створення мобільних додатків, значно скорочується. Для вирішення даної проблеми компанією Intel у 2000 році була розроблена бібліотека алгоритмів комп'ютерного зору і обробки графічних зображень OpenCV (англ. Open Source Library for Computer Vision).

OpenCV представляє собою бібліотеку комп'ютерного зору із відкритим кодом, написану на мовах програмування C/C++, Python, Java. Основою технологічного стеку даної бібліотеки є база алгоритмів комп'ютерного зору (англ. - computer vision), що полягають в аналізі та трансформації мультимедійних даних тощо. OpenCV вміщує понад 2500 вбудованих функцій, підтримується на таких операційних системах як Linux, Windows и OS X. А включно з виходу оновлення OpenCV до третьої версії дана бібліотека почала підтримувати і сучасні мобільні платформи, такі як Android та IOS. [1]

Таким чином, із виходу 3.0+ версій бібліотеки OpenCV, Android розробники отримали досить вагомий набір інструментів для швидкої імплементації нетривіальних із алгоритмічної точки зору задач. Перевагою даної бібліотеки є також її відкритість, яка надає можливість форматувати та використовувати код OpenCV відповідно до поставленого перед розробником завдання.

Отже, метою роботи є дослідження можливостей використання бібліотеки комп'ютерного зору OpenCV при розробці програмних продуктів для операційної системи Android.

Об'єктом дослідження є процес комп'ютерної обробки мультимедійних графічних зображень, виділення ознак та розпізнавання об'єктів.

Предметом дослідження є набір функцій, що надається бібліотекою OpenCV у відкритому доступі та дозволеному до імплементації згідно із ліцензією BSD (англ. BSD license, Berkeley Software

Distribution license — програмна ліцензія університету Берклі).

Головною задачею роботи є визначення повного спектру найзатребуваніших для Android розробників модулів досліджуваної бібліотеки комп'ютерного зору OpenCV, що полегшить виконання технічно складних рішень при розробці проектів для операційної системи Android.

Формулювання основних затребуваних функцій, що надає бібліотека OpenCV

Перед тим, як переходити до можливостей використання бібліотеки, варто зрозуміти, що у системі комп'ютерного зору обчислювальна система отримує сітку цифр з камери або з із сховища, замість просто зображення. Тобто у його представленні - вхідні дані відрізняються від того, що бачить зір людини, адже вони є звичайним набором байтів, який необхідно проаналізувати - Рис. 1. [2]

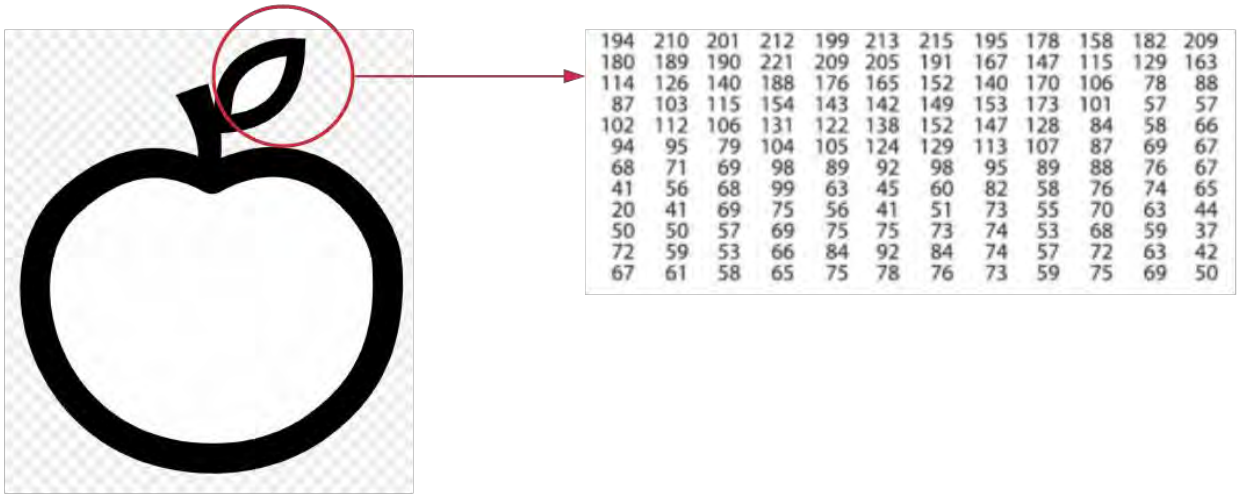


Рисунок 1 — Приклад представлення зображення у скоупі комп'ютерного зору

Досліджувана технологія складається із різних за функціональним змістом модулів із вузькою спеціалізацією. Тому у наступних абзацах виділимо найбільш затребувані модулі бібліотеки OpenCV у контексті створення новітніх мобільних додатків та можливих задач розробника.

Перш за все, за допомогою бібліотеки OpenCV, а точніше її модуля "opencv_objdetect", можливим стає розпізнавання лиць, об'єктів real time у реальному часі) та відслідковування їх, за допомогою камери телефона. Слід зазначити, що модуль для розпізнавання об'єктів використовує алгоритм Віоли-Джонса. Основні принципи, на яких побудований даний алгоритм - наступні:

- Зображення використовуються в інтегральному представленні, що дозволяє виконувати обрахунки необхідних об'єктів швидше, скорочує час виконання обчислень;
- Використовуються ознаки Хаара, за допомогою яких відбувається пошук потрібного об'єкта (в даному контексті, заданої особи і її рис);
- Використовується бустінг (від англ. boost - поліпшення, посилення) для вибору найбільш підходящих ознак для шуканого об'єкта на даній частині зображення;
- Всі ознаки надходять на вхід класифікатора, який дає результат «вірно» або «брехня»;
- Використовуються каскади ознак для швидкого викидання вікон, де не знайдено особа. [3]

Такий стек технологій буде корисним у додатках, які мають містити наступні приклади функціоналу - розпізнавання штрих-кодів, знаходження людей на фото, сканування документів тощо.

Крім цього, бібліотека комп'ютерного зору, а саме її модуль "opencv_video" - дозволяє аналізувати рух об'єктів, через оброблення їх оптичного потоку (зображення видимого руху об'єктів, поверхонь або країв сцени, що отримується в результаті переміщення спостерігача (очей або камери) щодо

сцени), шаблони руху, а також видаляти фон.

Важливим є модуль “opencv_calib3d”, що у бібліотеці OpenCV відповідає за калібрування камери, яке дозволяє отримати правильні кольори на фото. А також пошук стерео-відповідності та елементи обробки тривимірних даних.

Варто згадати також те, що серед оновлень бібліотеки OpenCV можна виділити Android Media NDK API, що є актуальною для зчитування відео файлів на Android пристроях із C++ коду. [4]

Висновок

Отже, інтеграція бібліотеки OpenCV може забезпечити розробникам мобільних додатків широкий спектр допоміжних функцій, значно зменшуючи час, потрібний на створення таких застосунків з нуля. Використовуючи відповідні до поставленого завдання модулі бібліотеки, позбавляється від необхідності писати програмний код для розпізнавання предметів, продумувати його оптимізацію. До того ж великою перевагою використання саме OpenCV є те, що її технології є безкоштовними як для академічного, так і для комерційного використання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. OpenCV. URL: https://opencv.org/ (дата звернення: 02.03.2021)
2. Gary Bradski, Adrian Kaehler. Learning OpenCV: Computer Vision with the OpenCV Library. Cambridge:O’Reilly, 2008. 50 p.
3. Работа каскада Хаара в OpenCV в картинках: теория и практика. Інтернет-портал Habr. URL: https://habr.com/ru/company/recognitor/blog/228195/ (дата звернення: 02.03.2021).
4. Android NDK Android Developers. URL: https://developer.android.com/ndk (дата звернення: 02.03.2021).

Афанасьєва Катерина Олександрівна — студентка групи 2ПІ-20б, факультет інформаційних технологій та комп’ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: katya.afanasieva.vin@gmail.com

Катєльніков Денис Іванович - кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: fuzzy2dik@gmail.com.

Afanasieva Kateryna Oleksandrivna — student, gr. 2PI-20b, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: katya.afanasieva.vin@gmail.com.

Katielnikov Denys Ivanovych - PhD, Associate Professor of Software Engineering Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, E-mail: fuzzy2dik@gmail.com.

UDK 371:615

O.M.Khoshaba
M.O.Kucher

LEGISLATIVE BASES OF THE MEDICINES TRADE AND PROBLEMS OF COMPUTERIZATION OF MEDICINES DISTRIBUTION IN UKRAINE AND EUROPE

Vinnytsia National Technical University, Ukraine

Abstracts

The abstracts provide information on the latest legislative documents on wholesale and retail trade in medicines, which indicated effective mechanisms for sale to the public. The analysis and research of computerization problems of distribution of medicines in Ukraine and the countries of Europe are carried out. According to the research plan, the purpose, object, subject, and tasks of developing the automated system for distributing medicines taking into account the last legislative documents, are defined.

Keywords: an automated system, computerization, experience in medicines distribution.

Анотація

У тезах надана інформація щодо останнії законодавчих документів щодо оптової та роздрібної торгівлі лікарськими засобами де були зазначені дієві механізми продажу населенню. Проведені аналіз та дослідження проблем комп'ютерізації поширення лікарських засобів в Україні та країнах Європи. Відповідно до плану дослідження визначені мета, обєкт, предмет та задачі розробки автоматизованої системи з поширення лікарських засобів з урахуванням останніх законодавчих документів.

Ключові слова: автоматизована система, комп'ютерізація, досвід розповсюдження лікарських засобів.

A year ago, on March 23, 2020, the Cabinet of Ministers of Ukraine adopted Resolution №220 "On Amendments to the Licensing Conditions for Economic Activity in the Production of Medicines, Wholesale and Retail Trade in Medicines, Import of Medicines (except Active Pharmaceutical Ingredients)" [1]. By this norm, the government allowed for coronavirus quarantine to carry out the remote sale and mail delivery of medicines and related medical products to minimize social contacts and counteract the spread of COVID-19. Such an experiment proved to be an effective mechanism for controlling the coronavirus throughout Ukraine. Besides, a new service has become essential for citizens.

Also, in the conditions of restrictive measures, when public transport did not work in cities and towns, and most stationary pharmacies could not meet consumer demand for antiviral medicines, antiseptics, and personal protective equipment in a short time, consumers were given an alternative opportunity to find the right medicines in the pharmacy network. And order their delivery by mail, including directly to your home. Such an important distance trade in medicines has become especially popular among rural and urban dwellers.

In the future, assessing the great prospects for the development of e-pharmaceuticals, legislative initiatives (Fig. 1) are trying to be quite effective, namely:

- increase the factor of availability of medicines to the population;
- ensure competition and hence lower medicines prices;
- introduce strict control over the quality and originality of sold medicines, ensure consumer safety, and start fighting against medicines trafficking.

According to Serhiy Kuzminykh, Chairman of the Subcommittee on Pharmacy and Pharmaceutical Activity of the Verkhovna Rada Committee on National Health, Medical Care and Health Insurance, the bill provides for licensing of online pharmacies, strict requirements for postal delivery operators to comply with the manufacturer's recommendations. Introduction of an electronic prescription, a clear division of responsibilities between the remote pharmaceutical market operators for the quality of medicines received by the end-user, and many other regulatory mechanisms.

Also, legislators plan to regulate the market of distance trade in medicines and related medical goods in Ukraine by the end of this year. Therefore, the parliament is working to create appropriate legislative

changes. Simultaneously, the burden on the transition of the pharmaceutical market to a transparent, competitive, state-controlled Internet format by pharmacy monopolies is growing.
Besides, during the relevant Committee of the Verkhovna Rada on the draft new law "On Medicinal Products" [2], legislators prescribe clear mechanisms for the functioning of the remote market pharmaceutical services with the involvement of postal operators.

According to Directive 2011/62/EU [1], many medicines on the Internet are allowed in the EU. Under the Directive provisions, most EU member states are allowed to sell medicines in pharmacy chains. In some cases, special restrictions are imposed to protect patients.

However, it should also be noted that there are some problems with distributing medicines over the Internet, which are associated with certain negative factors. Such negative factors are minimized through certain restrictions on the sale of medicines over the Internet in the form of a ban. For example, in Belgium, one cannot sell veterinary or pharmacy medicines online. In Northern Ireland, some prescription medicines (such as strict accounting medicines) are not allowed for online leave, even if you have a valid prescription.

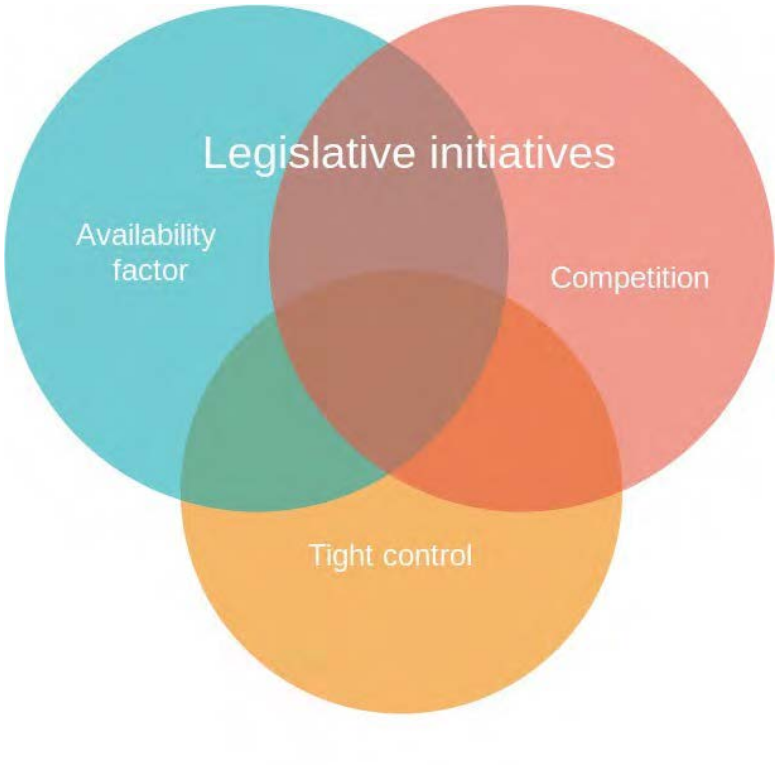


Figure 1. The main factors of effectiveness of legislative initiatives

At the same time, some European countries have allowed the sale of over-the-counter medicines online. This applies to countries such as Germany, Finland, Switzerland, Sweden, and Estonia. Given the potential difficulties associated with the shipment of medicines and the confirmation of the prescription's authenticity, it is advisable to introduce an electronic prescription at the state level.

However, when considering such a step in the introduction of medicines via the Internet, should take considerations of the economic and social factors of each of the countries participating in Directive 2011/62/ EU [3] into account. Therefore, such considerations relate to such aspects as:

- technical implementation of online sales regulation;
- technical capabilities to monitor compliance with regulatory requirements of each country;
- potential risks for the pharmacy network and its further development.

Also, economic factors to consider should include:

- potential loss of state revenues from pharmacy taxes due to a decrease in turnover, if foreign pharmacies will be allowed to enter the market;
- potential job loss due to the concomitant closure of the pharmacy network;
- potential risks of national medicines manufacturers, especially in the case of over-the-counter medicines for the population.

This work aimed to develop an automated medicines management system. The object of research was the processes of functioning of the automated system for medicines management. The research subject was methods and software modules of automated system applications that allowed control of medicines distribution processes.

The practical significance of the developed software applications was developing and testing the software part of the automated system for the distribution of medicines.

Following the goal, it was necessary to perform the following tasks:

- to analyze the subject area for the distribution of medicines, taking into account the latest legislation;
- perform a comparative analysis of software that effectively distributes medicines;
- perform the design of an automated system for institutions involved in the distribution of medicines;
- to develop an algorithm and program code for an automated system for the distribution of medicines in a high-level Java language;
- perform testing of the graphic part of the automated system.

Literature

1. Постанова Про внесення змін до Ліцензійних умов провадження господарської діяльності з виробництва лікарських засобів, оптової та роздрібної торгівлі лікарськими засобами, імпорту лікарських засобів (крім активних фармацевтичних інгредієнтів) [Електронний ресурс] – Режим доступу до статті: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/220-2020-%D0%BF#Text

2. Проект Закону про внесення змін до Закону України "Про лікарські засоби" (щодо здійснення електронної роздрібної торгівлі лікарськими засобами) [Електронний ресурс] – Режим доступу до статті: http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4_1?pf3511=69069

3. Directive 2011/62/EU of the european parliament and of the council of 8 June 2011 [Електронний ресурс] – Режим доступу до статті: https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2011:174:0074:0087:EN:PDF

Хошаба Олександр Мирославович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, Oleksandr.Khoshaba@gmail.com

Кучер Микита Олександрович, студент групи 3-ПІ-17б, факультет інформаційних технологій та компю'терної інженерії Вінницького національного технічного університету.

УДК 681.12

О. Н. Романюк[1]
Л. Г. Коваль[2]
В. М. Бажан[1]
М. О. Шугальський[2]

ГАЛУЗІ ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМОВАНИХ БЕЗПІЛОНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ

[1] Вінницький національний технічний університет;
[2] ТОВ ВКФ «СЕНС ЛТД»

Анотація
Розглянуто галузі використання програмованих безпілотних літальних апаратів.
Ключові слова: безпілотники, літальний апарат, програмне забезпечення, штучний інтелект, галузі.

Abstract
Areas of use of programmable unmanned aerial vehicles are considered.
Keywords: drones, flying ararat, software, artificial intelligence, industry.

Вступ

Безпілотні технології настільки універсальні, що можуть вирішувати досить багато проблем в різних галузях, таких як: сільське господарство, добувна промисловість, геодезія, топографія, нафтогазова промисловість, телекомунікація, оперативне страхування, енергоефективність, транспортування і т.д. [1, 2]

Результати дослідження

В Україні, як і в усьому світі в цілому, найбільш активним використанням безпілотних технологій – є аграрний сектор [3-4]. Впровадження дронів в сільське господарство - вирішує цілий ряд проблем, наприклад, таких як: моніторинг сільгоспугідь на наявність підтоплень території, контроль рівномірності посіву, прогноз врожайності, боротьба з шкідниками врожаю, розпорошення добрив, полив і т.д. Рішення всіх вище перерахованих проблем, набуло такий термін, як - точне землеробство. Точне землеробство дозволяє експлуатувати аграрний сектор з максимальною ефективністю для його власника. При впровадженні одного дрона з'являється ряд можливостей як: складанні планів і карт сільськогосподарської землі, моніторинг структури площ для посівів і контроль за використанням угідь, визначення ділянок заболоченості місцевості, ерозії ґрунту, надлишку вологи або засихання території, вивчення змін ґрунтів і складанні планів і карт змін грунту, прогнозування і оцінка врожайності і якості плодів, розрахунок точкового внесення мікродоз добрив і необхідних препаратів, планування комплексу агротехнологічних робіт для досягнення максимального врожаю. Таким чином, «use case» (прикладне застосування) дронів - досить велике і різноманітне.

Виділяють наступні сфери застосування дронів в сільському господарстві [4]:

а) створення електронних карт полів;
б) інвентаризації сільгоспугідь;
в) інформація про обсяги робіт і контроль їх виконання;
г) моніторинг стану посівів (карти сходів);
д) визначення індексу NDVI (Normalized Difference Vegetation Index
- нормалізований вегетаційний індекс);
е) оцінка схожості сільськогосподарських культур;
ж) збір даних для прогнозу врожайності сільськогосподарських культур;

і) оцінка якості просапних;

з) екологічний моніторинг сільськогосподарських земель.

Крім збору інформації, необхідної для здійснення процедур точного землеробства, іноземними виробниками розробляються моделі, що дозволяють здійснювати конкретні аграрні дії: полив і розпорошення речовин. Наприклад, французька компанія Fly-n-sense реалізує проект по використанню безпілотників для розпилення добрив на полях. З кожним роком зростають сфери притрансформаційних змін дронів для потреб агропромислового комплексу.

Повітряна розвідка вважається однією з найнебезпечніших бойових завдань. Противник приховує і захищає свої важливі об'єкти комплексом організаційних і технічних засобів, включаючи і вогневими засобами. Особливо небезпечна повітряна розвідка в початковий період бойових дій, коли протиповітряна оборона одного боку ще не пригнічена, а в іншої сторони відсутня панування в повітрі. У цей період військових дій, та й в наступні періоди використання безпілотних розвідувальних засобів є найбільш виправданим. Безпілотні авіаційні комплекси повітряної розвідки можна вважати дорогими, але інформація, яку вони здатні добути, сторицею окупає витрати на їх розробку, виробництво і експлуатацію. При використанні пілотованої авіації для розвідки навіть цінна розвідувальна інформація не виправдає непоправні втрати льотного складу. Професійний льотчик ціннішим за будь безпілотного літального апарату. Саме тому БЛА-розвідники - найчисленніший і найбільш розвинений тип безпілотних літальних апаратів. В даний час БЛА визнаються одним з найважливіших засобів підвищення бойових можливостей з'єднань, частин і підрозділів різних видів і родів військ. В інтересах сухопутних військ, наприклад, БЛА можуть вести повітряну розвідку для виявлення і визначення координат стаціонарних і рухомих об'єктів ураження, включаючи танкові і механізовані колони, вогневі позиції артилерії, реактивних систем залпового вогню і оперативно-тактичних ракет, командні пункти, склади, засоби ППО , польові аеродроми і т.д. Уже сьогодні такі завдання, як виявлення хв, ретрансляція зв'язку, цілевказування, радіорозвідка, діагностування трубопроводів і залізничних шляхів, БЛА вирішують набагато успішніше пілотованої авіації. Крім того, БЛА здатні проводити підсвічування цілей променем лазера для управління артилерійськими снарядами з лазерною системою наведення типу «Копперхед» або «Краснопіль», сприяти точній оцінці завданих раніше збитків, здійснювати пошук і знищення окремих цілей і т.д. Крім ураження важливих військових і промислових об'єктів, БЛА може вести розвідку поля бою і фронтової смуги, шляхом перехоплення сигналів і повідомлень здійснювати збір секретної інформації, а потім розподіляти її по заданих «чинним одиницям». БЛА, призначені для далекої або ближньої розвідки, спостереження й цілевказівки, пристосовані для польоту через радіаційно, хімічно або бактеріологічно заражені зони. У разі отримання бортовою апаратурою ознак радарного опромінення БЛА можуть автоматично змінювати маршрут з метою введення в оману систем ППО противника. Деякі БЛА можуть вирішувати такі складні завдання, як поліпшення своїх власних бойових характеристик шляхом переміщення при необхідності в більш вигідну точку спостереження. Однак існує небезпека, що противник може перехопити управління БЛА, роззброїти його, знищити, невірно орієнтувати і навіть направити проти своїх військ. Безпілотні літальні апарати можуть стати важливим елементом системи повітряної розвідки. Прикладом є американська система повітряної розвідки, тимчасово формована на заданий час в заданому районі з літаків АВАКС АВАКС, Джістарс, розвідувальних RC-135 Рівет Джойнт і U-2, а також БЛА Предейтор (про нього буде докладно розказано нижче). Сукупність надходять від такої системи розвідданих дає точну картину дій протиборчих сторін на поле бою. Оброблена інформація оперативно передається своїм бойовим засобам, які встигають уразити ціль до моменту виявлення нею небезпеки. [1]

Однак ряд причин сприяв кардинального перегляду місця і ролі БЛА в сучасних військових конфліктах: значне зростання продуктивності обчислювальної техніки; поява нового покоління малорозмірних датчиків, що забезпечують високу роздільну здатність і дозволяють виявляти рухомі цілі в різних умовах; успіхи в області технологій зв'язку і обробки зображень; політичні установки на мінімізацію втрат в живій силі і техніці при веденні конфліктів будь-якої інтенсивності.

Роль комплексів з БЛА в складі сучасних і перспективних систем у споруд основних армій світу визначається властивими їм бойовими властивостями і особливостями, радикально відрізняю ські їх від інших засобів, включаючи пілотовану авіацію, в тому числі: можливість значного скорочення масогабаритних характеристик літальних апаратів, відповідне зниження їх вартості і підвищення живучості в умовах протидії сил і засобів ППО супротивника; можливість створення малорозмірних літальних апаратів великої тривалості польоту; можливість підвищення рівня ТТХ БЛА, додаткового

скорочення вартості їх виробництва та експлуатації за рахунок скорочення в порівнянні з літаками пілотованої авіації призначеного льотного ресурсу; можливість використання для вирішення різних завдань в залежності від варіанту цільової навантаження; можливість рішення розвідувальних завдань в реальному масштабі часу або близькому до нього; відсутність технічних і психофізіологічних обмежень на використання в особливо складних і небезпечних умовах, допустимість підвищеного ризику втрат в ході вирішення важливих завдань; значне, на один-два порядки, скорочення в порівнянні з пілотованою авіацією необхідного досвіду експлуатації в мирний час для забезпечення бойової підготовки особового складу; висока боєздатність і мобільність; можливість створення мобільних, порівняно простих і недорогих комплексів для використання в неавіаційних формуваннях.

Разом з тим комплексам з БЛА притаманно ряд недоліків, до числу яких відносяться: менша в порівнянні з пілотованої авіацією гнучкість застосування; невирішеність низки проблем зв'язку, питань посадки і порятунку; нижчий з літаками пілотованої авіації рівень надійності; великі витрати на створення цільових навантажень; обмеження на польоти в населених районах в мирний час і деякі інші.

Сучасні комплекси з БЛА здатні виконувати завдання: повітряної розвідки загального і спеціального призначення; радіоелектронної боротьби, включаючи електронну розвідку, радіоелектронне придушення радіоелектронних зон противника, насичення зон ППО помилковими цілями; цілевказівки системам зброї з лазерним наведенням; корегування артилерійського вогню; ураження наземних цілей, включаючи поразку РЛС; забезпечення радіорелейного зв'язку; застосування в якості повітряних мішеней.

Для українських ВПС завдання якнайшвидшого поновлення і розширення парку комплексів з БЛА має важливу причину. Вона полягає в тому, що комплекси з БЛА є альтернативою пілотованим літакам, яка в з тимчасових умовах може виявитися по ряду критеріїв більш кращою. Це пов'язано перш за все з тим, що при існуючому рівні фінансування в найближчі роки відбудеться значне скорочення парку літаків через досягнення призначеного ресурсу або календарного терміну служби авіаційної техніки. Відновлення та нарощування можливостей ВВС можливо шляхом розробки і виробництва комплексів з БЛА, які вимагають, по крайній мірі, на порядок менших витрат в порівнянні з пілотованими літаками, включаючи витрати на створення та утримання наземної інфраструктури, підготовку і тренування наземного персоналу. Таким чином, застосування комплексів з БЛА дозволяє нарощувати можливості пілотованої авіації з одночасним зниженням витрат на утримання авіаційного парку.

Висновки

БПЛА полегшують життя людству в усіх сферах, таких як: сільське господарство, добувна промисловість, геодезія, топографія, нафтогазова промисловість, телекомунікація, оперативне страхування, енергоефективність, транспортування і т.д.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Беляев В. Война в воздухе. Новая угроза. Современные зарубежные беспилотные летательные аппараты и перспективы их развития [Електрон. ресурс] / В. Беляев // Авиация и космонавтика. – 2005. – №1. – Режим доступа: http://www.libros.am/book/read/id/248816/slug/aviaciya-ikosmonavtika-2005-01#TOC_idp366920.

2. Цепляева Т. Анализ применения беспилотных комплексов // Открытые информационные и компьютерные интегрированные технологии / Т. Цепляева, Е. Поз- дышева, А Поштаренко. – Х.: НАКУ «ХАИ», 2008. – Вып. 39. – С. 149-154.

3. Ключникова Н.А. Дроны в агросекторе: способы применения/ Н.А. Ключникова / Интернет журнал AgroPortal, 2017.

4.ZUAV GCS - Программное обеспечение для управления БПЛА[Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://zala-aero.com/production/software/upravlenie/.

Романюк Олександр Никифорович — д.т.н, професор кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, Вінниця

Коваль Леонід Григорович — к.т.н, доцент, завідувач кафедри біомедичної інженерії, Вінницький національний технічний університет

Бажан Вікторія Михайлівна — студентка групи 2ПІ-19б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email: bazhan.viktoriya@icloud.com

Шугальський Мирослав Олегович — студент, Вінницький національний технічний університет

Науковий керівник: ***Романюк Олександр Никифорович*** — д-р техн. наук, професор кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Romanyuk Olexandr N. — PhD (Eng.), Professor of Department for Programming Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Bazhan Victoria M. — Department Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email:bazhan.viktoriya@icloud.com.

Koval Leonid H. — Ph.D.,Associate Professor, Head of the Department of Biomedical Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Shuhalsky Myroslav O. — student, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Supervisor: ***Romanyuk Olexandr N.*** — PhD (Eng.), Professor of Department for Programming Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 681.3.07

В. В. Войтко
Г. Б. Ракитянська
А. В. Грабарчук
В. Д. Бодовський
Є. Є. Межвінський
К. С. Богач

РОЗРОБКА БУДІВЕЛЬНОГО ЧАТ-БОТА В TELEGRAM

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто особливості розробки чат-бота в месенджері Telegram. Програмний додаток призначений для полегшення калькуляцій при складанні кошторису будівництва, а саме автоматизований розрахунок вартості будівельних матеріалів.

Ключові слова: *chat-bot, telegram, кошторис, калькуляція, будівництво.*

Abstract

The article deals with the development of chat-bot in Telegram. The software application is designed to calculate estimate of construction more easier by the making automatic calculations of cost of building materials.

Keywords: *gamefication, game, marketing, mobile applications.*

Вступ

Часто люди, розпочинаючи робити ремонт своїх житлових приміщень, не орієнтуються в цінах і не розраховують суму, потрібну для придбання матеріалів, що призводить до довготривалих ремонтних робіт або їх «замороження» на невизначений час. Також через неправильні розрахунки будівельні компанії несуть значні збитки та залишають свої об’єкти незакінченими. Тому розробка програмного додатку, який зможе допомогти правильно розрахувати кількість потрібного матеріалу та затрати на нього, є актуальною і затребуваною задачею.

Метою роботи є полегшення розрахунку потрібної суми та кількості будівельного матеріалу для проведення ремонтно-будівельних робіт шляхом розробки спеціалізованого telegram-бота, що дозволить автоматизувати процес підбору будівельних матеріалів і їхню вартість.

Об’єктом дослідження є процес і технології розробки чат-бота в телеграмі.

Предметом дослідження є програмні засоби реалізації чат-бота в телеграмі.

Головною задачею роботи є розробка програмного продукту, де користувач зможе взаємодіяти з чат-ботом, який буде обраховувати обраного будівельного кількість матеріалу та кількість витрат на нього.

Розробка чат-бота в телеграмі для обрахунків

Чат-бот, який розроблений для додатку Telegram, має низку переваг над аналогами, серед яких: зручність і зрозумілість у використані, легкодоступний для будь-якого користувача Telegram. Для коректної роботи додатку було розроблено метод обрахунків вартості будівельних матеріалів з використанням системи telegram bot API, що надає наступний функціонал :

1. Доставка інформації з telegram на сервер і навпаки.
2. Надання функціоналу для вибору будівельного матеріалу.

3. Введення площі поверхні для виконання ремонтно-будівельних робіт.
4. Розрахунок вартості будівельних матеріалів.
5. Виведення результату розрахунку.

У процесі розробки чат-бота в телеграмі були використані такі технології:

- мова програмування Java;
- API: Telegram bot API;
- система контролю залежностей Maven.
- Платформа Telegram.

Алгоритм роботи програми є простим та зрозумілим (рис. 1).

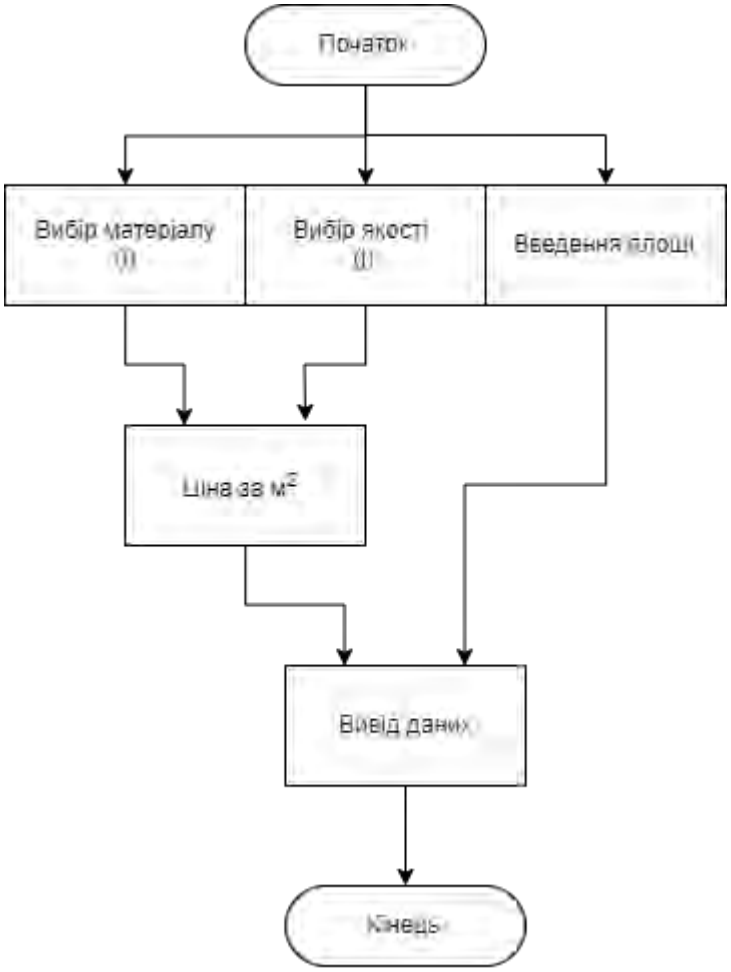


Рис.1. Блок-схема алгоритму роботи програми

Чат-бот має клієнт-серверну архітектуру [1]. Будується система зв’язку з додатком Telegram через Telegram chat-bot api [2].

Для розробки модулів програмного продукту було обрано мову програмування Java [3]. Було використано систему контрою залежностей Maven. Для забезпечення роботи бота було використано бібліотеку Telegram-bot, що дало змогу отримувати і надавати інформацію на сервери Telegram, а з них до користувача. Основний клас Bot є нащадком TelegramLongPollingBot, що дало змогу швидко обмінюватися інформацією з сервером, а також у випадку збою роботи серверу даного бота, сервери Telegram ще 24 години

будуть зберігати запити від користувача і надішлють їх, коли сервери відновлять свою роботу.

Висновок

Розроблений чат-бот надає можливість швидкого обрахування вартості будівельних матеріалів. Формат Telegram-bot сприяє зручності використання та простоті доступу до додатку. Програма покликана підвищити точність обрахування кошторису та полегшити процес калькуляції.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Фундаментальные основы архитектуры. Лорейн Фарелли. 2011р. 62с.
2. Telegram Chat Bot API. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://core.telegram.org/bots/api
3. Java. Полное руководство.Герберт Шидт. 2018р. 160с.

Войтко Вікторія Володимирівна – кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: dekanfki@i.ua.

Ракитянська Ганна Борисівна – кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: rakit@vntu.edu.ua .

Грабарчук Антон Володимирович – студент групи 2ПІ-18б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Бодовський Владислав Дмитрович – студент групи 2ПІ-18б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Межвінський Євгеній Євгенійович – студент групи 2ПІ-18б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Богач Катерина Сергіївна – студентка групи 2ПІ-18б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Viktoriia Voitko – Ph.D., Associate Professor of Software Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: dekanfki@i.ua.

Anna Rakytyanska – Ph.D., Associate Professor of Software Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: rakit@vntu.edu.ua.

Anton Grabarchuk - student of group 2PI-18b, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnitsa National Technical University, Vinnytsia.

Vladislav Bodovsky – student of 2PI-18b group, Faculty of Information Technology and Computer Engineering, Vinnitsa National Technical University, Vinnytsia.

Yevgeny Mezhvinsky – student of 2PI-18b group, Faculty of Information Technology and Computer Engineering, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa.

Kateryna Bogatch – student of group 2PI-18b, Faculty of Information Technology and Computer Engineering, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa.

УДК 004.925

С. М. Бурбело
О. В. Гаврилюк
Н. Є. Барчук
Л. І. Граб
Я. Р. Кучменко
Ю. В. Баліцкий
А. В. Вікарчук

РОЗРОБКА СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ПОГОДИ «SWEET WEATHER»

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто особливості розробки сервісу моніторингу погоди «Sweet Weather», орієнтованого під систему Windows. Програмний додаток призначений для оптимізації процедур перевірки погоди; розширення можливостей для аналізу погодних умов; забезпечення прозорості та об'єктивності в пошуку прогнозів погоди, що в результаті сприятиме підвищенню рівня безпеки громадян у побутовому та професійному житті.

Ключові слова: *Sweet Weather, додаток Windows, аналіз погодних умов, безпека, прогноз погоди.*

Abstract

The peculiarities of the development of the weather monitoring service "Sweet Weather", oriented to the Windows system, are considered. The software application is designed to optimize weather checking procedures; expanding opportunities for weather analysis; ensuring transparency and objectivity in the search for weather forecasts, which in turn will help increase the level of safety of citizens in everyday and professional life.

Keywords: *Sweet Weather, Windows application, weather analysis, security, weather forecast.*

Вступ

Сьогодні важливого значення набуває пошук точних погодних прогнозів. Отримання правдивих погодних даних є важливим завданням для багатьох аграрних та транспортних компаній. Сучасні технології надають великий асортимент програмного забезпечення для розробки таких програмних продуктів [1-3]. Розробка додатків спеціального призначення з розширеним функціоналом є досить актуальною.

Метою роботи є підвищення можливостей опрацювання погодних прогнозів за рахунок розробки спеціалізованого програмного ресурсу з розширеним функціоналом.

Об'єктом дослідження постають процеси аналізу стану погодних умов.

Предметом дослідження є програмні засоби реалізація додатку для аналізу погодних умов.

Основною задачею є розробка програмного продукту «Sweet Weather», де користувач зможе проаналізувати погодні умови й скласти власний ефективний графік робочого процесу з урахуванням прогнозів погоди.

Розробка системи моніторингу погоди «Sweet Weather»

Розроблена система моніторингу погоди «Sweet Weather» має низку переваг у порівнянні з аналогами, серед яких можна виділити зручний, інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, професійний дизайн, високий рівень безпеки, зручний механізм введення даних, розширений функціонал для аналізу погодних умов.

Для коректної роботи додатку було розроблено програму, що передбачає наявний функціонал:

- авторизацію користувача;
- отримання та аналіз прогнозів;
- наявність даних про вологість повітря, швидкість вітру, напрям вітру, атмосферний тиск, температуру повітря, напрямок циклону та анти-циклону;

- наявність візуальних ефектів (дощу, снігу, вітру, сонця) відповідно до стану погоди;
- створення та наповнення бази даних;
- робота в режимі онлайн чи офлайн з наперед завантаженим кешом погодних умов;
- змога користувача ділитися погодними прогнозами в будь-яких соціальних мережах.

Таблиця порівняння можливостей розробленої системи моніторингу погоди «Sweet Weather» з наявними популярними аналогами наведена на рис. 1.

КРИТЕРІЇ	«GISMETEO»	«Sinoptik»	«Sweet Weather»
ПОШУК ПОГОДИ	+	+	+
ДЕТАЛЬНИЙ ПЕРЕГЛЯД ІНФОРМАЦІЇ ПРО ПОГОДУ	+	+	+
КАРТА ЦИКЛОНІВ	-	-	+
ДОДАТКОВІ ЕФЕКТИ (ФОТО-ПОЗНАЧЕННЯ, АНІМАЦІЇ ЗВУКОВИЙ СУПРОВІД)	+/-	+/-	+

Рис.1. Порівняльний аналіз аналогів

Для створення модулів програмного продукту було обрано об'єктно-орієнтовану мову програмування Java, графічний інтерфейс JavaFX, середовище розробки Scene Builder та графічний дизайн у вигляді макетів формату PSD. Для розробки насиченого графічного інтерфейсу було використано JavaFX платформу, на основі Java. Для реалізації програмного додатку були використані таблиці збереження даних та зв'язки між ними у MySQL, для створення насичених інтернет-застосунків було використано набір інструментів Scene Builder, для створення графічного дизайну були використані макети формату PSD.

Висновки

Розроблений програмний додаток «Sweet Weather» сприятиме ефективному моніторингу погоди та погодних умов (показників вітру, температури, вологості повітря, атмосферного тиску; напрямку циклону та анти-циклону), дозволятиме зробити прогноз навіть для дрібних населених пунктів. Програма покликана підвищити інтерес користувачів спостерігати за погодніми умовами, берегти своє здоров'я, вести бізнес без даремних грошових витрат, швидко прискорювати та організовувати роботу аграрних компаній.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Маркетинг. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.activetraffic.ru/wiki/marketing./ - Назва з екрану.
2. Погода. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.bbc.com/ukrainian/features-51545290 - Назва з екрану.
3. ПК додатки прогнозу погоди. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://blog.themarfa.name/14-prilozhienii-dlia-proghnoza-poghody-kromie-iandieks/ - Назва з екрану.

Бурбело Сергій Михайлович – кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: smburbelo@gmail.com.

Гаврилюк Олена Віталіївна – асистент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: kafedra_pz_2105@ukr.net.

Барчук Наталія Євгенівна – асистент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: kafedra_pz_2105@ukr.net.

Граб Людмила Іванівна – студентка групи 3ПІ-19б, факультет інформаційних технологій і комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: grabik.luda@gmail.com

Кучменко Ярослав Романович – студент групи 3ПІ-19б, факультет інформаційних технологій і комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: goddestloveblaze@gmail.com

Баліцкий Юрій Васильович – студент групи 3ПІ-19б, факультет інформаційних технологій і комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: urijbalickij185@gmail.com

Вікарчук Анастасія Вікторівна – студентка групи 3ПІ-19б, факультет інформаційних технологій і комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: vikarchukn2016@gmail.com

Sergii Burbelo – Ph.D., Associate Professor of Software Engineering, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa, e-mail: smburbelo@gmail.com.

Olena Gavruluik – Assistant of Software Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: kafedra_pz_2105@ukr.net.

Natalia Barchuk – Assistant of Software Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: kafedra_pz_2105@ukr.net.

Lyudmila Grab – student of 3ПІ-19b, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: grabik.luda@gmail.com

Yaroslav Kuchmenko – student of 3ПІ-19b, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: goddestloveblaze@gmail.com

Yuri Balitsky – student of 3ПІ-19b, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: urijbalickij185@gmail.com

Anastasia Vikarchuk – student of 3ПІ-19b, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vikarchukn2016@gmail.com

УДК 681.3.07

Г. О. Черноволик
В. В. Войтко
К. С. Левицький
Д. Д. Целіш
В. В. Слушний
Р. Ю. Примчук

РОЗРОБКА ВЕБ-СЕРВІСУ ДЛЯ ПОШУКУ УКРАЇНСЬКИХ ФІЛЬМІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проєкт орієнтований на популяризацію українського кіно шляхом реалізації додатку швидкого та ефективного пошуку українських фільмів, зберігання їх у власну бібліотеку, перегляду повної інформації про кінострічку, автоматично згенерованих добірок кращих українських фільмів за жанрами, інформації про режисера та акторський склад.

Ключові слова: *веб-сервіс, українські фільми, пошук за жанрами*.

Abstract

The project is aimed at promoting Ukrainian cinema by implementing an application to quickly and efficiently search for Ukrainian films, store them in your own library, view complete information about the film, automatically generated selections of the best Ukrainian films by genre, information about the director and cast.

Keywords: *web service, Ukrainian movies, search by genres*.

Вступ

Сьогодні Інтернет забезпечує комунікаційні потреби віддалених користувачів. Користувачі шукають в Інтернеті навчальний, інформаційний чи розважальний контент. Для забезпечення розважального контенту популярними є сервіси пошуку і перегляду фільмів. Тут відомими є такі платформи, як Netflix [1] та Amazon Prime Video [2], що вважаються світовими брендами. Проте наявність там українських фільмів є досить обмеженою. Попит на якісний український кінопродукт росте, що є важливим показником розвитку української культури. Тому створення багатофункціонального веб-додатку для пошуку фільмів українського кінематографа є актуальною і затребуваною задачею.

Метою дослідження є підвищення автоматизації і систематизації пошуку фільмів українського кіно шляхом розробки спеціалізованого веб-сервісу з реалізацією можливості перегляду добірок та зберіганням їх у користувацьку бібліотеку.

Об'єктом дослідження є процеси і технології пошуку, зберігання та відображення відео фільмів.

Предмет дослідження є програмні засоби для створення веб-ресурсу для пошуку фільмів.

Головною задачею є реалізація програмного продукту «Kinoposhuk», що забезпечить зручний пошук українського кіно.

Розробка веб-сервісу «Kinoposhuk»

Основною мовою у ході розробки програми «Kinoposhuk» є Java. Java має широкий спектр функціоналу, що спрощує та покращує процес розробки додатку, крім того, для Java існує велика кількість розширень, одне з яких – JavaFX, що містить потужний графічний модуль для створення та взаємодії з графічним користувацький інтерфейсом. Для реалізації архітектури програмного продукту та забезпечення можливості його подальшого розвитку було використано шаблон проєктування MVC (Model-View-Controller), що дозволяє розділити програму на 3 логічних модулі, кожен з яких відповідає за певну задачу. Таким чином, підтримка та додавання нового функціоналу стають значно

зручнішими. Взаємодія між додатком та базою даних фільмів відбувається за допомогою технології JDBC, що забезпечує зв’язок та роботу з базами даних у Java.

Основними функціями веб-додатку є пошук відеострічок за заданими параметрами користувацьких запитів, забезпечення можливості перегляду українських фільмів, що містяться у базі даних, можливість фільтрувати фільми за вказаною ознакою (наприклад, за назвою, рейтингом, роком випуску, жанром), перегляд добірок найкращих фільмів за обраними параметричними фільтрами. Також у додатку «Kinoposhuk» міститься функціонал зберігання уподобаних фільмів у власну бібліотеку та перегляд фільмів, які були туди додані.

З практичної точки зору «Kinoposhuk» дає користувачу можливість зручного та швидкого пошуку фільмів. Тож він є корисним інструментом для підбору розважального контенту. Інноваційність додатку полягає у тому, що при розробці програми було враховано основні недоліки наявних популярних платформ, як, наприклад, відсутність персональної бібліотеки для кожного користувача та доступність і наявність детальної інформації саме про вітчизняне кіно, що сприятиме популяризації українських кінострічок. На рис. 1. зображено інтерфейс візуалізації роботи модуля формування замовленої добірки фільмів для користувача.

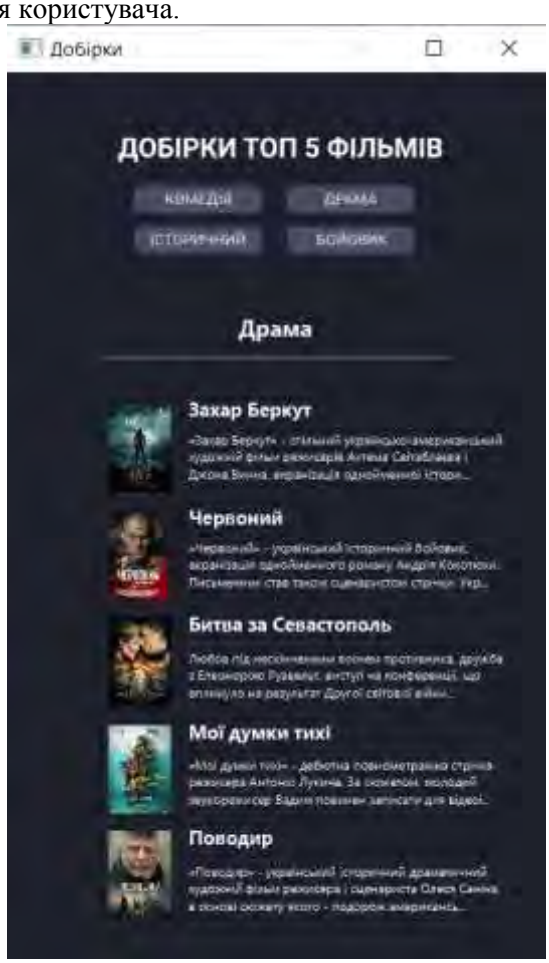


Рис. 1. Інтерфейс візуалізації роботи модуля формування замовленої добірки фільмів

Подальший активний розвиток та підтримка додатку з високою ймовірністю буде потребувати фінансових вкладень. Саме тому при розробці додатку було враховано можливість розвитку та росту як бази даних, так і функціоналу, що буде доступним лише для користувачів з преміум аккаунтами. Проаналізувавши функціонал додатку, його монетизація може бути реалізована шляхом платних підписок для того, щоб отримувати, наприклад, персоналізовані добірки фільмів. Також прибутковим є додавання можливості платної реклами конкретного фільму, автори якого зацікавлені в тому, щоб охопити максимально широку аудиторію.

Висновок

Розроблено веб-сервіс «Kinoposhuk», що забезпечить зручний пошук українського кіно. Створений веб-сервіс забезпечує можливість пошуку відеострічок українського кінематографа за заданими параметрами користувацьких запитів, надає можливість перегляду обраного фільму, забезпечує можливість фільтрувати фільми за вказаною ознакою (за назвою, рейтингом, роком випуску, жанром тощо). Програмний додаток «Kinoposhuk» дозволяє зберігати уподобані фільми в персоналізовану користувацьку бібліотеку та переглядати фільми з бібліотеки. У соціальному плані реалізація веб-додатку «Kinoposhuk» для пошуку українських фільмів є важливою як з боку забезпечення якісного функціоналу для користувача у виборі розважального контенту, так і з боку розповсюдження українського кінематографу, що є важливим для розвитку української культури та мистецтва.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Netflix [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.netflix.com/ua/.
2. Amazon Prime Video [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.amazon.com/Amazon-Video/b?ie=UTF8&node=2858778011.

Черноволик Галина Олександрівна – кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: lina2433@gmail.com.

Войтко Вікторія Володимирівна – кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: dekanfki@i.ua.

Левицький Костянтин Сергійович – студент групи 3ПІ-19б, Факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Україна.

Целіш Данило Дмитрович – студент групи 3ПІ-19б, Факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Україна

Слушний Василь Віталійович – студент групи 3ПІ-19б, Факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Україна/

Примчук Руслан Юрійович – студент групи 3ПІ-19б, Факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Україна.

Galyna Chernovolyk – Ph.D., Associate Professor of Software Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: lina2433@gmail.com.

Viktoriia Voitko – Ph.D., Prof. of Software Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: dekanfki@i.ua.

Kostiantyn Levitskiy – student of group 3PI-19b, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Ukraine.

Dan Tselish – student of group 3PI-19b, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Ukraine.

Vasyl Slushniy – – student of group 3PI-19b, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Ukraine.

Ruslan Prymchuk – – student of group 3PI-19b, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Ukraine.

UDC 629.083

O.M.Khoshaba
D.Y.Chernega

AUTOMATED SYSTEM TO SUPPORT THE PROCESS OF SERVICING MAINTENANCE STATIONS

Vinnytsia National Technical University, Ukraine

Abstracts

The paper shows the current state of development of the computerization process of service stations of technical service in automobile service. The general characteristic of the development of computer-service auto-service in Ukraine and the peculiarities of distribution services to other service sphere activities are provided. The structure and functional properties of various organizational units of technical service stations in automotive service are shown. It is shown the expediency of using automated systems in the field of auto service. The purpose, object, and subject of research for the maintenance service station's process are defined. The tasks of developing an automated system for supporting the service of service stations of automotive service are described.

Keywords: An automated system, the current state of development of computer development stations for auto service, auto-service computing, software development.

Анотація

В роботі показано сучасний стан розвитку комп'ютеризації процесу обслуговування станцій технічного обслуговування автомобільного сервісу. Надана загальна характеристика розвитку комп'ютеризації автосервісного господарства на території України та особливості розповсюдження сервісів на іншу діяльність сфери обслуговування. Показана структура та функціональні властивості різних організаційних підрозділів станцій технічного обслуговування автомобільного сервісу. Показано доцільність використання автоматизованих систем у сфері комп'ютеризації автосервісу. Визначені мета, об'єкт та предмет дослідження процесу обслуговування станцій технічного обслуговування. Описані задачі розробки автоматизованої системи підтримки процесу обслуговування станцій технічного обслуговування автомобільного сервісу.

Ключові слова: програмна розробка, автоматизована система, автоматизація процесів поставки товарів, управління складськими приміщеннями.

Modern business is extremely dynamic. However, the organization of operational accounting, planning, control, and management varies according to the needs of the business. Therefore, to date, the computerization of maintenance stations is considered a fundamental process.

Start activities without computerization in any service area are a losing solution. Therefore, many enterprises develop their software complexes and have a good system to automate everyday operations. However, the demands of modern information management do not have the fact that the developers of automated systems at Ukrainian car service centers are most often only programmers. At the same time, customers can not properly put tasks for developing similar systems as they do not have the necessary knowledge.

The development of automated systems for car centers in Ukraine has the following trends. On the one hand, the labor market has long been ready-made integrated automated systems. They are developed based on analyzing many consumers' experiences and taking into account the requirements of modern information management. Such ready-made integrated systems are better than homemade ones. They have sufficient long-term work practices in consumers. They are also executed with specialists' participation in many specialties in financial, industrial, and trading management, logistics, engineering.

On the other hand, customers cannot only put the task but sometimes can not estimate the benefits of the modern information system. Therefore, they often do not support the use of many functions and parameters of automated systems. A rich experience with specialists in modern management methods have units. Wanting to learn a new one is not so much in each enterprise.

Therefore, a computer-automated system should become an assistant and tool to perform the necessary technology of business processes in the auto service sphere. The effect on modern business vehicles from computerization can fundamentally influence the entire company's performance, only if it is entrusted to professionals reengineering business processes, pre-making serious reforms in the organization

of production operations. But even the best software complexes will not give complete returns if they are not subject to professionals who are well understood in the customer's business management.

Costs for computerization car centers are completely payable. The enterprise's managers seem to be the cost of computerization - it's money that will give to the development of the program and services for its installation. This is due to too many expectations in saving money and underestimating the cost of implementation and maintenance of information systems.

But in the introduction of modern automated systems, success is achieved not by reducing costs but by a sharp increase in the efficiency of work in integrated workplaces. Due to this, a spectrum of executable operations or services is significantly expanding while improving customer service quality and efficiency car centers.

The introduction of new software involves the transition to more progressive job technologies. Costs do not grow as they grew due to a constant increase in states. Therefore, in modern car centers, there is a need for various services. This leads to the development of various functions of auto-service computers.

The maintenance service station is a complex of organizational and technical measures and productions that provide realization, utility, performance, and storage of motor vehicles by their owners' requirements. The car service covers the largest period of motor vehicles' life cycle from the moment of its exit from the factory - the manufacturer to their final utilization.

Under the auto service, understand support (i.e., maintenance) and recovery (repair) of the performance of motor vehicles of main cars at maintenance stations. However, the provision of services at maintenance stations to consumers related to motor vehicles' operation is much wider.

So, by the early '90s, the car service in Ukraine had a fairly small number of maintenance stations and automobile owners' repair. Most drivers were still serving and repairing their cars in their own garages and repair zones of collective parking. At the same time, the costs of drivers to maintain and especially for repairs at that time were quite significant. But the owners of cars are practically not evaluated, and the quality of repair is most often evaluated when the inspection passes once a year without instrumental control of the technical condition.

State-owned enterprises about the technical inspection of the cars over 5 years of age require compulsory instrumental control in diagnostic centers or at the maintenance stations of cars having a corresponding license. Detected in this, disadvantages are usually eliminated in the same or closest maintenance station.

So, at present, the automobile park in Ukraine is quite developed, which determines the growth of the car service's role in the life cycle of operation of cars and promotes the further development of state and private enterprises of the car service.

Also, the growth of the car service's role in recent years is due to economic considerations. Much of the cars and their owners are involved in the production process, in which every hour of labor is characterized by or the magnitude of wages or the magnitude of profit.

The owner of the car must be a specialist in its field of activity, which provides him with a certain level of well-being, involuntarily compares the time spent to work with the repair and maintenance of its own car with what income would be at the same time, working on a specialty. Most often, considering the quality of the performed work, the average prospects are inclined to the need to apply to the maintenance station.

Promotes car service's role and such unpleasant to motorists tendency as rising prices for fuel and lubricants. This makes it possible to monitor fuel and lubricants' costs and timely remove disadvantages that lead to increased costs for each car.

Thus, developing an automated system was to increase the efficiency of the service station manager. The research object includes the processes of functioning of automated systems that perform a service dispenser of maintenance. The research subject is methods and software applications that allow you to determine the effective operation of the maintenance station dispatcher.

The practical significance of the developed modules was to develop and test the automated system of service dispensers.

Following the goal, must perform the following tasks:

- to perform an analysis of the subject area of service of maintenance stations;
- perform a comparative analysis of standard software that uses Java programming language;
- execute the design of the automated system for a service dispenser;
- develop an algorithm and software code of the automated system of a high-level java;

- perform testing of the graphic part of the automated system.

Literature

1. Norman I. Badler, Charles A. Erignac, Patrick Vincent McDonald, Edgar Sanchez, Edward S. Boyle. Design Concepts for Automating Maintenance Instructions. Retrieved from: https://core.ac.uk/download/pdf/76389231.pdf

2. Sanchez, E. and Boyle, E. Automated Support for Maintenance Technical Manuals, Technical Report AL/HR-TP-1997-0051, Human Resources Directorate, Logistics Research Division, Wright-Patterson AFB, OH (1997).

3. Complete service and maintenance solutions for your analytical equipment. Retrieved from: https://assets.new.siemens.com/siemens/assets/api/uuid:b8ab0e65-1c44-4da3-b569-c3e5920db151/piabr-00009-0518usa.pdf

4. Routine service of fire protection systems and equipment. Retrieved from: http://nswfdc.org.au/wp-content/uploads/2019/04/AS-1851-2012-Routine-service-of-fire-protection-systems-and-equipment.pdf

5. Reforms in Ukraine 2016-2019: Irreversibility of Changes. Retrieved from: https://www.kmu.gov.ua/storage/app/sites/1/reform%20office/ukraine-reform-conference-2019-09-eng.pdf

Хошаба Олександр Мирославович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, Oleksandr.Khoshaba@gmail.com

Чернега Деніс Ярославович, студент групи 2-ПІ-17б, факультет інформаційних технологій та компю'терної інженерії Вінницького національного технічного університету.

УДК 378.14:303.4

О. Н. Романюк
В. В. Войтко

ПІДСУМКИ НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ РОБОТИ КАФЕДРИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ В 2020 РОЦІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Підбито підсумки науково-дослідної роботи кафедри програмного забезпечення Вінницького національного технічного університету.
Ключові слова: *статті, монографії, тези, фахові видання, науково-дослідна робота*.

Abstract
Results of the research work of the software department of Vinnitsa National Technical University.
Keywords: *articles, monographs, abstracts, professional publications, research work.*

Вступ

Науково-дослідна діяльність кафедри програмного забезпечення (ПЗ) спрямована на отримання нових знань та їх практичного застосування при створенні нових виробів або технології.

Науково-дослідна робота значною мірою визначає ефективність роботи кафедри, тому доцільно щорічно підбивати її підсумки.

Результати аналізу

Кафедра програмного забезпечення готує кваліфікованих фахівців зі спеціальності 121- «Інженерія програмного забезпечення».

Основними напрямами наукової роботи кафедри є:

- виконання науково-дослідних робіт;
- організація та проведення науково-практичних конференцій із залученням як провідних вчених, так і студентської молоді;
- активна участь викладачів і студентів кафедри у наукових конференціях та семінарах різного рівня;
- підготовка наукових кадрів в аспірантурі;
- публікація результатів досліджень у фахових та науково-популярних виданнях України та зарубіжжя;
- видання монографій, навчальних посібників і підручників;
- наукова робота студентів під керівництвом викладачів.

Викладачами кафедри ПЗ в 2020 році опубліковано 17 монографій, з них 6 за кордоном. Для порівняння КН-2, ОТ-3, ВМ -2, БЖДПБ-12.

Кафедрою ПЗ надруковано 15 статей у фахових виданнях України категорії А, Б, В. Для порівняння - ВМ-6, ОТ-10, КН-7, ЗІ – 4, БЖДПБ- 32.

Наукові статті за результатами досліджень викладачів кафедри систематично друкуються у наукових журналах, що входять до міжнародної наукометричної бази Scopus. У 2020 році їх було надруковано 9. Для порівняння КН-10, ОТ-4, БЖДПБ-5, ЗІ-1, ВМ-2,

Доля статей кафедри ПЗ у наукових журналах, збірниках, що входять до міжнародних наукометричних баз даних Scopus та Web of Science, складає 26%., а загальна кількість публікацій - 30%.

Викладачами кафедри програмного забезпечення надруковано 142 тези доповідей. Це найвищий показник на факультеті. Для порівняння КН-109, ОТ-57, БЖДПБ-55, ЗІ-36, ВМ-38.

Кафедра отримала 2 авторські свідоцтва на охоронні документи.

Станом на 8 березня 2021 року має місце таке наповнення депозитарію ВНТУ науковими працями:

- кафедра безпеки життєдіяльності та педагогіки безпеки - 528.
- кафедра обчислювальної техніки - 832,

- кафедра захисту інформації - 329,
- кафедра комп'ютерних наук - 658,
- кафедра програмного забезпечення – 790,
- кафедра вищої математики - 534.

За останній рік кафедра ПЗ з останнього місця перемістилася на друге по заповненню репозитарію.

На XI Міжнародній виставці «Сучасні заклади освіти-2020», яка відбулася 4-6 серпня 2020 року, ВНТУ отримав Гран-прі «Лідер вищої освіти України». Серед авторів розробки «Система підтримки освітнього процесу, наукової та методичної діяльності JetIQ ВНТУ» - доцент кафедри ПЗ Коваленко О.О.

Кафедра ПЗ є лідером по кількості студентів-учасників Всеукраїнських конкурсів студентських наукових дослідних робіт – 20. Студентами кафедри ПЗ надруковано 131 наукова праця**.**

Починаючи з 2000 року, кафедра програмного забезпечення започаткувала проведення двох міжнародних науково-практичних конференцій з актуальних проблем розвитку ІТ-галузі: Міжнародна науково-практична Інтернет-конференція «Електронні інформаційні ресурси: створення, використання, доступ», Міжнародна науково-технічна конференція «Комп'ютерна графіка та розпізнавання зображень». У 2020 році було проведено першу з них.

Активну участь в обговоренні та дискусіях на конференціях беруть як вітчизняні науковці, викладачі та практики, так і представники зарубіжних наукових шкіл. Активно розвивається науковий напрямок – методи та засоби формування, аналізу та перетворення зображень.

Кафедра програмного забезпечення проводить Міжнародний конкурс з веб-дизайну та комп'ютерної графіки. Про популярність конкурсу свідчить число відвідувань сайту конкурсу. Станом на 8 березня 2020 року їх було 671112.

Кафедра є незаперечним лідером в Україні за кількістю перемог студентів на міжнародних і всеукраїнських конкурсах і олімпіадах.

У напрямку «Інформаційні технології, автоматизація і робототехніка» студент Вінницького національного технічного університету Микола Нечипорук, який навчається на факультеті інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії (гр.2КІ-17б), посів друге місце. Науковим керівником Миколи є Романюк Олександр Никифорович, професор, завідувач кафедри програмного забезпечення ВНТУ.

У національному технічному університеті «Харківський політехнічний інститут» підбито підсумки ІІ туру Всеукраїнського конкурсу студентських наукових робіт 2019/2020 н.р. «Прикладна геометрія, інженерна графіка та технічна естетика». На конкурс надійшло 149 студентських наукових робіт з 37 закладів вищої освіти 14 міст України. Студент Вінницького національного технічного університету Микола Нечипорук, який навчається на факультеті інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії (кафедра ОТ, гр.2КІ-17б), отримав диплом ІІ ступеня. Науковим керівником Миколи є Романюк Олександр Никифорович, професор, завідувач кафедри програмного забезпечення ВНТУ.

11 червня 2020 року на базі Вінницького національного технічного університету проходив ІІ етап Всеукраїнського конкурсу студентських наукових робіт із напрямку «Інформатика і кібернетика». Диплом ІІ ступеня отримали магістранти кафедри програмного забезпечення Кренцін Михайло Дмитрович і Колос Ірина Андріївна (гр.1ПІ-19м) з науковою роботою «Інтелектуальна геоінформаційна технологія формування та використання наборів відкритих даних.

26 червня 2020 року до Дня Конституції України Освітній Центр Верховної Ради України разом з The GAME.ua та за підтримки Верховної Ради України та UNDP Ukraine / ПРООН в Україні провів онлайн-гру у форматі «Що? Де? Коли?» для студентів 1 курсу на знання Основного закону України. Гра проходила на платформі open quiz з інтегрованою аудіотрансляцією, Команда інтелектуалів-першокурсників ФІТКІ з кафедри програмного забезпечення «Золоті студенти» здобула 1 місце.

2 травня 2020 року команда «Золоті студенти» здобула 1 місце на турнірі з «Що? Де? Коли?» за рейтингом платформи The Game. Всього в грі взяли участь 170 команд з різних куточків України. Турнір проводився в онлайн-режимі. Команда «Золотих студентів» виступала у складі першокурсників кафедри програмного забезпечення: Позняк Вероніки (гр.1ПІ-19б), Шмалюха Владислава (гр.3ПІ-19б) та Марущака Артема (гр.3ПІ-19б).

5 травня 2020 року команда «Золоті студенти» посіла 3 місце серед 139 команд, наша команда грала у складі: Позняк Вероніки (гр.1ПІ-19б) – капітана команди, Дем'яник Ірини (гр.1ПІ-19б),

Афанасьєва Дмитра (гр.1ПІ-19б), Марущака Артема (гр.3ПІ-19б) та Шмалюха Владислава (гр.3ПІ-19б).

7 травня 2020 року команда «Золоті студенти» посіла 3 місце серед 80 команд, наша команда грала у складі: Позняк Вероніки (гр.1ПІ-19б) – капітана команди, Дем'яник Ірини (гр.1ПІ-19б), Афанасьєва Дмитра (гр.1ПІ-19б), Бажан Вікторії (гр.2ПІ-19б), Марущака Артема (гр.3ПІ-19б) та Шмалюха Владислава (гр.3ПІ-19б).

3 червня 2020 року команда «Золоті студенти» виборола 3 місце серед 91 команди, наша команда грала у складі: Позняк Вероніки (гр.1ПІ-19б) – капітана команди, Дем'яник Ірини (гр.1ПІ-19б), Січінави Лілі (гр.1ПІ-19б), Мельника Богдана (гр.1ПІ-19б) та Бажан Вікторії (гр.2ПІ-19б).

14 червня 2020 року команда «Золоті студенти» виборола 2 місце серед 181 команди, наша команда грала у складі: Позняк Вероніки (гр.1ПІ-19б) – капітана команди, Бажан Вікторії (гр.2ПІ-19б) та Зінченка Віктора (гр.1ПІ-19б).

Наказом Міністерства освіти і науки України № 1024 від 10.08.2020 року призначено академічну стипендію імені Героїв Небесної Сотні на 2020-2021 н.р. студентці ФІТКІ спеціальності 121- «Інженерія програмного забезпечення» Лімініій Вероніці (гр.1ПІ-18б). Стипендію отримують лише 5 студентів України з цієї спеціальності.

Висновки

Результати аналізу свідчать про високу наукову активність викладачів кафедри програмного забезпечення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Звіт ректора Вінницького національного технічного університету Грабка Володимира Віталійовича за період з 01.01.2019 р. по 23.12.2019 р. та задачі подальшого розвитку університету в новому навчальному році [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: https://vntu.edu.ua/uploads/2020/zvit-rektora-2020.pdf.

Романюк Олександр Никифорович – д.т.н, професор, завідуючий кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email: rom8591@gmail.com.

Войтко Вікторія Володимирівна – кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: dekanfki@i.ua.

Romanyuk Alexander Nikiforovich – Doctor of Technical Sciences, Processor, Head of Software Department, Vinnitsa National Technical University, Vinnytsia, email: rom8591@gmail.com.

Viktoriia Voitko – Ph.D., Prof. of Software Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: dekanfki@i.ua.

УДК 681.3.07

С. М. Бурбело
Г. О. Черноволик
Л. М. Круподьорова
О. В. Гаврилюк
Н. Є. Барчук
Л. В. Райська

АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ ЗАСТОСУВАННЯ «ЧИСТОЇ АРХІТЕКТУРИ» ANDROID-ДОДАТКІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
У роботі розглянуто застосування принципів clean architecture при розробці мобільних додатків для платформи android.
Ключові слова: чиста архітектура, андроїд, додаток, правила залежностей,чистий код, програмування.

Abstract
The paper considers the application of the principles of clean architecture in the development of mobile applications for the android platform.
Keywords: clean architecture, android, application, dependency rule, clean code, programming.

Вступ

Написання якісного програмного забезпечення – справа не з легких. Окрім задоволення поставлених вимог, потрібно приділяти увагу надійності написаного коду, його тестуванню та гнучкості, щоб забезпечити адаптування до зростання та змін.

Існує досить велика кількість підходів для побудови складних систем з розвиненою архітектурою. Спільним для них залишається те, що всі вони задають різні способи розбиття продукту на окремі модулі. Тому з'являється поняття «чистої архітектури» як прогресивного підходу для розробки будь-якого програмного продукту.

Аналіз особливостей розробки «чистої архітектури» android-додатку

Архітектура android-додатку зазвичай не буває надто складною, проте принципи «чистої архітектури» (clear architecture) досить швидко набули популярності серед розробників мобільних додатків.

В основі Clear Architecture покладено ідеї декількох архітектурних підходів, які полягають у тому, що архітектура має підлягати [1]:

- тестуванню;
- не залежати від UI;
- не залежати від бази даних, зовнішніх фреймворків і бібліотек.

Це досягається шляхом розподілу на шари і слідуванню правилу залежностей (Dependency Rule). Відбувається поділ додатку на 3 ключових шари (рисунок 1):

- шар даних (Data Layer);
- шар бізнес-логіки (Domain Layer);
- шар уявлення (Presentation Layer).

При цьому задля забезпечення незалежності цих шарів на кожному з них використовується своя модель даних, яка конвертується при взаємодії між шарами.

У результаті з точки зору роботи з системою відбувається взаємодія з певними сутностями, які визначаються вимогами системи. За своєю суттю ці бізнес-об'єкти – це класи моделей з певними

методами або ж набір якихось структур даних. Саме вони повинні бути першочергово протестованими та незалежними від інших елементів, оскільки бізнес-логіка вважається внутрішнім шаром і змінюватись буде в останню чергу, відповідно коли буде прийняте рішення змінити сам зміст системи. Цей шар є певним об'єднанням шарів сценаріїв взаємодії і бізнес-логіки в оригінальній «чистій архітектурі». Саме до цього шару звертається шар уявлення для виконання запитів і отримання даних.

У шарі уявлення здійснюється перетворення даних з формату, який використовують бізнес-об'єкти або сценарії взаємодії, в формат, необхідний для роботи системи. Під роботою системи в даному випадку мається на увазі передача даних для відображення користувачеві або іншій службі. Саме цей шар прив'язується до екранів і допомагає організувати взаємодію з шаром бізнес-логіки і роботу з даними.

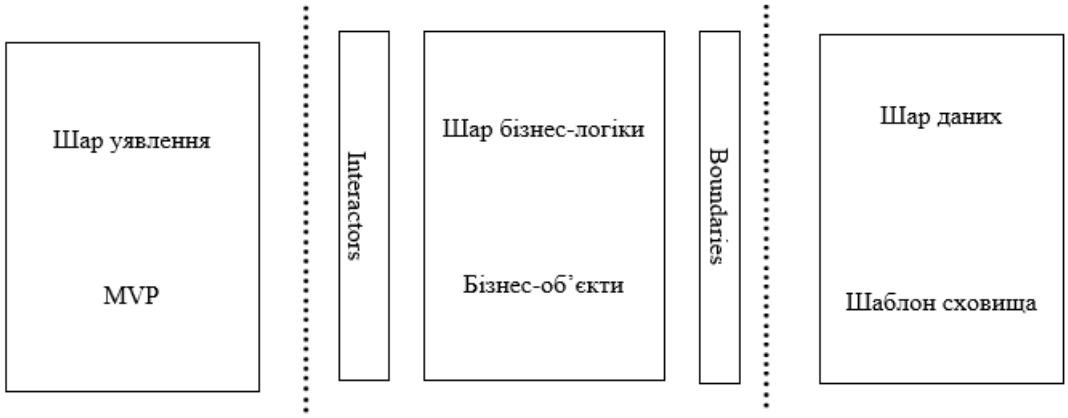


Рис. 1. Схема поділу на шари

Шар даних відповідає, в першу чергу, за отримання даних з різних джерел і їх кешування. Він реалізується за рахунок паттерна Repository, його загальна схема подана на рисунку 2:

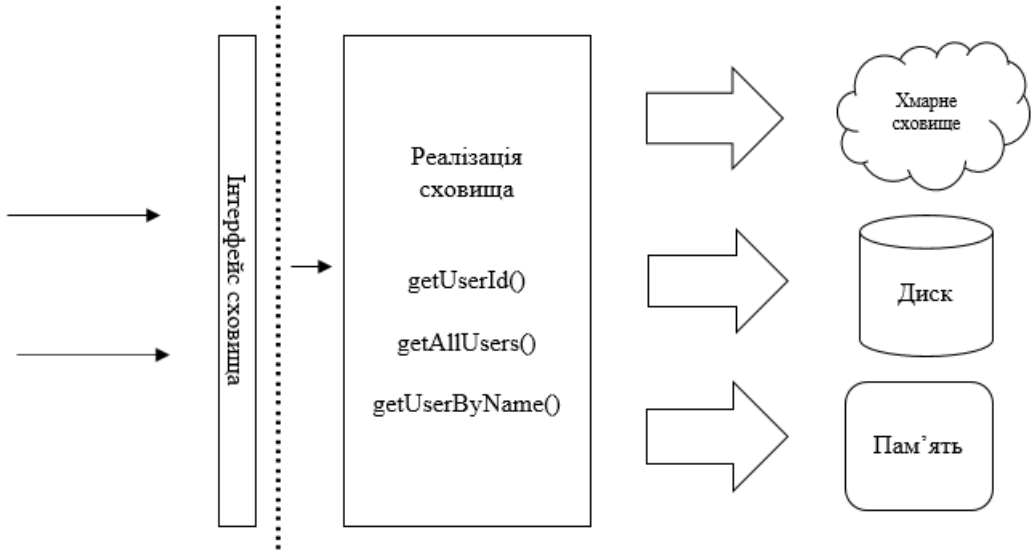


Рис. 2. Схема шару даних

Існує кілька плюсів від використання такого підходу. По-перше, інші шари, які запитують дані, не знають про те, звідки ці дані надходять. Більш того, їм не потрібно цього знати, тому що це ускладнює

логіку роботи і модуль бере на себе зайву відповідальність. По-друге, шар даних у такому випадку виступає єдиним джерелом інформації, що, як обговорювалося раніше, дуже зручно [2].

Висновок

В останні роки прослідковується тенденція до застосування принципів «чистої архітектури» (clean architecture) android-додатків. Така архітектура дозволяє змінювати оточення і тестувати модулі в різних умовах. Тут, у першу чергу, мова йде про принцип Dependency Injection. Код повинен бути чистішим і зрозумілішим. Коли вся логіка серверних запитів, логіка додатків, обробка взаємодії з користувачем і відображення даних знаходяться в одній Activity, стає досить важко розуміти і підтримувати такий код. Тому потрібно розділяти такі Activity на класи за логічними блоками: наприклад, клас для роботи з життєвим циклом, клас для відображення даних, клас, що містить логіку програми, і так далі. Такий підхід дозволяє спростити архітектуру android-додатків та забезпечити зручність її реалізації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Fernando Cejas. Architecting Android...The clean way? [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://fernandocejas.com/blog/engineering/2014-09-03-architecting-android-the-clean-way/.
2. Архітектура андроїд програми. Clean Architecture. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.fandroid.info/lektsiya-4-po-arhitekture-android-prilozheniya-clean-arcitecture.

Бурбело Сергій Михайлович **–** кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: smburbelo@gmail.com.

Черноволик Галина Олександрівна **–** кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: lina2433@gmail.com.

Круподьорова Людмила Михайлівна **–** старший викладач кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: krupodlm@gmail.com.

Гаврилюк Олена Віталіївна **–** асистент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: kafedra_pz_2105@ukr.net.

Барчук Наталія Євгенівна **–** асистент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: kafedra_pz_2105@ukr.net.

Райська Людмила Василівна – студентка групи 1ПІ-19б, Факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця**,** e-mail: milaraiska@gmail.com.

Sergii Burbelo – Ph.D., Associate Professor of Software Engineering, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa, e-mail: smburbelo@gmail.com.

Galyna Chernovolyk – Ph.D., Associate Professor of Software Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: lina2433@gmail.com.

Liudmyla Krupoderova – Senior Lecturer in Software Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: krupodlm@gmail.com.

Olena Gavruluik – Assistant of Software Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: kafedra_pz_2105@ukr.net.

Natalia Barchuk – Assistant of Software Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: kafedra_pz_2105@ukr.net.

Liudmyla Raiska – student of group 1ПІ – 19b, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: milaraiska@gmail.com.

УДК 681.3.07

В. В. Войтко
С. А. Кирилащук
Г. О. Черноволик
Л. М. Круподьорова
В. О. Михайловський
О. О. Калінчук

РОЗРОБКА ВЕБ-ПРОГРАМИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ ТА МАТЕМАТИКИ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЇ SWIFT

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Розглянуто особливості побудови додатку «EasyLearn» для вивчення англійської мови та математики з використанням технології SWIFT.
Ключові слова: програмний додаток, SWIFT, розв'язання прикладів.

Abstract:
The peculiarities of the EasyLearn application for learning English and mathematics using SWIFT technology are considered.
Keywords: software application, SWIFT, example solving.

Вступ

Існує давній крилатий вислів «Про розум, знання та переконання. Доклади серця свого до навчання і вуха свої до розумних слів», – Притчі Соломона (гл.23, с.12) [1]. Знання є найсильнішою зброєю людства. Завдяки знанням та набутим умінням люди еволюціонують та опановують наявні можливості сучасного світу. ІТ-технології обумовлюють актуальність створення навчальних програм для вивчення базових дисциплін. Постійна практика допоможе користувачу покращити та закріпити отримані знання з обраного предмету.

Метою роботи є підвищення якості навчального процесу шляхом використання сучасних технологій для розробки програмного додатку, призначеного для вивчення англійської мови та математики, що допоможе підвищити якість знань користувача за допомогою розв'язання різноманітних практичних завдань.

Об'єктом дослідження є процеси і технології створення навчальних програм.

Предметом дослідження є засоби програмування та верстки з використанням мови програмування: SWIFT для розробки навчальних програм.

Головною задачею є створення програмного веб-додатку для вивчення англійської мови та математики.

Розробка програмного додатку «EasyLearn»

Додаток «EasyLearn» можна розділити на два модулі: вивчення англійської мови і математики. Також використовуються окремі сервіси для зберігання файлів з інформацією.

Додаток має клієнт-серверну архітектуру. Архітектурна схема додатку «EasyLearn» наведена на рис. 1. Програма реалізована з використанням засобів технології SWIFT.

Серверна частина призначена для автоматизованої перевірки вихідних кодів розв'язків задач користувачів системи на заданому наборі тестів для кожної задачі. Серверна частина передає і приймає дані від клієнтської частини, що відповідає за відображення та систематизацію даних від серверу і користувачів. Серверна частина складається з 2 основних модулів:

- модуль для вивчення англійської мови призначений для збільшення словниково запасу користувача, тобто орієнтований на розвиток лексики. Користувач після вивчення певної теми буде складати слова з рандомно розкиданих букв з метою закріплення отриманих знань;
- модуль для вивчення математики призначений для розв'язання арифметичних задач, користувач зможе розв'язувати цікаві приклади, а потім складати з цифр слова; завдання складені у зрозумілому форматі, щоб зацікавити широке коло користувачів, як дітей, так і старших учасників навчального процесу.

Клієнтська частина призначена для взаємодії з користувачем через веб-інтерфейс. Вона надає можливість

переглядати умови до задач й отримувати результати перевірки відповідей. Клієнтська частина зберігає в базі даних усю інформацію про користувача та результати його навчання.

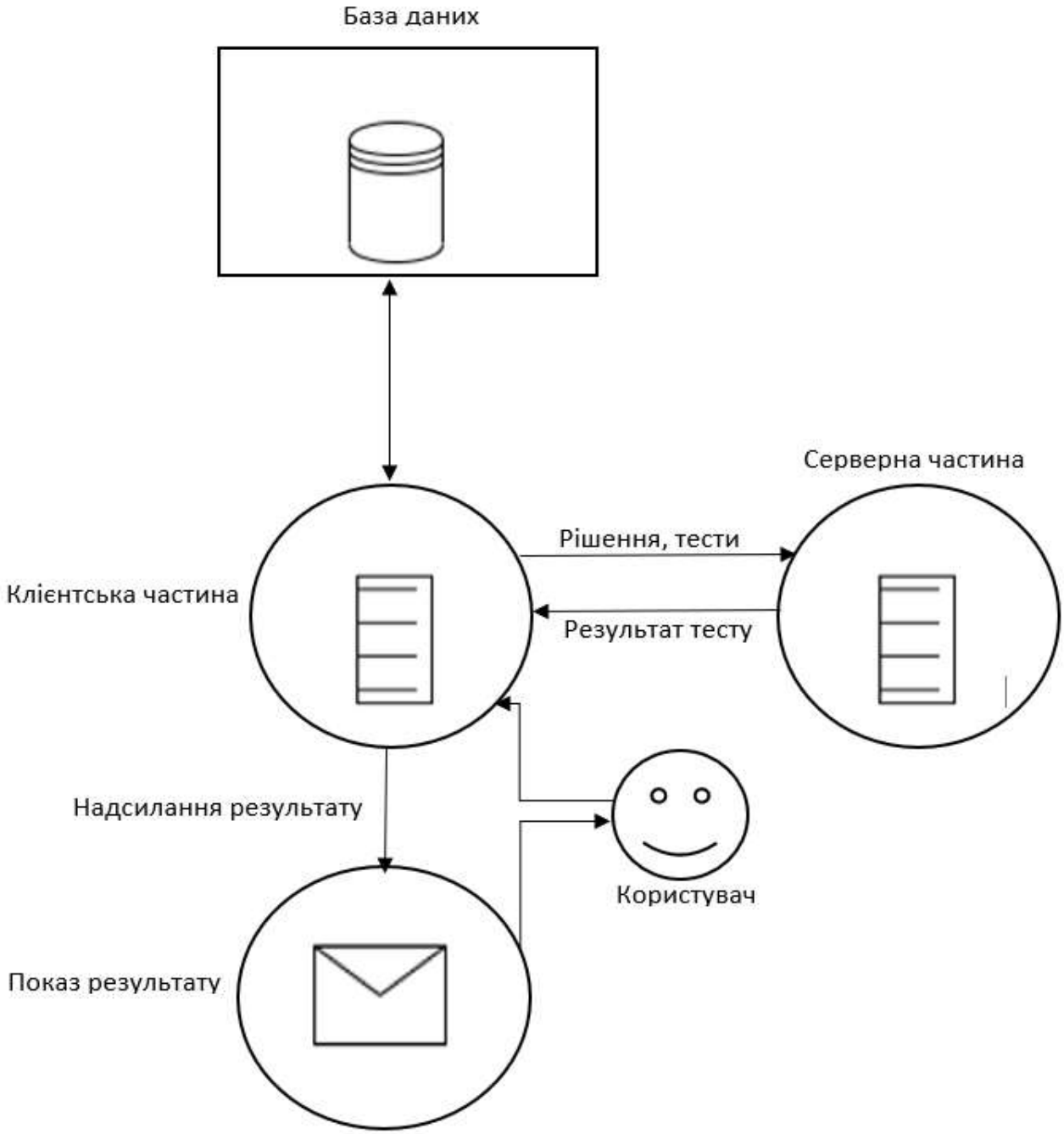


Рис. 1. Архітектурна схема додатку «EasyLearn»

Сьогодні існує декілька аналогів зі схожим функціоналом. Одним з найпопулярніших аналогів для вивчення англійської мови є «EWA: Учи Английский, Испанский» [2]. Програма має досить широкий функціонал, проте має і певні недоліки, зокрема: доступність тільки на пристроях Apple, не безкоштовне використання, оскільки вимагає здійснення покупок всередині додатку, російськомовний інтерфейс.

Популярним аналогом для вивченні математики є додаток «Math Learner: математика» [3]. У програмі «Math Learner: математика» користувач розв’язує прості задачки за допомогою різноманітних арифметичних дій. Головним недоліком додатку є повна відсутність теоретичного матеріалу.

Наявний функціонал додатку «EasyLearn» є базовим, забезпечує теоретичне та практичне навчання. В подальшому передбачається розширення бази теоретичного матеріалу та збільшення кількості практичних завдань (планується додавання авторських задач, а також задач з відкритих інформаційних джерел).

Висновок

Програмний додаток «EasyLearn» реалізований як веб-ресурс і призначений для вивчення англійської мови і математики. Програма працює на операційних системах Windows та IOS. Основними перевагами «EasyLearn» є:

- доступність програмного продукту;
- зручний інтерфейс;
- наявність теоретичного матеріалу і практичних завдань;
- цікаві теми для вивченні кожного модуля;
- збереження статистики відповідей користувачів і відстеження індивідуального прогресу у навчанні;
- невеликі початкові інвестиції для виходу програми на ринок.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Крилаті вирази, вислови, цитати. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://ukrlit.net/info/wing.html
2. EWA: Учи Английский, Испанский. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://apps.apple.com/us/app/math-learner-learning-game/id1148728253/
3. Math Learner: математика. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://apps.apple.com/us/app/math-learner-learning-game/id1148728253

Войтко Вікторія Володимирівна – кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: dekanfki@i.ua.

Кирилащук Світлана Анатоліївна – кандидат педагогічних наук, декан факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, доцент кафедри вищої математики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: ksa07750@gmail.com.

Черноволик Галина Олександрівна – кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: lina2433@gmail.com.

Круподьорова Людмила Михайлівна – старший викладач кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: krupodlm@gmail.com.

Михайловський Владислав Олександрович – студент групи 2ПІ-19б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: Vmyhailik@gmail.com.

Калінчук Олексій Олександрович – студент групи 2ПІ-19б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: oleksiy@gmail.com.

Viktoriia Voitko – Ph.D., Prof. of Software Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: dekanfki@i.ua.

Svitlana Kyrylashchuk – Ph.D., dean of the Information Technology and Computer Engineering Department, Associate Professor, Department of Higher Mathematics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ksa07750@gmail.com.

Galyna Chernovolyk – Ph.D., Associate Professor of Software Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: lina2433@gmail.com.

Liudmyla Krupoderova – Senior Lecturer in Software Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: krupodlm@gmail.com

Vladyslav Myhailovskiy – student of 2ПІ-18b, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: Vmyhailik@gmail.com.

Oleksiy Kalinchuk – student of 2ПІ-19b, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: oleksiy@gmail.com.

УДК 004.4

М.В. Козубенко
Н.П. Бабюк

АРХІТЕКТУРА FRONTEND РОЗРОБКИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
В даній роботі розглянуто важливість архітектури у розробці сучасних веб-додатків. Також наведені різні моделі, їхні приклади, переваги і недоліки.
Ключові слова: *архітектура веб-додатків, MVC, MVVM, RIA.*

Abstract
In this work was considered influence web application architecture for developing web-app. There some models and examples with their advantage and disadvantage.
Keywords: web application architecture, *MVC, MVVM, RIA.*

Вступ

Вивчення потоків даних, в результаті стали архітектурою сучасних веб-додатків. Веб-додатки змінювалися від простих статичних сайтів в більш прогресивні, які в результаті стали SPA, SSR системами, які мають доступ до різних API для отримання інформації. Все починалося з зміни різних елементів DOM, за допомогою бібліотеки jQuery, можна було маніпулювати елементами. А далі архітектура веб-додатків була основана на MVC. Далі бібліотека React почала використовувати однонаправлений потік інформації. Також інші бібліотеки та фреймворки містять у собі певну архітектуру, за допомогою якої здійснюється передача інформації.

Оскільки сучасний веб це різні бібліотеки та фреймоворки, які допомагають у розробці веб-додатків, кожен front-end developer повинен знати про архітектуру веб-додатків. А також вміти правильно використовувати ці знання, і покращувати веб-додаток.

Огляд архітектур веб-додатків

Існує 4 основних архітектури для розробки веб-додатків. Кожна архітектура має свої переваги та недоліки. Чотири основних архітектурних підходи такі: MVC, MVVM, MVP, RIA.

Розглянемо кожен із них:

Перший буде MVC[1]. Такий підхід до архітектури, базується на відокремлені частини представлення і частини де є дані. Базисом для даного типу архітектури був принцип SoC(розділення відповідальності), тобто кожен модуль, має певне призначення, і обробляє певні дані, чи процеси. Дана архітектура розроблялася уже дуже давно, і не враховує деякі моменти в архітектури сучасних веб-додатків. Контролер контролював на вхід інформації від користувача, і потім робив дії над моделлю. Це і недолік даної архітектури.

Зображення архітектури MVC на рисунку 1.

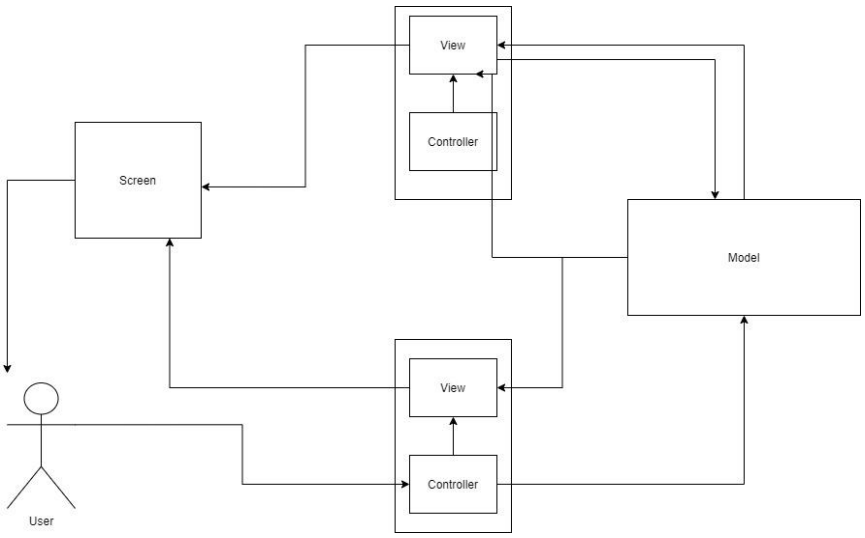


Рисунок 1 – MVC модель

Наступна модель MVVM. Має прив'язку даних, яка покращує розробку веб-додатків і контролювання даних. Дана модель зв'язує дані від користувача, і дані від сервера, і синхронізує їх. Перевагою є те, що не потрібно писати великий код для синхронізації. А також дає можливість працювати на високому рівні абстракції. Такий підхід є більш відомим в веб програмуванні. MVVM зображено на рисунку 2 [2].

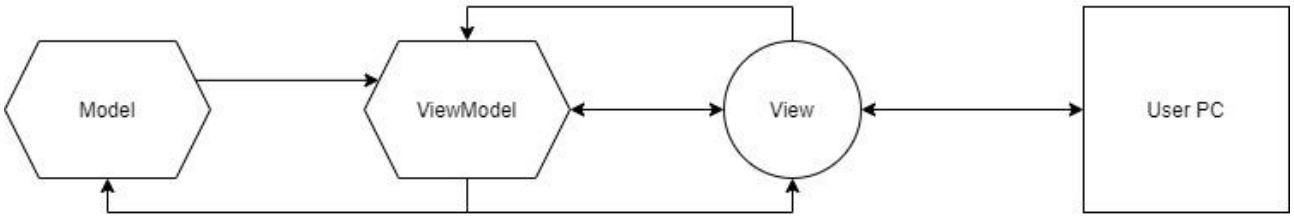


Рисунок 2 – MVVM модель

І остання модель RIA [3]. В сучасній веб-розробці є дуже актуальною, оскільки дозволяє отримувати дані з інтернет джерел, і використовувати на своїй сторінці, що є перевагою. Налаштована на використання фреймворків та бібліотек, які є все більш необхідними при розробці. Використовується для односторінкового додатку. Модель зображена на рисунку 3.

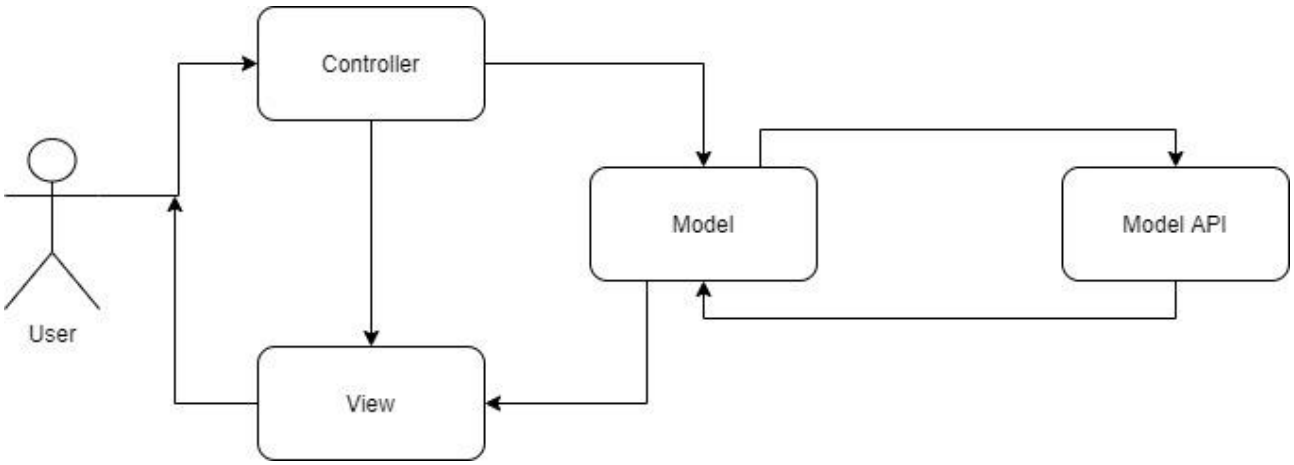


Рисунок 3 – RIA модель

В результаті чого, дана модель архітектури веб-додатків стає все більш актуальною.

Висновки

В результаті, можна зробити такий висновок, що архітектура є дуже важливою частиною розробки веб-додатків, і потрібно не тільки знати про дані моделі архітектури, а також вміти використовувати їх на практиці. Кожна модель має свої переваги та недоліки, що можна використовувати для розробки веб-додатків.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Что такое MVC: рассказываем простыми словами – [Електронний ресурс]. – Режим доступу до матеріалу: https://ru.hexlet.io/blog/posts/chto-takoe-mvc-rasskazyvaem-prostymi-slovami
2. Патерн MVVM – [Електронний ресурс]. – Режим доступу до матеріалу: https://metanit.com/sharp/wpf/22.1.php
3. Современные архитектуры фронт-энда – [Електронний ресурс]. – Режим доступу до матеріалу: https://habr.com/ru/post/500072/

Козубенко Максим Володимирович — студент групи 1ПІ-17б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: max.kozubenko4@gmail.com

Науковий керівник – ***Бабюк Наталія Петрівна***, кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail:

Kozubenko Maksym Volodymyrovych — Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: max.kozubenko4@gmail.com

Supervisor – ***Babuk Natalia Petrivna***, PhD, Associate Professor of Software Engineering Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail:

UDC 004.42:005.7

O.M.Khoshaba
O.O.Skladenyuk

SOFTWARE SUPPORT FOR AUTOMATION OF GOODS DELIVERY AND WAREHOUSE MANAGEMENT PROCESS

Vinnytsia National Technical University, Ukraine

Abstracts

The paper shows the benefits of using automation of goods delivery and warehouse management. These are the main trends in the supply of goods. The processes of introduction of automated warehouse management are meaningfully described. The main tasks of software support of process automation by delivery of goods and warehouses are defined. Described purpose, subject, and object of software development are to create a computer-automated system for the delivery of goods.

Keywords: software development, automated system, automation of goods delivery processes, warehouse management.

Анотація

В роботі показані переваги від використання автоматизації процесів поставки товарів та управління складськими приміщеннями. Зазначені основні тенденції що відбуваються в галузі постави товарів. Змістовно описані процеси впровадження автоматизованого управління складськими приміщеннями. Визначені основні задачі програмної підтримки автоматизації процесів поставкою товарів та складськими приміщеннями. Описані мета, предмет та об'єкт розробки програмного забезпечення є створення комп'ютерної автоматизованої системи для поставки товарів.

Ключові слова: програмна розробка, автоматизована система, автоматизація процесів поставки товарів, управління складськими приміщеннями.

Modern information technologies are actively developing e-commerce. Based on this, the delivery of goods becomes a good income for entrepreneurs. In the total sales of goods in shops, cafes, and restaurants, the number of orders is growing. The current trend in the distribution of goods is that in the future, the main profit for a chain or regular store, cafe, or restaurant will be brought by online sales.

Such online sales of goods are quite relevant. It is now that most people who have a dynamic rhythm of life have a family, a lot of work, and various hobbies. Accordingly, there is less and less time for cooking and shopping. Therefore, time is considered the most expensive resource that a successful person has. Also, there is a growing demand for the delivery of goods where many establishments can order any goods or food at home or in the office.

Thus, for many stores, delivery of goods is an additional profit. It is difficult to say how many stores currently make money from online or offline sales. But, in a way, some costs are in stores or restaurants, regardless of whether delivery works or not. These include rent, utilities, and other expenses.

It isn't easy to estimate, but in general, to start a business to open delivery. Therefore, many companies started with "basement delivery" of goods and have now grown to an international level. There is also the benefit of opening a restaurant delivery service, as food delivery is a good source of income. Demand for food delivery services is increasing every year. The delivery service has its own separate audience, which in some cases visits restaurants. Some people may have a lot of orders, but they may never visit the establishment. Thus, the delivery of goods is an additional communication, raising funds and a large profit.

Thus, the creation of warehousing automation systems is an urgent issue to support the effective distribution of goods. Therefore, it is known that no modern institution for the distribution of goods can function effectively without the automation of warehouses.

Of course, modern business needs are difficult to meet if warehouse logistics automation is not performed. Certain equipment and software are not used to automate the identification and labeling of storage units.

Moreover, if you do not consider the problem of managing the storage of goods, then this part of the process of delivery of goods will be a "bottleneck" that will inhibit profit.
Therefore, one of the main means of automating the storage and distribution of goods is the Warehouse management system (WMS) [1-3].

Such a WMS management system will also be appropriate for automating the composition of manufacturers and distributors (from large distribution centers and logistics centers to small warehouses) and in warehouses of another type.

The problem, which is to develop software for automation of goods delivery and warehouse management processes, are as follows (Fig. 1):

- perform an analysis of the subject area to determine the storage and supply of goods to customers;
- perform a comparative analysis of automated systems that perform storage and delivery of goods to customers;
- to determine the requirements and criteria for automated systems compared to the storage and delivery of goods to customers.

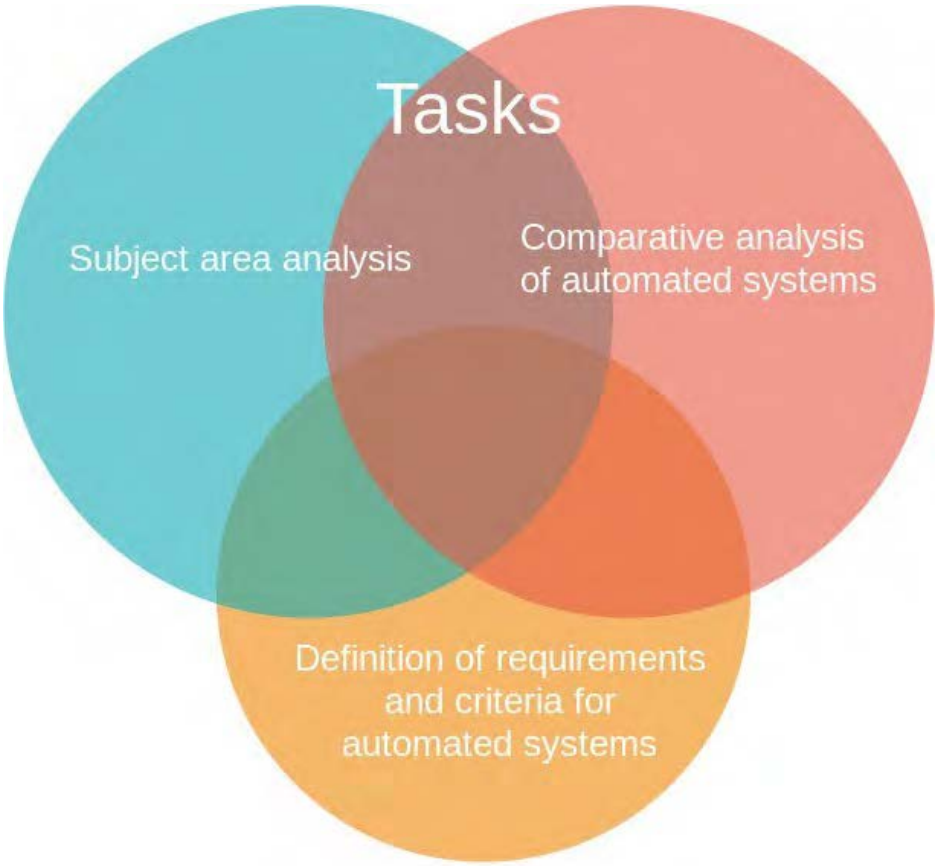


Figure 1. Tasks of automation of processes of delivery of goods and management of warehouses

The scope of WMS warehouse management systems is quite diverse. This WMS system automates the management of accounting, placement, reception, shipment, storage, and selection of any storage units in the area of centers and warehouses of retail stores.

The benefits of implementing WMS systems can vary. First of all, WMS's implementation allows you to automate and streamline many processes related to the receipt, address storage, assembly, and shipment of goods.

There are also several benefits to implementing WMS. These include increasing the capacity of the warehouse. In this case, the warehouse will be able to do more operations and perform them faster with the same resources.

When using the WMS system, there is an improvement in storage utilization. As a result, warehouse capacity is increased by 10-30%, as the WMS system uses compression algorithms and intelligent placement control.

Effective use of the WMS system avoids many errors in identifying erroneous and redundant logistics processes. Therefore, the proportion of logical errors is also reduced to a minimum. The WMS system also significantly reduces the number of errors when calculating to destinations. This eliminates the cost of returning and reclaiming the goods.

The use of the WMS system reduces dependence on staff. This system is quite common, which allows you to hire employees with experience in the WMS system.

The manageability of business processes in organizations where the WMS system is used is of great importance. Thus, the logistics department director can get the ability to track and manage all processes online and see the protocols of all operations.

When using the WMS system, there is a direct benefit of saving any institution's personnel management costs. Therefore, despite the need for an initial investment in the WMS system, this investment pays off quickly.

In this paper, software development aims to create a computer-automated system for the delivery of goods. The object of the study of implementing an automated system is software operation processes in computer systems to deliver goods to grocery stores. The study's subject is methods and software applications that ensure the supply of goods to grocery stores. The developed modules' practical significance was developing and testing software for a computer-automated system of delivery of goods to grocery stores.

Following the goal, performed the following tasks:

- design of a software system for an automated system of delivery of goods to customers within the city;
- development of algorithms and program code of the system to determine the basic modules of the automated system of delivery of goods to customers in the high-level Java language;
- performed-testing of the graphic part of the automated system;
- performed-testing according to the program code of the automated system.

Literature

1. Deng, Mingxing & Mao, Jian & Gan, Xingwen. (2018). Development of Automated Warehouse Management System. MATEC Web of Conferences. 232. 03051. 10.1051/matecconf/201823203051.

2. Baker, P. and Z. Halim. “An exploration of warehouse automation implementations: cost, service and flexibility issues.” Supply Chain Management 12 (2007): 129-138.

3. Peter Kowalke. Understanding Warehouse Optimization https://www.nbs-us.com/hubfs/Understanding_Warehouse_Optimization%20-%20eBook.pdf

4. White paper warehouse automation. What you should know to succeed with your warehouse automation project. Retrieved from: https://scm.dk/sites/default/files/CL-WhitePaper-Automation.pdf

5. AI and robotics automation in consumer-driven supply chains. Retrieved from: https://www.theconsumergoodsforum.com/wp-content/uploads/2018/04/201805-CGF-AI-Robotics-Report-with-PA-Consulting.pdf

6. Warehousing 101: An Introduction to Digital Warehouse Automation. Retrieved from: https://www.rfgen.com/blog/warehousing-101-an-introduction-to-warehouse-automation/

7. Automated storage systems and warehouse management software from a single source. Retrieved from: https://www.viastore.com/systems/en/warehouse-and-material-flow-solutions

Хошаба Олександр Мирославович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, Oleksandr.Khoshaba@gmail.com

Складенюк Олексій Олегович, студент групи 2-ПІ-17б, факультет інформаційних технологій та компю’терної інженерії Вінницького національного технічного університету.

О. О. Коваленко[1]
М. А. Карпенко[1]
В. О. Каспров[1]

РОЗРОБКА ДОДАТКУ МОНІТОРИНГУ КУРСУ КРИПТОВАЛЮТ

[1]Вінницький національний технічний університет

Анотація
Розглянуто особливості побудови додатку «Cryptotime» для моніторингу курсу криптовалют з використанням технологій JavaFX, MySQL.
Ключові слова: *криптовалюта, Windows, Blockchain.*

Abstract
Features of construction of the application "Cryptotime" for monitoring of a cryptocurrency rate with use of JavaFX, MySQL technologies are considered.
Keywords: *cryptocurrency, Windows, Blockchain.*

Вступ

В результаті розвитку IT-технологій економічна сфера трансформується, з кожним днем обсяг інтернет торгівлі збільшується, в результаті чого з'явилися електронні види валют, які не мають фізичного стану і існують лише на електронних носіях. Капіталізація та попит на такі валюти з кожним днем збільшуються, в результаті чого курси цих валют коливаються, потребують спеціальних пристроїв для управління та моніторингу [1]. Саме для автоматизації спостереження за курсами криптовалют був створений додаток «Cryptotime».

Метою роботи є автоматизація спостереження за параметрами криптовалюти. Додаток має модулі для інформування користувачів навчальних матеріалів про технології на яких побудована криптовалюта, а також щодо транзакцій та інших операцій, які можна провести за допомогою криптовалюти.

Об'єктом дослідження є технологіїї розробки системи моніторингу, візуалізації та створення контенту інформаціїї про криптовалюти з інтерактивною взаємодією.

Предметом дослідження є засоби програмування з використання мов програмування та технологій: Java, JavaFX, MySQL, XML, JSON [2-3].

Головною задачею є розробка додатку для автоматизації моніторингу курсу криптовалют.

Розробка додатку «Cryptotime»

Додаток «Cryptotime» складається з двох частин: серверна та клієнтська.

Серверна частина призначена для автоматизації збору інформації про криптовалюту: капіталізація, курс, зміна курсу за різні періоди часу [4]. Оновлення даних проходить кожні 5 хвилин. Також серверна частина приймає та зберігає дані користувача. Серверна частина складається з двох модулів:

1. Модуль парсеру даних, який завантажує код веб-ресурсу, після чого шукає потрібні теги, та видає інформацію в текстовомі вигляді. Цей модуль зроблений за допомогою бібліотеки JSON.
2. Модуль бази даних створений та спроектований для того щоб зберігати всю інформацію, яку надасть парсер про криптовалюти, а також для збереження даних користувача. Дані користувача зберігаються в базі даних в зашифрованому вигляді, що допомагає захистити особисту інформацію користувача. База даних спроектована на базі MySQL.

Клієнтська частина розроблена для взаємодії з користувачем через інтерфейс. Клієнтську частину можна розділити на чотири основних модулі (Рисунок 1):

1. Особистий кабінет – цей модуль надає можливість переглянути користувачеві свої крипто-гаманці та ресурси, які на них знаходяться, а також додати нові функціональні елементи. Цей модуль надає можливості налаштування, такі як: заміна електронної пошти, зміна логіну та пароля.
2. Модуль моніторингу курсу криптовалют – основний модуль на головній сторінці, якого знаходиться список криптовалют. Список містить такі параметри криптовалюти: назва, логотип, капіталізація, курс, та зміна курсу (за замовчуванням за останні 24 години). За даними капіталізації список буде відсортований з можливістю обрати інші параметри для сортування. Криптовалюту, яка зацікавить користувача можна проаналізувати за додатковою інформацією: технологія, на якій ця криптовалюта побудована, класифікація та основні особливості цієї криптовалюти.
3. Модуль інструкцій – в ньому знаходяться навчальні матеріали, які допоможуть користувачеві розібратися з такими поняттями як «Blockchain» [5], крипто-фермами [6], інструкціями по створенню крипто-гаманця та іншими матеріалами.
4. Модуль за чатами – користувач може створити чат по темі, яка його цікавить. Чати за замовчуванням відсортовані за популярністю.

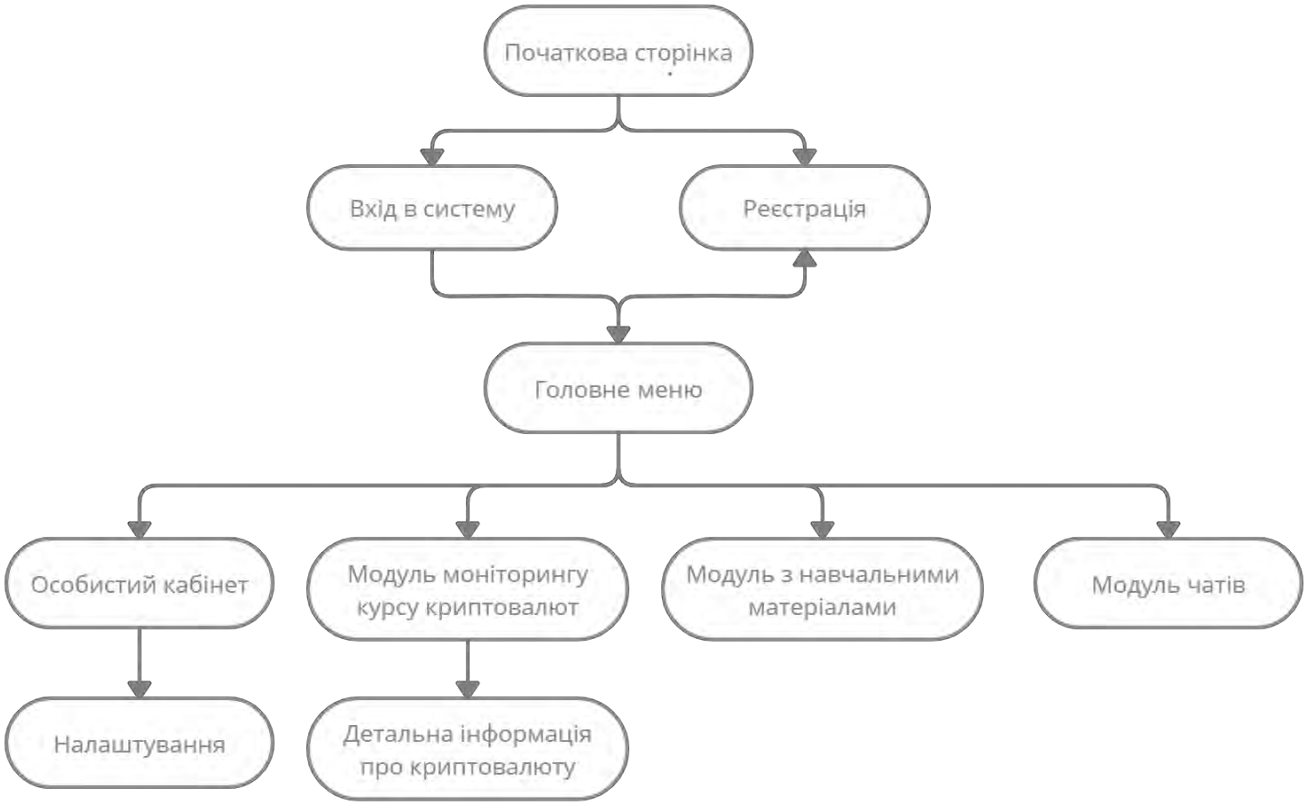


Рисунок 1 – Структура клієнтської частини додатку «Cryptotime»

Висновки

Додаток «Cryptotime» призначений для автоматизації моніторингу курсу криптовалют, а також для навчання користувачів. Клієнтська частина працює на операційній системі Windows, серверна частина може працювати як на операційній системі Windows, так і Linux. Додаток «Cryptotime» надає такі можливості:

1. спостереження за зміною курсу криптовалют;
2. вивчення різних технологій, а також особливості криптовалюти;
3. спілкування з іншими користувачами додатку;

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Коваленко О.О., Черначук Н.В.. Розробка системи моніторингу та автоматизованого управління учасниками “BLOCKCHAIN” мережі. Збірник матеріалів Всеукраїнської науково-практичної Інтернет конференції 9-10 листопада 2020 р. Суми/Вінниця : НІКО/ВНТУ, 2020. – С. 133-136.
2. Грофф Джеймс Р., Вайнберг Пол Н., Оппель Эндрю Дж.. SQL: полное руководство, 2020. - Диалектика-Вильямс – 960.
3. Кнут Д.Э. Искусство программирования, том 1. Основные алгоритмы, 2000. М. : "Вильямс", - 720 с.
4. Bitcoin. Режим доступу: https://bitcoin.org/ru/.
5. Blockchain. Режим доступу: https://www.blockchain.com/
6. Майнинг як процес. Режим доступу до ресурсу: https://cutt.ly/8lBlRx1.

Коваленко Олена Олексіївна, кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Україна, ok@vntu.edu.ua
Карпенко Максим Анатолійович, студент групи 4ПІ-19б, факультет інформаційних технологій та комп’ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Україна, diskmax008@gmail.com
Каспров Владислав Олександрович, студент групи 4ПІ-19б, факультет інформаційних технологій та комп’ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Україна, vlad.kasprov@gmail.com
Olena Kovalenko – Ph.D., As. prof. of Department of Software Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Ukraine, ok@vntu.edu.ua
Maksym Karpenko, student of group 1PI-16b, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Ukraine, diskmax008@gmail.com
Vladyslav Kasprov, student of group 1PI-16b, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Ukraine, vlad.kasprov@gmail.com

УДК 681.3.07

С. М. Бурбело
С. В. Бевз
Г. Б. Ракитянська
А. В. Денисюк
А. В. Кобилянський
Л. О. Басько

РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ПРОДУКТУ ДЛЯ ДОДАВАННЯ ЗАМІТОК

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто особливості розробки програмного продукту на мові програмуванні JAVA та в середовищі IntellIJ. Програмний продукт призначений для працівників офісів та для особистого індивідуального користування і надає функціонал для взаємодії з користувачем у форматі анкетного діалогу.

Ключові слова: *програмний продукт, Java, IntellIJ.*

Abstract

Features of software product development on JAVA language programming and IntellIJ environment are considered. The software product is designed for office and home employees, namely it provides a software interface for interaction with the user in the format of a questionnaire.

Keywords *software product, Java, IntellIJ.*

Вступ

Комп'ютерна ера змінює життя людей у світі. Важко уявити сьогодні життя без сучасних гаджетів, комп'ютерів, мобільних телефонів. ІТ технології стають інструментом для розробки програм розважального та професійно орієнтованого спрямування.

Планування та розподіл часу є важливими елементами організації як робочого процесу, так і дозвілля. Сучасні технології надають великий асортимент програмного забезпечення для роботи та особистого користування [1-2]. Тому розробка програмних продуктів спеціалізованого призначення є актуальною.

Метою роботи є підвищення можливостей користувачів в організації робочого процесу і дозвілля за рахунок створення і використання спеціалізованих організаторів як засобів планування і реєстрації виконання поставлених завдань.

Об'єктом дослідження постають процеси створення спеціалізованих програмних органайзерів.

Предметом дослідження є програмні засоби реалізації автоматизованих систем заміток.

Головною задачею роботи є розробка програмного продукту, спрямованого організацію і планування робочого процесу шляхом ведення заміток.

Розробка системи автоматизованої ведення заміток

Розроблена автоматизована система ведення заміток має низку переваг у порівнянні з аналогами, серед яких можна виділити зручний, інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, простий дизайн, високий рівень безпеки, зручний механізм введення даних, автоматизований механізм обробки заміток тощо.

Для коректної роботи додатку було розроблено такий функціонал:

- авторизацію користувача;
- створення та наповнення бази заміток;
- роботу блоку опрацювання заміток;
- видалення виконаних заміток.

Приклади роботи програми щодо реєстрації користувача (рис.1), введення заміток (рис.2), автоматизації процесу керування замітками (рис. 3) та відмітки про виконання запланованого завдання (рис. 4) демонструють розвинений функціонал розробленого програмного продукту.

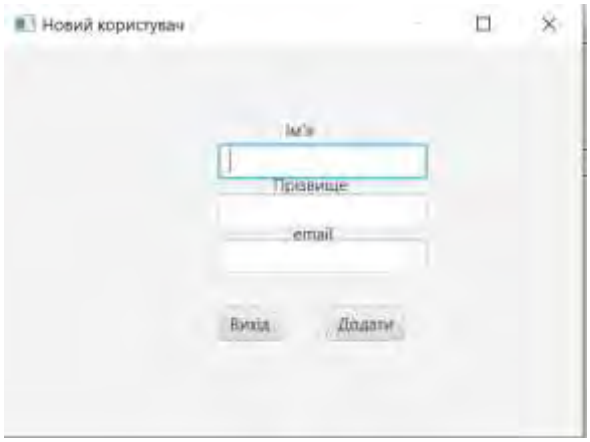


Рис. 1. Реєстрація користувача

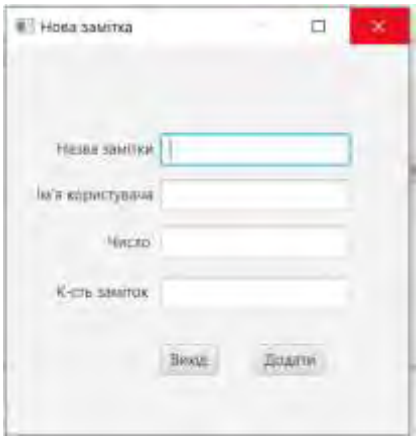


Рис. 2. Процес створення замітки

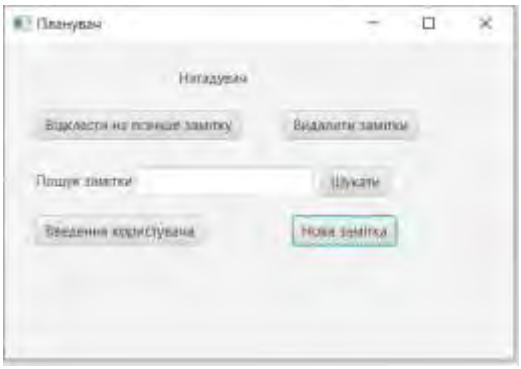


Рис.3. Автоматизація процесу керування замітками

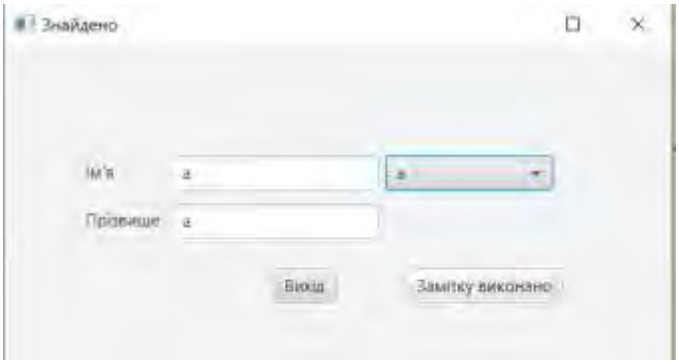


Рис. 4. Відмітка про виконання

У процесі розробки програмного продукту використано мову програмування Java та середовище розробки IntellIJ IDEA.

Висновок

Розроблено програмний продукт, який сприяє ефективному плануванню часу шляхом автоматизованого ведення організатора з фіксуванням заміток для кожного користувача. Програмний ресурс дозволяє додавати, видаляти та моніторити замітки, які користувачі додали протягом робочого часу. Програма покликана оптимізувати робочий процес шляхом автоматизованої обробки заміток щодо виконання запланованих завдань.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Седжвик Р. Алгоритмы на Java. Москва: Вильямс, 2013, 254 с.
2. Маркетинг в IT URL: https://www.digest.pro/news/marketing-v-it-s-chego-nachat/ (Дата звернення 05.03.2021)/

Бурбело Сергій Михайлович – кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: smburbelo@gmail.com.

Бевз Світлана Володимирівна – кандидат технічних наук, доцент кафедри електричних станцій і систем, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: svbevz@i.ua.

Ракитянська Ганна Борисівна – кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: rakit@vntu.edu.ua.

Денисюк Алла Василівна – асистент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: alladen@ua.fm.

Басько Ліза Олександрівна – студентка групи 1ПІ-19б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Україна.

Кобилянський Андрій Володимирович – студент групи 1ПІ-19б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Україна.

Sergii Burbelo – Ph.D., Associate Professor of Software Engineering, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa, e-mail: smburbelo@gmail.com.

Svitlana Bevz – Ph.D., Associate Professor, Department of Power Plants and Systems, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa, e-mail: svbevz@i.ua.

Anna Rakytyanska – Ph.D., Associate Professor of Software Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: rakit@vntu.edu.ua.

Alla Denusiyk – Assistant of Software Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: alladen@ua.fm.

Liza Basko – student of group 1PI-19b, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Ukraine.

Andriy Kobilyanskiy – student of group 1PI-19b, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Ukraine.

УДК 681.3.07

В. В. Войтко
С. М. Бурбело
Г. Б. Ракитянська
В. П. Гаврилюк
С. І. Ковальчук
Д. Р. Музичук

АНАЛІЗ ПЕРСПЕКТИВ ВИХОДУ НА РИНОК ПРОГРАМНОГО ПРОЄКТУ «ПОМІЧНИК ФЕРМЕРА»

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто перспективи створення програмного додатку «Помічник фермера» для допомоги фермерам в професійній діяльності, реалізованого мовою програмування Java.

Ключові слова: *програмний додаток, Java, фермери, SWOT-аналіз.*

Abstract

The strengths and weaknesses of the application "Farmer's Assistant" to help farmers in their professional activities, implemented in the Java programming language, were considered.

Keywords: *application, Java, farmers, SWOT analysis.*

Вступ

Сьогодні цікава ідея для бізнесу або проєкту не є показником успішності [1]. На успішність виходу на ринок проєкту впливає багато факторів, таких як: ринок, позиція компанії, доцільність самої ідеї та інші. Через це виникла потреба у передбаченні різних проблем, які стосуються розвитку проєкту. Для цього завдання доцільним є проведення SWOT-аналізу [2], який націлений на визначення сильних та слабких сторін стартапу.

Метою роботи є оптимізація стратегії виходу на ринок проєкту шляхом знаходження сильних та слабких сторін розробки та аналізу можливостей і загроз, що можуть виникнути в результаті розвитку проєкту.

Об’єктом дослідження є процес аналізу перспективності виходу на ринок програмного проєкту «Помічник фермера».

Предметом дослідження є технології розробки програми та оцінювання її перспективності у використанні.

Головною задачею є створення додатку для допомоги у сфері землегосподарства та наданні вказівок щодо успішності у цій сфері.

SWOT-аналіз програмного продукту «Помічник фермера»

Для бізнесу важливо вміти аналізувати всі можливості, ситуації та стратегії, щоб система працювала безперебійно. Для таких цілей широко застосовується SWOT-аналіз як інструмент оцінювання можливостей і загроз виходу проєкту на ринок.

SWOT-аналіз – це метод, що допомагає об’єктивно оцінити сильні та слабкі сторони розробленого програмного продукту, визначити можливі загрози та встановити нові можливості при виході проєкту на ринок [3]. Поєднання SWOT-аналізу з іншими технологіями аналізу дозволить знайти правильний напрямок прийняття рішень.

Функціонал розробленої програми «Помічник фермера» детально описано в [4]. Програмний додаток здійснює моніторинг актуальних новин, реалізує магазин, який надає можливість придбати техніку та знаряддя праці для землегосподарства. Програма «Помічник фермера» має зручний календар, в якому можна складати плани робіт, забезпечує можливість стежити за погодою, містить енциклопедію сільськогосподарських культур та поради щодо підвищення ефективності урожаю.

Програма реалізована на мові програмування Java.

SWOT-аналіз програмного продукту «Помічник фермера» зведено у таблицю 1.

Таблиця 1 – SWOT-аналіз програмного продукту «Помічник фермера»

Сила	Слабкість	Можливості	Загрози
Досвідчені розробники в команді	Мінімальний досвід просування продукту	Конкуренція на ринку	Поява більш технологічних рішень
Низька вартість	Мінімальний досвід керування проєктами	Використання інтернет-маркетингу	Незатребуваність системи
Потужний функціонал	Немає чіткого плану підтримки системи	Можливість партнерства з постачальниками продукції	Виникнення проблем з реалізацією ідеї
Великий запас ресурсів	Відсутність сайту	Потреби користувачів	Конкуренти зможуть реалізувати подібний функціонал
Кросплатформність	Залежність продажів від сезону	Підтримка інвесторів	Піратство

Визначені під час SWOT-аналізу сильні і слабкі сторони програмного продукту «Помічник фермера» дають можливість визначити виграшні параметри, які потрібно розвивати і підтримувати на необхідному рівні, і параметри, поліпшення яких може оптимізувати процеси вдосконалення системи.

Проведений аналіз використовується не тільки для оцінки конкурентоспроможності продукту, також він є важливим для вибору стратегії розвитку проєкту і визначення пріоритетів розвитку програми «Помічника фермера».

Висновок

Програмний додаток «Помічник фермера» націлений на допомогу фермерам у веденні сільськогосподарських робіт. Проведений SWOT-аналіз обґрунтовує перспективність розвитку проєкту. Програмний ресурс зможе працювати на різних операційних системах завдяки мові програмування Java, що підвищить зручність та швидкість його використання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Фрайд Д. Rework / Д. Фрайд, Д. Ханссон Харків: Клуб сімейного дозвілля, 2016. – 176 с.
2. SWOT-аналіз: сутність та сфера застосування. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://osvita.ua/vnz/reports/management/15382/ (дата звернення 25.02.2021)
3. SWOT-аналіз. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://pidru4niki.com/1577111551903/marketing/swot-analiz (дата звернення 25.02.2021)
4. Войтко В.В. Розробка програмного органайзера робочого процесу фермера / В. В. Войтко, Г. Б. Ракитянська, Д. Р. Музичук, С. І. Ковальчук, В. П. Гаврилюк // Електронні інформаційні ресурси: створення, використання, доступ: Збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної Інтернет конференції 9-10 листопада 2020 р. – Суми/Вінниця : НІКО/ВНТУ, 2020. – С. 55-58.

Войтко Вікторія Володимирівна – кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: dekanfki@i.ua.

Бурбело Сергій Михайлович – кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: smburbelo@gmail.com.

Ракитянська Ганна Борисівна – кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: rakit@vntu.edu.ua.

Гаврилюк Вадим Павлович – студент групи 4ПІ-19б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Україна.

Ковальчук Сергій Ігорович – студент групи 4ПІ-19б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Україна.

Музичук Дмитро Романович – студент групи 4ПІ-19б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Україна.

Viktoriia Voitko – Ph.D., Associate Professor of Software Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: dekanfki@i.ua.

Sergii Burbelo – Ph.D., Associate Professor of Software Engineering, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa, e-mail: smburbelo@gmail.com.

Anna Rakytyanska – Ph.D., Associate Professor of Software Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: rakit@vntu.edu.ua.

Vadym Gavrylyuk – student of group 4PI-19b, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Ukraine.

Sergii Kovalchuk – student of group 4PI-19b, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Ukraine.

Dmytro Muzychuk – student of group 4PI-19b, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Ukraine.

УДК 681.3.07

В. В. Войтко
С. А. Кирилащук
К. О. Озерова
Д. О. Корягіна
Б. В. Гриньків
Р. С. Луценко

РОЗРОБКА КОМПЛЕКСНОГО НАВЧАЛЬНОГО ПРОГРАМНОГО ЗАСТОСУНКУ ДЛЯ ОТРИМАННЯ ПОЧАТКОВИХ НАВИЧОК

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто особливості побудови комплексного навчального програмного застосунку для отримання початкових навичок у вибраній сфері з використанням технологій Flutter, Postgress SQL, Firebase та мови програмування dart.

Ключові слова: *комплексний застосунок, розвиток, початкові навички.*

Abstract

Considered features of building complex learning application for obtaining primary skills in selected field using Flutter framework, Postgres SQL, Firebase and Dart programming language.

Keywords: *complex application, progress, primary skills.*

Вступ

Вільний час і дозвілля є однією зі сфер життя людини. Досліджуючи використання у суспільстві вільного часу, можна простежити систему вподобань та інтересів усіх представників суспільства, зокрема молоді. Вибір занять молоді у вільний час безперечно впливає на їх майбутнє, і, звичайно, суттєво залежить від інтелектуального розвитку особистості та її інтересів. Використовуючи вільний час для саморозвитку, молодь відкриває двері до свого успішного майбутнього.

Сучасний етап розвитку науки та мистецтва як способу вираження відрізняє від попередніх, у першу чергу, доступністю освіти. Поява різних матеріалів і методів їх обробки розширюють можливості користувачів для самоосвіти. Люди шукають нові джерела для натхнення в різних галузях. Самі ж галузі мистецтва та науки набувають нових, зовсім різних форм – це дозволяє знайти себе абсолютно кожному, хто хоче до них доторкнутись.

Важливим фактором у процесі навчання є доступність та структурованість інформації, що на сьогоднішній день є великою проблемою. Як показує практика, справді потрібна та цікава інформація доступна лише за додаткову плату. А якщо й знайдеться безкоштовний інтернет ресурс, то для пошуку інформації на ньому знадобиться досить багато часу.

Метою роботи є підвищення можливості для вдосконалення початкових навичок шляхом розробки та використання комплексного навчального програмного застосунку з безкоштовним доступом, який допоможе молоді самовдосконалюватися, розвиватись у різних сферах та проводити вільний час з користю.

Об’єктом дослідження є процес створення мобільних додатків на базі технологій Flutter, Postgres SQL та Firebase.

Предметом дослідження є засоби програмування з використанням мови програмування Dart [1].

Головною задачею є створення мобільного додатку для отримання початкових навичок у різних галузях.

Аналіз стану питання

Розроблений мобільний додаток дає змогу користувачу одразу обрати сферу, що його цікавить, – це може бути IT галузь, мистецтво, кулінарія та інше. Застосунок створений для платформи Android з можливістю перенесення його на інші мобільні платформи, такі як IOS чи Windows Phone, щоб абсолютно кожен охочий міг спробувати «прокачати» свої навички у будь-якій сфері.

Звичайно існує низка схожих реалізацій даної програми. Для початку розглянемо додатки, розміщені на торговому майданчику, який є найбільшою свого роду платформою для монетизації продуктів, – PlayMarket. Серед них виділимо:

1) додаток Intellect – його зручний і приємний інтерфейс, зрозумілість та швидкість у роботі звичайно приваблюють користувачів; при першому запуску програми є можливість швидко авторизуватися з допомогою акаунту Google, що неодмінно є значною перевагою [2].
2) Lrn – сервіс, який допоможе навчитися писати код однією з популярних мов програмування: HTML, CSS, Python, Ruby, Javascript [3].
3) Udacity – безкоштовний додаток, завдяки якому користувач може істотно підвищити рівень своєї освіти, проходячи безкоштовні курси з програмування від провідних експертів IT-галузі[4].
4) WikiHow – найбільший у світі посібник з інструкціями, де розташовані чіткі, стислі та корисні вказівки щодо вирішення проблем, де є багато корисних практичних інструкцій, що дозволяють усім навчитися робити щось цікаве й потрібне [5].

У таблиці 1 наведена порівняльна характеристика аналогів із розроблюваним програмним продуктом.

Таблиця 1 – Порівняльний аналіз з аналогами

Критерій	«Intellect»	«Наш продукт»	«Udacity»	«WikiHow»
Робота з різними мовами програмування	-	+	+	-
Гнучкий інтерфейс	+	+	-	+
Навчання у багатьох напрямках	-	+	-	+
Безкоштовна повна версія	-	+	-	+

Розробка комплексного програмного застосунку для отримання початкових навичок

Запропонований програмний продукт включає в себе вирішення певних задач, зокрема:

1) доступ користувача до матеріалів, а саме: до статей, відео, корисних посилань;
2) можливість виходу з облікового запису та його подальша зміна;
3) генерацію сторінок залежно від поведінки користувача;
4) навігацію по програмному застосунку;
5) реєстрацію користувача;
6) авторизацію користувача;
7) збереження і подальшу передачу прогресу та статистику дій користувачів;
8) збереження і подальшу передачу фото, логіну та нікнейму користувачів;
9) систему захисту та шифрування даних.

Висновок

Розроблений програмний продукт для отримання початкових навичок реалізовано мовою програмування Dart. В якості IDE було вибрано Visual Studio Code – один з найпопулярніших текстових редакторів на сьогоднішній день. Visual Studio Code не є повноцінною IDE, це зручний, простий і доступний кодовий редактор з розширеними можливостями. Google надає для нього плагін для розробки Flutter, яка є найбільш адаптованою для розробки під платформу Android.

Загальними можливостями програмного додатку є реєстрація та авторизація користувача в системі, навігація по програмному продукту, доступ користувача до матеріалів, збереження і подальша передача прогресу та ведення статистики дій користувачів. Програма характеризується розвиненою системою захисту та шифрування даних.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Dart programming language. Dart.dev: веб-сайт. URL: https://dart.dev/
2. Create a Better You. INTELLECT: веб-сайт. URL: https://www.intellect.co/
3. Додаток lrn: веб-сайт URL: https://lifehacker.ru/lrn-interaktivnye-mini-uroki-kotorye-nauchat-vas-programmirovat/
4. Додаток udacity: веб-сайт URL : https://www.udacity.com/
5. Про WikiHow: веб-сайт. URL: https://habr.com/ru/post/430918/

Войтко Вікторія Володимирівна – кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: dekanfki@i.ua.

Кирилащук Світлана Анатоліївна – кандидат педагогічних наук, декан факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, доцент кафедри вищої математики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: ksa07750@gmail.com.

Озерова Катерина Олександрівна – студентка групи 2ПІ-19б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Україна.

Корягіна Діана Олександрівна – студентка групи 2ПІ-19б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Україна.

Луценко Руслан Сергійович – студент групи 2ПІ-19б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Україна.

Гриньків Богдан Васильович – студент групи 2ПІ-19б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Україна.

Viktoriia Voitko – Ph.D., Prof. of Software Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: dekanfki@i.ua.

Svitlana Kyrylashchuk – Ph.D., dean of the Information Technology and Computer Engineering Department, Associate Professor, Department of Higher Mathematics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ksa07750@gmail.com.

Ozerova Katerina – student of group 2PI-19b, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Ukraine.

Koriagina Diana – student of group 2PI-19b, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Ukraine.

Lutsenko Ruslan – student of group 2PI-19b, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Ukraine.

Hrynkiv Bohdan – student of group 2PI-19b, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Ukraine.

УДК 004.891

О.О. Коваленко[1]
А.В. Денисюк
В.М. Бажан[1]

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МЕТОДОЛОГІЙ РОЗРОБКИ ІТ ПРОДУКТУ

[1] Вінницький національний технічний університет;

Анотація
Розглянуто аналіз відомих методологій розробки ІТ продукту. Запропоновано алгоритм вибору методології.
Ключові слова: водоспадна; парадигма програмування: структурний аналіз; функціональна специфікація.

Abstract *The analysis of known methodologies of IT product development is considered. The algorithm selection methodology.*
Keywords: waterfall; programming paradigm; structural analysis; functional specification.

Вступ

Методологія розробки програмного забезпечення – сукупність методів, які використовуються на різних стадіях життєвого циклу розробки програмного забезпечення, що мають спільний філософський підхід та дозволяють забезпечити найкращу ефективність процесів розробки. Кожна методологія характеризується: філософським підходом або основними принципами. Ці принципи, від яких залежить ефективність всієї методології, зазвичай можна коротко сформулювати і легко пояснити узгодженою множиною моделей та методів, які реалізують визначену методологію. В більш вузькому значенні, у випадку, коли методологія застосовується на стадії програмування (конструювання), її зазвичай називають парадигмою програмування. Поширені методології програмування: водоспадна модель (waterfall), макетування (prototyping), ітеративна та інкрементна розробка (iterative and incremental development), (spiral development), спіральна модель (spiral model), швидка розробка програмного забезпечення (rapid application development), екстремальне програмування (extreme programming), різні види методологій гнучкої розробки (agile methodology) [1].

Можна простежити три шляхи виникнення методологій. По-перше, вони можуть бути результатом практичного досвіду. По-друге, методології можуть походити від однієї з чотирьох моделей алгоритму: абстрактна машина Тюрінга (імперативне програмування), рекурсивні функції Гільберта і Аккермана (структурне програмування), лямбда-числення Черча (функціональне програмування), нормальні алгоритми Маркова (логічне програмування). По-третє, методології можна пояснити через візуалізацію структури та моделей відповідно до мов моделювання та програмування. Складовими частинами можуть бути структура даних, структура управління і логіка. Кожна з моделей визначає частину методології. Вибір методології відповідає особливостям проекту, вимогам замовника, враховує досвід розробників та складність розробки та її запровадження.

Результати дослідження

Визначимо основні поняття, які необхідно врахувати для вибору методології розробки. Модель життєвого циклу – загальний опис того, як відбувається процес розробки. Методологія – більш деталізований набір правил, практик і принципів як спосіб реалізації тією чи іншої моделі. Існують різноманітні реалізації гнучких методологій. Наприклад, методологія Скрам реалізує ітеративну модель розробки.

Фреймворк процесів – загальна модель та програмна реалізація процесу розробки. Приклади: RUP, EssUp.

Каскадна модель (або модель водоспаду, Waterfall) – характеризується тим, що етапи розробки, такі як: аналіз, проектування, реалізація, тестування, йдуть один за одним. Дозволяє

швидко створювати систему, без додаткових витрат на організацію процесу розробки. Однак вона працює тільки тоді, коли вимоги стабільні і не змінюються в ході розробки.

V-Model - придумана в Німеччині і США модель, як спосіб поліпшити каскадну модель для застосування в державних проектах. V-Model містить чітко фіксовані вимоги, вартість і час. Відмінність в тому, що етап аналізу та проектування пов'язаний з етапом тестування. Наприклад, під час аналізу вимог одночасно вивчаються підходи до тестування, піна етапі проектування архітектури системи розробляються високорівневі плани і сценарії тестування, в період проектування компонентів системи вивчаються способи тестування компонентів та їх взаємодії, створюються сценарії тестування, утиліти, що допомагають в тестуванні, інструкції, скрипти тощо. Все це допомагає краще зрозуміти вимоги і спроектувати систему. Однак тут, також як і в каскадній моделі, небажано, щоб вимоги змінювалися під час розробки.

Спіральна модель (Spiral) – орієнтована на проекти, в яких є серйозні ризики. Розробка представляється у вигляді спіралі. Кожен виток спіралі – ітерація. Виток спіралі складається з чотирьох етапів: планування, аналіз ризиків, розробка, оцінювання замовником. В кінці кожної ітерації вирішується, чи варто продовжувати проект. Характерною рисою є те, що на етапі аналізу ризиків створюються прототипи, концепти, моделі які покликані дозволити ризик на ранній стадії. Чим далі рух по спіралі, тим більше розробки продукту і менше прототипів і концептів. Типове застосування такої моделі – дослідні проекти. Модель передбачає багато витрат на кожному етапі і не виправдана в системах, де ризики незначні [2].

Ітеративна модель – орієнтована на проекти, де вимоги можуть змінюватися по ходу розробки. Проект складається з ітерацій (від 1-2 до 6 тижнів). Кожна ітерація може включати в себе етап аналізу, проектування, реалізації, тестування. Має більший обсяг витрат на організацію процесу, ніж каскадна модель, проте вартість виправлення помилки в залежності від тривалості проекту не така висока. Різноманітні реалізації ітеративної моделі – Scrum, XP, використання Kanban – мають свої особливості.

Методологія Скрам (Scrum) одна з популярних реалізацій ітеративної моделі, в якій ітерація називається спринтом. Команда складається з 3 ролей: власник продукту (представник замовника), скрам-майстер (стежить за проходженням процесу), інші члени команди. Спринт починається з мітингу планування, коли команда відбирає і розподіляє завдання на ітерацію, формуючи беклог спринту. Спринт закінчується аналітичним оглядом спринту, де проводиться демонстрація продукту і мітингом ретроспективи спринту, на якому обговорюються поліпшення. Щодня проводяться 15-хвилинні скрам-зустрічі, на яких швидко аналізуються такі питання: який результат, що робиш, чи є проблеми та які вони. Можливі проблемні питання швидко вирішуються або/і для рішення проблеми призначається спеціальний час або вносяться зміни в план спринтів, загальний план розробки тощо.

Методологія екстремального програмування (XP) - складається з 12 практик: парне програмування, розробка через тестування, рефакторинг, формування архітектури, колективне володіння кодом, безперервна інтеграція, замовник в команді, періодичні релізи, гра в планування, 40-годинний робочий тиждень, стандарти кодування, метафора системи. Обов'язкове використання всіх 12 практик.

Методологія Канбан (Kanban) – використання конвеєру завдань. Має всього 3 правила: візуалізація процесу розробки за допомогою канбан-дошки, обмеження на кількість завдань на кожному етапі, постійне вимірювання продуктивності команди і поліпшення. Ця методологія часто використовується в інших як додатковий інструмент візуалізації.

Методологія RAD (Rapid Application Development) – орієнтована на швидку розробку програми, ітеративно, з максимально простою архітектурою, мінімальними витратами на процес, максимально використовуючи готові компоненти і потужні інструменти. Має обмеження на тривалість проекту - 60-90 днів. Методологія передбачає використання готових компонентів.

Протистояння Agile і Waterfall не так теоретичне, скільки практичне. Вибір невідповідної методології, в кращому випадку істотно загальмує розвиток, проекту в гіршому - відправить в список «ТОП-провалів року» [2]. На рис. 1. Представлено алгоритм вибору методології розробки.

Гнучка і каскадна модель розробки проекту (Agile і Waterfall відповідно) – одна з найбільш популярних серед інших методологій управління. Agile не можна назвати просто моделлю – це загальний підхід до формування гнучкої методології – система ідей і принципів «гнучкого» управління проектами, на основі яких розроблені популярні методи Scrum, Kanban та інші.

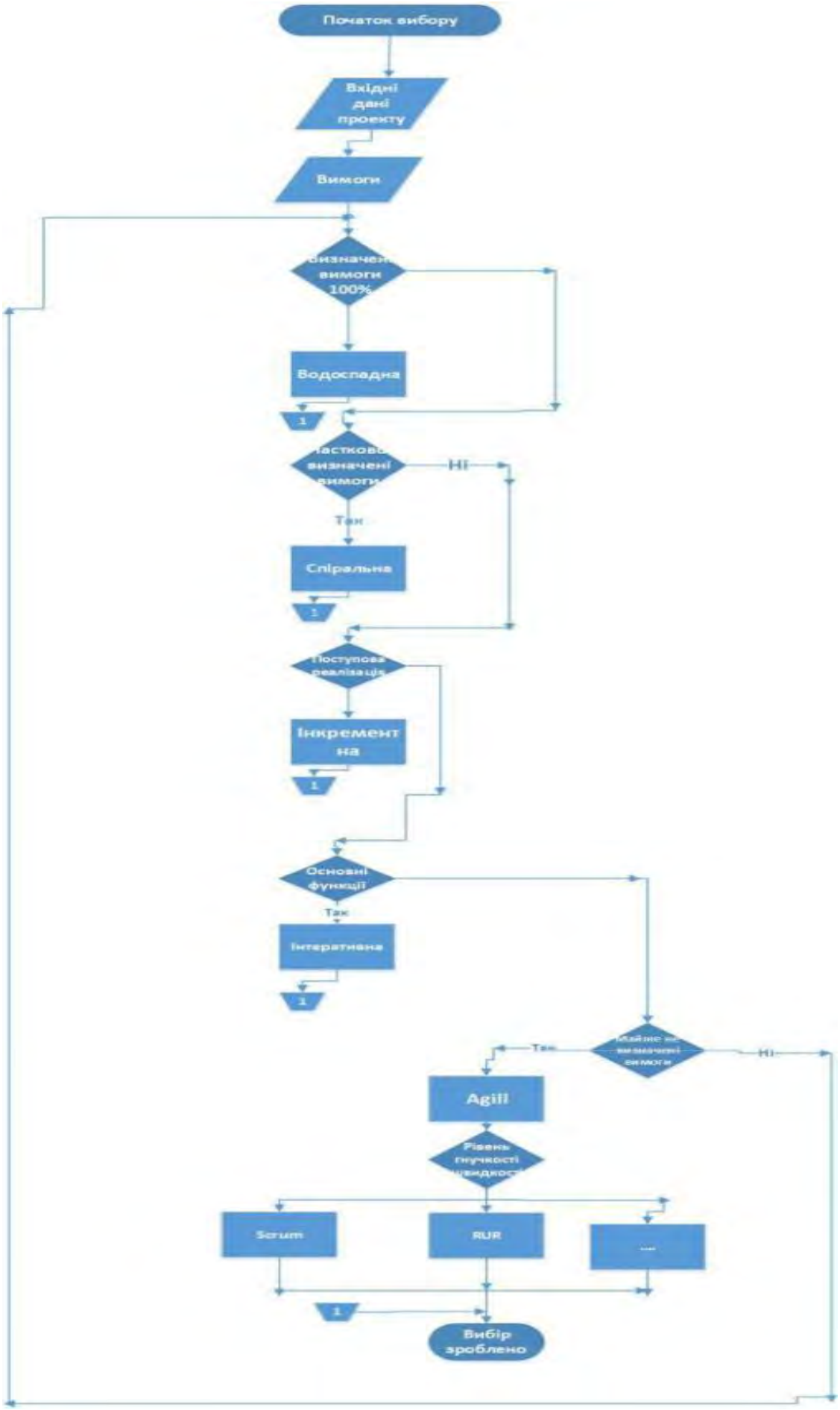


Рисунок 1 – Алгоритм вибору методологій

Ключовий принцип – розробка через короткі ітерації (цикли), в кінці кожного з яких замовник (користувач) отримує робочий код або продукт. Waterfall – методологія послідовного управління проектами, яка реалізує перехід з одного етапу на інший без пропусків і повернень на попередні стадії. Необхідно відмітити, що гнучка методологія передбачає використання часткової водоспадної моделі на кожному етапі розробки при умові визначених вимог[2].

Приймаючи рішення на користь того чи іншого методу, головним завданням є створення не тільки якісного продукту, але і можливість його ефективного практичного запровадження.

Гнучка модель вимагає високого професіоналізму від виконавця і ідеально підходить для стартапів, пілотних проектів та проектах, впровадження яких передбачає адаптивні процеси до різноманітних умов використання. Водоспадна модель найчастіше використовується у випадках чіткого визначення вимог як до розробки , так і до впровадження та висококваліфікованих користувачів. . Деякі розробники вважають, що в межах одного проекту можна оптимально поєднати Agile і Waterfall для різних модулів системи.

Висновки

Вибір методики управління проектами є життєво важливим для реалізації успішного програмного продукту та його запровадження. Аналіз відомих підходів базується на критеріях вибору, що враховують особливості розробки від ідеї до впровадження, визначення вимог проекту, складності модулів, можливостей адаптації, потреб розвитку програми, рівня кваліфікації розробників, користувачів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. 6 most-common-software-development-methodologies. Режим доступу до ресурсу: https://www.upwork.com/resources/most-common-software-development

2. Agile или Waterfall-какой вариант соотвествует вашому бизнесу? Режим доступу до ресурсу: https://worksection.com/blog/waterfall-vs-agile.html.

3. Сравнение методологий веб-разработки. Режим доступу до ресурсу: https://vc.ru/flood/42084-agile-ili-waterfall-sravnenie-metodologiy-veb-razrabotki.

Коваленко Олена Олексіївна – канд. техн. наук, доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: ok@vntu.edu.ua

Kovalenko Olena – Cand. Sc. (phd), Assistant Professor of Department Software, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ok@vntu.edu.ua

Денисюк Алла Василівна – асистент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: dealla@vntu.edu.ua

Denusjuk Alla – Assistant of Department Software, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: dealla@vntu.edu.ua

Бажан Вікторія Михайлівна – студентка групи 2ПІ-19б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email: bazhan.viktoriya@icloud.com

Bazhan Victoria – Department Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email:bazhan.viktoriya@icloud.com.

УДК 004.658.5.012.1

А. В. Марущак
В. А. Шмалюх
наук. Керівник О. О. Коваленко

ПРАКТИЧНИЙ КЕЙС «ФОРМУВАННЯ КОМАНДИ ТА ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДОЛОГІЇ SCRUM»

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У статті наведено вимоги розробки програмного продукту до сучасного розробника. Зокрема проаналізовано актуальність розробки у команді. Зображено переваги використання методології на практиці та на власному досвіді.

Ключові слова: розробник, команда розробників, методологія, Scrum, проект, ефективність роботи в IT.

Abstract

This article presents the requirements for software development to a modern developer. In particular, the relevance of team development was analyzed. The advantages of using the methodology in practice and in one's own experience are presented.

Keywords: developer, development team, methodology, Scrum, project, efficiency in IT.

Вступ

Сьогодні світ інформаційних технологій постійно розвивається. Ринок праці для розробників програмного продукту стає все більш вимогливим. Складність проектів стає все важчою. Таким чином виконання проекту середньої складності неможливо для окремого розробника. Команда розробників – це найбільш оптимальне рішення для виконання поставленої задачі. Зокрема, виконання складних комплексних курсових робіт командою дає можливість не тільки реалізувати цікавий проект, а і набути навички ефективної командної роботи, використання сучасних методологій розробки.

Цілі дослідження

Довести думку, що сучасний світ IT вимагає програмістів мати навички співпраці у команді. Дослідити переваги та недоліки використання методології у навчанні в процесі виконання дослідження та програмної реалізації за дисципліною «Алгоритми та структури даних» на власному досвіді. Шляхом аналізу визначити основні вимоги, яких потрібно притримуватися командам. Також звернути увагу на вимоги розробки програмних продуктів, особливості реалізації розробки.

Виклад основних результатів дослідження

Необхідно розуміти, що уявити світ без IT команд вже неможливо. Складні IT-продукти, їх розробка та підтримка здійснюється потужними командами розробників. Ніхто не доручить розробку навіть не дуже складної онлайн платформи всього одній людині. І зрозуміти замовників дуже легко, адже ризики зриву проекту високі, а шукати людей, які візьмуться доводити чужий код, архітектуру та алгоритми зазвичай важко й у результаті потрібно буде заплатити двічі, а можливо й більше.

Для того, щоб сформувати поняття, що ж таке команда і взагалі чи потрібна вона, необхідно розуміти наступне. Не кожна людина вміє чи може виконувати усе, що сьогодні необхідно для команди розробників. Можливо припустити, що навіть існують такі індивідууми, але час виконання дій не зменшується, а проект простоює. Голова одна і рук всього дві. Сучасний світ IT є швидкозмінним й ідея, що була придумана учора, сьогодні вважається застарілою, тому кожен зайвий день, що йде на створення програмного продукту призводить до величезних втрат прибутку.

Опираючись на особистий досвід у розробці програмних продуктів, можна стверджувати, що практично будь-який проект необхідно розбивати на модулі, частини для виконання, кожен із яких має відрізнятися складністю, підходом і навіть сферою програмування. Тобто забезпечити кожного члена команди розробки своєю посильною роботою та внести вклад у проект [1,2]. Більш того у команді мають бути люди з різними навичками роботи у сфері ІТ. Для кодувальників, основної робочої потужності проекту, також існує поділ. Існує загальноприйнятий поділ на три категорії або рівні програмістів: джуніор, мідл і сеньйор [3]. Звісно існує обширний поділ і умовні кар'єрні східці можуть відрізнятися, або сприйматися по іншому. Для прикладу, є компанії, які сприймають категорії програмістів, як посади й відповідно визначають заробітну плату працівника. Тобто сеньйор за рівнем знань, як дивно це не звучало, може виконувати роботу джуніора й отримувати відповідну зарплату.

Тому компаніям або командам розробників необхідно поділяти правильно ролі для кожного учасника. Дизайнер не може бути кодувальником, якщо він не всебічно розвинена людина. І це не означає, що усі в команді мають бути рівня сеньйор. Можливо це й зменшує ризики помилок, але прийдеться платити чималі кошти за дії, які з легкістю міг би виконати джуніор або мідл. Окрім цього необхідно розуміти, що команда розробників має мати в своєму складі не лише програмістів. Така команда не зможе організувати увесь процес, щоб завдання було виконано вчасно, або виконання займе більше часу, адже програміст буде займатися роботою архітектора, планувальника чи менеджера.

Часто для того, щоб не винаходити велосипед у галузі ІТ, керівник проекту обирає уже готову, продуману та оптимізовану методологію для постанови робочого процесу. Гарним прикладом є Scrum методологія [4]. Для такої команди передбачається відносно небагато членів команди від 5 до 12. Зрозуміло, що така команда із замовленням середнього, інколи складного, рівня складності справиться з високим рівнем якості виконання. У Scrum команді такі ролі учасників: власник продукту, scrum-майстер, команда розробників. Принцип роботи простий: власник знаходить замовлення чи ідею, оплачує роботу команди та контролює її; Scrum-майстер виконує функції менеджера і слідкує за настроєм та працездатністю команди; команда розробників може містити різного рівня кодувальників, дизайнерів чи ще когось, якщо є потреба. Але головне, що в такій команді немає одного лідера, що тисне на інших і кожен почуває себе повноцінним членом у родині розробників програмного продукту.

Загальні переваги використання Scrum [5]:

- Швидше випуск корисного продукту для користувачів та клієнтів.
- Висока якість.
- Висока продуктивність.
- Менші витрати.
- Більша можливість включати зміни в міру їх виникнення.
- Кращий моральний дух співробітників, адже команда не має начальника.
- Краще задоволення користувачів.
- Вміння виконувати складні проекти, які раніше не можна було виконати.

Загальні недоліки використання Scrum:

- Сутички у команді часто призводить до відтягування роботи через відсутність точної дати завершення.
- Шанси на провал проекту високі, якщо люди не дуже віддані або погано співпрацюють.
- Прийняти структуру Scrum у великих командах є дуже складним завданням.
- Фреймворк може бути успішним лише з досвідченими членами команди.
- Щоденні зустрічі часом можуть бути неефективними, особливо без чітких обмежень в часі, за змістом та організацією. .
- Якщо якийсь член команди покине проект посеред процесів реалізації проекту, це може мати величезний негативний вплив на проект.
- Якість важко підтримувати, поки команда не пройде агресивний процес тестування.

Команда розробників є найбільш привабливим вибором і для розробників, і для замовників. У команді кожен обирає або ж йому призначають посаду, що максимально підходить конкретній людині. Тобто кожен займає посаду і виконує те, що виходить найкраще.

Команда повинна мати планувальника, архітектора, генератора ідей, відповідального за графічну частину та код, програміста-кодувальника, тестувальника. Ці ролі повинні поєднуватись з ролями в команді Scrum.

Для програмістів існує індивідуальний підхід для визначення рівня компетентності. Це не тільки рівень досвіду, а і рівень м'яких навичок управління часом, спілкування із замовником, рівень навичок співпраці в команді тощо. Для формування команди зазвичай краще використовувати людей, обізнаних у різних сферах. Це гарантує появу цікавих ідей для проекту та забезпечує його затребуваність чи привабливість для більшої аудиторії.

Питання вибору учасників для формування команди є гострим і практично основним для власника та скрам-майстра на стадії зародження проекту. Однак, для полегшення цього існують загальні принципи та підходи (методологія) для формування команд різного напряму. Дотримання методології забезпечує високу працездатність команди як в теорії на папері, так і на практиці.

Під час виконання власної курсової роботи було використано Scrum методологію для вирішення поставленої задачі. Це забезпечило гнучку роботи команди. Зокрема перевагами використання такого підходу є наступне.

У Scrum команда розробників є ключовою. Кількість членів команди, як правило, від п’яти до дев’яти людей, що відповідає стандарту максимізації роботи в команді, учасники якої тісно взаємодіють і працюють із девізом «Один за всіх і всі за одного». Їх основною метою є якомога швидше виконати корисні сегменти пріоритетних робіт, які мають ділову цінність. Допомагаючи виконувати будь-яку роботу там, де це потрібно, команда в цілому відповідає за те, що потрібно й виконую усі поставлені завдання. На практиці роботи Scrum програмування заохочується ідея «думати двома головами (буває і більше) краще, ніж однією». Це підвищує продуктивність і зменшує час до завершення проекту з кращою якістю.

Оскільки у команді Scrum усі учасники є рівними, це допомагає підвищити моральний дух команди. Можливість працювати із Scrum Master, який проводить настанови та захищає команду від негативного тиску ззовні, зменшує ризики впливу негативного настрою та допомагає контролювати зайнятість усіх працівників у команді є одною з пріоритетних особливостей цієї методології. Крім того, завдяки такому підходу, як парне програмування, яке також активно використовується, рівень потужності знань програмістів посилюється швидше та сильніше, аніж зазвичай. Завдяки цьому моральний дух і задоволеність роботою також вищі. Процес розробки формується таким чином як зображено на рис. 1.

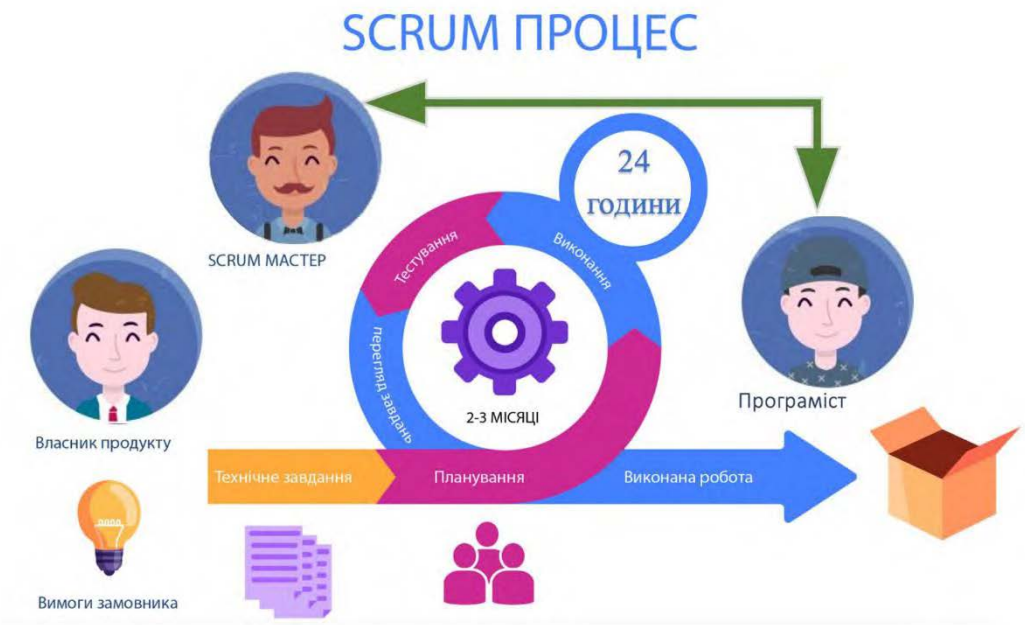


Рис. 1. Процес Scrum роботи у команді

Однак даний підхід до роботи передбачає, що усе є гнучким та мінливим протягом усього життя проекту. Те саме стосується тестування коду, яке виконується постійно, а не лише в кінці після завершення всього проекту.

Зокрема перевагою використання даної методології для малочисельної команди є те, що команда Scrum не передбачає великої кількості ролей для членів команди [6]:

Серед неприємних моментів використання Scrum є лише те, що згідно методології робота виконується командою розробників одночасно, а не послідовно. Тобто програмісти кодують "на льоту" і не чекають, поки не отримають відповіді на всі запитання та стане достовірно зрозумілим, перш ніж вони почнуть програмувати. Це обумовлено рівнем невизначеності вимог до програмного продукту. На прикладі комплексної курсової роботи разом з викладачем, була реалізована методологія Scrum з можливістю проведення спрінтів, підтримки Канбан дошки, аналізу виконаних етапів, процесів запровадження швидких змін з врахуванням вимог до курсової роботи та уявного замовника. Парне програмування дало можливість контролювати роботу кожного з програмістів, а завдання з планування, контролю часу та основних завдань за допомогою канбан-дошки – зрозуміти процеси розробки та моніторингу результатів на кожному її етапі.

Практичний кейс був реалізований командою під керівництвом викладача за таким планом:

Визначення ролей команди: власник та скрам-майстер – викладач; команда – студенти.

Визначення платформи та інструментарію – середовище програмування, канбан-дошка; аналіз результатів; парне програмування.

Звіти за результатами у вигляді спринтів на практичних заняттях; приклади щоденних скрам-спринтів для набуття досвіду.

Отримано якісний програмний продукт та опис документації у вигляді пояснювальної записки з досвідом розробки алгоритмів, реалізації програмного коду та набуття навичок роботи в команді й за методологією Scrum.

Висновки

Отже, команда є невід'ємною частиною для роботи у світі ІТ. Розподіл ролей є досить важливим процесом, до якого потрібно підходити обгрунтовано. Використання методології оптимізує роботу та забезпечує оптимальне використання ресурсва розробників. Команду потрібно формувати відповідно до визначеної методології. Цікавим є формування гнучкої гібрідное методології – наприклад методологія Scrum як система гнучких методів та інструментарію управління проектом та парне програмування як один з потужних методів колективного програмування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Why is Teamwork Important? [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://the-happy-manager.com/articles/why-is-teamwork-important/.
2. Setapp Team. Why Teamwork Is Important [Електронний ресурс] / Setapp Team. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: https://setapp.com/business/why-teamwork-is-important.
3. Software Engineer Qualification Levels: Junior, Middle, and Senior [Електронний ресурс] // altexsoft. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: https://www.altexsoft.com/blog/business/software-engineer-qualification-levels-junior-middle-and-senior/.
4. CLAIRE DRUMOND. Что такое Scrum? [Електронний ресурс] / CLAIRE DRUMOND // atlassian – Режим доступу до ресурсу: https://www.atlassian.com/ru/agile/scrum.
5. Advantages and Disadvantages of Scrum [Електронний ресурс] // Chandana. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: https://www.simplilearn.com/scrum-project-management-article.
6. Granko O. Scrum чи не-Scrum - який підхід обрати? [Електронний ресурс] / Olga Granko // Блог "PM Рішення". – 2017. – Режим доступу до ресурсу: https://worksection.com/ua/blog/scrum.html.

Марущак Артем Володимирович — студент другого курсу групи 3ПІ-19б, ФІТКІ, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: maryskhak@gmail.com

Шмалюх Владислав Анатолійович — студент другого курсу групи 3ПІ-19б, ФІТКІ, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: zskat02@gmail.com

Науковий керівник: ***Коваленко Олена Олексіївна*** — к.т.н, доцент кафедри програмної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: ok@vntu.edu.ua

Marushchak Artem Volodymyrovych - second-year student of group 3PI-19b, FITKI, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: maryskhak@gmail.com

Shmaliukh Vladyslav Anatoliyovych - second-year student of group 3PI-19b, FITKI, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: zskat02@gmail.com

Scientific adviser: ***Kovalenko Olena Oleksiivna*** - Ph.D., Associate Professor of Software Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ok@vntu.edu.ua

УДК 004.7+378.047

О.О. Коваленко[1]
Д.В. Дяков [1]

МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ ПРОГРАМНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ ДЛЯ УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОННОГО УНІВЕРСИТЕТУ

[1] Вінницький національний технічний університет;

Анотація *Обґрунтовано необхідність дослідження та практичного застосування удосконалених методів та засобів програмного забезпечення для систем управління навчанням та підтримки управлінських процесів в навчальних закладах. Запропоновано удосконалення поняття моделі електронного університету та визначення управлінських процесів. Практична реалізація передбачається за допомогою системи управління навчанням та підтримки наукової і методичної діяльності вищого навчального закладу JetIQ.*

Ключові слова: система управління навчанням, інформаційна екосистема підтримки електронного університету; модель взаємодії викладач-студент; модель циркуляції даних та знань; методи програмного забезпечення; засоби програмного забезпечення

Abstract *The necessity of research and practical application of advanced methods and software tools for learning management systems and support of management processes in educational institutions is substantiated. It is proposed to improve the concept of e-university model and define management processes. Practical implementation is envisaged through the training management system and support of scientific and methodological activities of the higher educational institution JetIQ.*

Keywords: learning management system, information ecosystem of e-university support; teacher-student interaction model; data and knowledge circulation model; software methods; software tools

Вступ

Системи управління навчанням давно відомі для запровадження дистанційного та змішаного формату навчання в різних навчальних закладах. Прорив в їх розвитку в 2020 році спричинений карантинними обмеженнями та активним розвитком інформаційних платформ, які можуть бути основою для розвитку такого навчання. Але питання удосконалення та підвищення ефективності методів та засобів програмного забезпечення для систем електронного університету залишаються актуальними і можуть бути розглянуті за різними напрямами. Серед них – проблеми захисту особистих даних та інформації, ідентифікації користувачів; автоматизація управлінських процесів в освіті та їх оптимізація; збалансоване використання методів да засобів традиційного та дистанційного навчання; активне запровадження засобів тестування та оцінювання їх ефективності; запровадження систем електронного документообігу; застосування елементів гейміфікації в навчальному процесі, в роботі систем управління навчанням тощо; інтеграція електронних ресурсів університету; удосконалення роботи електронних деканатів.

Мета досліджень полягає у визначенні сучасних методів та засобів програмного забезпечення для формування ефективної системи електронного університету.

Результати дослідження

Електронний університет представляє собою сукупність методів та засобів для реалізації системи електронної освіти, що ґрунтується на визначеній місії та цілях розвитку університету, які реалізовані за допомогою автоматизованих управлінських процесів з використанням програмного та апаратного інструментарію. Реалізація електронних університетів може бути здійснена за різними моделями [1]:

Віртуальний університет вільного доступу (Прометеус. Coursera тощо);

Електронний університет визначеного традиційного університету;
Електронний університет підприємства (EPAM, Київстар тощо);
Електронний університет громадських організацій;
Електронний університет різноманітних об'єднань.

Методи програмної інженерії – це структурні методологічні рішення для розробки програмного забезпечення. Для систем управління навчанням та підтримки інших видів діяльності університету вони представляють собою сукупність методологій розробки; системи моделей управлінських освітніх процесів та процесів взаємодії викладач-студент; студент-студент; деканат-викладач-студент та інших; методик викладання; створення різноманітних симуляторів; підходів до формування окремих модулів та інтеграції електронних ресурсів в єдине електронне освітнє інформаційне середовище.

Постійний баланс між загальними підходами до формування системи електронного університету до методів детальної розробки кожного окремого модуля передбачає використання спеціальних методів програмної інженерії, використання ментальних карт, гнучких методологій розробки та принципів інформаційної екосистеми.

Платформа для створення електронного університету може бути вибрана з відомих готових програмних засобів або розроблена індивідуально, але, в будь-якому разі, її використання передбачає багаторазове використання різноманітної інформації, формування баз даних та знань, врахування особливостей освітніх процесів в конкретному закладі [2]. Зручним підходом є використання власної розробки за допомогою сучасних технологій веб-розробки та її інтеграції з відомими платформами (наприклад G Suite for Education. Такий підхід дозволяє організувати синергетичну систему з відомих прототипних платформ та індивідуальних модулів для конкретного навчального закладу.

Основні задачі удосконалення методів та засобів програмної інженерії для удосконалення роботи електронного університету:

1. Задача ідентифікації користувача та захисту його особистих даних.
2. Завдання моделювання освітніх процесів та сценаріїв їх автоматизації.
3. Задачі моделювання взаємодії користувачів системи «Електронний університет» та їх оптимізація.
4. Розробка, моделювання та реалізація системи внутрішнього документообігу університету.
5. Розробка тестів для оцінювання функціонування модулів системи «Електронний університет».
6. Моделі та сценарії балансу відкритих та закритих електронних ресурсів.
7. Розробка та запровадження елементів гейміфікації в освітній процес.
8. Формування внутрішньої Вікіпедії та відеотеки для навчання користувачів системи «Електронний університет»
9. Підтримка зворотного зв'язку адміністраторів з користувачами системи.
10. Інтеграція системи «Електронний університет» з іншими зовнішніми публічними електронними ресурсами (соціальними мережами; офіційним сайтом університету; громадськими організаціями; державними інституціями (при потребі).
11. Задачі створення ефективного середовища для тестування знань студентів.

Таке різноманіття задач удосконалення методів та засобів програмної інженерії об'єднує потреба у сценарному моделюванні як системи в цілому, так і окремих модулів. Крім того, доцільно оновлювати модулі системи з врахуванням сучасних технологій програмної інженерії та потреб користувачів. Теоретичною основою для формування загальної моделі електронного освітнього інформаційного середовища є система дзеркал, що базується на моделях освітніх процесів та підтримки іншої діяльності, їх автоматизації та формування сценаріїв використання [3]. Серед основних задач вибрані пріоритетні задачі ідентифікації користувачів; розробки системи документообігу, запровадження елементів гейміфікації. Моделі удосконалення вбудованої гри «Зоряний шлях навчання», формування міні-ігор за результатами тестування; спеціалізованих ігор за дисциплінами (за прототипами ігор-симуляторів розробки та запровадження комп'ютерних мереж (корпорація Cisco); ідентифікація користувачів та моніторинг їх активності (інтегрується з загальною вбудованою грою JetIQ). Спеціальні методи та засоби використовуються для формування внутрішньої системи документообігу для адміністрації та викладачів. Така система може бути запровадження після навчання користувачів (також може бути використані ігрові сценарії) і дозволяє підвищити ефективність управління освітнім процесом та іншою діяльністю адміністрації, викладачів та студентів університету як в традиційному, так і в електронному форматі.

Особливості ідентифікації користувачів можуть бути реалізовані з врахуванням подвійної іденти-

фікації, моніторингу активності, врахування «почерку» набору тексту, в залежності від видів активності – самостійної роботи, участі у підсумкових заходах (заліках, іспитах) тощо.

Висновки

Електронний університет повинен розвиватись як сучасний електронний портал для збереження та використання актуальних даних та знань для реалізації освітнього процесу та підтримки методичної і наукової роботи університету. Окремі модулі повинні оновлюватись відповідно до змін у технологіях програмної інженерії та методиках організації освітнього процесу, сучасних методик викладання навчальних дисциплін.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Квєтний Р. Н., Є.А. Паламарчук, О.В. Бісікало Задачі електронної освіти України та пропозиції щодо її розвитку. Proceedings of the XII International scientific-practical conference«INTERNET-EDUCATION-SCIENCE» (IES-2020), Ukraine, Vinnytsia, 26-29 May 2020. – Vinnytsia : VNTU, 2020. – С. 216-219.
2. Платформи та інструменти для навчання онлайн Режим доступу до ресурсу: http://aphd.ua/platformy-ta-instrumenty-dlia-navchannia-onlain/
3. Kovalenko O. General Model of the electronic information environment, based on the mirrors concept, Works of VNTU, no. 4, Nov. 2019. DOI: https://doi.org/10.31649/2307-5392-2019-4-17-25

Коваленко Олена Олексіївна – канд. техн. наук, доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: ok@vntu.edu.ua

Kovalenko Olena – Cand. Sc. (Eng, phd), Assistant Professor of Department Software, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ok@vntu.edu.ua

Дяков Дмитро Володимирович – аспірант кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, dyakov193@gmail.com

Dyakov Dmytro – Postgraduate Student of Software Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, dyakov193@gmail.com

УДК 004.4

Д. О. Роботько
Н. П. Бабюк

АНАЛІЗ СТАНУ ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМНИХ СИСТЕМ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ ЗОБРАЖЕННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
В роботі проаналізовано, які програмні системи використовуються для покращення якості зображення і описано їх загальний алгоритм.
Ключові слова: зображення, нейронні мережі, штучний інтелект, алгоритм.

Abstract
The paper analyzes which software systems are used to improve image quality and describes their general algorithm.
Keywords: images, neural networks, artificial intelligence, algorithm.

Вступ

Люди завжди намагалися зберегти певні спогади про знакові події. Швидким і досить простим рішенням є фотографії. З розвитком технологій кількість інформації, якою обмінюються люди збільшується з кожним роком, і зображення займають одну із лідируючих позицій. Часто трапляється, що завантажене зображення стискується перед відправленням і його якість відчутно зменшується.

Питання підвищення якості старого, або стиснутого зображення є актуальним. Саме тому є актуальним аналіз існуючих систем для покращення якості зображень.

Результати дослідження

Для обробки зображень є велика кількість програмних додатків, які працюють за різними принципами.

До однієї категорії відносяться програми, які використовуються для обробки зображень. Ці програми надають користувачу широкий спектр можливостей щодо редагування фотографій (зміна яскравості, насиченості, кольору і т. д.). Для користування даними програмами необхідні певні знання про роботу з фотографією. Також користувачу може бути складно розібратися з великою кількістю налаштувань і об’єктів інтерфейсу. Та використання даних програмних продуктів не дає можливості реально збільшити роздільну здатність зображення

До іншої категорії можна віднести програми, які безпосередньо покращують якість вхідного зображення [1]. До класичних алгоритмів, які використовуються вже протягом тривалого часу можна віднести:

- Метод копіювання найближчого пікселя – полягає в тому, що у зображення додаються нові пікселі з таким самим кольором, як і розташовані поруч. Використання даного алгоритму призводить до появи ефекту сходинок.
- Білінійна інтерполяція – полягає у аналізі чотирьох сусідніх пікселів. Використання даного алгоритму не призводить до ефекту сходинок, але робить вихідне зображення нечітким.
- Бікубічна інтерполяція – є більш ефективнішим методом ніж білінійна інтерполяція, так як аналізуються 16 сусідніх пікселів. Цей метод є ефективним для збільшення зображень до 150%, при більшому збільшенні якість зображення сильно падає.

Але загальний алгоритм є неефективним для різних типів і розмірів зображень. Завдяки стрімкому розвитку інформаційних технологій постійно зростає популярність використання систем штучного інтелекту для отримання кращих результатів.

Для роботи із зображеннями найчастіше використовують згорткові нейронні мережі (Convolutional Neural Networks). Особливістю даного типу нейронних мереж є те, що зображення не оброблюється відразу повністю. Зображення ділиться на квадрати пікселів, наприклад 20x20, потім зміщується на

один піксель і рахується знову. Зазвичай робота із зображенням починається із верхнього лівого кута [2].

Одним із підтипів є використання глибоких згорткових залишкових нейронний мереж (Deep Residual Convolutional Neural Network) [3]. Архітектура мережі зображена на рисунку 1, схеми навчання зображені на рисунках 2, 3.

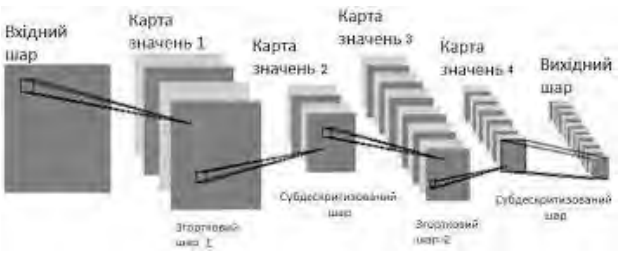


Рисунок 1 – Архітектура згорткової залишкової нейронної мережі.

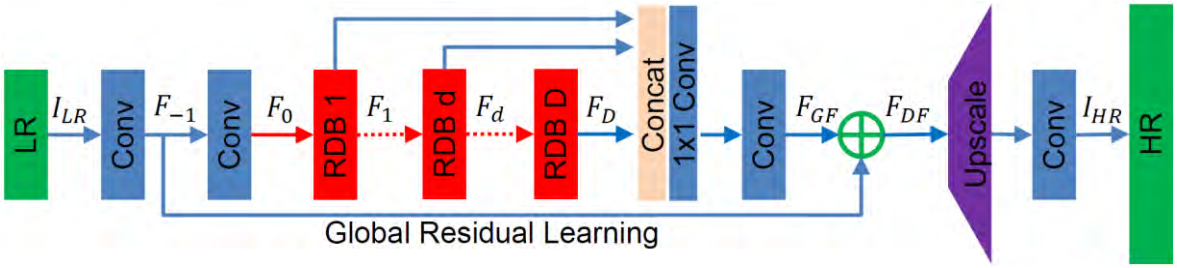


Рисунок 2 – Схема глобального залишкового навчання.

Де, RDB (Residual Dense Blocks) – блоки залишкової щільності, Conv (Convolutional layer) – згорткові шари.

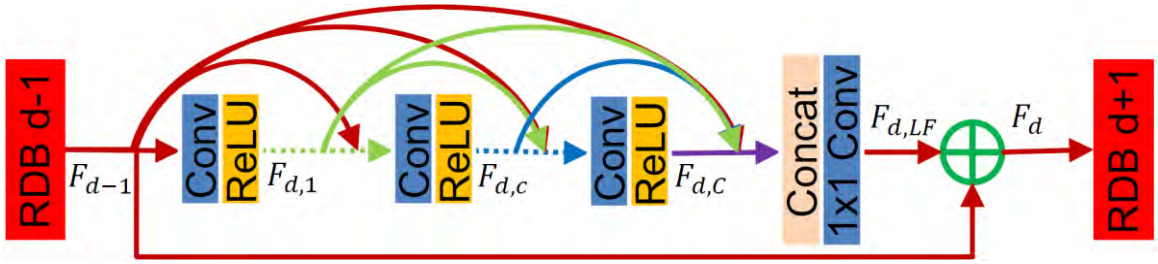


Рисунок 3 – Схема локального залишкового навчання.

Висновки

Отже, підвищення якості зображень є питанням, яке досить широко розглядається. В результаті проведеного дослідження було виявлено, що для найефективнішого покращення доцільно використовувати згорткові нейронні мережі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Программы для увеличения… [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://compress.ru/article.aspx?id=14391.
2. Шпаргалка по разновидностям… [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://tproger.ru/translations/neural-network-zoo-1/.
3. Image Super-Resolution [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://github.com/idealo/image-super-resolution.

Роботько Денис Олександрович— студент групи 2ПІ-17б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: denys133@gmail.com.

Науковий керівник – ***Бабюк Наталя Петрівна,*** к.т.н., доцент кафедри програмного забезпечення Вінницького національного технічного університету, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, м. Вінниця, e-mail: nbabyuk@gmail.com.

Denys Robotko —student of the group 3PI-17b, faculty of information technologies and computer engineering, Vinnytsia Technical University, Vinnytsia, e-mai: denys133@gmail.com.

Supervisor – ***Babuk Natalia,*** Ph.D., Associate Professor of Software, Vinnytsia National Technical University, Faculty of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia, e-mail: nbabyuk@gmail.com.

УДК 004.45

Власенко М.А.[1]
Черноволик Г. О.[1]

ОСОБЛИВОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ВИБОРУ НАЙОПТИМАЛЬНІШОГО КАНДИДАТА ДЛЯ СПІЛЬНОЇ ОРЕНДИ ЖИТЛА

[1]Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розробляється програмне забезпечення для вибору оптимального кандидата для спільної оренди житла. Додаток буде розраховувати коефіцієнт сумісності для осіб, які прагнуть разом орендувати житлове приміщення.

Ключові слова: оренда, проживання, сумісність.

Abstract

Software is being developed to select the best candidate for joint rental. The application will calculate the compatibility ratio for people who want to rent a house together

Keywords: rent, accommodation, compatibility.

Вступ

У сучасному світі дуже багато людей не мають власного житла і змушені його орендувати. Особливо гостро проблема постає для молодих людей, які прагнуть жити самостійно, але придбати власне житло не мають змоги. Статистика говорить, що ціни на житло збільшуються з кожним роком, як в Європі, так і в США і в Україні[1].

Крім того, економічна криза, унаслідок якої в Україні банкрутують сільськогосподарські підприємства і закривається велика кількість промислових закладів у містах і селах районного значення, виштовхує мешканців регіонів до великих міст. В Україні відбуваються загрозливі за масштабами міграційні процеси населення, спричинені воєнними, економічними, соціальними та політичними чинниками[2].

Метою роботи є створення програмного забезпечення для вибору оптимального кандидата для спільної оренди житла.

Об'єктом дослідження є розрахунок коефіцієнту сумісності для осіб, які прагнуть разом орендувати житлове приміщення.

Предметом дослідження є програмне забезпечення для вибору оптимального кандидата для спільної оренди житла.

Результати досліджень

Головною проблемою при створенні даного програмного забезпечення є врахування усіх необхідних факторів, які можуть впливати на розрахунок коефіцієнту сумісності. Разом з тим опитування повинно бути коротким, та не займати дуже багато часу, оскільки програмний модуль буде використовуватися на сайті для оренди житла.

В результаті виконання роботи було проаналізовано існуючі аналоги та методи, які розраховують різні типи сумісності для людей. В результаті виведено формулу, яка найкраще підходить саме для розрахунку коефіцієнта сумісності для осіб, які мають за мету разом орендувати житло. За цією формулою необхідно зіставити результати опитування двох осіб, та кожен збіг у відповідях помножити на коефіцієнт, який був вибраний для конкретного блока питань. Потім результат опитування помножити на статичні коефіцієнти, які будуть вирахувані через зіставлення віку, статі, типу темпераменту.

Розроблено прототип, який ще перебуває у стадії тестування. Програмне забезпечення створене інструментами мов програмування C#, HTML, CSS та фреймворками ASP.NET.CORE та Entity Framework.

На рисунку 1 наведена структурна схема додатку.



Рисунок 1 – Структурна схема додатку

За допомогою даного програмного продукту можна полегшити процес вибору кандидата для сумісної оренди житла. Користувач сам може вказати, які показники сумісності є найпріоритетнішими для нього.

Перевагою розробленого програмного забезпечення є індивідуальний підхід до розрахунку сумісності, зручний інтерфейс на легкість у використанні, швидкий процес проходження опитування. В майбутньому програмний продукт буде набувати нових функцій та розширювати базу факторів, які будуть впливати на розрахунок сумісності.

Висновки

В роботі запропоновано вирішення проблеми пошуку партнера для спільної оренди житла. Основною задачею програмного модуля є розрахунок коефіцієнту сумісності за виведеною формулою. Розроблений додаток пропонується використати на веб-сайті для оренди житла. Надалі додаток буде вдосконалюватись та набувати нових функцій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Доступне житло: як працює система в Україні та світі. [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://hmarochos.kiev.ua/2020/04/07/dostupne-zhytlo-yak-pratsyuye-systema-v-ukrayini-ta-sviti/
2. Проблеми на ринку найму нерухомості. [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://nbuviap.gov.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=1926:chi-znime-gostrotu-problemi-na-rinku-najmu-nerukhomosti-novij-zakon-pro-orendne-zhitlo-2&catid=71&Itemid=382

Власенко Максим Анатолійович – студент групи 1ПІ-17б, Факультет інформаційних технологій та програмної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email: fotbolmessi19@gmail.com

Черноволик Галина Олександрівна — к.т.н. техн. наук, доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: chernovolik@vntu.edu.ua

Vlasenko Maksym A. – 4th year student, group 1PE-17B, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Department of Software, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: fotbolmessi19@gmail.com

Chernovolyk Halyna Oleksandrivna — Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of Program Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: chernovolik@vntu.edu.ua

УДК 004.891

Л. Б. Ліщинська

ВПРОВАДЖЕННЯ BUSINESS INTELLIGENCE ДЛЯ ЕФЕКТИВНОГО УПРАВЛІННЯ ПІДПРИМСТВОМ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі розглянуто поняття, структура Business Intelligence, сфери застосування та основні етапи проведення аналізу. Наведено характеристику перспективним платформам Business Intelligence.

Ключові слова: бізнес-процеси, Business Intelligence, бізнес-аналітика, аналітика

Abstract

The paper considers the concept, structure of Business Intelligence, areas of application and the main stages of analysis. The characteristic of perspective platforms of Business Intelligence is given.

Keywords: business processes, Business Intelligence, business analytics, analytics

Вступ

Сучасний бізнес не може бути ефективним без використання відповідних інструментальних засобів аналізу даних [1]. Загалом такі інструменти описуються поняттям Business Intelligence, який спрямований на прийняття ефективних бізнес-рішень шляхом використання відповідних аналітичних інструментів, програмних додатків і технологій для збору, зберігання, аналізу даних і забезпечення ефективного до них доступу (BI-систем).

Business intelligence (BI) − це збирання, зберігання та аналіз даних, що утворюються у процесі діяльності підприємства, для підтримки прийняття ефективніших управлінських рішень.

Мета BI - інтерпретувати великі обсяги даних, зосереджуючись на ключових факторах ефективності, моделюючи результат різних варіантів дій, відстежуючи результати прийняття рішень .

BI підтримує безліч бізнес-рішень - від операційних до стратегічних.

Основні операційні рішення передбачають позиціонування продукту або ціни. Стратегічні бізнес-рішення спрямовані на визначення пріоритетів, цілей і напрямків діяльності підприємства у довгостроковому періоді.

Результати досліджень

BI є найефективнішим за умови об'єднання даних, отриманих з навколишнього середовища, з ринку, на якому працює компанія (зовнішні дані), з даними з джерел всередині компанії, таких як фінансові і виробничі (внутрішні дані).

До складу BI входять:

- багатовимірна агрегація і розміщення даних у сховищах даних,
- денормалізація таблиць баз даних, маркування і стандартизація даних (ETL),
- засоби надання звітності у реальному часі з аналітичними оповіщенням (за суттєвих відхилень),
- засоби взаємодії з неструктурованими джерелами даних,
- групова консолідація, бюджетування і ковзні прогнози,
- оптимізація ключових показників ефективності,
- контроль версій та управління процесами тощо.

BI і бізнес-аналітику іноді використовуються як синоніми, але між ними є різниця.

Business Intelligence стосується збору бізнес-даних, щоб знайти інформацію, перш за все, через звітність та он-лайнові аналітичні процеси. Бізнес-аналітика використовує статистичні і кількісні інструменти для розуміння поточної ситуації і прогнозування. Часто бізнес-аналітику розглядають як частину BI.

BI може бути розділена на такі етапи:

1) інформаційний пошук,
2) аналітична обробка у реальному часі (OLAP),
3) інструменти попередження про відхилення від очікуваних показників,
4) бізнес-аналітика,
5) бізнес-звітність.

У цьому визначенні бізнес-аналітика - підмножина BI і займається питаннями статистики, прогнозування та оптимізації.

BI застосовується для таких бізнес-задач:

- вимірювання - створює ієрархію показників ефективності (Metrics Reference Model) і бенчмаркінг, який інформує керівників підприємств про прогрес досягнення бізнес-цілей (управління бізнес-процесами).
- аналітика - створює кількісні бізнес-процеси, щоб прийти до оптимальних рішень і виконати виявлення знань про бізнес, часто містить: аналіз даних, розробка процесів, статистичний аналіз, прогнозна аналітика, прогнозне моделювання, моделювання бізнес-процесів, походження даних, обробка складних подій тощо,
- корпоративна звітність - створює інфраструктуру для стратегічної звітності, що дозволяє стратегічне управління бізнесом, на відміну від оперативної звітності, часто містить: візуалізацію даних, управлінські інформаційні системи і технології OLAP.
- платформа співпраці - надає різні ресурси (як всередині, так і поза бізнесом), що дозволяють працювати спільно у рамках використання загальних даних та електронного обміну даними,
- управління знаннями - передбачається, що управління компанією здійснюється з урахуванням стратегій і накопиченого досвіду; процеси управління знаннями сприяють обміну думками і досвідом між учасниками, що передбачає отримання достовірної інформації кожним учасником; управління знаннями дозволяє приймати більш зважені рішення і підвищувати ступінь відповідності нормативним вимогам.

BI можуть забезпечити активний підхід, наприклад, функціональності оповіщення - повідомляти кінцевого користувача, якщо якийсь показник перевищує заданий поріг, він буде виділений у звітах, які прийдуть бізнес-аналітику на електронну пошту. Цей процес вимагає наскрізного управління експертом.

Можна виділити такі найважливіші аспекти для успішної реалізації BI-проекту:

- рівень фінансування і підтримки з боку керівництва,
- ступінь затребуваності проекту для конкретного бізнесу,
- обсяг та якість доступних бізнес-даних.

Серед найперспективніших прикладів BI доцільно виділити SAP Cloud for Analytics, SaaS-сервіс, призначений для аналізу даних. SAP Cloud for Analytics може працювати як з локальними даними, так й з інформацією, що зберігається у хмарних сховищах. До складу SAP Cloud for Analytics увійшло рішення SAP Cloud for Planning. Передбачається, що SAP Cloud for Analytics стане багатофункціональним повністю хмарним продуктом, що складається з технологій бізнес-аналітики, планування, бюджетування і прогнозування.

SAP Analytics Cloud - це хмарне рішення, що поєднує функції планування, бізнес-аналітики і прогнозного аналізу. Воно спрощує фінансове планування та аналіз (FP & A) і дозволяє співробітникам досліджувати дані і спільно працювати у загальному контексті у реальному часі.

Можливості виявлення даних, візуалізації, планування і прогнозування об'єднані в одному продукті, в результаті чого точкові рішення більш не потрібні. Рішення розроблено на основі SAP Cloud Platform з орієнтацією на потреби користувачів. Підтримує інтеграцію з локальними програмами і джерелами даних.

Базові можливості SAP Cloud for Analytics:

- можливості прогнозної аналітики – можливість використовувати метод керованого машинного виявлення, щоб допомогти кінцевим користувачам у створенні прогнозів, пошуку ключових факторів впливу, виявленні аномальних значень і виконанні аналізу альтернативних сценаріїв; можливість простого вбудовання функції прогнозної аналітики у рішення SAP Analytics Cloud BI і робочі процеси планування.
- можливості планування – інструменти для спільної роботи та аналізу даних вбудовані безпосередньо у процеси планування, так що користувачам більше не доведеться перемикатися між

додатками. Фінансове планування та аналіз (FP & A) стають простіше на будь-якому рівні деталізації за участю будь-якої кількості користувачів. Інтеграція з SAP Business Planning and Consolidation допомагає узгоджувати плани різних підрозділів.

- можливості бізнес-аналітики – аналітичне рішення дозволяє отримати відповідь на будь-яке бізнес-питання всього за кілька кліків. Можна підключатися до різних джерел, готувати і комбінувати дані з них, візуалізувати результати аналізу великих даних і виконувати необхідні дії безпосередньо з програми відразу ж після прийняття бізнес-рішень.
- можливості SAP Digital Boardroom - це більше, ніж традиційний портал для вищого керівництва. Цей продукт надає у реальному часі контекстну інформацію, дає можливість отримувати звіти з конкретних питань та аналізувати можливі варіанти. За його допомогою керівники зможуть приймати обґрунтовані рішення і вибирати оптимальний напрямок розвитку бізнесу.

Висновки

Отже, розглянуто поняття, структура Business Intelligence, до складу якої входять: багатовимірна агрегація і розміщення даних у сховищах даних, денормалізація таблиць баз даних, маркування і стандартизація даних (ETL), засоби надання звітності у реальному часі з аналітичними оповіщенням (за суттєвих відхилень), засоби взаємодії з неструктурованими джерелами даних, групова консолідація, бюджетування і ковзні прогнози, оптимізація ключових показників ефективності, контроль версій та управління процесами тощо. Окреслено сфери застосування та основні етапи проведення аналізу. Наведено характеристику SAP Cloud for Analytics - перспективної платформи Business Intelligence.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1.Коковський А. Business Intelligence: ще сучасніший ніж 20 років тому. URL: http://www.management.com.ua/ims/ims179.html?print

Ліщинська Людмила Броніславівна — д-р техн. наук, професор, професор кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: llb@vntu.edu.ua

Lishchynska Lyudmyla Bronislavivna — Dr. Sc. (Eng.), Full Professor, Professor of Program Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: llb@vntu.edu.ua

УДК 004.891

Л. Б. Ліщинська

ПЕРСПЕКТИВИ ЕФЕКТИВНОГО УПРАВЛІННЯ В УМОВАХ ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі розглянуто шляхи підвищення ефективності діяльності підприємства, зокрема шляхом впровадження сучасних технологій аналізу даних.

Ключові слова: управління бізнес-процесами, процесний підхід до управління, операційний інтелект, цифрові технології, цифрова економіка

Abstract

The paper considers ways to increase the efficiency of the enterprise, in particular through the introduction of modern data analysis technologies.

Keywords: business process management, process approach to management, operational intelligence, digital technology, digital economics

Вступ

Управління бізнес-процесами підприємства є одним з ключових факторів його успіху. Оптимізація бізнес-процесів підприємства суттєво впливає на ефективність його діяльності. Насьогодні процесний підхід в управлінні стосується не тільки базових підходів, одночасно із системним, ситуаційним і функціональним, але є одним з найпрогресивніших методів організації управління на підприємстві. Використання процесного підходу в управлінні передбачає виділення і формалізацію бізнес-процесів підприємства. Розробка стратегії - це важкий процес отримання цінного знання досягнення стратегічних цілей. Формалізація стратегії може бути здійснена в електронному або паперовому вигляді. Дослідженням цього питання займаються вітчизняні і зарубіжні вчені, зокрема І.В. Руденко, С.Ю. Кузнєцов, Є.Г. Васильєва та інші [1-3]. Але стрімкий розвиток у цьому напрямку потребує уточнення основних понять і термінів.

Результати досліджень

Стратегічний менеджмент передбачає стратегічний, політичний і тактичний рівні розробки і реалізації бізнес-стратегії.

На стратегічному рівні для конкретного бізнесу ставляться стратегічні цілі у сферах маркетингу, фінансів, виробництва і кадрів. За допомогою відомих аналітичних інструментів (місія і бачення, стратегічне планування, SWOT-аналіз, сценарне планування, кризова діагностика) вибирається відповідна ситуації антикризова стратегія зростання або балансування тощо.

На політичному рівні розробляється і реалізується середньострокова політика у сферах маркетингу, кадрів, фінансів і виробництва, її метою є інвестиції у реконструкцію існуючих активів підприємства або створення нових активів (стратегія зростання) або дезінвестиції, розпродаж активів низької якості (стратегія стиснення).

На тактичному рівні відбувається опис і реалізація щоденної операційної діяльності щодо управління підприємством. На цьому рівні компетенції підприємства втілюються у реальних технологіях, процедурах, протоколах, операціях, об'єднаних звичним поняттям «управління бізнес-процесами» (Business Process Management, BPM) для кардинального підвищення продуктивності праці і вартості підприємств. У сучасному світі вирішальним методом для вдосконалення операційної діяльності компаній є методологія BPM, яка спрямована на підвищення клієнтоорієнтованості і ефективності бізнесу. Тактичний рівень управління охоплює автоматизацію, стандартизацію, оптимізацію, регламенти, а також виробничі і соціальні інновації. Для цілісної інтеграції тактичного рівня у стратегічний менеджмент застосовують каскадування бізнес-стратегії. Інтерпретація стратегічних місії, бачення, базових цінностей у процесно-орієнтованому лідерстві є складною

управлінською проблемою як в теоретичному, так і в практичному рівні. У наш час ця задача успішно вирішується за допомогою сучасних інформаційно-розумних концепцій типу системи збалансованих показників бізнес-аналітики (KPI), бізнес-інтелекту, реінжинірингу бізнес-процесів тощо. Управління бізнес-процесами на стратегічному рівні ставить стратегічною метою створення ефективної системи управління всім підприємством на основі комплексного впровадження сучасних управлінських інструментів і технологій.

У наш час будь-який ефективний бізнес нерозривно пов'язаний з цифровими технологіями, Big Data, діджиталізацією бізнесу - електронним бізнесом, бізнес-аналітикою і з більш загальною фундаментальною автоматизацією бізнес-процесів. Розробка і впровадження програмного забезпечення для тактичного управління багато в чому визначено програмами управління бізнес-процесами. Їх безперервний розвиток дозволяє забезпечувати на новому рівні конкуренції досягнення таких найважливіших тактичних цілей, як зростання продуктивності праці, економії поточних витрат, безперервності виробничих і соціальних змін, що описується поняттям «оперативність бізнесу» (agility).

Вдосконалення бізнес-процесів пов‘язано з управлінням тотальною якістю (TQM), бережливим виробництвом (lean manufacturing), (six sigma), реінжинірингом бізнес-процесів (business process re-engineering). Крім того, популярними є IT-продукти для стандартизації/структуризації та автоматизації процесів у функціональному розрізі: ERP, CRM, SCM, HCM тощо. В основному це група практик процесной організації діяльності (BPM).

В останні десятиліття компанії, що ставали лідерами за рахунок вдосконалення бізнес-процесів, йшли по шляху збільшення різноманітності застосовуваних підходів для оптимізації і досконалості процесів. В останні роки з розвитком Big Data стає можливою зміна парадигми управління бізнес-процесами (BPM-2), яка повинна бути гнучкою, легкопереналагоджуваною, стійкої до зовнішніх впливів. Саме процесне управління операційною діяльністю підприємств стає найважливішим антикризовим тактичним заходом.

Управління бізнес-процесами за допомогою цифрових технологій називається управлінням потоком робіт, документів, матеріалів тощо. Вони повинні бути взаємопов'язані і з'єднані з трудовими ресурсами, інакше виникають простої, заморожування, іммобілізація, затоварення і інші кризові виробничі прояви. Бізнес-процеси передбачають встановлення обмежень, правил, а також певних ролей і відношень. Організацією сучасних бізнес-процесів зайняті різні фахівці: дизайнери, експерти, архітектори, адміністратори, аналітики та інші.

У наш час на підприємствах все ще багато неструктурованих процесів, які не піддаються повній автоматизації, досить звичайних засобів комунікації (електронна пошта, презентації, створення текстів і ведення документації тощо). Однак за допомогою різних інтегрованих програм BPM зменшується частка і значення ручної управлінської праці, а процеси стають більш структурованими. Їх потоки легше моделюються, управляються та автоматизуються. Розширення цього кола автоматизованих бізнес-процесів дозволяє таким компаніям ставати лідерами у конкурентному середовищі. Відповідальність функціональних керівників переміщається на процеси тактичного рівня, де відповідальними є лінійні і процесні керуючі. У свою чергу, концепція BPM перетворюється у довгострокову бізнес-культуру, переміщуючись з тактичного рівня на рівень стратегічного менеджменту. У разі успіху бізнес-стратегії компанії перетворюються у процесно-орієнтовані (тактичний рівень) і клієнто-орієнтовані підприємства (стратегічний рівень).

Як правило, система управління бізнес-процесами будується у кілька етапів:

- аудит системи управління (поточний стан, проблемне поле, аналіз існуючих процесів та організаційної структури, вимірювання фактичних значень ефективності і хронометраж бізнес-процесів, рекомендації щодо оптимізації бізнес-процесів);
- оптимізація організаційної структури і процесів з урахуванням вироблених принципів і критеріїв;
- проектування системи управління бізнес-процесами (розрахунок оптимальної чисельності персоналу, організаційна структура, інформаційно-технологічна платформа управління).

Основні результативні показники (переваги від впровадження) управління бізнес-процесом з урахуванням функціональних цілей:

- маркетингові цілі: поліпшення споживчих характеристик продукту, послуги, гнучке ціноутворення, ефективна дистрибуція, підтримка лояльності;
- виробничі цілі: скорочення виробничого часу, простоїв, усунення дублювання процесів та

операцій, ліквідація шкідливих виробничих відходів, зростання масштабів та ефективності виробництва;

- фінансові цілі: оптимізація бюджетів, збільшення виручки від реалізації продукції, послуг, зниження сукупних і питомих поточних витрат, забезпечення грошових потоків;
- у сфері роботи з персоналом: удосконалення наукової організації праці, зростання продуктивності і кваліфікації праці, задоволеність і залученість у бізнес-діяльність.

Моделювання бізнес-процесів допомагає істотно спростити процес управління ключовими об'єктами або компанією в цілому, роблячи його більш гнучким і оперативним.

Висновки

Операційне управління бізнес-процесами є ключовим фактором успіху. Для успішної реалізації бізнес-стратегії провідні компанії перетворюються у процесно-орієнтовані (тактичний рівень) і клієнто-орієнтовані підприємства (стратегічний рівень). Розширення кола автоматизованих бізнес-процесів дозволяє компаніям ставати лідерами у конкурентному середовищі. Концепція BPM перетворюється у довгострокову бізнес-культуру, переходячи з тактичного рівня на рівень стратегічного управління. Для підвищення операційної ефективності застосовують бенчмаркінг і операційний інтелект. В рамках операційного інтелекту виділяються метрики за основними функціональними цілям.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кузнецов С. Ю. Осуществление антикризисной стратегии на функциональном уровне управления. *Эффективное антикризисное управление.* № 3. С. 82 – 87.
2. Kirchmer M., Rosemann M. BPM Governance in Practice. Research Study. Accenture. URL: www.accenture.com.
3. Ліщинська Л.Б. Технології управління бізнес-процесами підприємства. *Соціально-політичні, економічні та гуманітарні виміри європейської інтеграції України*: зб. наук. пр. VIII Міжнар. наук.-практ. конф. 2020. Т.2. 245-256

Ліщинська Людмила Броніславівна — д-р техн. наук, професор, професор кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: llb@vntu.edu.ua

Lishchynska Lyudmyla Bronislavivna — Dr. Sc. (Eng.), Full Professor, Professor of Program Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: llb@vntu.edu.ua

УДК 004.8

Білозор О.А.
Бабюк Н.П.

АНАЛІЗ СТАНУ ВИКОРИСТАННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ДЛЯ РЕДАГУВАННЯ ФОТОГРАФІЙ ТА ЇХ ЗМІСТУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Проаналізовано питання редагування фотографій та їх змісту. Визначено його стан на сьогоднішній день. Розглянуто можливість використання нейронних мереж у даній технології.
Ключові слова: фотографія, зображення, нейронна мережа, редагування.

Abstract
The issues of photo and photo's content editing are analyzed. Its current state has been determined. The possibility of using neural networks in this technology is considered.
Keywords: photo, picture, neural network, editing.

Вступ

На сьогоднішній день мистецтво фотографії використовується в усіх сферах життя. Майже кожна людина постійно робить знімки за допомогою свого мобільного телефону, але не кожен володіє достатніми навичками, щоб отримати результат, який би повністю його задовольняв. З метою вдосконалення створених зображень існують спеціальні програми-редактори для редагування властивостей та змісту зображень.

Актуальність даного дослідження полягає в потребі створення інструментів швидкого редагування фотографій та їх зміст, використання яких було б зрозумілим для звичайних користувачів, що не володіють спеціальними навичками.

Результати дослідження

Серед автоматичних методів редагування зображень найпопулярнішими є фільтри – готові набори значень для певних характеристик, які зберігаються та можуть бути застосовані до багатьох зображень. Зазвичай фільтри не змінюють зміст фотографій, оскільки впливають на такі показники, як яскравість, контраст, насиченість і т. д. Щоб редагувати зміст зображення, програмний додаток повинен автоматично виявляти та ідентифікувати елементи, що вже присутні на фотографії. Найбільш ефективним інструментом досягнення цієї мети є нейронні мережі, що можуть мати різну архітектуру, наприклад, звичайний класифікатор або рекурентна нейронна мережа.

Рекурентні нейронні мережі – це клас штучних нейронних мереж, у якому з'єднання між вузлами утворюють граф орієнтований у часі. Це створює внутрішній стан мережі, що дозволяє їй проявляти динамічну поведінку в часі. На відміну від нейронних мереж прямого поширення, РНМ можуть використовувати свою внутрішню пам'ять для обробки довільних послідовностей входів. Це робить їх застосовними до таких задач, як розпізнавання несегментованого неперервного рукописного тексту, мовлення та зображень [1]. Такий тип нейронних мереж є найбільш доцільним для вирішення поставленої проблеми

Для визначення стану редагування фотографій було проведено порівняльний аналіз існуючих реалізацій та факт використання в них нейронних мереж. Для порівняльного аналізу було обрано такі системи редагування фотографій: Fotor, Prisma, FaceApp.

Fotor – онлайн сервіс для редагування та покращення зображень зображень[2]. Серед переваг можна виділити автоматичність певних налаштувань властивостей зображень та простий у використанні інтерфейс. Серед недоліків можна виділити неможливість редагування змісту зображень та необхідність постійного підключення до мережі Інтернет.

Prisma – мобільний додаток для редагування зображень, у тому числі і за допомогою нейронної

мережі[3]. Програма використовує фільтри, які надають зображенням вигляд картини відомих художників. Серед переваг можна виділити широкий вибір можливостей та фільтрів для редагування, серед недоліків – обмеженість функціоналу в безкоштовній версії та версії для ПК, необхідність підключення до Інтернет, оскільки обробка зображень відбувається на серверах Prisma.

FaceApp – мобільний додаток для редагування вигляду зображень та їх змісту за допомогою нейронної мережі[4]. Основною перевагою програми є те, що вона дозволяє виконувати широкий набір перетворень людських зображень: зміна зачіски, віку, статі, обмін обличчями. Серед недоліків можна виділити обмеженість функціоналу в безкоштовній версії, постійне підключення до Інтернет для обробки зображень та неможливість використовувати додаток на ПК.

Висновки

Отже, якісне редагування властивостей фотографій потребує певних навичок від користувача. Ще більш вимогливим є редагування змісту фотографій. Це створює потребу в засобах автоматичного редагування з низьким порогом входження для повного використання.

Найкраще підходить для вирішення поставленої задачі технологія рекурентних нейронних мереж, оскільки їх архітектура найбільш ефективно виконує розпізнавання елементів зображення.

Порівняльний аналіз виявив недоліки існуючих реалізацій і підтвердив актуальність розробки програмного додатку, що забезпечить автоматичне редагування змісту фотографій на персональному комп'ютері без постійного підключення до мережі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Рекурентна нейронна мережа. [Електронний ресурс]. – Режим доступу:
https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B5%D0%BA%D1%83%D1%80%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%BD%D0%B0_%D0%BD%D0%B5%D0%B9%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B0_%D0%BC%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B6%D0%B0
2. Офіційний сайт Fotor. [Електронний ресурс]. – Режим доступу:
https://www.fotor.com/ru/
3. Prisma. [Електронний ресурс]. – Режим доступу:
https://ru.wikipedia.org/wiki/Prisma
4. FaceApp. [Електронний ресурс]. – Режим доступу:
https://ru.wikipedia.org/wiki/FaceApp

Білозор Олег Андрійович – студент групи 2ПІ-17б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: olegbilozor08@gmail.com

Бабюк Наталя Петрівна – доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет**,** Вінниця, e-mail: nbabyuk@gmail.com

Bilozor Oleh A. – student of the group 2PI-17b, Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: olegbilozor08@gmail.com

Babyuk Natalia P. – Associate Professor of Software, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: nbabyuk@gmail.com

УДК 004.4

А. Ю. Слуковська
Н. П. Бабюк

АЛГОРИТМ ФОРМУВАННЯ ПРОПОЗИЦІЙ АВІАПОДОРОЖЕЙ ДЛЯ ВЕБ-СЕРВІСУ БРОНЮВАННЯ АВІАКВИТКІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Запропоновано метод формування пропозицій авіанапрямків за певним критерієм для веб-сервісу бронювання авіаквитків
Ключові слова: веб-сервіс, бронювання авіаквитків

Abstract
The method of formation of offers of flight directions on a certain criterion for web-service of booking of plane tickets is offered
Keywords: web-service, booking of plane tickets

Вступ

Життя сучасних людей відзначається надзвичайно швидким ритмом. Постійний розвиток нових технологій, навчання, робота, бажання не відставати, дефіцит часу, повсякденне перебування у стані, коли незрозуміло, за виконання якої робити братися саме зараз. Усе це, безумовно, чинить величезний тиск на людей. Ось, коли в силу вступають подорожі, всередині або за межами своєї країни, не важливо. Люди відправляються в подорожі з різних причин, але, у тому чи іншому випадку, усі шукають змін. Це допомагає розширити кругозір, щоб рухатися у нових напрямках, відволіктися від повсякденного напруження, забути про проблеми, а також саморозвиватися, знайомитися з новими людьми, дізнатися нові культури та багато інших корисних речей.

Огляд проблеми

Важливо зазначити, що із сучасним технічним прогресом процес підготовки до подорожі відбувається набагато швидше та простіше, та люди мають більше свободи. Замість того, щоб витрачати години свого дорогоцінного часу стоючи в довгих чергах, можна просто та легко забронювати авіаквиток через мережу Інтернет, адже зараз кожна авіакомпанія моє веб-сайт з власним сервісом. Також люди стали частіше використовувати пластикові картки замість паперових грошей. Так вони можуть купити будь-що у будь-якій країні світу без жодних проблем, наприклад, таких, як інша валюта. Це все набагато спрощує поїздки за кордон.

На даний момент ситуація все ж змінилася, а причиною цьому стала пандемія короновірусу, яка з’явилася у 2020 році спонтанно та безпрецедентно, завдавши жахливих збитків авіаперевізникам, аеропортам та іншим сферам бізнесу. Зрозуміло, що все це значно вплинуло на пасажиропотік у минулому, теперішньому та наступних роках. 2020 рік зупинив перше десятиліття стійкої прибутковості авіакомпаній. За статистикою, кількість людей, які користувалися авіатранспортом з початку появи пандемії у 2020 році, знизилась до рівня 2005 року.[1] Країни світу почали закривати свої державні кордони для в’їзду іноземців, і, як наслідок, авіакомпанії були змушені скорочувати кількість рейсів та напрямків.

Великі надії покладено на 2021 рік. Світові авіакомпанії розмірковують над великою кількістю стратегій, які можуть допомогти швидше повернути свої клієнтів. Особливо зараз можна помітити, що авіаперевізники постійно пропонують різного роду знижки на перельоти. Також авіакомпанії

експериментують з ультрадешевими квитками для заохочення людей, щоб світ знову почав літати.[2]

У розроблюваному веб-ресурсі для бронювання авіаквитків запропоновано метод підбору пропозицій різних авіанапрямків згідно з користувацьким запитом. Критерієм для підбору подорожей виступає ціна авіаквитка за вибраним користувачем напрямком. Таким чином, користувач має змогу одразу побачити усі можливі варіанти подорожей, враховуючи власний бюджет, та обрати напрямок, який його зацікавить. Також є можливість забронювати декілька поїздок у різний період року швидше, орієнтуючись на особистий капітал та не витрачаючи зайвий час на пошук.

Порівняльний аналіз аналогів

У ході дослідження аналогів виокремлено декілька додатків для порівняльного аналізу. Результати порівняння наведені нижче в таблиці.

Таблиця 1.1 – Порівняльний аналіз аналогів

Функції	Назва				
	Wizz Air	Fly UIA	Austrian	Ryanair	Мій додаток
Доступність	1	1	1	1	1
Незалежність від інтернету	0	0	0	0	0
Змога відкриття додатку на комп’ютері	1	1	1	1	1
Наявність мобільної версії	1	1	1	1	1
Різні способи вивчення вмісту, напр. топ-10, найвищі рейтинги, найпопулярніші напрямки тощо.	1	1	0	0	1
Формування підбірки напрямків для подорожей згідно інтересів користувача за ціновими показниками	0	0	0	0	1
Інтерфейс українською мовою	1	1	1	1	1
Всього:	5	5	4	4	6

Отже, у результаті проведеного аналізу, можна стверджувати важливість та необхідність обрання даної теми для подальшої розробки програмного додатку і вирішення поставленої проблеми.

Висновки

Проаналізовано актуальність досліджуваної проблеми та розроблено її загальний опис. Були досліджені основні аналоги майбутнього програмного продукту, визначені їх основні недоліки та сформовані основні вимоги до розроблюваного веб-ресурсу. Доведено необхідність обрання даної теми для подальшої розробки сайту і вирішення поставленої проблеми.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. COVID-19 gives us a chance to design an aviation industry fit for the future – World Economic Forum [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://www.weforum.org/agenda/2020/06/covid-19-sustainable-aviation/
2. Airlines Try Ultra-Cheap Fares to Get the World Flying Again – Bloomberg [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://www.bloomberg.com/news/articles/2021-01-07/airlines-try-ultra-cheap-fares-to-get-the-world-flying-again

Слуковська Анастасія Юріївна – студентка групи 2ПІ-17б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: anastasia.slukovskaya@gmail.com

Науковий керівник: **Бабюк Наталя Петрівна** – доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний університет, Вінниця.

Slukovska Anastasiia – student of qroup 2PI-17b, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: anastasia.slukovskaya@gmail.com

Supervisor: **Babiuk Natalia** – Senior Lecturer of the Software Engineering Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 004.4

Матерна Д.О.
Черноволик Г.О.

Розробка програмного забезпечення для логічної гри з використанням штучного інтелекту

Вінницький національний технічний університет, Україна

Анотація
Розробляється програмне забезпечення для логічної гри. Цей додаток буде використовувати елементи штучного інтелекту задля кращої працездатності та створення видимості змагальності.
Ключові слова: шахи, штучний інтелект, змагання.

Abstract
Under development is a program for logic games. This program will use elements of artificial intelligence to improve performance and create the appearance of competition.
Keywords: chess, artificial intelligence, competition.

Вступ

Шахи — найбільш поширена інтелектуальна гра у цілому світі, одна із найбільш захоплюючих настільних ігор. Вона не тільки цікава, але й корисна для розвитку логіки. Одночасно — найстарша, має дуже давню історію. Вважається, що гру придумали в Індії під час імперії Гуптів (гра в шахи символізувала військові дії). У 9 ст. її популярність поширилася і на Захід. З переказів відомо, що в неї грали ще за часів Київської Русі. Звичайно, з плином часу шахи зазнали багатьох вдосконалень, що зробили їх такими, якими вони є сьогодні. Перша сучасна шахівниця (світлі і темні квадрати) була зроблена в Європі у 1090 році. Гра має свою філософію. Це відмінний тренажер для гнучкості розуму та поліпшення пам’яті. Багато хто вважає, що регулярне заняття шахами — це психологічна школа успіху. Тож не дивно, що вона високо цінується і відзначається у 178 країнах світу[1].

Ігровий штучний інтелект (Ігровий ШІ) — набір програмних методик, які використовуються у відеоіграх для створення ілюзії інтелекту в поведінці персонажів, керованих комп'ютером. Ігровий ШІ, крім методів традиційного штучного інтелекту, включає також алгоритми теорії керування, робототехніки, комп'ютерної графіки та інформатики у цілому. Реалізація ШІ сильно впливає на геймплей, системні вимоги і бюджет гри, і розробники балансують між цими вимогами, намагаючись зробити цікавий і невимогливий до ресурсів ШІ малою ціною. Тому підхід до ігрового ШІ серйозно відрізняється від підходу до традиційного ШІ — широко застосовуються різного роду спрощення, обмани й емуляції. Наприклад: з одного боку, в шутерах від першої особи безпомилковий рух і миттєве прицілювання, властиве ботам, не залишає жодного шансу людині, так що ці здатності штучно знижуються. З іншого боку — боти повинні робити засідки, діяти командою й т.д., для цього застосовуються «костилі» у вигляді контрольних точок, розставлених на рівні[2].

Результати досліджень

Головною проблемою при розробці даного програмного забезпечення є реалізація руху фігур та їх положення на дошці.

В результаті виконання роботи було проаналізовано уже готові аналоги та основні правила гри в шахи[3].

Розроблено прототип симулятора шахів, який ще проходить етап тестування. Створено програмне забезпечення інструментами мов програмування Java Script, HTML та CSS . За допомогою цього програмного продукту можна зіграти партію у шахи проти комп’ютера, який використовує штучний інтелект. На рисунку 1 показано як буде виглядати даний симулятор.

Перевагою даного продукту є швидкість, зрозумілий інтерфейс. В перспективі продукт буде набувати нових функцій, з’явиться можливість змінювати дизайн та інтерфейс продукту та можливість грати з іншими людьми.

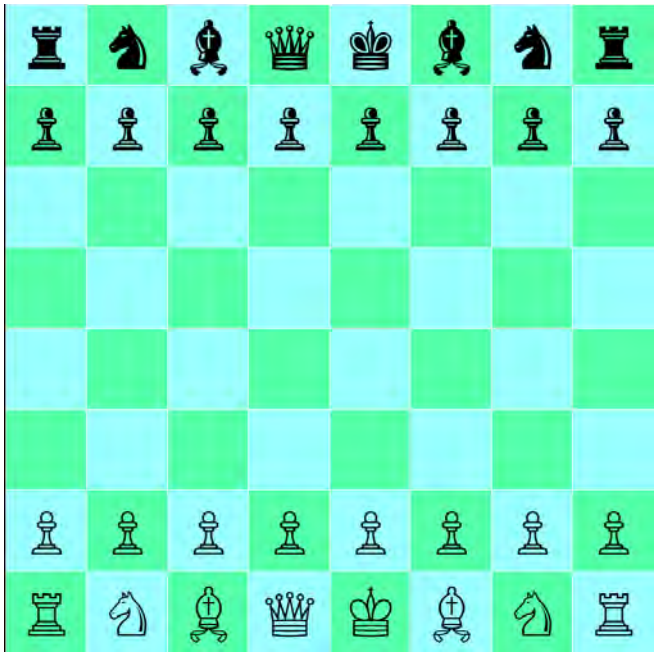


Рисунок 1 – Інтерфейс симулятора для гри у шахи

Висновки

Проблема логічних ігор дуже розвинена, оскільки мало людей витрачають на них час. Такі ігри розвивають логічне мислення, пам’ять, концентрацію уваги. Однією з головних задач даного програмного забезпечення є популяризація таких ігор задля розвитку людей. Даний додаток буде використовуватись на веб-сайті симулятора шахів. Надалі додаток буде вдосконалюватись та набувати нових функцій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Шахи – це спорт і мистецтво [Електронний ресурс] - Режим доступу: http://www.kahzorya.org.ua/?p=12360
2. Ігровий штучний інтелект [Електронний ресурс] - Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Ігровий_штучний_інтелект
3. Правила гри в шахи [Електронний ресурс] - Режим доступу: https://scu.org.ua/pravyla-gry-v-shahy/

Матерна Денис Олегович – студент групи 1ПІ-17б, Факультет інформаційних технологій та програмної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email: maternadenis@gmail.com
Черноволик Галина Олександрівна – к.т.н., доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, Вінниця email: chernovolik@vntu.edu.ua
Materna Denys O. – 4th year student, group 1PE-17B, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Department of Software, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: maternadenis@gmail.com
Chernovolik Galina O. – Ph.D., Associate Professor of Software, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: chernovolik@vntu.edu.ua

УДК 004.9

Долбіна Л.О.
Черноволик Г.О.

РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ СИСТЕМИ ОБСЛУГОВУВАННЯ КЛІЄНТІВ САЛОНУ КРАСИ «FRESH»

Вінницький національний технічний університет, Україна

Анотація

В даній статті розглянуто розроблення веб-додатку, який призначений для підвищення якості обслуговування клієнтів у салоні краси.

Ключові слова: графік роботи, салон краси, клієнти, запис до майстра, адміністрування.

Abstract

This article discusses the development of web-app that is designed to increase the quality of customer service for a beauty salon.

Keywords: schedule, beauty salon, clients, appointment, administration.

Вступ

Створення додатків, що допомагають організовувати роботу установ, у тому числі, і салонів краси, є дуже важливим завданням у наш час. Адже, адміністраторам, майстрам та клієнтам потрібно відслідковувати вільні місця на процедури, вести запис бажаючих, створювати графік роботи та інформувати відвідувачів. Особливе значення у таких додатках має форма, заповнивши яку, клієнт записується на послугу, а також, вбудований календар зі зазначеним графіком роботи кожного майстра [1].

Мета дослідження – збільшення функціональності додатків адміністрування, що забезпечить оптимізацію графіку роботи, дозволить систематизувати записи та зробить обслуговування клієнтів зручнішим та швидшим.

Об’єктом дослідження постають технології розробки додатків адміністрування.

Предметом дослідження є сучасні засоби програмування та проектування з використанням мов програмування JavaScript, HTML та CSS [2].

Головною задачею роботи є розробка багатофункціонального веб-додатку для адміністрування «FRESH» для систематизації поставлених завдань відповідно до календаря та складання робочого графіку з можливістю додавати нові записи.

Результати досліджень

Салон краси – це бізнес, який потребує строгого контролю якості і утримання клієнтів. Спеціальні додатки допомагають зробити це якомога ефективніше. Вони є інструментом, який дозволяє вести облік записів, контролювати роботу майстрів, а також допомагає взаємодіяти з клієнтами і пропонувати найкращі умови.

Головною проблемою при створенні програмного продукту для обслуговування салону краси є можливість для клієнтів записатись на бажану послугу [3]. Важливо, щоб користувач міг легко та швидко ввести дані у потрібні поля, таким чином, забронювавши місце і записавшись на процедуру у конкретний день та час.

Розробка зосереджується на розширенні можливостей і функцій адміністратора установи. В результаті виконання роботи було проаналізовано існуючі аналоги та їх особливості. Результати порівняльного аналізу аналогів наведено у таблиці 1.

FRESH – веб додаток, який допомагає автоматизувати задачі та процеси, які раніше велися вручну адміністратором. Таким чином, знижується ймовірність помилок через людський фактор,

унеможливлюється запис на один і той же самий час, надається простий та зрозумілий календар, підтримується взаємодія з постійними та потенційними клієнтами.

Таблиця 1 – Порівняння аналогів

Функції	FRESH	CleverBox	LokonCRM
Форма запису на процедуру	+	-	+
Інформаційний блок	+	-	-
Календар	+	+	+
Зворотній зв'язок	+	+	-
Робота в мережі, без необхідності установки на ПК	+	-	+

Створено програмне забезпечення інструментами мов програмування Java Script, HTML та CSS. За допомогою цього програмного продукту можна записатися на процедуру, необхідну людині та одразу дізнатись приблизну вартість, та час прийому, щоб планувати свій візит. Враховано основні чинники такі як: ПІБ клієнта, бажана послуга, пріоритетний майстер, дата та час.

Перевагою даного продукту є легкість у використанні та зрозумілий інтерфейс, також саме цих даних достатньо для максимально точного адміністрування записів у салоні краси. В перспективі продукт буде набувати нових функцій, збільшиться кількість полів для підвищення точності.

Висновки

Проблема управління робочими процесами у салоні краси є дуже важливою для успішного бізнесу. Спеціальний веб-додаток допомагає аналізувати та вести облік адміністратору, також є необхідним у плануванні своїх візитів для відвідувачів. Зручні графіки, таблиці та календар надають швидкий доступ до необхідної інформації та підвищують лояльність клієнтів. Основною задачею програмного модуля є форма запису на бажану процедуру, яка включає необхідні усі поля. Даний додаток буде використовуватись на веб-сайті салону краси. Надалі додаток буде вдосконалюватись та набувати нових функцій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Навіщо веб-додатки для салону краси? [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://wezom.com.ua/blog/crm-dlya-salonov-krasoty
2. Мови програмування для веб-додатків [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://medium.com/web-standards/desktop-app-5b9f008966cd
3. Проблема адміністрування в салонах краси [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://salonmarketing.pro/blog/ezhednevnyy-otchet-administratora-problema.html

Долбіна Любов Олександрівна – студентка групи 1ПІ-17б, Факультет інформаційних технологій та програмної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email: lubovdolbina@gmail.com

Черноволик Галина Олександрівна – к.т.н., доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, Вінниця email: chernovolik@vntu.edu.ua

Dolbina Liubov O. – 4th year student, group 1PE-17B, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Department of Software, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: lubovdolbina@gmail.com

Chernovolik Galina O. – Ph.D., Associate Professor of Software, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: chernovolik@vntu.edu.ua

УДК 004.92

Панфілова Ю. О.
Романюк О. Н.

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРИМІТИВІВ НА ГЕКСАГОНАЛЬНОМУ РАСТРІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Розглянуто поняття растру, зокрема проаналізовано переваги та недоліки звичайного растру, причини та переваги такого вибору, а також проаналізовано гексагональний растр.
Ключові слова: піксель, растр, квадрат, гексагон, примітив.

Abstract
The concept of the raster is considered, in particular the advantages and disadvantages of the usual raster, the reasons and advantages of such choice are analyzed, and the hexagonal raster is analyzed.
Keywords: pixel, raster, square, hexagon, primitive.

Піксель є найдрібнішою одиницею цифрового зображення в растровій графіці. З пікселів, розташованих по стовпцях і рядках, формується будь-яке растрове комп'ютерне зображення. Квадратна, кругова, конусна, гаусівська моделі – найбільш відомі математичні моделі пікселів. Серед них модель, в якій прийнято розглядати піксель, як квадрат зі стороною одиничного розміру, є найпростішою з точки зору обчислювальних затрат. Це одна з основних причин найбільшого поширення квадратної моделі пікселя [1]. Через поширеність прямокутного растру практичне використання гексагонального растру не набуло популярності, але проводяться дослідження, у яких автори наводять переваги, недоліки та можливі сфери використання гексагонального растру.

На рисунку 1 (а) зображено звичайний піксель (прямокутний), на рисунку 1 (б) – гексагон.

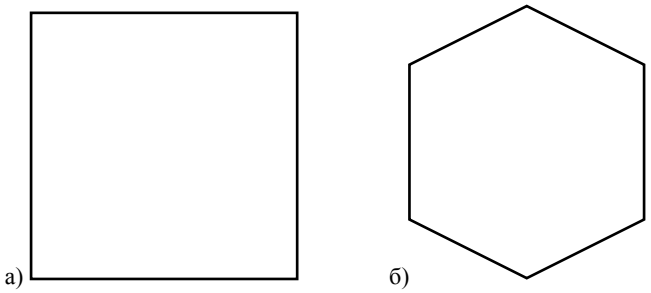


Рисунок 1. Прямокутник (а) та гексагон (б)

Перевагами прямокутного растру можна назвати меншу затратність при обчисленнях, універсальність використання, ефективність заповненості растра, на відміну від інших моделей. Серед недоліків можна виділити якість формування графічних зображень. З метою її підвищення у пристроях відображення використовують гексагональний растр. Гексагональний растр має ряд особливостей, які пов’язані з геометрією гексагона [2].

На рисунку 2 (а) зображено звичайний прямокутний растр, на рисунку 2 (б) – гексагональний.

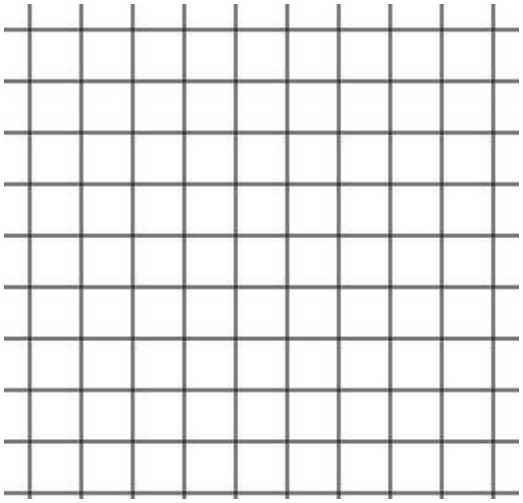
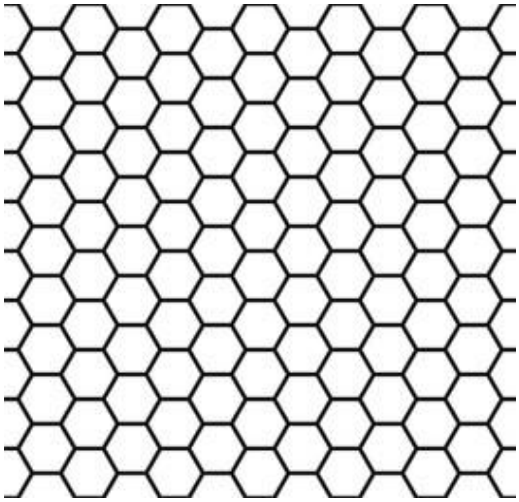
а)  б) 

Рисунок 2. Прямокутний (а) та гексагональний (б) растри

Базовим елементом формування гексагонального растру є правильний рівносторонній шестикутник – гексагон (рисунок 3). Властивості побудови та відображення графічних примітивів на екранах, виконаних на основі гексагональної решітки, пов'язані з геометричними властивостями гексагона.

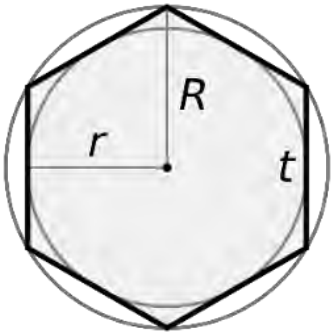


Рисунок 3. Гексагон і вписане та описане коло

Властивості правильного шестикутника (гексагона):

- всі його сторони ***t*** рівні та дорівнюють радіусу описаного навколо шестикутника кола ***a*** = ***R***;
- усі кути гексагона дорівнюють 120°;
- радіус вписаного кола $r = \frac{\sqrt{3}}{2}a$;
- найдовша діагональ правильного шестикутника вдвічі довша за його сторону;
- периметр гексагона $\mathrm{P} = 6\mathrm{R} = 4\sqrt{3}r$;
- площа: $\mathrm{S} = \frac{3\sqrt{3}}{2}R^2 = 2\sqrt{3r^2}$.

Як і для квадратної моделі пікселя, так і для гексагональної інтенсивність кольору пікселя ставиться в пряму залежність до площі частини пікселя, що покривається примітивом зображення.

При замощені площини гексагонами кожен піксель гексагонального растра має шість сусідніх пікселів. Такий растр є шестизв'язним (рисунок 4).

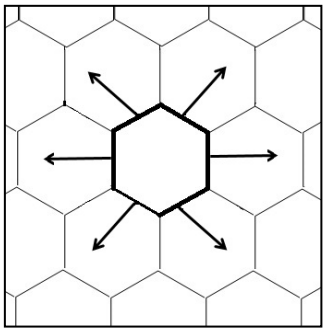


Рисунок 4. Шестизв’язність гексагонального пікселя

Передача кольору в гексагональному растрі теж має особливості. Розбиття гексагонального піксела на субкікселі дає можливість надлишковості передачі кольору, що в свою чергу дозволяє розташувати елементи відтворення основних кольорів таким чином, щоб значно збільшити якість відтворення за рахунок більшого спектра передачі кольору [1].

Він забезпечує формування більш реалістичних зображень, кращу ідентичність меж ділянок.

У комп’ютерній графіці для формування зображень використовують графічні примітиви, зокрема парабола. Не всі з відомих на даний момент запропонованих алгоритмів формування графічних примітивів на гексагональному растрі є складними [3].

Висновки

У зв’язку з широким розповсюдженням застосування гексагонів, важливим є встановлення основних переваг та можливостей їх використання в різноманітній техніці.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Панфілова Ю. О., Романюк О. Н., Мельник О. В., «Використання гексагонів у комп’ютерних іграх», 6 березня 2020 р. [Електронний ресурс] Режим доступу: https://cutt.ly/tl7ocBs
2. Гінзбург М. М., Путятін Є. П., «Порівняльний аналіз прямокутної та гексагональної ґраток для дискретизації кривих», 2012, «Бионика интеллекта» № 2, с. 13–18.
3. Панфілова Ю. О., Романюк О. Н., Мельник О. В., «Формування зображення параболи на гексагональному растрі», 18 травня 2020 р. [Електронний ресурс] Режим доступу: https://cutt.ly/Ezhc2cL

Панфілова Юлія Олегівна – – студентка 4 курсу Вінницького національного технічного університету, факультет інформаційних технологій та комп’ютерної інженерії, кафедра програмного забезпечення, м. Вінниця, e-mail: panfilova.yulia345@gmail.com.
Романюк Олександр Никифорович – д.т.н., професор, завідувач кафедри програмного забезпечення Вінницького національного технічного університету, факультет інформаційних технологій та комп’ютерної інженерії, м. Вінниця, e-mail: rom8591@gmail.com.

Panfilova Yuliia O. — 4th year student of Vinnytsia National Technical University, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Department of Software, Vinnytsia, e-mail: panfilova.yulia345@gmail.com.
Romaniuk Oleksandr N. – Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Software Department of Vinnytsia National Technical University, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia e-mail: rom8591@gmail.com.

УДК 004.42

В.С. Брюханов [1]
О.М. Рейда[1]

ПАРАЛЕЛЬНА ОБРОБКА ЗАПИТІВ У ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ ШВИДКІСНОЇ ОБРОБКИ БАЗ ДАНИХ

[1]Вінницький національний технічний університет;

Анотація
В роботі проведено аналіз паралельної обробки запитів у інформаційних системах швидкісної обробки баз даних, розглянуто основні типи завдань паралельної обробки запитів.
Ключові слова: *аналіз, паралельна обробка, база даних, завдання, запит.*

Abstract
The analysis of parallel request processing in information systems of high - speed database processing is carried out, the main types of tasks of parallel request processing are considered.
Keywords: *analysis, parallel processing, database, tasks, query*.

Вступ

Сучасні інформаційні системи (ІС) швидкісної обробки бази даних, завдяки наявності доступу до інтернету, базуються на активному використанні комп'ютерів з паралельною обробкою даних [1]. Підвищення швидкодії обробки запитів є однією із основних задач обробки даних.

Результати дослідження

Паралельна обробка запитів (Parallel Data Query, PDQ) - це технологія, яка дозволяє розподілити обробку одного складного запиту на кілька процесорів (див. рис. 1), мобілізувати для його виконання максимально доступні системні ресурси, зменшити час отримання результату [2]. Основні типи завдань, на яких проявляється ефект технології PDQ:

1) обробка складних запитів, що включають сканування великих таблиць, сортування, з'єднання, групування, масові вставки;
2) побудова індексів;
3) збереження і відновлення даних;
4) завантаження, вивантаження даних, реорганізація баз даних.

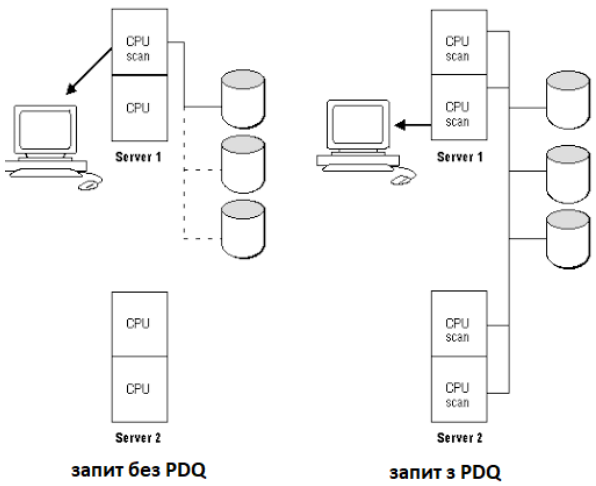


Рисунок 1. Запит з використанням PDQ та без

PDQ технологія дозволяє зменшити час обробки даних для організації оперативної реакції на терміновий запит, зменшується кількість проблем, пов'язаних з обробкою і обслуговуванням (архівуванням, копіюванням) великих таблиць, у результаті використання фрагментації, паралельної обробки і можливостям виконання адміністративних дій в оперативному режимі. В результаті розширюється клас потенційних додатків, і відповідно, коло користувачів. Таким чином актуальність роботи пов'язана із підвищення ефективності використання великих баз даних.

Максимальна перевага результату даної технології є на багатопроцесорних платформах в умовах застосування фрагментаційних таблиць, де час виконання запитів скорочується в десятки разів; однак виграш у продуктивності досягається на однопроцесорних машинах та нефрагментованих таблицях за рахунок того, що доступ до дисків здійснюється паралельно з іншими видами обробки та за рахунок максимально повного використання пам'яті.

Висновки

Сучасний науковий погляд на сутність поняття «інформаційна система швидкісної обробки бази даних» базується на сукупності засобів і методів збору, реєстрації, передачі і перетворення інформації. Основними шляхами їх вдосконалення є використання сучаснішої техніки збору і реєстрації даних, збільшення швидкості їх перетворення і отримання кінцевого результату. Для розробки програмного модуля рекомендовано використовувати мови програмування, що підтримують PDQ, СУБД, веб-сервери та фреймворки, що реалізують паралельний доступ, обробку даних.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Пономаренко В.С., Пушкар О.І., Коваленко Ю.І. Проектування автоматизованих інформаційних систем: К.: ІЗМН, 1996. 312 с.
2. David Taniar, Clement H. C. Leung, Johanna Wenny Rahayu. High Performance Parallel Database Processing and Grid Databases. Wiley. 2008. 576 p.

Брюханов Володимир Сергійович— студент групи 2ПІ-19М, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: wwworm34560@gmail.com

Рейда Олександр Миколайович — к.т.н. техн. наук, доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: reyda@vntu.edu.ua

Volodymyr Bruhanov— Department of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: wwworm34560@gmail.com

Reyda Oleksandr — phD, Assistant Professor of Program Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: reyda @vntu.edu.ua

УДК 004. 772

М.М. Чухомець[1]
О.М. Рейда[1]

АНАЛІЗ СИСТЕМ ОПТИМІЗАЦІЇ ВИКОРИСТАННЯ МЕРЕЖЕВИХ РЕСУРСІВ

[1]Вінницький національний технічний університет;

Анотація
В роботі проведено аналіз систем для оптимізації використання мережевих ресурсів, розглянуто основні переваги та недоліки.
Ключові слова: *мережеві ресурси, оптимізація трафіку, передача даних.*

Abstract
The paper analyzes the network optimization shares system, considers the main advantages and disadvantages.
Keywords: network shares, traffic optimization, data transmission.

Вступ

Система оптимізації мережевих ресурсів має важливе значення для користувачів, підвищення продуктивності роботи та зменшення комерційних витрат. Оптимізацію та детальний моніторинг трафіку може виконувати система для оптимізації мережевих ресурсів.

Результати дослідження

Розглянемо системи оптимізації комп'ютерної мережі та їхні можливості.

SolarWinds Network Bandwidth Analyzer – програмний додаток для аналізу та оптимізації трафіку комп'ютерної мережі, що надає користувачеві можливість відслідковувати швидкість, надійність передачі пакетів, кількість даних, джерело передачі даних, контролювати роботу мережі [1]. Є можливість змінити мережу аналізу трафіку, вибрати завантаженість системи, аналізувати трафік, бачити деталізовані пакети відправлені і отримані, попередження про можливі проблеми мережі широкі можливості візуалізації даних. Головним недоліком є відсутність кросплатформенної версії та вартість ліцензії програмного додатку.

Wireshark – програмний додаток, дозволяє проводити діагностику комп'ютерної мережі та виводити основні характеристики мережі, розпізнавати будь-які мережеві протоколи [2]. Серед переваг можна відзначити роботу з великою кількістю форматів початкових даних, можливість відкриття файлів даних, захоплених іншими програмами, та безкоштовна версія користувача.

Tcpdump – програмний додаток дозволяє захоплювати і аналізувати мережевий трафік, що проходить через комп'ютер, на якому запущена програма. До переваг можна віднести кросплатформеність та докладний вивід пакетів. Недоліком є неможливість отримання трафіку з декількох джерел.

PRTG Network Monitor – система для оптимізації трафіку комп'ютерної мережі. Система визначає, як пристрої і додатки використовують смугу пропускання мережі, і виявляє причини виникнення

вузьких місць [3]. Відстежує стан всієї локальної мережі, включаючи робочі станції, маршрутизатори, комутатори, сервери та принтери. Недоліками є неможливість парсингу та складний інтерфейс.

Аналіз систем оптимізації трафіку комп'ютерної мережі представлено в таблиці 1.

Таблиця 1. Порівняльний аналіз систем мережевих ресурсів.

	Програма оптимізації трафіку Network Bandwidth Analyzer	Програма оптимізації трафіку Wireshark	Програма оптимізації трафіку Tcpdump	Програма оптимізації трафіку PRTG Network Monitor
Графічний інтерфейс користувача	+	+	-	-
Встановлення розміру буфер	+	-	+	+
Отримання трафіка з декількох джерел	+	-	-	+
Безкоштовна ліцензія	-	-	+	+
Кросплатформеність	-	+	+	+

Висновки

Проведено аналіз систем оптимізації мережевих ресурсів, у таблиці подано результати аналізу систем відповідно запропонованим критеріям, визначено основні функціональні характеристики програмного додатку, що будуть домінуючими у процесі розробки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Оптимизация трафика в сети [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://habr.com/ru/company/croc/blog/214693/
2. Аналіз трафіку комп'ютерної мережі на основі експериментальних даних [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://science.lpnu.ua/sites/default/files/journal-paper/2017/may/2619/814ism2015min-55-62_0.pdf
3. Cisco Network Traffic Optimization [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://www.cisco.com/c/en/us/products/wireless/network-traffic-optimization/index.html

Чухомець Михайло Михайлович — студент групи 3ПІ-17б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: chuhomec.m@gmail.com

Рейда Олександр Миколайович — к.т.н. техн. наук, доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: reyda@vntu.edu.ua

Chukhomets Mikhail — Department of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: chuhomec.m@gmail.com

Reyda Oleksandr — phD, Assistant Professor of Program Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: reyda @vntu.edu.ua

УДК 004.42

Д.О. Круць[1]
О.М. Рейда[1]

ІНТЕРАКТИВНА СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЕЛЕКТРООПАЛЕННЯ

[1]Вінницький національний технічний університет;

Анотація
В роботі проведено аналіз системи управління електроопалення, розглянуто основні переваги та недоліки.
Ключові слова: *електроопалення, економія електроенергії, розумний дім.*

Abstract
The paper analyzes the electric heating control system, considers the main advantages and disadvantages.
Keywords: electric heating, energy saving, smart home.

Вступ

Електроопалення має високу екологічність, кращу безпеку порівняно з газовим, простіше та дешевше в автоматизації, але має вищу вартість в експлуатації. Знизити вартість експлуатації може багато тарифний лічильник та інтерактивна системи управління.

Результати дослідження

Розглянемо системи керування електроопалення та можливості їх автоматизації.

Спрощена система керування – вбудована система керування в котел низької цінової групи. В котлах інформація про температуру отримується з термостату встановленого на трубі повернення, що ускладнює контроль фактичної температури в кімнаті або будинку, також неможливість або складність інтеграції з системою розумного дому.

Система керування Vaillant – вбудована система керування в котел, яка може працювати разом з термометрами та додатковий регулятором, який може враховувати погоду [1] та напругу в мережі. Термометри контролюють фактичну температуру, що спрощує налаштування температури в кімнаті. Є можливість підключення до системи розумного дому по MQTT та ModBus. Головним недоліком є можливість придбати дану систему лише в складі котла фірми Vaillant.

Система керування Danfoss Link – система бездротового управління електричними нагрівальними пристроями [2]. Встановлюється на електрокотел зі спрощеною системою керування покращуючи її. У процесі роботи системи температура отримується з термометра, що спрощує контроль фактичної температури в кімнаті. Термометри працюють по закритому каналі, що унеможливлює інтеграцію з системою розумного дому.

Система керування Valtec – система бездротового управління опалювальними пристроями. Система працює з власними термометрами, які працюють на частоті 864,5 МГц, але є можливість обміну з існуючою системою розумного дому через протокол MQTT [3]. Також є можливість підтримки температури за годинником. Недоліками є неможливість врахування погоди на дворі та напруги в мережі.

Аналіз систем керування електроопалення представлено в таблиці 1.

Таблиця 1. Порівняльний аналіз систем керування електроопалення.

	Спрощена система керування	Система керування Vaillant	Система керування Danfoss Link	Система керування Valtec
Контроль фактичної температури	-	+	+	+
Врахування прогнозу погоди	-	+	-	-
Можливість інтеграції з системою «Розумний дім»	-	+	-	+
Програмування управлінням температурою	-	+	-	+
Сумісність з іншим обладнанням	+	-	+	+

Висновки

Проведено аналіз систем оптимізації керування електроопалення, у таблиці подано результати аналізу систем відповідно запропонованим критеріям, визначено основні функціональні характеристики програмного додатку, що будуть домінуючими у процесі розробки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Управління процесом опалення [Електронний ресурс]. Режим доступ: https://www.vaillant.ua/dlia-klientiv/how-different-technologies-work/controls/
2. Можливості Danfoss [Електронний ресурс]. Режим доступ: https://devi.danfoss.com/ukraine/articles/danfoss-link-nvi-mozhlyvosti/
3. Системи дистанційного управління [Електронний ресурс]. Режим доступ: https://valtec.ua/sistemy-distantsionnogo-upravleniya-otopleniem-2/

Круць Дмитро Олександрович — студент групи 3ПІ-17б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: dimakruts22@gmail.com

Рейда Олександр Миколайович — к.т.н. техн. наук, доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: reyda@vntu.edu.ua

Kruts Dmyrto — Department of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: dimakruts22@gmail.com

Reyda Oleksandr — phD, Assistant Professor of Program Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: reyda @vntu.edu.ua

УДК 004.42

О.М. Рейда[1]

МЕТОДИ 3D ВІЗУАЛІЗАЦІЇ КЛАСТЕРНИХ ДАНИХ

[1]Вінницький національний технічний університет;

Анотація

В роботі проведено аналіз методів 3D візуалізації кластерних даних, розглянуто основні переваги та недоліки.

Ключові слова: *візуалізація, кластер, 3D дані, GPS, LIDAR.*

Abstract

The analysis of methods of 3D visualization of cluster data is carried out, the main advantages and disadvantages are considered.

Keywords: visualization, cluster, 3D data, GPS, LIDAR.

Вступ

LIDAR - технологія отримання та обробки інформації про віддалені об'єкти за допомогою активних оптичних систем, що використовують явища відбиття світла і його розсіювання в прозорих і напівпрозорих середовищах [1].

Результати дослідження

Лідар як прилад являє собою, як мінімум, активний далекомір оптичного діапазону. Скануючий лідар в системах машинного зору формують двовимірну або тривимірну картину навколишнього простору (див. рис. 1).

Лазерне сканування даних має потенціал, з підтримкою 3D функції, особливо в поєднанні з 2D даними, що використовують для ГІС.

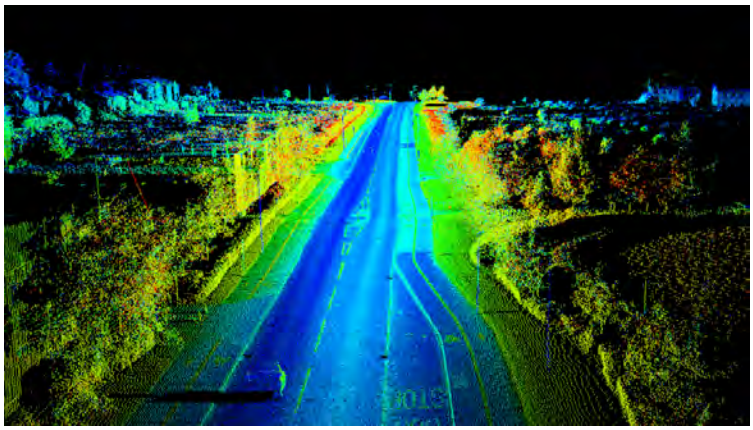


Рисунок 1. Дані лазерного сканування простору

Актуальність роботи обумовлена практичними потребами промисловості, зокрема тим, що це дозволяє значно підвищити рівень обробки та швидкого відображення даних, інформаційну насиченість даних, що передаються по каналам передачі інформації і пристроях зберігання інформації.

Файли відповідного стандартного формату обміну названі LAS лідар даними. Це відкритий двійковий формат призначений для зберігання записів точок, отриманих за допомогою локаторів лідар (далекомір). Файл LAS призначений для збереження лідар точки запису даних [2].

Дані в такому форматі містять GPS, IPY, і лазерні дані імпульсу для отримання X, Y, Z.

Відкритий формат дозволяє використовувати різним постачальникам лідарів один формат даних. Формат містить двійкові дані, що складаються із заголовка блоку, записами змінної довжини, та точками даних. Всі дані знаходяться в байтах. Заголовний блок складається з публічних блоків, записами змінної довжини. Користувацький блок містить загальні дані, такі як точки та координати меж. Записи змінної довжини містять змінний тип даних, включаючи відомості про проекції, метадані та дані користувача додатків.

Висновки

Основним недоліком LAS формату є використання тільки одного блоку точок для збереження даних. Запропоновано використовувати блочну структури файлу для підвищення швидкості доступу до даних.



Рисунок 2. Блочна структура даних

OpenGL і DirectX це бібліотеки для обробки графічної інформації та прямого доступу до апаратно частини комп'ютера. Базові функції реалізовані апаратно, у вигляді частини GPU, більш складні функції це програмні модулі, побудовані на базових командах. На даний момент обидві бібліотеки є потужними розробками з рівним потенціалом.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Что представляют собой данные лазерной съемки [Електронний ресурс]. Режим доступ: https://desktop.arcgis.com/ru/arcmap/10.3/manage-data/las-dataset/what-is-lidar-data-.htm
2. LAS SPECIFICATION version 1.4 R13 [Електронний ресурс]. Режим доступ: https://www.asprs.org/wp-content/uploads/2010/12/LAS_1_4_r13.pdf

Рейда Олександр Миколайович — к.т.н. техн. наук, доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: reyda@vntu.edu.ua

Reyda Oleksandr — phD, Assistant Professor of Program Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: reyda @vntu.edu.ua

УДК 004.42

В.В. Урдзік
Д.І. Катєльніков

ПРИНЦИПИ ПОБУДОВИ МУЛЬТИПЛАТФОРМЕНОЇ БІЗНЕС-ЛОГІКИ ДЛЯ МОБІЛЬНИХ ДОДАТКІВ ЗА ДОПОМОГОЮ KOTLIN MULTIPLATFORM

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто принципи побудови мультиплатформеної бізнес-логіки для пришвидшення розробки нативних додатків під мобільні платформи (Android, iOS) з використанням технологій: Kotlin Multiplatform, Kodein, Ktor, Kotlin Coroutines.

Ключові слова: *мультиплатформа, Kotlin Multiplatform, Android, iOS, DI, мобільні платформи, Kotlin.*

Abstract

Paper contains description of principles of accelerated development of native applications for mobile platforms (Android, iOS) with multi-platform business logic using technologies: Kotlin Multiplatform, Kodein, Ktor, Kotlin Coroutines.

Keywords: *multiplatform, Kotlin Multiplatform, Android, iOS, DI, mobile platforms, Kotlin.*

Вступ

Близько 5.22 мільярдів людей мають мобільні пристрої, що становить близько 67% населення планети[1]. Це дає можливість розробникам програмного забезпечення для мобільних пристроїв адресувати більш широку аудиторію, отримувати більше коштів. В той же час це призвело до значного зростання конкуренції і підвищило рівень вимог до мобільних застосунків, як, наприклад, до зручності їх використання, якості їх дизайну, а також пришвидшило розвиток мов програмування для написання мобільних програмних продуктів (Kotlin, Swift, Dart, C# та інші) та технологій розробки під мобільні платформи. Загалом, стрімкий розвиток сфери має як і позитивні, так і негативні наслідки. Адже приріст аудиторії відкриває великі можливості для бізнесу, і тим самим завищує потенціал, очікуваний від нових мобільних застосунків, які потрібно створити за мінімальний відрізок часу. З другого боку, через відмінності різних мобільних платформ виникає проблема врахування цих відмінностей при функціонуванні бізнес-логіки, щоб користувач отримував однаково якісний сервіс незалежно від використаної мобільної платформи.

Метою роботи є дослідження принципів побудови бізнес-логіки проекту за допомогою Kotlin Multiplatform для мобільних платформ Android та iOS із використанням сучасних підходів до побудови архітектури та створення програмного продукту.

Об’єктом дослідження є процес створення мультиплатформеної бізнес-логіки для мобільних додатків за допомогою Kotlin Multiplatform.

Предметом дослідження є засоби програмування та побудови мультиплатформеної бізнес-логіки з використанням наступних мов програмування та технологій: Kotlin, Swift, Kotlin Multiplatform, Gradle, XML, JSON, Kodein, Ktor, Kotlin Coroutines.

Частина проекту, яка містить в собі реалізацію бізнес-логіки, а саме взаємодію з сервером та базою даних, логіку обрахунків (якщо вони робляються безпосередньо в додатку) чи логіку структуризації даних та взаємодії з ними, написана за допомогою Kotlin Multiplatform, розділена на 3 модулі[2]. Схему взаємодії модулів подано на рисунку 1.

Основним із трьох модулів є Share [3], у якому прописується спільна логіка для двох мобільних платформ. У ньому найчастіше реалізовують взаємодію з сервером та перетворення необроблених масивів даних, які надаються безпосередньо веб-сервісом, у необхідний формат для відображення на графічному користувацькому інтерфейсі. Наприклад, у наведеному модулі доречною буде реалізація пошуку та сортування, конвертація часових даних у потрібний формат та інше.



Рисунок 1 — Схема взаємодії ядра та бізнес-логіки, написаної за допомогою Kotlin Multiplatform та нативних додатків

Також у Shared модулі прописується ядро нашого DI (dependency injection, ін'єкції залежностей). Розберемо принцип написання частини, яка взаємодіє з серверною стороною, та структуру правильно стореного DI.

1. Частину для взаємодії з сервервером та перетворення даних у форматі JSON у зручні для використанні на мові програмування Kotlin, data class-и або списки цих data class-ів. Для простого та швидкого написання ми будемо використовувати бібліотеку Ktor [4], у якій вже прописана вся логіка роботи з сервером побудованим за принципами REST.
2. DI нашої бізнес логіки слід будувати за допомогою сучасної бібліотеки Kodein [5], що допомагає побудувати швидку в роботі та просту у розширені ін'єкція залежностей. Для правильного створення DI потрібно розділити всі компоненти на модулі, так щоб вони мали якомога меньше відповідальностей. А також забезпечити відсутність явних залежностей модулів один від одного.

До наступних двох модулів належать модуль AndroidApp та iOSApp. У них прописується бізнес логіка, яка має бути відповідною до використовуваної платформи, а також складові, що мають різні підходи чи технології реалізації. Візьмемо, як приклад, роботу з штучним інтелектом, яка на платформах Android та iOS, не тільки вимагає різної реалізацію підходу, але й використовує зовсім інші технології. Тобто для роботи штучного інтелекту у додатках під операційну систему iOS використовується Core ML, що є розробкою компанії Apple, а для відтворення того самого штучного інтелекту для ОС Android використовується ML Kit, розроблений компанією Google. Отже, у модулях AndroidApp та iOSApp має міститись бізнес-логіка, яка з вищенаведених причин не може бути прописана в спільному модулі Shared.

На сьогодні існує кілька популярних підходів для написання мультиплатформених рішень, а саме бібліотека Flutter і розроблена під неї мова програмування Dart [6], та фреймворк React Native [7] для мови програмування JavaScript. На перший погляд може здатися що ці аналоги є набагато зручнішими так як ти пишеш не тільки бізнес-логіку для двух платформ, а також й інтерфейс. Проте ці рішення не є нативними, що не тільки сповільнює роботу мобільних додатків, а також сильно обмежує роботу з компонентами телефона, такими як Bluetooth, NFC, та іншими. Також при використанні цих підходів розробник повністю не використовує особливості мобільних платформ, їх встроєні бібліотеки, системні особливості, а також ігнорує вимоги дизайна для обох платформ..

Висновок

В роботі було розглянуто застосування Kotlin Multiplatform для виконання стандартної бізнес-логіки, що є базовою для більшості сучасних додатків. Проте дана технологія дозволяє реалізовувати набагато складніші системи, із тривіальними математичними операціями, взаємодією з базою даних тощо. Так як після компіляції Kotlin Multiplatform перетворюється у нативний код для відповної операційної системи, тобто для iOS - це Swift [2], у той час як для Android OS - Байт-код [2], час виконання виконуваної бізнес-логіки є аналогічним до часу, який отримується при написанні її для двух платформ повністю окремо, а ось часу для самого написання, буде витрачено, майже у 2 рази менше. Тобто Kotlin Multiplatform являється однією з най більш перспективною технологію побудови кросплатформених додатків на сьогодні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Інтернет-протал статистичних даних Datareportal. URL:https://datareportal.com/global-digital-overview (дата звернення: 02.03.2021).
2. Офіційна документація мови програмування Kotlin, частина про Kotlin Multiplatform та його стуктуру. URL:https://kotlinlang.org/docs/multiplatform.html (дата звернення: 02.03.2021).
3. Офіційна документація Kotlin Multiplatform. URL:https: //kotlinlang.org/docs/mobile/home.html (дата звернення: 02.03.2021).
4. Офіційна документація бібліотеки Ktor. URL:https://ktor.io/docs/welcome.html (дата звернення: 02.03.2021).
5. Офіційна документація бібліотеки Kodein. URL:https://docs.kodein.org/kodein-di/7.3/index.html (дата звернення: 02.03.2021).
6. Офіційна сторінка Fluter. URL:https://flutter.dev/ (дата звернення: 02.03.2021).
7. Офіційна сторінка React Native. URL:https://reactnative.dev/ (дата звернення: 02.03.2021).

Урдзік В'ячеслав Віталійович — студент групи 2ПІ-20б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: urdziksv@gmail.com

Катєльніков Денис Іванович , кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: fuzzy2dik@gmail.com.

Urdzik Viacheslav V. – student gr. 2PI-20b, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: urdziksv@gmail.com

Katielnikov Denys Ivanovych, PhD, Associate Professor of Software Engineering Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, E-mail: fuzzy2dik@gmail.com.

УДК 004.415.2

Є. А. Васянович
Д.І. Катєльніков

ВИКОРИСТАННЯ ШАБЛОНІВ ПРОЕКТУВАННЯ У СУЧАСНОМУ ПІДХОДІ ДО РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
В даній роботі розглянуто значимість шаблонів проектування у сучасній розробці програмного забезпечення. Також розглянуто найпопулярніші шаблони проектування, їх класифікацію, переваги, недоліки та приклади використання.
Ключові слова: шаблони проектування, сінглтон, спостерігач, фасад, Gang of Four (GoF).

Abstract
The importance of design patterns in modern software development was reviewed in this paper. The most popular design patterns, their classification, advantages, disadvantages and examples of use are also considered.
Keywords: design patterns, singleton, observer, facade, Gang of Four (GoF).

Вступ

Сучасна розробка програмного забезпечення є складним та творчим процесом. Перш ніж почати створювати будь-яку програму необхідно розробити її архітектуру, інакше ПЗ може виявитися неефективним, понесе багато витрат та може взагалі провалитися на ринку. Саме тому треба дуже ретельно підійти до питання вибору архітектури розроблюваного ПЗ.

Існує багато різних технік та рішень при розробці програмного забезпечення. Це можуть бути різні правила, принципи та певні структури. З розвитком індустрії розробки програмного забезпечення було накопичено набір типових способів вирішення задач проектування програмного забезпечення, які враховують різні архітектурні та функціональні особливості систем. Ці способи отримали назву *шаблонів проектування*[1]. І щоб ефективно розробляти програмне забезпечення, потрібно знати які шаблони проектування існують, як і де їх краще застосувати.

Огляд найпоширеніших шаблонів проектування

Перші ніж розглядати шаблони проектування варто розібратися у їх класифікації. В загальному їх поділяють на 3 групи: породжуючі, структурні та поведінкові. Також їх поділяють за рівнем на ті, що працюють на рівні класу та ті, які працюють з об’єктом. Поділ основних шаблонів проектування GoF(Gang of Four)[1] можна побачити на рисунку 1 [2].

Мета / Рівень	Породжуючі патерни	Структурні патерни	Патерни поведінки
Клас	Factory Method	Adapter (класу)	Interpreter Template Method
Об'єкт	Abstract Factory Singleton Prototype Builder	Adapter (обєкту) Decorator Proxy Composite Bridge Flyweight Facade	Iterator Command Observer Visitor Mediator State Strategy Memento Chain of Responsibility

Рисунок 1 – Класифікація шаблонів проектування Gof

Розглянемо три з найпопулярніших шаблони проектування (по 1 з кожної групи), що можуть дуже часто зустрічатись та використовуватись при розробці ПЗ.

Першим шаблоном, що буде розглянуто – це Singleton. Даний шаблон є дуже відомим і простим в реалізації, хоча в той же час і підступним. Його основна ціль – надати єдину точку доступу до класу при цьому гарантуючи одночасне існування лише одного екземпляру даного класу. Він є дуже корисним, коли потрібно мати доступ до якогось спільного ресурсу. Проте дуже важливо його правильно реалізувати, адже даний патерн має задовольняти дві головні умови. По-перше, він справді повинен мати лише один екземпляр (потрібно наприклад врахувати багатопоточність програми, яка може створити декілька екземплярів). По-друге, потрібно реалізувати правильний доступ до об'єкту (через певний метод доступу, а не через глобальну змінну). Тільки при дотриманні цих вимог можна отримати користь від даного шаблону. До переваг можна віднести зручність розробки програми при його використанні та відносну простоту реалізації. Недоліками є порушення першого принципу SOLID (принцип єдиного обов'язку). На рисунку 2 зображено діаграму даного шаблону проектування [3].

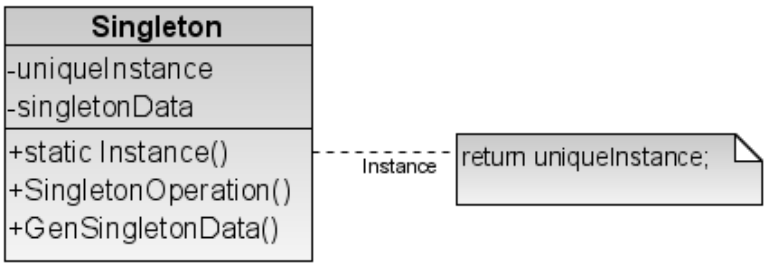


Рисунок 2 – Діаграма класів структури шаблону проектування Singleton

Наступним шаблоном, що розглядається буде патерн Observer ("Спостерігач"). Даний шаблон є досить поширеним серед розробників, а складність його реалізації не висока. Мета даного шаблону полягає у створенні у програмі системи взаємодії між об'єктами за допомогою підписок та сповіщень про події. Observer допомагає реалізувати відношення між класами "один до багатьох", при цьому реалізовуючи слабкий зв'язок між класами. Основними складовими даного шаблону є клас-видавець та класи-підписники. Клас-видавець інкапсулює логіку підписок та сповіщає підписників, що відбулась певна подія і вони повинні відреагувати. Даний механізм усуває проблему необхідності періодичної перевірки класами-підписниками появи подій, а натомість дозволяє їм отримувати сповіщення. Перевагами даного шаблону є слабка залежність класів та підписування на події під час виконання програми. Також в деяких мовах програмування (таких як C#, JavaScript) вже є зручні механізми для реалізації цього шаблону проектування ("events"). Очевидних недоліків у даного шаблону немає. Саме тому його варто використовувати для того, щоб мати гарну архітектуру програми. На рисунку 3 зображено діаграму даного шаблону проектування [4].

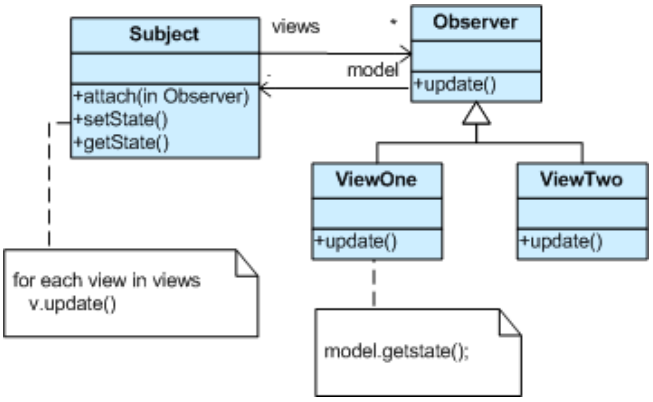


Рисунок 3 – Діаграма класів структури шаблону проектування Observer

Останнім розглянутим шаблоном проектування буде структурний патерн Facade (“Фасад”). Він є нескладним та досить поширеним у використанні. Даний шаблон дозволяє абстрагуватися від дуже складної системи класів, надаючи користувачеві простий API, з яким легко працювати та який реалізовує лише потрібний йому функціонал. Таким чином він ізолює клієнта від складної системи. В той же час можна спокійно змінювати механізми складної системи не порушуючи функціональності програми. Даний патерн також послаблює зв’язність коду. Серед недоліків можна виділити наступний: клас цього шаблону може перетворитися на “божественний клас” (тобто той, що виконує надто багато функції, порушуючи перший принцип SOLID). Таким чином потрібно з обережністю використовувати цей шаблон проектування. На рисунку 4 зображено діаграму шаблону проектування Facade[5].

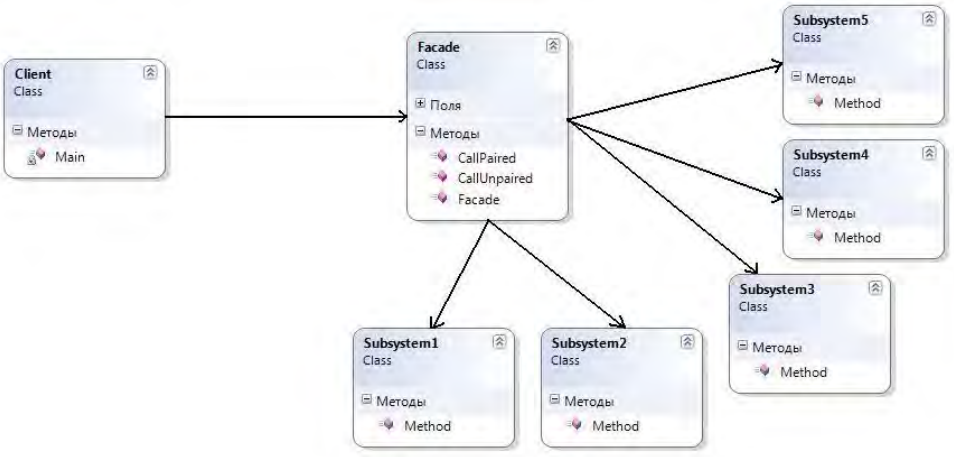


Рисунок 4 – Діаграма класів структури шаблону проектування Facade

Висновки

Таким чином, було продемонстровано важливість шаблонів проектування у сучасній архітектурі програмного забезпечення. Кожен шаблон має свою область використання та свої недоліки та переваги. Проте дуже важливо знати, як вони влаштовані. Адже в будь-якому сучасному додатку можна зіткнутися з певним шаблоном проектування. Саме тому було розглянути найпопулярніші з них, що можуть часто зустрічатися. Адже, крім розробки ПЗ знання шаблонів допомагають ефективніше розуміти код та полегшують розробку у команді.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Erich Gamma, Richard Helm, Ralph Johnson, John Vlissides. Design patterns : elements of reusable object-oriented software. N.-Y.:Addison-Wesley, 1994. 416 p.
2. Принципи проектування. URL: https://ppt-online.org/178744 (дата звернення: 02.03.2021).
3. Одинак (шаблон проектування). URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Одинак_(шаблон_проєктування) (дата звернення: 02.03.2021).
4. Паттерн Observer. URL: http://cpp-reference.ru/patterns/behavioral-patterns/observer/ (дата звернення: 02.03.2021).
5. Фасад (шаблон проектування). URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Фасад_(шаблон_проєктування) (дата звернення: 02.03.2021).

Васянович Євгеній Анатолійович — студент групи 1ПІ-17б, факультет інформаційних технологій та комп’ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: vasianovych.zhenia@gmail.com

Катєльніков Денис Іванович, кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: fuzzy2dik@gmail.com.

Vasianovych Yevhenii Anatoliiovych - student gr. 1PI-17b, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vasianovych.zhenia@gmail.com

Katielnikov Denys Ivanovych, PhD, Associate Professor of Software Engineering Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, E-mail: fuzzy2dik@gmail.com.

УДК 004.624

П. В. Ставицький

АНАЛІЗ СТРУКТУРНИХ КОМПОНЕНТІВ СИСТЕМИ РОЗПІЗНАВАННЯ МУЗИЧНИХ КОМПОЗИЦІЙ ДЛЯ СИНТЕЗУ ТА АНАЛІЗУ МУЗИЧНИХ ЗВУКІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглядаються підходи до програмної реалізації системи розпізнавання музичних композицій.

Ключові слова: *розпізнавання музики, мультиплатформність, кросплатформність, мобільний додаток.*

Abstract

Approaches to software implementation of the music recognition system are considered.

Keywords: music recognition, multiplatform, cross-platform, mobile application.

Вступ

Під час розробки системи синтезу та розпізнавання музичних композицій [1] поряд з алгоритмічною складовою системи слід приділяти значної уваги програмній реалізації програмних компонентів системи, таких як серверна та клієнтська складові. Необхідною є розробка надійного рішення, що містить мінімальний показник повторюваності коду для забезпечення високої якості функціонування та розробки програмного забезпечення.

Результати дослідження

Під час розробки системи синтезу та розпізнавання музичних композицій набув застосування комбінований метод синтезу та аналізу музичних комбінацій. Таким чином, розроблюваний програмний продукт складається з двох основних модулів, таких як модуль розпізнавання музичних композицій та модуль синтезу музичних звуків [1].

Модуль аналізу та порівняння музичних композицій оброблює вхідні аудіодані та трансформує їх у вигляд, придатний для подальшого аналізу. Такий процес називається дискретизацією. Цей процес дозволяє забезпечити отримання частотних характеристик вхідного сигналу, розгорнутих у часі. Для досягнення оставленої мети використовується дискретне перетворення Фур'є [2].

Для підвищення ефективності процесу пошуку музичних композицій, їх сигнатури або відбитків використовуються хеш-ключі. Ключам відповідають значення часу, коли набір частот, для яких знайдена сигнатура, з'явився в композиції, і ідентифікатор самої композиції (наприклад, назва пісні та ім'я виконавця).

Важливою також є наявність локального сховища, що виконує кешування та пришвидшує роботу програмного додатку.

На рисунку 1 зображені основні структурні комоненти розроблюваної системи. Серед них можна виділити серверну та клієнтську складові, які використовують центральний модуль аудіообробки, що реалізує основну логіку алгоритму розпізнавання музичних композицій та включає в себе дискретизацію вхідного аудіосигналу, а також алгоритми хешування для значного зменшення обсягу даних для обробки та ігнорування сторонніх шумів, що не є частиною музичної композиції [1, 2].

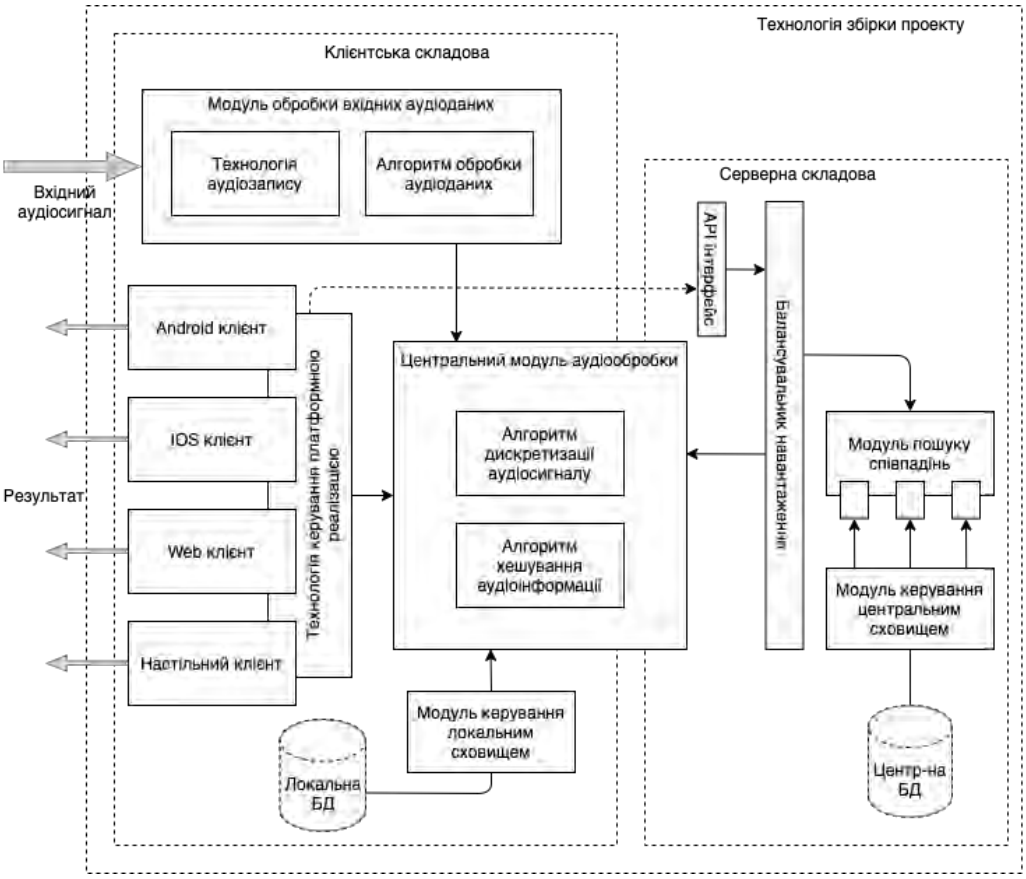


Рис. 1. Програмна система розпізнавання музичних композицій

Висновки

Таким чином, розглянуто основні компоненти системи синтезу та розпізнавання музичних звуків. Крім того, описано підходи та структуру програмної реалізації розроблюваної системи, включаючи клієнтську та серверну складові, а також структуру розроблюваної системи, яка є базисом для програмної реалізації складових компонентів програмного продукту.

СПИСОК ЛІТЕРАТУТНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Viktoriia V. Voitko, Svitlana V. Bevz, Sergii M. Burbelo, Pavlo V. Stavytskyi, Bogdan Pinaiev, Zbigniew Omiotek, Doszhon Baitussupov, and Aigul Bazarbayeva "Automated system of audio components analysis and synthesis", Proc. SPIE 11045, Optical Fibers and Their Applications 2018, 110450V (15 March 2019); https://doi.org/10.1117/12.2522313
2. Wang, Avery. (2003). An Industrial Strength Audio Search Algorithm. URL: https://www.ee.columbia.edu /~dpwe/papers/Wang03-shazam.pdf

Ставицький Павло Валерійович – аспірант кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: pavlo.stavytskyi@gmail.com.

Pavlo Stavytskyi – postgraduate student, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: *pavlo.stavytskyi@gmail.com*.

УДК 004.42

Маслянко Т. В.
Рейда О. М.

Програмний додаток для аналізу та оптимізації запитів MySQL бази даних для підвищення продуктивності

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У роботі розглянуто основні причини зменшення ефективності запитів баз даних та методи їх оптимізації. Розглянуто основні особливості та інструменти для розробки програмного додатку для аналізу та оптимізації запитів MySQL бази даних для підвищення продуктивності.

Ключові слова: *СКБД MySQL, запит бази даних, індекс.*

Abstract

The basic reasons of reduced productivity of data bases' queries and methods of optimization are considered. The basic features and instruments to develop the applications for analysis and optimization of MySQL data base`s queries to increase productivity are considered.

Keywords: *DBMS MySQL, data base query, index.*

Вступ

Питання оптимізації запитів систем управління базами даних (СКБД) з кожною новою розробкою та її популяризацією стає все «гострішим». Велика кількість збереженої інформації вимагає значних витрат часу та оперативної пам'яті на пошук потрібних даних. В таких умовах не оптимізовані запити можуть привести до збоїв із підключенням до сторінок та підвищеними витратами на хостинг.

Однією із найпопулярніших реляційних СКБД є MySQL. Це зумовлено тим, що вона здатна обробляти прості запити швидше, ніж конкуренти. Така особливість можлива завдяки кешу запитів, який зберігається в оперативній пам'яті. Оскільки розміри кеша обмежені, то потрібно докласти зусиль, щоб створити максимально ефективні запити та індекси, з якими вони працюватимуть.

Індекси створюються для стовпців у таблицях. Вони виконують функцію ключів, які зберігають у собі певний перелік записів. Тому для пришвидшення та підвищення продуктивності запитів необхідно створювати індекси для тих стовпців, по яких здійснюється пошук по умові (WHERE), об'єднуються таблиці (JOIN), здійснюється сортування (ORDER BY, GROUP BY) чи пошук (MAX(), MIN()) записів. [1]

Результати дослідження

Аналіз та виявлення повільних запитів баз даних можна проводити вручну, підключившись до сервера, або деякі популярні CMS, такі як Joomla чи Drupal, надають можливість перевірки всіх звернень до бази даних за допомогою графічного інтерфейсу. Розглянемо додатки, які надають таку можливість. Існують не тільки комерційні додатки та утиліти, які володіють широким функціоналом та графічним інтерфейсом, але і некомерційні з дещо обмеженим функціоналом, але не менш ефективні для проведення аналізу.

Автоматична оптимізація запитів відсутня у розглянутих додатках, що обумовлено ручним процесом написання запитів та індексування баз даних. Використання автоматичної оптимізації запитів підвищує ефективність роботи бази даних і дозволяє проводити оптимізацію доступу до даних пересічним користувачем. Але оскільки мова йде про систему управління базами даних MySQL, то в основному використовуються прості запити, які можна створювати та оптимізувати автоматично. Такий додаток значно полегшить роботу користувачів з малим досвідом налаштування баз даних. [2]

Основними джерелами проблем зменшення ефективності виконання запитів є неефективні запити та індекси таблиць бази, які потребують більш «тонкого» налаштування. Для виправлення таких проблем рекомендовано розробити програмний додаток, що виконує такі задачі:

- аналіз та виявлення повільних запитів;
- налаштування індексів під нові обсяги даних;
- можливість оптимізації запитів бази даних.

Для визначення запитів необхідно записати звіти їх роботи. В результаті дослідження звітів аналізується час та частота виконання кожного запиту, а також кількість пам'яті, яка резервується [3]. На основі таких даних рекомендовано визначати проблемні запити.

Наступним етапом аналізу запитів є перевірки індексів. Для перевірки індексів аналізуються таблиці, що використовуються у процесі виконання запиту, перевіряється програмний код та індекси на наявність типових помилок і застарілих рішень. Для такої перевірки використано ORM SQLAlchemy фреймворку Flask мови Python.

Flask – це мікрофреймворк мови програмування Python, який використовується для створення серверної частини веб-додатків. Рекомендовано використовувати ORM, SQLAlchemy, що представляє собою бібліотеку команд для налагодження роботи між програмою та базою даних. Він надає стандартний інтерфейс для створення запитів до бази даних. Було вирішено використовувати SQLAlchemy, оскільки він надає найбільше можливостей та доступу до баз даних MySQL порівняно з іншими фреймворками. [4]

Висновки

У роботі представлено дослідження причин зниження ефективності запитів та варіанти їх оптимізації. Визначено перелік інструментів необхідних для створення програмного додатку для аналізу та оптимізації запитів MySQL бази даних для підвищення продуктивності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Производительность MySQL. Часть 1. Анализ и оптимизация запросов: веб-сайт URL: http://hosting101.ru/articles/mysql-performance-1.html (дата звернення: 8.03.2021).
2. 5 лучших программ для анализа производительности баз данных : веб-сайт URL: http://helpexe.ru/luchshee-iz/5-luchshih-programm-dlja-analiza-proizvoditelnosti (дата звернення: 8.03.2021).
3. Как выявить медленные SQL запросы?: веб-сайт URL: https://habr.com/ru/post/31072/ (дата звернення: 8.03.2021).
4. SQLAlchemy ORM Tutorial for Python Developers: веб-сайт URL: https://auth0.com/blog/sqlalchemy-orm-tutorial-for-python-developers/#Securing-Python-APIs-with-Auth0 (дата звернення: 8.03.2021).

Маслянко Тарас Володимирович – студент групи 2ПІ-17б, Факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: tarik1012000@gmail.com

Науковий керівник: ***Рейда Олександр Миколайович*** — к.т.н. техн. наук, доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: reyda@vntu.edu.ua

Taras Maslianko - student of 2PI-17b group, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: tarik1012000@gmail.com.

Oleksandr Reyda — phD, Assistant Professor of Program Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: reyda @vntu.edu.ua

УДК 004.056

А. С. Сухоребра

МЕТОДИКА АУДИТУ ВІДПОВІДНО ДО NIST SP 800-53

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проаналізовано можливість виконання аудиту сучасними стандартами інформаційної безпеки. Зроблено огляд методики аудиту відповідно до стандарту NIST SP 800-53. Обгрунтовано важливість її автоматизації для використання в межах однієї організації чи підприємства.

Ключові слова: аудит, стандарти, NIST SP 800-53.

Abstract

The possibility of performing an audit by modern information security standards is analyzed. An overview of the audit methodology in accordance with the NIST SP 800-53 standard. The importance of its automation for use within one organization or enterprise is substantiated.

Keywords: audit, standards, NIST SP 800-53.

Вступ

Історія розвитку стандартів інформаційної безпеки бере свій початок 1990-го року. Саме тоді Міжнародна організація зі стандартизації (ISO) та Міжнародна електротехнічна організація (TEC) оголосили про створення спеціалізованої системи світової стандартизації. На цей час припадає поява перших стандартів ISO, в основу яких лягли критерії оцінки безпеки, розроблені фахівцями з Нідерланд, Франції, США, Великої Британії та Німеччини [1, 2]. Не дивлячись на стрімкий розвиток інформаційних технологій, різноманіття стандартів в цій галузі невелике. Не дивлячись на це, більшість з них зорієнтовані на державні підприємства або на великі сектори економіки, що унеможливлює їх використання малим чи середнім бізнесом. У 2005-му році було опубліковано перший примірник стандарту з аудиту NIST SP 800-53, який розроблявся спеціально для налагодження взаємодії між державними установами та малим бізнесом.

Метою роботи є покращення безпеки малих підприємств шляхом проведення аудиту безпеки на основі стандарту NIST SP 800-53.

Результати дослідження

Група спеціальних публікацій серії 800-х, від Інституту Стандартів США, спрямована на підвищення безпеки інформаційних систем та її співробітництва з урядом та академічними організаціями [3].

При вирішенні питань захисту інформації та конфіденційності кожна організація повинна дати відповідь на такі ключові питання:

– Які засоби безпеки та конфіденційності необхідні для задоволення вимог безпеки та конфіденційності?

– Чи були впроваджені вибрані засоби контролю та чи існує план, який це забезпечують?

– Який необхідний рівень впевненості, що вибраний засоби управління є ефективними?

Публікація 800-53 може допомогти організації дати відповіді на ці запитання. Вона забезпечує низку процедур для проведення оцінки заходів безпеки і приватності, що використовуються в федеральних інформаційних системах та організаціях. Процедури оцінки, що виконуються на різних фазах життєвого циклу розробки систем, несуперечливі з заходами забезпечення безпеки і приватності. Вони є настроювані та можуть бути легко адаптовані, щоб надати організаціям необхідну гнучкість, для проведення оцінки заходів безпеки.

Документ поділений на підрозділи, які називаються сім’ями. Кожна з них відповідає за певну область в забезпеченні інформаційної безпеки (ІБ). Всього в стандарті представлено 17 сімейств, відображають всю глибину ІБ в організації: від аудиту до безпеки персоналу та керування програмою ІБ. Наприклад: обізнаність та навчання (AT), аудит і звітність (AU), авторизація та оцінка безпеки

(CA), планування безперервності бізнесу (CP), ідентифікація та автентифікація (IA), реагування на інциденти (IR) тощо.

Методика аудиту побудована у вигляді багаторівневої піраміди, в основі якої лежить політика інформаційної безпеки та керування обліковими записами.

Важливість автоматизації проведення аудиту полягає в знятті навантаження на людський ресурс. Всі відомий факт, що вразливість будь-якої інформаційної системи – людина. Хоч вона й є невід'ємною частиною , оскільки приймає безпосередньо участь в її створенні.

Відомий метод CRAMM, використовуваний британським урядом являє собою опитувальник, що містить в собі близько 600 питань, пов'язаних з поточним рівнем безпеки, ризиками та їх величиною та виборі методів захисту [2, 4]. Значно ускладнить життя аудитору купа паперу з надрукованими питаннями такого спрямування. Така одноманітна робота через декілька годин призведе до підвищення імовірності помилки аудитора, через втому.

Для полегшення такого громіскткого процесу кращим рішенням є створення застосунку на основі бази даних, з можливістю автоматизації деяких процесів обробки та агрегації даних, а також генерування остаточного звіту для обрису всієї ситуації в цілому. В наслідок такої автоматизації очікується результат аналогічний отриманому в [5] для оцінювання інформаційної безпеки – це сприятиме пришвидшенню проведення процесу аудиту та дасть змогу для керівництва точно визначити слабкі місця та напрямки покращення в інформаційній безпеці свого підприємства чи організації шляхом аналізу динаміки зміни показників за певні проміжки часу.

Висновки

Було розглянуто можливість автоматизації проведення аудиту для підприємств малого та середньо бізнесу методикою, представленою в стандарті NIST SP 800-53. Проведений аналіз показав доцільність автоматизації процесу аудиту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Безопасность ИТ: общих стандартов мало. URL: https://www.cnews.ru/reviews/free/security2004/standard/ (дата звернення 02.03.2021)

2. Сухоребра А. С., Войтович О. П. Роль кібераудиту в сучасних IT-технологіях. в Матеріали конференції «XLIX Науково-технічна конференція підрозділів Вінницького національного технічного університету (2020)», Вінниця, 2020. С. 1219-1220 URL: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/allvntu/index/pages/view/zbirn2020 (дата звернення: 04.03.2021)

3. Security and Privacy Controls for Information Systems and Organizations/ URL: https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/SpecialPublications/NIST.SP.800-53r5.pdf (дата звернення 02.03.2021)

4. Современные методы и средства анализа и управление рисками информационных систем компаний. URL: http://citforum.ru/products/dsec/cramm/#:~:text=%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%20CRAMM%20(CCTA%20Risk%20Analysis,%D0%B2%D0%BE%D0%BE%D1%80%D1%83%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5%20%D0%B2%20%D0%BA%D0%B0%D1%87%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5%20%D0%B3%D0%BE%D1%81%D1%83%D0%B4%D0%B0%D1%80%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE%20%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%B4%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%B0. (дата звернення 03.03.2021)

5. Дудатьєв А.В., Баришев Ю.В. Редактор дерева ризику-відмов. *Інформаційні технологій та комп'ютерна інженерія*. 2007. №1. С. 86-89.

Сухоребра Ангеліна Сергіївна – студентка групи БС-17б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: suhorebraangelina@gmail.com

Науковий керівник: **Баришев Юрій Володимирович** – к. т. н. доцент кафедри захисту інформації, , Вінницький національний
технічний університет, Вінниця

Suhorebra Anhelina S. - Faculty of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: suhorebraangelina@gmail.com

Scientific supervisor: **Yurii Baryshev** – PhD (Eng), Associated Professor of Information Protection Department, Vinnytsia National Technical University, Khmelnytske shosse 95, Vinnytsia, Ukraine, email: yuriy.baryshev@vntu.edu.ua

УДК 004.056

Лоборчук А.М.
Баришев Ю.В.

Телеграм-бот для моніторингу подій смарт-контракту

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У даній роботі було розглянуто технології Blockchain, смарт-контракт. Розглянуто переваги та недоліки смарт-контрактів та їхні можливі варіанти використання.

Ключові слова: криптовалюта, Blockchain, смарт-контракт.

Abstract

In this paper, Blockchain technology, a smart contract, was considered. The advantages and disadvantages of smart contracts and their possible uses are considered.

Keywords: cryptocurrency, Blockchain, smart contract.

В 2021 році напевно немає таких людей, які б не чули про криптовалюту. Хвиля популярності почалася в 2017 році з криптовалюти Bitcoin, яка і на даний час показує тенденцію росту. Криптовалюти працюють на технології Blockchain, яка вперше була описана в 1991 році Stuart Haber і W. Scott Stornetta в статті "How to Time-Stamp a Digital Document"[1], а для криптовалюти вперше було описано та реалізовано в 2008 та 2009 році Satoshi Nakamoto. З того часу технологія розвивається та надає нові можливості.

Її основою є відкритість даних, та розподіленість їх, тобто всі учасники Blockchain мають однакову інформацію, і вона повністю відкрита. Саме це забезпечує захист від маніпуляцій, оскільки якщо певний учасник змінить щось в себе або декількох учасників то ці зміни просто відкинуться, використовується правило більшості. Тобто буде так як сказала більшість, те що відхиляється від більшості не є істиною, але через це можлива така атака як 50%+, а сама коли зловмисники мають в своїх ресурсах більше 50% учасників. Організувати таку атаку тяжко, або ж навіть не можливо, оскільки учасників буває на стільки багато, що це вимагатиме дуже багато ресурсів.

Словосполучення «смарт-контракт» було придумано Nick Szabo в 1996 році. Він описував його так:

“New institutions, and new ways to formalize the relationships that make up these institutions, are now made possible by the digital revolution. I call these new contracts «smart», because they are far more functional than their inanimate paper-based ancestors. No use of artificial intelligence is implied. A smart contract is a set of promises, specified in digital form, including protocols within which the parties perform on these promises”[2].

Смарт-контракт - це програма про яку знають всі учасники технології, тобто його код видно усім, що звичайно іноді може призвести до проблем, оскільки учасники можуть використати вразливості цього смарт-контракту. Звичайно якщо не допускати помилок при написанні смарт-контракту, то він буде захищений на рівні технології Blockchain. Його мета – укладення й підтримка поетапного виконання контрактів.

Оскільки смарт-контракт - це програма(алгоритм), він як і звичайна програма може виконувати певні функції заложені в нього, зберігати данні.

Якщо пошукати варіанти використання смарт-контрактів в Інтернеті, то можна побачити досить велику їхню кількість, але більша частина не можлива на даний момент, говориться наприклад про використання смарт-контрактів як заміну звичайним контрактам чи договорам. Такі варіанти поки що відкидаються, оскільки смарт-контракти ніяк законодавчо не зазначені, тобто не несуть ніякого значення з точки зору закону. Одним з варіантів є використання смарт-контрактів для того щоб люди могли отримати певну інформацію з нього (занесену раніше), що досить легко. Наприклад, ставки на аукціонах є відкритими, тому таке використання можливе, так усі будуть знати хто скільки, коли поставив, яка ціна товару на даний момент і так далі. Є варіант з використанням смарт-контрактів в іграх. В ігри грають мільйони людей, також часто люди вкладають в них досить великі суми, тому

їхні ігрові аккаунти несуть велику цінність. Використовуючи смарт-контракти заносяться дані в Blockchain, які вже не зміниш, і не очистиш.

Переваги та недоліки смарт-контрактів є досить багато. Недоліки:

−слабке регулювання. Немає певної системи, яка могла б дозволити смарт-контрактам стати повноцінним інструментом. Це не юридичний документ, він не має сили. Держава не визнає смарт-контракт як повноцінний договір (немає законодавчого регулювання).

−помилки, вразливості, баги. Якщо контракт був написаний неправильно, змінити його не можливо, доведеться створювати новий. Також знадобиться проводити тестування, для забезпечення надійності.

−повільна робота. Дані обробляються досить довго.

Переваги:

−Надійність та відкритість інформації. Як було сказано вище, смарт-контракти працюють в технології Blockchain, це публічність, яка потрібна багатьом фінансовим сферам, а також дані зберігаються на безлічі комп'ютерів відразу, тому знищити їх просто неможливо(тяжко, багато затратно).

−економія грошей і часу. Немає посередників, що економить кошти, комісія що сплачується в системі досить низька.

−точність. При написанні контрактів практично виключається людський фактор. Можлива помилка програміста, але його роботу можливо проконтролювати в тестовій версії.

На даний час смарт-контракти мають як мінуси так і плюси. Не виключено, що в майбутньому смарт-контракти досягнуто точки, де вони дійсно замінять звичайні нам речі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. How to Time-Stamp a Digital Document / Stuart Haber, W. Scott Stornetta, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 1991. 455 p. URL: https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F3-540-38424-3_32.pdf.

2. Smart Contracts: Building Blocks for Digital Markets // fon.hum.uva : веб-сайт. URL: https://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart_contracts_2.html.

3. Blockchain Tree as Solution for Distributed Storage of Personal ID Data and Document Access Control // DOI: веб-сайт. URL: https://doi.org/10.3390/s20133621 (дата звернення: 01.03.2021).

4. АНАЛІЗ СТІЙКОСТІ ТЕХНОЛОГІЇ БЛОКЧЕЙН НА ПРИКЛАДІ РЕАЛІЗАЦІЙ BITCOIN ТА ETHEREUM / Ю. В. Баришев. URL: http://ir.lib.vntu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/20535/4351.pdf?sequence=3 (дата звернення: 01.03.2021).

Лоборчук Андрій Михайлович — *факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженері, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: loborchuka@gmail.com*

Баришев Юрій Володимирович — канд. техн. наук, *доцент кафедра захисту інформації, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: yuriy.baryshev@vntu.edu.ua*

Loborchuk Andriy Mykhailovych - *Faculty of Information Technologies and Computer Engineer, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: loborchuka@gmail.com*

Baryshev Yurii Volodymyrovych - *Cand. Sc., Associate Professor, Department of Information Protection, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: yuriy.baryshev@vntu.edu.ua*

УДК 004.056

С. В. Хилько[1]

ІДЕНТИФІКАЦІЯ КОРИСТУВАЧІВ НА ОСНОВІ FINGERPRINTING БРАУЗЕРА

[1] Вінницький національний технічний університет

Анотація
Проаналізовано особливості використання технології для анонімної ідентифікації браузерів.
Ключові слова: ідентифікація, кібербезпека, cookie, fingerprinting, браузер.

Abstract
The peculiarities of using the technology for anonymous identification of browsers are analyzed.
Keywords: identification, cybersecurity, cookie, fingerprinting, browser.

Для запровадження ідентифікації користувачів існує цілий ряд причин. Наприклад, щоб дізнатися, чи вперше користувач зайшов на сайт, щоб показувати тільки релевантні рекламні оголошення з товарами, якими справді цікавився відвідувач, або для внутрішньої аналітики. Тому потреба в такому інструменті надзвичайно висока, адже це відкриває широкий спектр нових можливостей.

Зазвичай, для ідентифікації користувачів використовуються cookie. Це простий механізм і всі розробники знають, як з ним потрібно працювати. Однак, отримуючи простоту доводиться жертвувати надійністю. Пересічний користувач може легко змінити або видалити свої cookie, таким чином однозначно його ідентифікувати стає неможливим. Коли стало зрозумілим, що користувачі видаляють файли cookies самостійно з'явились EverCookie [1]. Вони намагаються зберегтись у якомога більший кількості місць. Таким чином, пересічний користувач не зможе їх модифікувати або видалити. Однак, якщо використовується режим інкогніто, то дана маніпуляція не спрацює, адже в ньому браузер не зберігає нічого на диск.

Таким чином перед розробниками постала задача розробити механізм анонімної ідентифікації користувачів. Саме так з'явилися технології цифрових відбитків (fingerprinting) [2].

Fingerprint – ідентифікує користувача не по спеціальним міткам, що збережені на його комп'ютері, а по унікальним особливостям браузера, системи та пристрою. Якщо cookie працюють тільки в рамках одного домену, то унікальні особливості залишаються незмінними при відвідуванні різноманітних сайтів. Таким чином слідкувати за користувачами стає простіше.

При використанні даної технології формуються унікальні ідентифікатори шляхом об'єднання набору параметрів, що доступні у середовищі браузера, кожен з яких окремо не представляє ніякої цінності, однак разом формують унікальне значення машини:

- User-Agent. Видає версію браузера, версію ОС і деякі з встановлених доповнень.
- Хід годинника. Якщо система не синхронізує свій годинник зі сторонніми серверами часу, то рано чи пізно вони почнуть відставати або спішити, що породжує унікальну різницю між реальним та системним часом, яку можна виміряти з точністю до мікросекунди за допомогою JavaScript.
- Список встановлених в системі шрифтів (можна отримати за допомогою getComputedStyle API).
- Список усіх встановлених плагінів, включаючи їх версії (можна отримати через перебір navigator.plugins[]).
- Інформація про встановлені розширення та інше ПЗ. Такі розширення, як блокувальники реклами, вносять зміни в сторінки, які переглядають користувачі.

Ще одним механізмом, що використовується при створенні відбитку є Canvas [3]. Дана техніка ідентифікації реалізовує приховане малювання рисунку на сторінці. Після чого виконується аналіз на предмет особливостей виводу, специфічних для використовуваного графічного стеку, GPU та відеодрайверу. У невидимому iframe малюється рисунок і текст, після чого створена картинка зчитується за допомогою getImageData() і генерується геш завантажених даних, що виступає ідентифікатором.

Також, популярним рішенням є використання WebGL Fingerprint. Це покращена версія Canvas. Суть

полягає у тому, що на сторінці малюються 3D-трикутники, потім на них накладаються різноманітні ефекти. Після чого формується масив байтів, який буде відрізнятися в залежності від пристрою. Приклад параметрів, які використовуються при створенні WebGL Fingerprint наведено на рис. 1.



Рисунок 1 – Приклад параметрів при створенні WebGL Fingerprint

Приклад використання технології fingerprinting браузера наведено на рис. 2. [4]

Атрибут	Source	Приклад
User agent	HTTP header	Mozilla/5.0 (X11; Linux x86_64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/64.0.3282.119 Safari/537.36
Accept	HTTP header	text/html,application/xhtml+xml,application/xml;q=0.9,image/webp,image/apng,*/*;q=0.8
Content encoding	HTTP header	gzip, deflate, br
Content language	HTTP header	en-US,en;q=0.9
Список плагінів	JavaScript	Plugin 1: Chrome PDF Plugin. Plugin 2: Chrome PDF Viewer. Plugin 3: Native Client. Plugin 4: Shockwave Flash...
Cookies enabled	JavaScript	yes
Use of local/session storage	JavaScript	yes
Часовий пояс	JavaScript	-60 (UTC+1)
Розширення екрану та глибина кольору	JavaScript	1920x1200x24
Список шрифтів	Flash or JS	Abyssinica SIL,Aharoni CLM,AR PL UMing CN,AR PL UMing HK,AR PL UMing TW,...
	HTTP headers	Refeter X-Forwarded-For Connection Accept Cookie Accept-Language Accept-Encoding User-Agent Host
Платформа	JavaScript	Linux x86_64
Do Not Track	JavaScript	yes
Canvas	JavaScript	Cwm fjordbank glyphs vext quiz.
WebGL Vendor	JavaScript	NVIDIA Corporation
WebGL Renderer	JavaScript	GeForce GTX 650 Ti/PCIe/SSE2
Блокувальник реклами	JavaScript	yes

Всі описані вище механізми вже реалізовані у бібліотеці, що називається FingerprintJS. Саме за допомогою таких технологій з'ясовуються інтереси користувачів, на основі чого пропонуються товари, які привернуть увагу покупця.

Висновки

Таким чином, використовуючи технології Browser Fingerprinting можна ідентифікувати користувачів, навіть тоді, коли вони використовують режим інкогніто, що значно зменшує безпеку пересування в Інтернеті.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Browser Fingerprint – анонимная идентификация браузеров: веб-сайт. URL: https://habr.com/ru/company/oleg-bunin/blog/321294/ (дата звернення: 03.03.2021)
2. Фингерпринтинг браузера. Как отслеживают пользователей в Сети: веб-сайт. URL: https://xakep.ru/2015/01/30/user-web-tracking-howto/ (дата звернення: 03.03.2021)
3. 0.77% крупнейших сайтов используют Canvas для скрытой идентификации посетителей: веб-сайт. URL: https://www.opennet.ru/opennews/art.shtml?num=50176 (дата звернення: 03.03.2021)
4. Browser Fingerprinting: A survey: веб-сайт. URL: https://dl.acm.org/doi/10.1145/3386040 (дата звернення: 03.03.2021)

Хилько Степан Вікторович – студент групи 1БС-17б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, email: stepankhylko@ukr.net

Khylko Stepan V. — Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : stepankhylko@ukr.net

УДК 004.056

Д. О. Каракута
О. П. Войтович

ОСОБЛИВОСТІ СКАНЕРІВ ВРАЗЛИВОСТЕЙ

Вінницький національний технічний університет;
Кафедра захисту інформації

Анотація
Досліджено особливості роботи сканерів вразливостей. Наведено основні принципи роботи відомих сканерів, а також з'ясовано їх переваги та недоліки.
Ключові слова: захист, безпека, вразливості, сканування систем.

Abstract
The peculiarities of the operation of vulnerability scanners are studied. The basic principles of operation of well-known scanners are given, as well as their advantages and disadvantages.
Keywords: protection, security, vulnerabilities, scanning systems.

Вступ

У наш час, технології розвиваються особливо швидко. На сьогодні за допомогою комп'ютера можна дуже просто відвідувати різні інформаційні ресурси, передавати інформацію, дивитися фільми і слухати музику. З такими можливостями гостро постало питання про захист інформації, що зберігається на персональних комп'ютерах, вебсайтах, корпоративних мережах.

Метою роботи є дослідження особливостей роботи сканерів вразливостей для аналізу рівня безпеки систем і вебдодатків.

Результати дослідження

Сканер вразливостей – це програмний або апаратний засіб, що служить для сканування інформаційної системи в реальному часі. Він використовується для знаходження в мережі, операційній системі комп'ютера, базах даних та програмах можливих проблем у безпеці. Його головне завдання – оцінити безпеку, виявити вразливості і навести звіт виконаної роботи.

За допомогою сканеру можна знаходити «дірки», якими користуються хакери для отримання несанкціонованого доступу до конфіденційних даних в мережі компанії. Також він може контролювати запущені процеси, служби і сканувати використовувані порти [1].

Сканер вразливостей вебдодатків – займається скануванням на наявність вразливостей і логічних недоліків. Він використовує тести «чорного ящика», так як ці тести не вимагають доступу до вихідного коду, а замість цього запускають зовнішні атаки для перевірки вразливостей безпеки [2]. Ці симульовані атаки можуть виявляти одні з найпопулярніших атак: міжсайтовий скриптинг (XSS) і впровадження команд (SQL injection). Також існують тести «білого ящика», де пентестер (або хакер) має доступ до всіх елементів цільового об'єкта. Якщо це сайт – увесь його вихідний код. Якщо це сервер – доступ до його нутрощів: версії, встановлених програм або до деяких файлів. В цьому випадку можливості значно ширші і збільшується ймовірність знайти проблему, яку здатний експлуатувати тільки досвідчений зловмисник [2].

Сканер вебдодатків відносять до категорії інструментів динамічного тестування безпеки (DAST). Інструменти DAST дають уявлення про те, як ведуть себе вебдодатки під час їх роботи, дозволяючи адміністратору безпеки усунути потенційні вразливості, перш ніж хакер використає їх для проведення атаки. У міру розвитку системи, рішення DAST продовжує сканувати її, щоб компанія могла швидко виявляти й усувати виникаючі проблеми, перш ніж вони переростуть в серйозні ризики [3].

В загальному є два принципи роботи сканерів:

1) зондування. Найефективніший, але повільний метод активного аналізу. Суть його полягає в тому, що сканер сам проводить спроби експлуатації знайдених вразливостей і моніторить мережу, визначаючи, де можуть пройти загрози. У процесі зондування адміністратор може підтвердити свої

здогадки щодо «дірок» і вжити заходів щодо їх закриття [1].

2) сканування. У такому режимі сканер працює максимально швидко, але проводить аналіз лише на поверхневому рівні. Тобто «дивиться» на явні «діри» і аналізує загальну безпеку інфраструктури. Відмінність цього механізму від попереднього в тому, що сканер вразливостей не підтверджує наявність вразливості, а лише попереджає про неї адміністратора [1].

Функціональність сканера вразливостей дає, наприклад, можливість провести інвентаризацію IT-ресурсів і визначити, які програми і якій версії встановлені на робочих станціях і серверах. При цьому сканер покаже, яке ПЗ має вразливості, і запропонує встановити патч, оновити версію або зупинити ті чи інші служби і відключити протоколи, якщо вони являють собою загрозу інформаційній безпеці.

Також можна провести сканування мережі, скласти її карту і визначити, які саме мережеві пристрої в інфраструктурі підприємства використовуються. Будуть також визначені всі піддомени. Відразу ж можна виявити відкриті порти, запущені мережеві сервіси, які становлять загрозу для безпеки.

Крім того, сканер дозволяє перевірити на стійкість використовувані паролі на сервісах з доступною авторизацією, при цьому будуть виявлені паролі, встановлені за замовчуванням. Буде проведений і брутфорс (повний перебір можливих варіантів) з використанням актуальної бази паролів.

За результатами перевірки всі сканери дозволяють сформувати звіти різного формату і призначення, де буде відображена вся картина вразливостей в інфраструктурі, а також надано рекомендації щодо їх усунення. Кожній вразливості буде підтверджено номер з баз CVE (Common Vulnerabilities and Exposures) або NVD (National Vulnerability Database) [4].

На жаль сканери вразливостей не вміють активно протистояти міжмережевим екранам, систем виявлення небажаного ПЗ і систем виявлення і запобігання вторгнень. Для максимальної користі від користування сканера потрібно правильно налаштувати програмне забезпечення.

Висновки

Отже, сканери вразливостей – корисні програми для внутрішньомережевого аналізу рівня безпеки систем і вебдодатків. При роботі з вебдодатком сканер знаходить слабкості, намагається провести атаку, використовуючи відомі йому «діри» і видає детальну інформацію про знайдені вразливості, а також рекомендації щодо посилення захисту своїх даних. Але все ж повне усунення вразивостей не можна довірити одним сканерам, результати їх сканування потрібно правильно зрозуміти і прийняти необхідні заходи щодо захисту інформаційної системи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Сканер уязвимостей [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Режим доступу: URL : https://itglobal.com/ru-ru/company/glossary/vulnerability-scanner/, вільний – Назва з екрана.

2. Kumar M., Singh S.K., Dwivedi R.K. A comparative study of black box testing and white box testing techniques // International Journal of Advanced Research in Computer Science and Management Studies. 2015. P. 32–44.

3. Сканер уязвимостей web-приложений [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Режим доступу: URL : https://roi4cio.com/categories/category/skaner-ujazvimostei-web-prilozhenii/, вільний – Назва з екрана.

4. CVE [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Режим доступу: URL : https://cve.mitre.org/, вільний – Назва з екрана.

Каракута Денис Олегович — студент групи 1БС-17б, факультет інформаційних технологій і комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: denys.kyta@gmail.com

Науковий керівник: ***Войтович Олеся Петрівна*** — канд. техн. наук, доцент кафедри захисту інформації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: voytovych.op@gmail.com

Karakuta Denys Olehovych — student of group 1BS-17b, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: denys.kyta@gmail.com

Supervisor: **Voytovych Olesya Petrovna** — Cand. Sc., Associate Professor of Information Protection, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: voytovych.op@gmail.com

УДК 681.12

І.О. Маковійчук
В.І. Маліновський

ЗАСІБ ЗАХИСТУ ФУНКЦІОНАЛУ І БЕЗПЕКИ ВІД НЕСАНКЦІОНОВАНОГО ДОСТУПУ І МОДИФІКАЦІЇ В ПРИСТРОЯХ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ (IOT)

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Проаналізовано мережу та проблеми безпеки в пристроях інтернету речей. Запропоновано засіб захисту функціоналу і безпеки від несанкціонованого доступу і модифікації в пристроях IoT .
Ключові слова: інтернет речей, безпека IoT.

Abstract
Network and security issues in Internet of Things devices are analyzed. The means of protection of functionality and security against unauthorized access and modification in IoT devices is offered.
Keywords: internet of things, IoT security.

Вступ

Концепція IoT була сформована в результаті розвитку засобів радіочастотної ідентифікації (RFID) (для взаємодії пристроїв між собою і оточенням). Значним поштовхом для розвитку інтернету речей послужив розвиток технологій, а також інтерес до даної тематики з боку більшості світових компаній. На даний момент практично всі великі компанії зі світовим ім'ям усвідомили, що дана концепція буде затребувана в найближчі кілька років. З цієї причини в їх складі з'явилися робочі групи, що займаються даною проблематикою. Уряди країн в свою чергу також виділяють фінансові кошти на грантовій основі для розвитку даного напрямку науки і техніки[1].

Метою даного дослідження є забезпечення інформаційної безпеки Інтернету речей для захисту функціоналу і безпеки від несанкціонованого доступу і модифікації шляхом вибору оптимального алгоритму способів захисту.

Для досягнення мети необхідно розв’язати такі задачі:

- проаналізувати роботу IoT;
- проаналізувати можливі загрози і способи захисту.

Аналіз роботи IoT

Інтернет речей - це більш тісна інтеграція реального та віртуального світу, в якому спілкування здійснюється між людьми та пристроями [2].

У загальному значенні під Інтернетом речей розуміється сукупність різноманітних приладів, датчиків, пристроїв, об’єднаних в мережу за допомогою будь-яких доступних каналів зв'язку, що використовують різні протоколи взаємодії між собою і єдиний протокол доступу до глобальної мережі. У ролі глобальної мережі для Інтернет-речей зараз використовується мережа Інтернет. Спільним протоколом є IP[3].

При практичній реалізації IoT існує ряд проблем:

- проблема енергоспоживання;
- проблема стандартизації;
- проблема живлення датчиків;
- проблема децентралізованого управління;
- проблема самоврядування;
- проблема конструкції;
- проблема безпеки.

Аналіз загроз безпеки та запропоновані способи захисту

На сьогоднішній день існує ряд проблем для безпечної реалізації Інтернету речей. Віддалене розташування пристроїв і автоматизація збільшує їх незахищеність до несанкціонованого доступу і модифікації. Найбільшою загрозою є здійснення атаки «відмови в обслуговуванні», метою якої є порушення коректного функціонування сенсорної мережі.

Шкідливий код може поширюватися скориставшись уразливими місцями та помилками в конфігурації. Зловмисники можуть установлювати програмне забезпечення збору даних, які дають можливість витягання конфіденційної інформації. Хостовий захист є досить ефективним, так як в ньому використовується ряд технологій, такі як: шифрування, розмежування доступу до системних ресурсів, захист на основі репутації і поведінки, захист від шкідливих програм, пісочниця. Таким чином, залежно від потреб конкретної системи IoT, об'єднання цих технологій може забезпечити ефективний захист кожного пристрою. Пісочниця і розмежування доступу до ресурсів забезпечать захист входів і виходів в системі, так як вони обмежують мережеві підключення до додатків і перевіряють вхідний і вихідний потік трафіку, захищають від переповнення буфера, цілеспрямованих атак, налаштовує роботу додатків, але при цьому дозволяють зберігати контроль над пристроєм. Такі кроки ще можуть використовуватися для запобігання несанкціонованого використання, блокування конфігурації та налаштувань пристрою, також для зміни привілеїв користувачів. Хостовий захист дає можливість аудиту та допомагає відстежувати події безпеки. Технології на основі політик можуть працювати навіть в середовищах без підключення до інформаційної мережі або при обмеженій обчислювальної потужності, необхідної для використання традиційних технологій. Поєднання потрібних технологій має залежати від конкретних ситуацій, але наведені вище засоби можуть об'єднуватися для захисту пристроїв, навіть в середовищах з обмеженими обчислювальними ресурсами.

Висновки

Отже, було проаналізовано можливі загрози і способи їх попередження. Виявлено, що безпека IoT повинна бути комплексною – всі напрямки загроз повинні усуватись в поєднанні з надійним підписом коду і моделлю перевірки, також хостовий захист може допомогти захистити пристрої від багатьох небезпек.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Что такое Интернет вещей(IoT)? // електрон. текст. дані URL: https://riot.org/2016/04/04/что-такое-интернет-вещей-iot/

2. Найдич А. «Интернет вещей» — реальность или перспектива? // електрон. текст. дані URL: https://compress.ru/article.aspx?id=24290

3. Росляков А. В. ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ : Учебное пособие / А. В. Росляков, С. В. Ваняшин, А. Ю. Гребешков. - Самара : ПГУТИ, 2015 - 136 с.

Маковійчук Ірина Олександрівна — студентка групи 1БС-17б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: ira.konoplitska@gmail.com

Науковий керівник: ***Маліновський Вадим Ігоревич*** — к.т.н., доцент каф. Захисту інформації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Makoviichuk Iryna O. — Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : ira.konoplitska@gmail.com

Supervisor: ***Malinovskiy Vadim I.*** — PhD (Eng), Associated Professor of Information Protection Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 004.056

О. В. Кухарець
О. П. Войтович

ЗАСІБ ДЛЯ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ФІШИНГОВИХ САЙТІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто проблему викрадення конфіденційних даних користувачів в інтернеті. Як саме вдається здійснювати атаку. Як усунути дану проблему.

Ключові слова: фішинг, атака, логін, пароль, кредитні дані, шахрайство, хакер, викрадення даних, конфіденційні дані, захист.

Abstract

The problem of stealing confidential user data on the Internet is considered. How exactly do you manage to carry out an attack. How to fix this problem..

Keywords: phishing, attack, login, password, credit data, fraud, hacker, data theft, confidential data, protection.

Вступ

З появою інтернету людське життя стало значно простішим, проте з’явилась нова проблема – викрадення конфіденційних даних користувачів. За останні декілька років проблема фішингу стала глобальною, з кожним днем число жертв зростає. Саме тому необхідно дослідити дану проблему та знайти спосіб її вирішення.

Результати дослідження

В першу чергу необхідно визначити, яким чином працює фішинг – атака [1]. Першим етапом є електронний лист на пошту.

Для початку зловмисники знаходять електронну адресу жертви (купують бази з адресами). Створюють поштову скриньку, маскуючи її під оригінальну. Наприклад можуть замінити одну літеру або ж покластися на те, що користувач не знає якою має бути адреса в дійсності і створити на свій лад, також вік доменного імені не має бути меншим 30 днів. Далі йде важлива частина – створення змісту листа [1-3]:

- жертва обов’язково має перейти за посиланням. В своїх листах зловмисники використовують яскраві заклики перейти за посиланням (виділяють червоним кольором);
- вказане посилання може перенаправляти на інший сайт;
- в тексті листа можлива наявність граматичних та орфографічних помилок;
- зазвичай сервіси, в яких зареєстровані користувачі, мають їх персональні дані (прізвище, ім’я, номер телефону і тд), тобто якщо в листі немає звернення по імені, його можна вважати підозрілим;
- часто зловмисники можуть просити ввести логін і пароль, проте ці дані є конфіденційними і ні один сервіс не може їх запитувати;
- наявність фраз типу «останнє попередження», «термінова перевірка», «швидке блокування» спонукають перестати думати і терміново діяти;
- наявність в електронних листах JavaScript.

Якщо ж жертва перейшла за посиланням, то вона потрапляє на фішинговий сайт, який зазвичай є копією оригінального, проте не клікабельним. Зловмисники або копіюють існуючий сайт, або створюють лише необхідну їм сторінку. Так як адресу оригінального сервісу вони не можуть використати, це дозволяє помітити атаку. Ознаками за якими можна визначити фішинговий сайт (табл. 1) [1-4]:

Таблиця 1 – Ознаки фішингового сайту

1.	Відсутність політики інформаційної безпеки та контактних даних
2.	Наявність IP-адреси в посиланні
3.	Використання піддоменів, щоб зробити посилання законними.
4.	Використання небезпечного протоколу http
5.	Відсутність маркування конфіденційних даних
6.	Спосіб оплати лише за допомогою банківського переказу

Провівши дослідження того як працює зловмисник, можна будувати захист від фішингу. В першу чергу необхідно провести захист на рівні електронного листа. Поштові сервери допомагають у цьому, вони відправляють підозрілі листи від підозрілих доменів в спам. Проте необхідно передбачити випадок коли користувач прочитає повідомлення.

Для виявлення фішинг атаки створено браузерне розширення, яке на основі певних критеріїв робить висновки про безпечність листа та сайту і виводить повідомлення, якщо можлива небезпека. Критерії за якими відбувається перевірка листа:

- наявність таких фраз: «останнє попередження», «термінова перевірка», «швидке блокування», а також виділених червоним кольором слів;
- наявність JavaScript;
- наявність граматичних та орфографічних помилок;
- перевірка доменного імені на вік.

Критерії за якими перевіряється сайт:

- наявність IP-адреси в посиланні або декількох піддоменів;
- створено базу даних з адресами найпопулярніших сервісів, тому відбуватиметься перевірка на наявність адреси в базі;
- наявність протоколу https;
- маркування конфіденційних даних (пароль, CVV);
- наявність контактних даних.

Засіб включає систему підтримки прийняття рішень, оскільки, щоб виявити фішинг атаку не завжди достатньо одного критерію із вище перерахованих.

Висновки

Проаналізувавши таку вагому проблему сучасності як фішинг, було визначено декілька критеріїв за якими можна визначити чи є лист або ж сайт безпечними та розроблено засіб для ідентифікації фішингових сайтів. Проте основним захистом є сама людина. Оскільки тільки вона вирішує чи варто надавати свої конфіденційні дані.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Chiew, K. L., Yong, K. S. C., & Tan, C. L. (2018). A survey of phishing attacks: Their types, vectors and technical approaches. Expert Systems with Applications*, 106, 1–20.* doi:10.1016/j.eswa.2018.03.050

2. Basnet R., Mukkamala S., Sung A. H. (New Mexico, 2008) Detection of Phishing Attacks: A Machine Learning Approach, с. 373–383.

3. 7 ознак фішингових листів: веб-сайт. URL: https://www.belinvestbank.by/individual/page/7-priznakov-fishingovyh-pisem (дата звернення: 02.03.2021).

4. RAMZAN, Zulfikar. Phishing attacks and countermeasures. Handbook of information and communication security, 2010, 433-448.

Кухарець Оксана Володимирівна — студентка групи 1БС-17б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: kukharets1bs.17b @gmail.com

Науковий керівник: ***Войтович Олеся Петрівна*** — доцент кафедри захисту інформації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Kukharets Oksana V. — Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : kukharets1bs.17b @gmail.com

Supervisor: ***Voitovych Olesya P.*** — docent of the department of information security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 004.056

А. А. Гук

СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ МЕРЕЖ НА ОСНОВІ ELK STACK

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Розглянуто систему моніторингу мереж на основі Elastic Stack.
Ключові слова: кібербезпека, мережа, elastic, моніторинг інформаційної безпеки.

Abstract
The network monitoring system based on Elastic Stack is considered.
Keywords: cybersecurity, network, elastic, information security monitoring.

Для запровадження якісної системи моніторингу мереж існує безліч причин. Моніторинг мережі надає інформацію, необхідну мережевим адміністраторам для підтвердження оптимальної роботи мережі. За допомогою таких інструментів, як програмне забезпечення для моніторингу мережі, адміністратори можуть заздалегідь виявляти неполадки, підвищувати ефективність і т.д. [1]. Є багато інструментів для цього, одним з яких є ELK Stack, що допомогає при збиранні та обробці логів.

ELK Stack — це інструмент, що якраз дозволяє виконувати ці всі функції. Складається він з продуктів з відкритим кодом, а саме Elacticsearch, Logtash та Kibana, що показано на рис. 1.

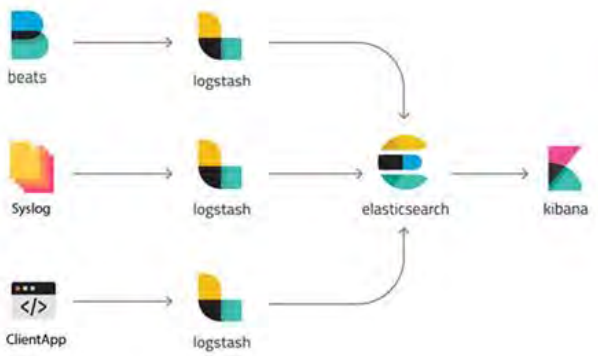


Рисунок 1 – Схема ELK Stack

Logstash - це утиліта для обробки логів подій з різних джерел, за допомогою якої можна виділити поля і їх значення в повідомленні, також можна налаштувати фільтрацію і редагування даних [2]. Після всіх маніпуляцій Logstash перенаправляє події в кінцеве сховище даних. Утиліта налаштовується тільки через конфігураційні файли. Джерелами можуть слугувати як стандартні сервіси операційної системи , такі як syslog, так і спеціальні “Beats”- набір програм-колекторів даних з низькими вимогами до ресурсів, які встановлюються на клієнтських пристроях для збору системних журналів і файлів. Beats-ів є дуже багато, для прикладу Filebeat, Metricbeat, Packbeat, Winlogbeat, Auditbeat та інші [3]. Навіть якщо потрібний знайти не вдалось — його можна написати власноруч.

Elasticsearch - це добре підходить для моніторингу мереж, адже з його допомогою можна зручно фільтрувати логи за необхідними параметрами, та здійснювати висновки відповідно них

Elasticsearch є нереляційним сховищем (NoSQL) документів у форматі JSON, і пошуковою системою на базі повнотекстового пошуку Lucene. Апаратна платформа - Java Virtual Machine, тому системі потрібна велика кількість ресурсів процесора і оперативної пам'яті для роботи.

Elasticsearch грає роль ядра всієї системи, поєднуючи функції бази даних, пошукового і аналітичного движків. Швидкий і гнучкий пошук забезпечується за рахунок аналізаторів тексту, нечіткого пошуку, підтримки східних мов [4].

Кожне повідомлення, що надходить, як з Logstash так і за допомогою API запиту, індексується як "документ" - аналог таблиці в реляційних SQL. База досить схожа на Mongo DB.

Вся робота з базою даних будується на JSON запитах за допомогою REST API, ,що дозволяє

додавати, переглядати, модифікувати і видаляти дані в форматі: питання - відповідь. Для того щоб всі відповіді на запити візуалізувати була написана Kibana, яка вдає із себе веб сервіс.

Kibana дозволяє шукати \ брати дані і запитувати статистику з бази даних elasticsearch, на основі відповідей будуються безліч красивих графіків і дашбоардів. Також система має функціонал адміністрування бази даних elasticsearch. Приклад дашбоарду зробленого задопомогою Kibana зображено на рис. 2 [5].

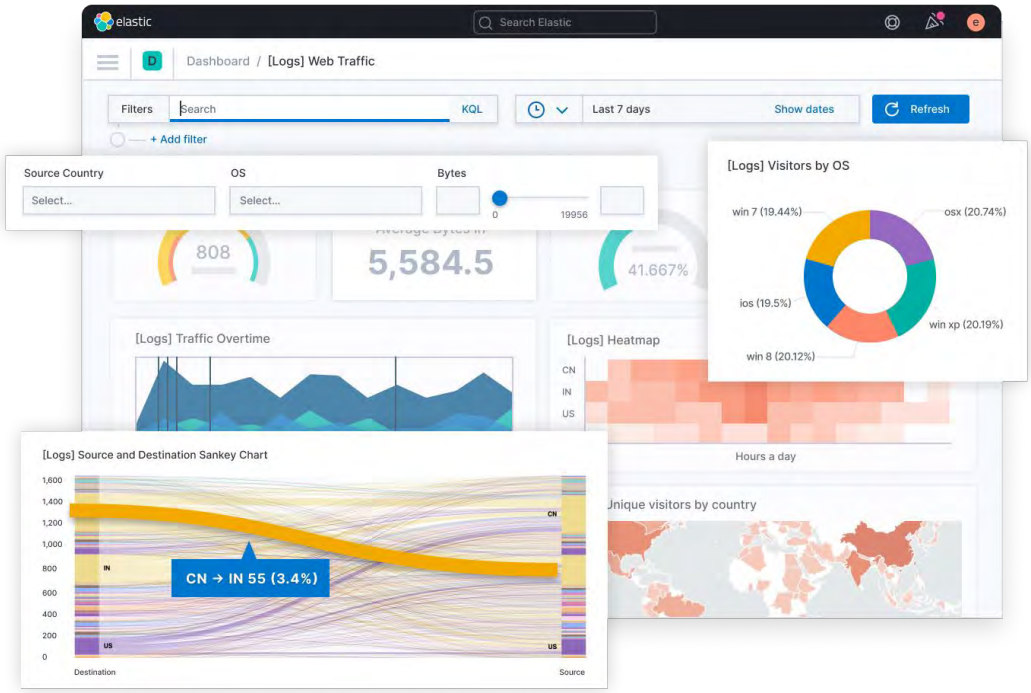


Рисунок 2 – Дашбоард Kibana

Висновки

Таким чином, при потребі створення системи моніторингу мереж, ELK stack є дуже гарною допоміжною утилітою, адже він є безкоштовним продуктом з відкритим кодом, а отже з безліччю можливостей кастомізації та має майже повний список інструментів для обробки результатів моніторингу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Что такое мониторинг сети?: веб-сайт. URL: https://www.cisco.com/c/ru_ru/solutions/automation/what-is-network-monitoring.html#~%D0%9F%D1%80%D0%B5%D0%B8%D0%BC%D1%83%D1%89%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B0 (дата звернення: 04.03.2021)
2. Elastic stack: анализ security логов. Введение: веб-сайт. URL: https://habr.com/ru/company/tssolution/blog/480570/ (дата звернення: 04.03.2021)
3. What are Elasticsearch Beats?: A survey: веб-сайт. URL: https://www.objectrocket.com/resource/what-are-elasticsearch-beats/ (дата звернення: 04.03.2021)
4. 3 товарища в поиске и аналитике Big Data: Elasticsearch, Logstash и Kibana: веб-сайт. URL: https://www.bigdataschool.ru/blog/what-is-elk.html (дата звернення: 04.03.2021)
5. Kibana: Explore, Visualize, Discover Data | Elastic: веб-сайт. URL: https://www.elastic.co/kibana (дата звернення: 04.03.2021)

Гук Андрій Андрійович – студент групи 1БС-17б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, email: guk.and00@gmail.com

Guk Andrii A. — Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : guk.and00@gmail.com

УДК 004.056.52

Медведєва К.В.
Каплун В.А.

ЗАХИСТ ПРОГРАМ З ВИКОРИСТАННЯМ ІДЕНТИФІКАЦІЇ КОРИСТУВАЧА ПО РОБОТІ З МИШЕЮ

Анотація. *Стаття описує основні принципи роботи методів ідентифікації і наведено їх класифікацію. Виявлено основні переваги та недоліки існуючих підходів. Розроблено метод комплексної ідентифікації, запропоновано поєднати пароль з цифровим почерком, задля підсилення надійності системи і збереження зручності для користувачів.*

Ключові слова: *захист програм, ідентифікація користувача, клавіатурний почерк, біометричні методи захисту*

Abstract. *The article describes the basic principles of identification methods and provides their classification. The main advantages and disadvantages of existing approaches are given. The method of complex identification is developed, it is offered to combine the password with digital handwriting, for connection of reliability of system and preservation of convenience for users.*

Keywords: *program protection, user identification, keyboard handwriting, biometric protection methods.*

Вступ

Багато сфер діяльності сучасного суспільства залежать від функціонування інформаційно-комунікаційних систем. У зв'язку з цим гостро постає питання захисту інформації в них. Необхідність вирішення проблем інформаційної безпеки також зумовлена різким зростанням комп'ютерної злочинності, результат діяльності якої призводить до значних матеріальних втрат, незалежно від того чи це вірусна атака, чи несанкціонований доступ до інформації. Найпоширеніший вид порушень конфіденційності інформації – несанкціонований доступ. Дієвим засобом захисту інформації від несанкціонованого доступу є розмежування та управління правами на використання ресурсів інформаційної системи. Один з способів реалізації даного методу є ідентифікація та автентифікація користувачів.

Результати дослідження

Ідентифікація дозволяє суб'єкту (користувачу або процесу, що діє від імені певного користувача) представити власний унікальний ідентифікатор, який виконує роль імені. Тобто під час цього процесу одна з сторін називає себе. Використовуючи автентифікацію, друга сторона переконується, що суб'єкт дійсно той, за кого він себе видає.

Методи однофакторної ідентифікації-автентифікації діляться на 3 великі групи, в залежності від того, що має представити користувач в якості ідентифікатором :

– знання певної інформації, що зберігається в секреті і якою володіє лише особа, яка проходить процедуру ідентифікації, наприклад пароль, персональний ідентифікуючий номер(ПІН), відповіді на питання тощо. Також цей метод ще називають парольною ідентифікацією, за назвою найбільш популярного засобу – паролю;

– володіння деякими фізичними предметами, які може представити особа, яка ідентифікується. Наприклад, електронний ключ, смарт-карта, токен тощо. Цей метод ще називають апаратним;

– біометрія – унікальні характеристики, якими володіє особа, яка ідентифікується. Наприклад, відбитки пальців, малюнок сітківки, термографія долоні, геометрія обличчя, почерк, голос [1].

Двофакторні методи ідентифікації поєднують у собі два або більше однофакторних метода.

При всій різноманітності способів ідентифікації найбільш поширеним залишається парольний захист. Популярність даного методу пояснюється наявністю в нього ряду переваг:

– відносна простота реалізації. Використання парольного способу захисту не вимагає додаткових апаратних засобів;

– звичність. Механізми парольного захисту є звичними для більшості користувачів інформаційних систем та не викликають психологічного відторгнення;

– не вимагає ніяких витрат. Даний метод протидії несанкціонованому доступу реалізовано у

більшості операційних систем та інших сервісах [2].

Основним недоліком парольної ідентифікації є те, що рівень надійності захисту напряму залежить від користувача, точніше від обраного паролю. Відомо, що стійкі паролі є важкими для запам'ятовування. Тому велика кількість користувачів використовує не достатньо надійні ключові слова, які полегшують доступ зловмиснику до інформації.

Суть методу апаратної ідентифікації полягає у використані електронних ключів. Існує два типи пристроїв: смарт-карти та токени. Кожен апаратний ідентифікатор є фізичним пристроєм невеликого розміру. Апаратна ідентифікація має ряд переваг:

– досить висока надійність. У пам'яті токені можуть зберігатись ключі, які важко дізнатись, використовуючи метод «грубої сили»;
– існує багато способів надати захисту додаткової стійкості;
– має додаткові можливості, які дозволяють використовувати електронні ключі для реалізації маркетингової стратегії й оптимізації продажів. Наприклад, створення демо-версії, контроль кількості використовуваних копій програм, надання програм у використання на певний час та продаж програми вроздріб;
– зручність використання. Зазвичай токени виглядають наче флеш-картки або брелоки.

Даний метод ідентифікації має ряд недоліків:

– існує ризик крадіжки, втрати та передачі іншій особі електронного ключа;
– досить висока вартість. Загалом, за останній час, ціна електронних ключів помітно знизилась. Проте для введення в експлуатацію такої системи необхідні вкладення, адже кожного користувача треба забезпечити персональними токенами або смарт-картками;
– перед початком роботи необхідно налаштувати електронний ключ;
– можливість створення копій виготовлення апаратної чи програмної копії ключа зловмисником.

В контексті інформаційної безпеки біометрія – це система методів та засобів для ідентифікації та автентифікації користувача, використовуючи його анатомічні чи поведінкові особливості. Сучасний рівень розвитку комп'ютерних технологій дозволив використовувати подібні ознаки для ідентифікації людини у повсякденному житті. Даний напрямок розвивається дуже активно. Сьогодні використовується вже більше десятка різних біометричних ознак для ідентифікації користувачів.

Методи біометричної ідентифікації за видом ознаки, що використовується поділяються на:

– статичні. Використовують анатомічні характеристики людини. Більшість з них залишаються незмінними протягом життя;
– динамічні. Використовують особливості підсвідомих рухів у процесі виконання будь-якої дії. Наприклад, голос, клавіатурний почерк, робота з мишею тощо.

На сьогоднішній день практичне використання отримали методи статичної біометричної ідентифікації, які використовують у вигляді параметрів анатомічні особливості людини.

Основною перевагою статичних методів біометричної ідентифікації є незалежність результатів ідентифікації від психофізичного стану людини. Ключовим недоліком є висока вартість реалізації даних підходів.

Серед динамічних методів, які використовуються для ідентифікації особи користувача, можна назвати наступні:

– за голосом. В основі підходу лежать унікальні частотні характеристики голосу людини. Саме використовуючи їх, будується цифрова модель;
– за рукописним підписом. Ідентифікація проводить за особистим підписом людини. Перевіряються такі характеристики: графічні параметри, сила натиску на поверхню, швидкість написання. На основі цих характеристиках і будується цифровий код;
– за цифровим почерк(динаміка натискання клавіш та робота з маніпулятором «миша»). Метод аналогічний ідентифікації за почерком.

Перевагою даних методів є відносно низька ціна в порівнянні з способами статичної біометрії. Головним недоліком є те, що при використанні динамічних характеристик на роботу системи захисту впливає психофізичний стан людини.

У кожного методу ідентифікації є свої переваги та недоліки. Тому для підвищення надійності пропонується використовувати багатофакторну ідентифікацію, тобто збільшити кількість ідентифікаційних ознак. Комбінуватися ці параметри можуть у довільному порядку і можуть належати як системам одного класу так і різним. Втім, сьогодні в переважній більшості випадків використовується тільки

одна пара: парольний захист (або PIN-код) і токен. Основною перевагою такої ідентифікації є додаткова стійкість до «злому». Адже втрата апаратного ключа не спричиняє за собою компрометації пароля, оскільки окрім ключа для доступу до комп'ютерної системи потрібний ще і PIN-код до ключа. При організації системи строгої ідентифікації слід використати, як мінімум, двофакторну ідентифікацію.

Пропонується підвищити надійність систем ідентифікації користувачів за допомогою поєднання парольної ідентифікації(як найпоширенішої на сьогоднішній день) і цифровим почерком (особливість та манера введення парольної фрази). Суть даного підходу полягає в такому: для забезпечення захисту від клавіатурних шпигунів парольну фразу користувач вводитиме за допомогою віртуальної клавіатури, використовуючи маніпулятор «миша», тому співставлятиметься відразу два фактори. Основною перевагою даного методу є відсутність необхідності використання додаткового устаткування.

В основу математичного апарату, що використовується при розробці програми ідентифікації за цифровим почерком, покладено оцінювання характеристик числових послідовностей, членами яких є значення певних параметрів оцінювання цифрового почерку.

В якості параметрів оцінювання взято такі: а) величина часу утримування клавіші миші користувачем; б) швидкість набору; в) загальний час набору парольної фрази.

Одиниця вимірювання параметрів – мілісекунди.

Передбачено процес ідентифікації розбити на два етапи: етап налаштування і етап безпосередньо ідентифікації. Крім того, ідентифікація проводитиметься з використанням парольної фрази (і тоді її також необхідно зберігати разом із іншою реєстраційною інформацією про користувача).

В результаті проходження етапу налаштування необхідно отримати файли еталонів. На етапі настроювання користувачу пропонується декілька разів набрати ключову фразу.

Метою розробки є виявлення відмінностей між значеннями обраних параметрів для різних об'єктів (легального і нелегального користувача). Для вирішення питання про випадкове або невипадкове розходження параметрів проводять дві серії експериментів (перша серія – процес налаштування, друга – процес безпосередньої ідентифікації). Для кожної з цих серій підраховуємо середнє значення параметрів та середні квадратичні відхилення. Для виявлення відмінностей між значеннями обраних параметрів для різних об'єктів (легального і нелегального користувача) використаємо критерій Стьюдента і Фішера.

Висновки

Розроблено власний програмний засіб у якому реалізовано метод комплексної ідентифікації. Програму було розроблено у середовищі PyCharm, використовуючи мову Python та бібліотеку Tkinter.

Щодо вибору системи ідентифікації безпосередньо в кожній окремій ситуації, користувач повинен: об'єктивно оцінити співвідношення цінності інформації, що захищається, та вартості програмно-апаратного забезпечення ідентифікації, яке обираєте (включаючи супровід); оцінити зручність у використанні (контактні, безконтактні) та сприйняття обраного підходу користувачами; визначити потрібний рівень захищеності («що» і від «кого» потрібно захищати). Але безперечною порадою є обов'язкове використання комплексної системи ідентифікації, яка поєднує декілька підходів до вирішення задач доступу до інформаційних ресурсів комп'ютерних систем.

Список використаної літератури

1. Брюхомицкий, Ю. А. Биометрические технологии идентификации личности : учебное пособие / Ю. А. Брюхомицкий ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2017. – 263 с.
2. Цирлов В.Л. Основы информационной безопасности автоматизированных систем. Краткий курс: учебное пособие. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2008. – 173 с

Медведєва Катерина Вікторівна – студентка групи 1БС-18б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: medvedieva.katya@gmail.com

Каплун Валентина Аполінаріївна, ст. викл. кафедри захисту інформації, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, valuka8379@gmail.com.

Medvedieva Katherine V.– Department of Information Technology and Computer Engineering , Vinnytsya National Technical University, Vinnytsia.

Valentyna A. Kaplun – Lecturer of the Chair of Safety of Infomation and Communication Systems, NTU, Vinnytsia.

УДК 004.056.53

Д. Ю. Радзіховський

ЗАХИСТ ПРОГРАМ ШЛЯХОМ ПРИВ'ЯЗКИ ДО АРХІТЕКТУРИ КОМП'ЮТЕРА З ВИКОРИСТАННЯМ СЕРВЕРА

Вінницький національний технічний університет

Анотація. *В даній роботі проведено аналіз різних видів захисту програмного забезпечення від несанкціонованого копіювання, розповсюдження та модифікації. Запропоновано та розроблено засіб для захисту програмного забезпечення шляхом онлайн-активації, реалізований мовою програмування Python/*

Ключові слова: *захист програмного забезпечення, сервер ліцензій, Python*

Abstract. *This paper analyzes the different types of software protection against unauthorized copying, distribution and modification. Proposed and developed tool for software protection by online activation, implemented in Python programming language*

Keywords: *software protection, license server, Python.*

Вступ

Програмне забезпечення (ПЗ) є однією з основних складових будь-якої сучасної інформаційної системи (ІС): окремого ПК, обчислювальних і телекомунікаційних мереж різного розміру і призначення, від невеликих локальних до глобальних.

Сучасні засоби програмного забезпечення здійснюють реалізацію все більш складних і ефективних рішень у всіх сферах людської діяльності. Однак саме ПЗ піддається впливу великої кількості дестабілізуючих факторів. Істотної шкоди програмним продуктам наносять такі несанкціоновані дії, як несанкціоноване копіювання програм, їх незаконне розповсюдження та використання, в результаті чого знижується його якість.

В даний час розроблено досить багато засобів захисту програмного забезпечення: програмні, технічні, правові і т.д. Однак реально існує проблема вибору найбільш ефективних методів і засобів захисту ПЗ в конкретних ІС.

Отже, метою роботи є розробка ефективного авторського захисту програмного забезпечення шляхом онлайн-активації, доведення його доцільності та переваги порівняно з іншими методами.

Результати дослідження

Розглянемо завдання побудови структури вибраного методу захисту. Дану реалізацію можна представити в такому вигляді (рис. 1).



Рисунок 1 – Модель методу захисту

Іншими словами, дана система захисту відправляє http запити на web-сервер для реєстрації нового користувача програми або перевірки даних існуючого. База даних під керуванням web-сервера використовує ту чи іншу модель для зберігання даних.

На рисунку 2 наведено готову схему алгоритму роботи сервера ліцензій.

.

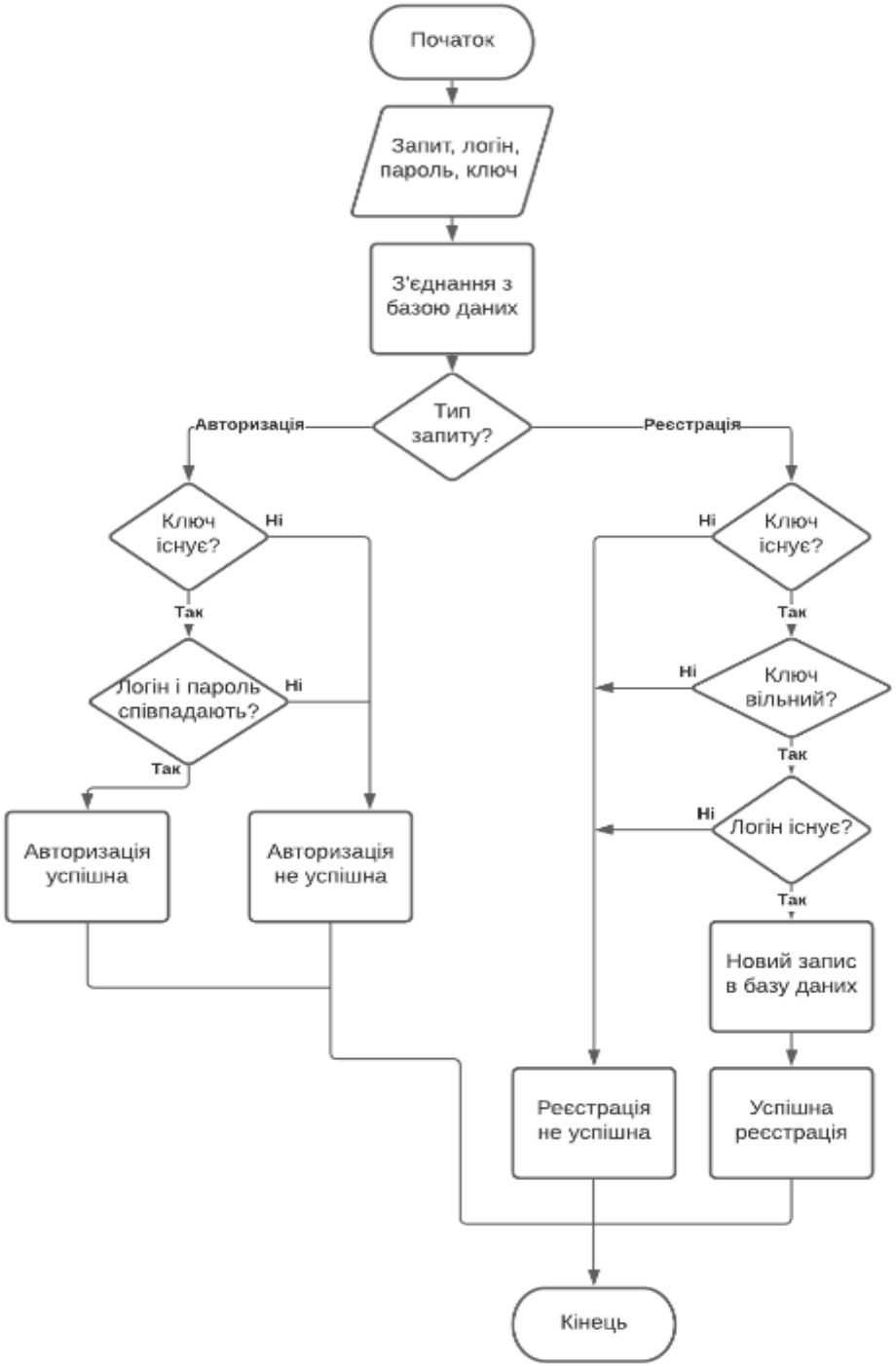


Рисунок 2 – Схема роботи сервера ліцензій

Схема демонструє процес перевірки даних користувача.

База даних використовується для збереження інформації про користувача. Для швидкого створення моделей таблиць доречно використати бібліотеку SQLAlchemy, яка поставляється з фреймворком Flask. SQLAlchemy - це програмна бібліотека мовою Python для роботи з реляційними СКБД з застосуванням технології ORM [2]. Одна з найбільших переваг використання технології ORM – створення універсального коду, який не прив'язується до жодної СКБД.

Для активації ліцензії користувачу потрібно придумати логін і пароль для подальшої авторизації в програмі, а також потрібно ввести ліцензійний ключ, який видається автоматично при придбанні ліцензії. Після відправки всіх необхідних даних, програма відправляє на сервер запит, в якому

містяться всіх вищеперераховані дані, а також ідентифікатор процесора, до якого буде здійснена прив'язка. Отримавши дану інформації сервер перевіряє, чи існує ліцензійний ключ в базі.

Якщо ключ не існує, сервер одразу повертає повідомлення "Success: false", що не дозволяє користувача зареєструвати ліцензію, так як ліцензійний ключ був введений не вірно. Якщо ключ існує, виконується перевірка, чи не закріплений даний ключ за жодним із користувачів.

У разі, успішної перевірки, в базу даних додається новий користувач, для подальшої авторизації у програмі, а сервер відправляє повідомлення "Success true", що означає успішна реєстрація.

Для аутентифікації використано унікальне ім'я користувача, пароль, який повинен містити мінімум вісім символів, унікальний серійний ключ, який повинен зберігатись у файлі, що має знаходитись в одній директорії із програмою, а також буде використана інформація про ідентифікатор процесора. Уся інформація повинна надходити на сервер у форматі JSON [3]. Після отримання усіх цих даних, сервер виконує пошук в базі даних по унікальному серійному ключу і перевіряє чи закріплений даний ключ за одним із користувачів. Якщо користувача не знайдено, сервер відправляє повідомлення False.

Після збору усіх параметрів потрібно виконати перевірку чи користувач надав правильні дані, для цього звіряється надані ім'я користувача та пароль із тими, що існують в базі даних. Після успішної перевірки наведених даних, відбувається зіставлення ідентифікатора процесора, наданого користувачем із тим що є в базу даних. У цьому випадку, якшо користувач змінив свій центральний процесор, доступу в програму у нього не буде. Для цього йому буде потрібно, виконати прив'язку до нового обладнання.

Висновки

В результаті виконання роботи реалізовано конкретний метод захисту, а саме "Онлайн активація", використовуючи мову програмування Python. Реалізація даного методу обов'язково потребує використання віддаленого веб сервера, з базою даних, в якій буде зберігатись уся інформація про користувачів програмного засобу. Даний метод захисту є універсальним, оскільки на сервері може зберігатись інформація не тільки про процесор користувача, а й наприклад материнську плату, інформацію про жорсткий диск користувача, MAC–адреса мережевої карти, що є унікальним значенням. Дану реалізацію легко вбудувати в будь-який прикладний додаток. Для реалізації використано інтегроване середовище PyCharm із використанням бібліотеки PyQT, Flask та SQLAlchemy.

Основним недоліком даного методу захисту є те, що при заміні будь-якої апаратної частини, у користувача, який законно придбав ліцензію більше не буде доступу до програми, оскільки потрібно виконати переприв'язку до нового апаратних даних. Даний недолік можна вдосконалити, розробивши систему онлайн переприв'язки. Це дасть змогу користувачеві без втручання служби підтримки або продавця програми виконати прив'язку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Захист ПЗ від копіювання та зламу. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : URL : https://habr.com/ru/company/skillbox/blog/440836/– Назва з екрану.
2. The Python SQL Toolkit and Object Relational Mappe. . [Електронний ресурс]. – Режим доступу : URL : https://www.sqlalchemy.org/ – Назва з екрану.
3. Защита Python приложений. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : URL : https://thales-sentinel.ru/protection/python/ – Назва з екрану.

Радзіховський Дмитро Юрійович — студент групи 2БС-18Б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: Dimaradvin@gmail.com.

Radzikhovskiy Dmytro Y.— Department of Information Techologies and computer engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : Dimaradvin@gmail.com.

УДК 004.056.55

О. Ю. Нагирняк
В. А. Каплун

ЗАСІБ ГЕНЕРУВАННЯ КЛЮЧОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ ДЛЯ ЗАХИСТУ ПРОГРАМ ВІД НЕСАНКЦІОНОВАНОГО КОПІЮВАННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація: *У статті йдеться про один зі способів захисту програмного забезпечення від несанкціонованого копіювання (НСК). Для реалізації цього способу захисту використано ключ, генерування якого базується на унікальних параметрах конкретного комп'ютера, а для унеможливлювання його копіювання зловмисниками ключ зберігається у хешованому вигляді.*

Ключові слова: *захист від несанкціонованого копіювання, ключова інформація, генерування ключового файлу.*

Abstract *This article discusses one way to protect software from unauthorized copying (UC). To implement this method of protection, a key is used, the generation of which is based on the unique parameters of a specific computer. and to prevent it from being copied by attackers, the key is stored in a hashed form.*

Keywords*: protection against unauthorized copying, key information, key file generation.*

Захист програмного забезпечення в наш час не втрачає своєї актуальності. Не зважаючи на те, захист від несанкціонованого копіювання не є достатньо стійким способом захисту програм, для певного кола задач він все ж може бути успішно застосований [1]. Інша справа, що даний вид захисту необхідно осучаснити і зробити його зручним для використання. Саме для цього і пропонується деяке удосконалення популярного методу захисту програм шляхом прив'язки до характеристик комп'ютера, на якому цей програмний засіб буде експлуатуватися.

Засіб для захисту програм від НСК пропонується реалізувати за допомогою вбудовування у програму модуля прив'язки до ключового файлу. Для створення ключового файлу вирішено обрати серійні номери усіх логічних дисків комп'ютера або\і параметри інших ресурсів комп'ютерної системи. Дана інформація є унікальною, що дозволяє здійснити прив'язку програми для певного пристрою і певної операційної системи, і змінюється лише в випадку заміни накопичувача або інших складових комп'ютера [1]. Звичайно, у цьому випадку захист програми необхідно здійснити заново (тобто, «переприв'язати»).

Для попередження копіювання ключової інформації та обходу захисту, інформацію вирішено записувати в файл у хешованому вигляді, що значно ускладнює процес зламу.

Розроблений засіб захисту працює таким чином. При першому запуску створюється файл з даними, а при наступних інформація з цього файлу порівнюється з реальними параметрами системи. Для визначення першого запуску програми, користувачу при дистрибуції програмного засобу видається унікальний хешований текст, який повинен збігатись з текстом в коді захисту. Після виконання процедури першого запуску дистрибутивний ключ видаляється.

1) За замовчуванням вважається що в доступі відмовлено (*access=false*). При спробі відкриття головного робочого вікна спрацьовує функція, що намагається відкрити конкретний файл *keyFile* в конкретній директорії, в якому міститься, як вважається, згенерована при першому запуску ключова інформація. Далі алгоритм порівнює зчитані з файлу *keyFile* дані з реальними параметрами системи та видає результат порівняння (рис. 1).
2) При співпадінні даних надається доступ (*access=true)* до роботи програми, в іншому випадку користувачеві вказується де саме повинен знаходитись файл перевірки, а також пропонується пройти процедуру першого запуску програми, якщо це відповідає дійсності.

3) При ініціюванні процедури першого запуску викликається функція, що порівнює ключ дистрибутивного текстового файлу з ключем записаним в змінних в коді програми, при збігу створюється файл з хешованою системною інформацією, що буде порівнюватись при наступних запусках, дистрибутивний файл видаляється, надається доступ, в випадку помилки на будь-якому з етапів цього пункту в доступі відмовляється.

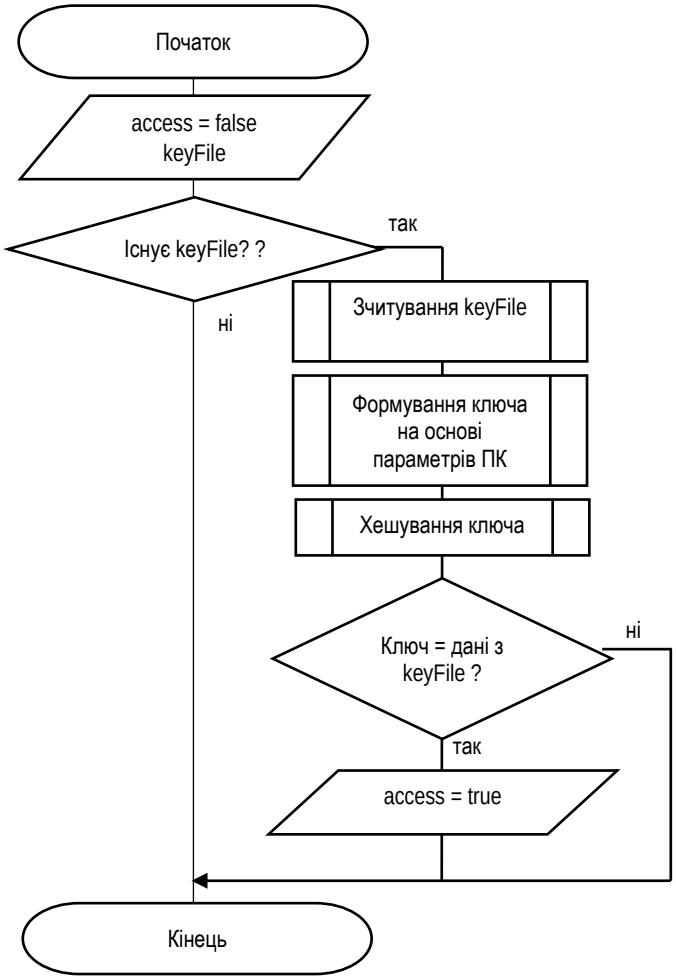


Рисунок 1 – Схема перевірки ключа

Результати тестування розробки

При розповсюдженні (продажі) захищеного програмного засобу користувачу для санкціонованого доступу до робочого вікна програми буде видаватись текстовий файл з даними для процедури першого запуску [2]. На початку роботи захищуваної програми буде здійснено спробу знайти файл з хешованою інформацією прив'язки до системи, але очікувано для першого запуску не знаходить його. Програма вказує шлях, де повинен знаходитись файл перевірки прив'язки, а далі у випадку першого запуску пропонує пройти відповідну процедуру.

Якщо користувач впевнений в наявності файлу перевірки прив'язки, він може відхилити процедуру, впевнитись в знаходженні файлу в необхідній директорії та повторно відкрити робоче вікно програми.

В іншому випадку, при наявності дистрибутивного текстового файлу, слід погодитись на процедуру першого запуску. Програма надасть можливість вказати шлях до дистрибутивного файлу. Після вибору коректного файлу програма перевіряє співпадіння даних. Далі при позитивному результаті створює новий файл з даними прив'язки до системи, видаляє дистрибутивний файл і, в разі успішного виконання всіх операцій, надає доступ. При наступних запусках алгоритм буде автоматично та непомітно для користувача перевіряти на співпадіння дані з файлу прив'язки та фактичні системні параметри і, в разі наявності коректного файлу в коректній директорії, надавати доступ.

Робота програми при спробах обійти захист

Під спробою обійти захист мається на увазі спроба несанкціонованого доступу до робочого вікна програми [3]. Такі умови передбачають відсутність у умовного користувача легального дистрибутивного текстового файлу, лише сам програмний засіб. Отож найпростішим варіантом було б скопіювати разом з програмою і файл перевірки прив'язки та спробувати запустити програму. Але, оскільки прив'язка відбувалась до унікальних для кожної системи номерів логічних дисків (або інших параметрів), програма видасть повідомлення про помилку.

Іншим варіантом обходу захисту була б спроба підробити дистрибутивний файл та пройти процедуру першого запуску, для цього можливо застосувати реверсивну інженерію та добути зі змінних в коді фрагменти ключа. Але завдяки застосуванню обфускації не одразу зрозуміло, яким чином фрагменти поєднуються в один ключ [4], тому при послідовному з'єднанні фрагментів та запису їх в текстовий файл і спробі пройти процедуру першого запуску програма видасть повідомлення про помилку.

Авжеж, при більш детальному аналізі коду досить легко зрозуміти логіку програми та зламати захист, але пересічному користувачу це може видатись не під силу.

Також для зламу можна застосувати соціальну інженерію та скопіювати дистрибутивний файл до його видалення, чому в свою чергу можна запобігти шляхом використання певної кількості різних варіантів дистрибуційних ключів.

Висновки

Таким чином, розроблено засіб для захисту програм від несанкціонованого копіювання і використання. Розроблений захист поєднує в собі декілька методів захисту:

- прив'язка до унікальних характеристик комп'ютера та операційного середовища;
- прив'язка до ключового файлу, який, до того ж, знаходиться у хешованому вигляді;
- обфускація даних ключового файлу, що робить складною задачу реверсивної інженерії.

Тестування розробки довело ефективність використаних способів захисту, а також зручність користування захищеним програмним засобом. Передбачено утруднення можливості зламу та обходу захисту.

Список використаних джерел

1. Кавун С. В. Інформаційна безпека: підручник / С. В. Кавун. - Харків : ХНЕУ, 2009. - 368 с.
2. Юричев Д., Введение в reverse engineering для начинающих. – 2020. – 1056 с. - [Електронний ресурс] – Режим доступу: URL: https://www.twirpx.com /file/2715490/.
3. Панов А. Реверсинг и защита программ от взлома – СПб.: BHV, 2006 – 230 с.
4. Каплун В. А., Дмитришин О. В., Баришев Ю. В. Захист програмного забезпечення : лабораторний практикум – Вінниця : ВНТУ, 2016. – 75 с.

Нагирняк Олег Юрійович - студент групи 1 БС-18 б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: olegnagirnjak@gmail.com.

Каплун Валентина Аполінаріївна, ст. викл. кафедри захисту інформації, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, valuka8379@gmail.com.

Nagirnyak Oleg – student group 1 BS-18 b, Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, olegnagirnjak@gmail.com.

Valentyna A. Kaplun – Lecturer of the Chair of Safety of Infomation and Communication Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, valuka8379@gmail.com.

УДК 004.056.57

А. О. Радецька
В. А. Каплун

ЗАСІБ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ ШКІДЛИВОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Досліджено поняття комп'ютерних вірусів, їх класифікацію та схарактеризовано особливості методів захисту від нього. Розроблено програмний додаток, який реалізує захист від шкідливого програмного забезпечення без застосування спеціалізованого антивірусного програмного забезпечення.

Ключові слова: *шкідливе програмне забезпечення, комп'ютерні інфекції, захист програм від вірусів.*

Abstract

The concept of computer viruses, their classification and features of methods of protection against it are studied. Developed a software application that implements protection against malicious software without the use of specialized antivirus software.

Keywords*: malware, computer infections, virus protection.*

Вступ

Забезпечення інформаційної безпеки систем є одним з першорядних питань. У сучасному суспільстві особливо значну роль відіграє захист інформації, так як інтернет кишить вірусами і навіть найпростіші з них можуть завдати серйозної шкоди комп'ютеру і даним, що зберігаються на ньому. Ці загрози можуть мати найрізноманітніший характер – порушувати роботу системи шляхом знищення важливих системних файлів, красти важливу інформацію, паролі, документи. Це призводить до сумних наслідків – від переустановлення системи до втрати важливих даних або грошей.

Метою роботи є розробка програмного засобу, який дозволяє швидко здійснювати перевірку файлів на наявність шкідливого та небезпечного коду, не застосовуючи для цього коштовне і велике за обсягом спеціалізоване антивірусне програмне забезпечення.

Результати дослідження

Комп'ютерним вірусом називається програма, зазвичай мала за розміром (від 200 до 5000 байт), яка самостійно запускається, багаторазово копіює свій код, приєднуючи його до кодів інших програм («розмножується») і заважає коректній роботі комп'ютера та (або) руйнує інформацію (програми і дані), що зберігається на дисках [1].

Відомі програмні віруси можна класифікувати за такими ознаками [2]: середовище існування; спосіб зараження; вплив; особливості алгоритму.

У залежності від середовища перебування віруси можна розділити на такі групи: мережеві; файлові; завантажувальні; файлово-завантажувальні.

За способом зараження віруси поділяються на резидентні та нерезидентні.

За ступенем впливу віруси можна розділити на такі види:

- безпечні, не заважають роботі комп'ютера, але зменшують обсяг вільної оперативної пам'яті і пам'яті на дисках, дії таких вірусів виявляються в яких-небудь графічних або звукових ефектах;
- небезпечні віруси, які можуть призвести до різних порушень в роботі комп'ютера;
- дуже небезпечні, вплив яких може привести до втрати програм, знищення даних.

За особливостями алгоритму віруси важко класифікувати через їх велику різноманітності.

Способи протидії комп'ютерним вірусам можна розділити на кілька груп: профілактика вірусного зараження і зменшення можливої шкоди від такої зараження; методика використання антивірусних програм, в тому числі знешкодження і видалення відомого вірусу; способи виявлення і видалення невідомого вірусу.

Найбільш ефективні в боротьбі з комп'ютерними вірусами є антивірусні програми.

Відомо, що антивірусні програми поділяються на такі категорії: програми-детектори; програми-доктори; програми-ревізори; програми-фільтри; програми-вакцини.

Існує кілька основних методів пошуку вірусів, які застосовуються антивірусними програмами [3].

Антивірусні програми, як правило, мають великий обсяг, займають немалу частку процесорного часу і можуть реалізовувати всі одночасно такі методи пошуку шкідливого програмного забезпечення, як сканування; евристичний аналіз; виявлення змін; резидентні монітори.

Але часто вірусні програми приховуються під назвами інших програм, маскуються під вигляд корисних утиліт, і користувач не може візуально визначити, шкідлива ця програма чи ні. Не маючи спеціалізованого антивірусного забезпечення, виявити наявність таких шкідливих програм не можливо. Саме тоді і може стати у нагоді розроблений програмний засіб.

Розробка і реалізація додатку

Розроблено програмного засобу, що реалізує перевірку файлів та додатків на наявність в них замаскованого вірусного програмного коду. Розробка програми була здійснена за допомогою мови програмування Java в середовищі IntelliJ IDEA.

Програма перевіряє не всю інформацію на комп'ютері користувача, не інформацію з окремого логічного диску, а лише певні файли, на які вказує користувач.

Перевірка відбувається таким чином. Користувач повинен обрати файл (або файли) для перевірки. Далі буде здійснено визначення його сигнатури та її порівняння із базою даних. У базі зберігаються сигнатури найбільш поширених зразків шкідливого програмного забезпечення. Для визначення сигнатури файлу планується використання алгоритму хешування MD5.

Після проведення процесу порівняння сигнатур, виводиться вікно з інформацією про результат перевірки. Якщо у обраному файлі виявлено шкідливе програмне забезпечення, користувачу виводиться попередження про це, а також вказується тип та ім'я вірусу, яким заражений файл. У випадку, коли ж обраний для перевірки файл, не містить шкідливого програмного коду, виводиться повідомлення про те, що файл безпечний для використання.

Для перевірки ефективності роботи програми було використано базу вірусів з сайту Європейського інституту комп'ютерних антивірусних досліджень [4]. Наприклад, при тестуванні віруса *eicar.com* програмний засіб спрацював так, як показано на рисунку 1. Даний вірусний файл призначений спеціально для перевірки роботи антивірусних програм.



Рисунок 1 – Вигляд повідомлення при виявленні вірусного коду

Згідно з результатів тестування програми, можна зробити висновок, що розроблений програмний засіб працює коректно та виконує поставлену перед ним задачу – виявлення шкідливого програмного забезпечення на комп'ютері користувача.

Висновки

В результаті роботи було розроблено автономний засіб, що реалізує перевірку файлів на наявність комп'ютерних вірусів. Досліджено поняття комп'ютерний вірус та методи його класифікації. Ознайомлено з основними способами протидії комп'ютерним вірусам. Досліджено характеристики антивірусних програм та методики їх роботи.

Розроблена програма стане у нагоді користувачам, які бажають захистити свій комп'ютер від шкідливого програмного забезпечення. З її допомогою вони матимуть змогу перевірити будь-який файл на наявність прихованого вірусного програмного коду у будь-який момент часу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Что такое компьютерный вирус? Просто о сложном [Електронний ресурс] – Режим доступу: URL: https://ichip.ru/sovety/chto-takoe-kompyuternyjj-virus-prosto-o-slozhnom-223382- Назва з екрану.
2. Класифікація комп'ютерних вірусів. Принципи «зараження» комп'ютерним вірусом диска і пам'яті комп'ютера [Електронний ресурс] – Режим доступу: URL: https://vseosvita.ua/library/ponatta-pro-komputerni-virusi-klasifikacia-komputernih-virusiv-principi-zarazenna-komputernim-virusom-diska-i-pamati-komputera-306009.html- Назва з екрану.
3. Характеристики і класифікація антивірусних програм [Електронний ресурс] – Режим доступу: URL: https://studopedia.org/6-157206.html- Назва з екрану.
4. Eicar – EUROPEAN EXPERT GROUP FOR IT-SECURITY [Електронний ресурс] – Режим доступу: URL: https://www.eicar.org/- Назва з екрану.

Радецька Анастасія Олександпівна – студентка групи 1БС-18б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: an.radetska@gmail.com

Каплун Валентина Аполінаріївна, ст. викл. кафедри захисту інформації, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, valuka8379@gmail.com.

Anastsiia O. Radetska– Department of Information Technology and Computer Engineering , Vinnytsya National Technical University, Vinnytsia.

Valentyna A. Kaplun – Lecturer of the Chair of Safety of Infomation and Communication Systems, NTU, Vinnytsia.

УДК 004.056

В. В. Лавров
А. В. Остапенко-Боженова

АНАЛІЗ ПАРАМЕТРІВ БЕЗПЕКИ MICROSOFT EDGE

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Запропоновано аналіз параметрів безпеки нового браузеру Microsoft Edge, що дозволило оцінити якість та рівень безпеки користувачів у web-просторі.
Ключові слова: Windows, Edge, Microsoft, web-загрози.

Abstract
A study of the security parameters of a new browser from Windows - Microsoft Edge, which allowed to assess the quality and security of users in the web-space.
Keywords: Windows, Edge, Microsoft, web threats.

Вступ

Windows 10 постачається з двома вбудованими браузерами: Microsoft Edge та Internet Explorer. Новий браузер Microsoft Edge побудований на основі проекту з відкритим вихідним кодом Chromium - того ж проекту на якому заснований Google Chrome та Opera. Такий вибір передбачає, що в основі Microsoft Edge закладені перевірені рішення безпеки, дизайну та архітектури [1].

Метою роботи є дослідження параметрів безпеки браузеру Microsoft Edge та аудит основних технологій, що забезпечують захист кінцевих користувачів.

Результати дослідження

Microsoft Edge розроблений з урахуванням підвищених вимог безпеки, допомагаючи захищати користувачів від все більш витончених і поширених мережевих атак на Windows. Microsoft Edge розроблений як універсальний застосунок для Windows, змінюючи концепцію браузеру на застосунок, розробники докорінно змінили модель процесу, і тепер весь контент живе в ізольованому програмному середовищі контейнера додатку.

Microsoft Edge підтримує можливості апаратної ізоляції [2]. Як частина Windows 10 Pro або Enterprise, Application Guard в Захиснику Windows (Application Guard) ненадійні сайти опрацьовуються в ядрі, ізольованому від локального пристрою і внутрішніх мереж. Ненадійні сайти працюють в «контейнері», тому при виникненні атаки вони ізольовані від решти програмних застосунків користувача та інших учасників мережі.

Microsoft Edge працює в 64-розрядній версії за замовчуванням [1, 2]. Так як Microsoft Edge не підтримує застарілі елементи ActiveX або сторонні виконавчі розширення, більше немає причини запускати 32-розрядні процеси на 64-розрядної системі. Перевагами такого рішення є :

- відмова від підтримки елементів ActiveX, VBScript и Browser Helper Objects, що значно зменшує можливість реалізації атак зловмисників;
- використання технології рандомізації адресного простору Windows (ASLR) що перешкоджає зловмисникам отримати точні адреси вразливих місць пам'яті [3].

Edge реалізований з підтримкою функції біометричної автентифікації [1] з використанням можливостей утиліти Windows Hello таких як, розпізнавання обличчя та відбитку пальця.

За результатами незалежного дослідження NSS Labs [4] вбудований в Microsoft Edge SmartScreen блокує більше спроб фішингу та шкідливих програм, ніж безпечний перегляд Google Chrome (рис. 1). SmartScreen забезпечує перевірку репутації сайтів і завантаження в режимі реального часу, коли користувачі працюють в мережі, і є частиною Microsoft Intelligent Security Graph, який збирає сигнали і аналітичні дані, отримані з глобальної мережі глобальних активів, дослідників і партнерів Microsoft. Виконуючи перевірки динамічних хмарних списків небезпечних сайтів і завантажень, Microsoft Edge допомагає виявляти і блокувати навіть ефемерні загрози, які швидко зникають [4].

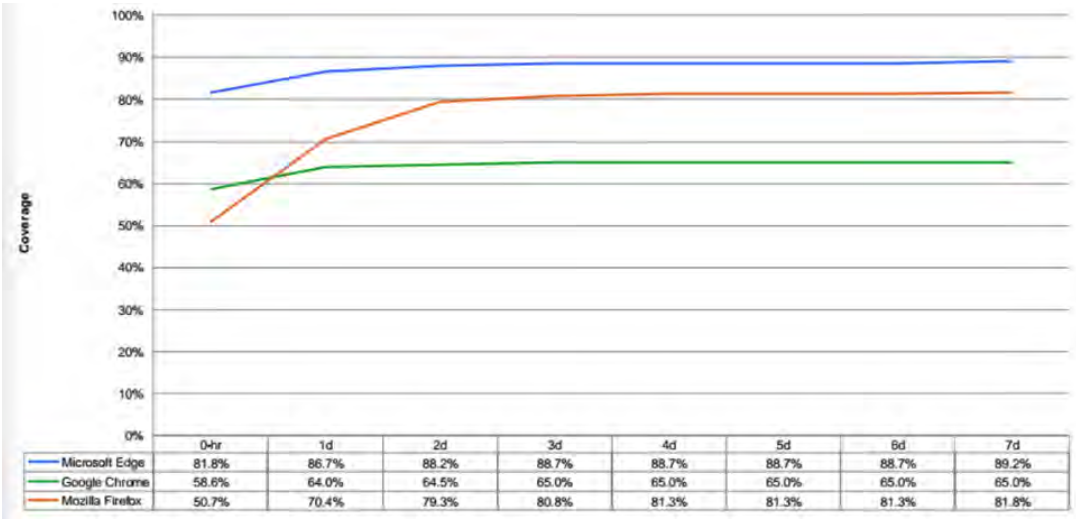


Рис. 1. Дослідження заблокованого шкідливого забезпечення [4].

Аналізуючи результати наведені в рис.1 можна бачити, що Microsoft Edge з фільтром SmartScreen заблокував 95,5% спроб фішингу та 98,5% шкідливих програмних застосунків в порівнянні з показниками режиму безпечного перегляду в Google Chrome 86,9% і 86,0% відповідно [4].

Microsoft Edge і ОС Windows 10 застосовують нову концепцію продукції – поняття сервісу [1]. Це означає, що продукт постійно знаходиться в процесі удосконалення, в ньому з'являються нові функції і можливості. У випадку з Edge така концепція є виправданою, тому що браузер досить «молодий» і пропонує не всі функції та інструменти, які можна знайти в аналогах, наприклад в Google Chrome. В той же час, з точки зору запропонованих параметрів, Microsoft Edge задає новий рівень вимог до безпеки у своєму сегменті.

Висновки

Проведене дослідження дає підстави робити висновки, що Microsoft Edge має високий рівень захисту, порівняно з аналогами, та низку додаткових функцій захисту від інтернет загроз які працюють в тандемі з операційною системою Windows 10.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Вопросы и ответы для ИТ-специалистов [Електронний ресурс]. - Режим доступу: URL: https://docs.microsoft.com/ru-ru/microsoft-edge/deploy/microsoft-edge-faq - Назва з екрану

2. Защита от веб-угроз в контексте целевых атак [Електронний ресурс]. - Режим доступу: URL: https://www.kaspersky.ru/blog/kwts-enterprise-6/26167/ - Назва з екрану

3. ASLR [Електронний ресурс]. - Режим доступу: URL: https://www.zdnet.com/article/microsoft-says-aslr-behavior-in-windows-10-is-a-feature-not-a-bug/ - Назва з екрану

4. NSS Lab find Edge on Windows 10 [Електронний ресурс]. - Режим доступу: URL: https://mspoweruser.com/nss-labs-find-edge-windows-10-s-safer-chrome-chromebooks/ - Назва з екрану

Лавров Вадим Валерійович — студент групи 2БС-17б, факультет інформаційних технологій комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vadosssss228@gmail.com

Остапенко-Боженова Аліна Василівна — асистент кафедри захисту інформації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: ostapenko-bozhenova_a_v@vntu.edu.ua

Lavrov V. V. *- student of group 2BS-17b, Faculty of Information Technologies of Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vadosssss228@gmail.com*

Ostapenko-Bozhenova A. V. *- assistant. Department of Information Protection, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ostapenko-bozhenova_a_v@vntu.edu.ua*

УДК 004.056

Д. О. Каракута
А. В. Остапенко-Боженова

ПАРАМЕТРИ БЕЗПЕКИ ОС WINDOWS 10 MOBILE

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Досліджено безпеку мобільної операційної системи Windows 10 Mobile. Дана ОС забезпечує безпеку персональних і корпоративних пристроїв для захисту від несанкціонованого доступу, витоку даних і шкідливого програмного забезпечення.

Ключові слова: захист, безпека, мобільна ОС, витік даних, шифрування, автентифікація.

Abstract

The security of the Windows 10 Mobile mobile operating system has been studied. This OS provides security for personal and corporate devices to protect against unauthorized access, data leakage and malware

Keywords: protection, security, mobile OS, data leakage, encryption, authentication.

Вступ

Мобільні засоби, в умовах сьогодення, є основним робочим інструментом співробітників компаній. Тому, основною задачею сучасних мобільних операційних систем стає забезпечення захисту від шкідливого програмного забезпечення і крадіжки даних.

Метою роботи є дослідження технологій безпеки операційної системи Windows 10 Mobile [1], які забезпечують біометричну автентифікацію, захист корпоративних даних і конфіденційної інформації, шифрування пристрою на основі технології BitLocker, стійкість до шкідливого ПЗ за допомогою UEFI, Device Guard, AppContainer.

Результати дослідження

Windows Hello [1] – технологія біометричної автентифікації від компанії Microsoft. Перевірка біометричних даних дозволяє запобігти крадіжці облікових даних і спростити вхід користувачів в систему на їх пристроях. Схема автентифікації користувача зображена на рис. 1.

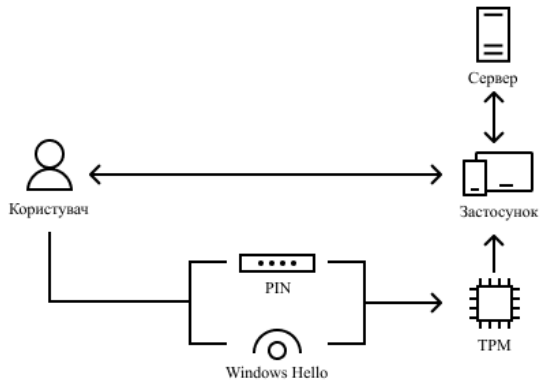


Рис. 1. Схема автентифікації користувача

Windows 10 Mobile включає в себе Windows Information Protection [2] для забезпечення безпеки корпоративних даних і конфіденційності особистої інформації. Модель безпеки Windows 10 Mobile заснована на принципі мінімальних привілеїв. Для цього використовується ізоляція. Кожна програма і навіть частини самої операційної системи запускаються всередині власної ізольованої «пісочниці» під назвою AppContainer. Це безпечний обмежений простір, в межах якого може запускатися додаток і його процеси.

У Windows 10 Mobile використовується система шифрування пристрою на основі технології BitLocker [2] для шифрування всієї внутрішньої пам'яті, включаючи розділи для операційної системи і зберігання даних. Користувач може активувати шифрування пристрою. Пристрій, на якому увімкнено шифрування, допомагає захистити конфіденційність даних, навіть у разі втрати або крадіжки пристрою.

UEFI [3] – це стандартизоване рішення, яке є сучасною заміною для BIOS. Ця технологія забезпечує ті ж функції, що і BIOS, додає деякі функції безпеки та інші розширені можливості. Як і BIOS, UEFI ініціалізує пристрій, а компоненти UEFI з функцією безпечного завантаження перевіряють, що тільки довірене вбудоване ПЗ може виконувати запуск на мобільному телефоні.

Device Guard [3] – це набір компонентів для захисту цілісності апаратного і програмного забезпечення. Застосування модель нульової довіри, виводять безпеку операційної системи Windows на новий рівень. Дана модель передбачає, що кожен користувач або пристрій повинні підтверджувати свої дані кожного разу, коли вони запитують доступ до будь-якого ресурсу всередині або за межами мережі.

10 грудня 2019 року вийшли останні оновлення безпеки для Windows 10 Mobile, оскільки Microsoft відмовилася від подальшої підтримки цієї операційної системи. Однією з причин, за якими Microsoft прийняла таке рішення, стала відсутність інтересу до Windows Phone з боку розробників програмних застосунків. А також компанія втратила значну частину довіри користувачів, коли відмовилася від підтримки Windows Phone 7 з досить розвиненою інфраструктурою. Замість цього Microsoft написала нову версію Windows Phone 8 без зворотної сумісності.

Висновки

Отже, всі розглянуті методи захисту гармонійно вбудовані в операційну систему Windows 10 Mobile. Біометрична автентифікація Windows Hello дозволяє запобігти крадіжці облікових даних і спростити вхід користувачів в систему на їх пристроях. Технологія BitLocker використовується для шифрування всієї внутрішньої пам'яті. Поєднання з технологією Windows Hello і шифрування BitLocker робить задачу отримання зловмиснику конфіденційних даних з пристрою неймовірно складною. Windows Information Protection визначає корпоративні дані і шифрує їх, дозволяючи використовувати їх тільки в межах організації. Поєднання Device Guard і AppContainer допомагає запобігти запуску неавторизованих застосунків. Якщо шкідлива програма проникне в систему, AppContainer дозволить обмежити його і потенційну шкоду.

Власний підхід до проектування ядра і самої системи, оптимізація ОС і прогрмного забезпечення під обмежений список підтримуваних чіпсетів, розміщують ОС Windows 10 Mobile посередині між повністю «закритою» операційною системою Apple iOS і повністю відкритою Google Android.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Функции безопасности в Windows 10 Mobile [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Режим доступу: URL : https://www.kv.by/blog/users/vladb/1048860-funkcii-bezopasnosti-v-windows-10-mobile, вільний – Назва з екрана.

2. How to enable device encryption on a phone with Windows 10 Mobile [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Режим доступу: URL : https://www.windowscentral.com/how-enable-device-encryption-windows-10-mobile, вільний – Назва з екрана.

3. Windows 10 Enterprise Security: Credential Guard и Device Guard [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Режим доступу: URL : https://www.dell.com/support/article/ru-ua/sln304974/windows-10-enterprise-security-credential-guard-%D0%B8-device-guard?lang=ru, вільний – Назва з екрана.

Каракута Денис Олегович — студент групи 1БС-17б, факультет інформаційних технологій і комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: d.kyta@gmail.com

Остапенко-Боженова Аліна Василівна — асистент кафедри захисту інформації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: ostapenko-bozhenova_a_v@vntu.edu.ua

Karakuta Denys Olehovych - student of group 1BS-17b, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: d.kyta@gmail.com

Ostapenko-Bozhenova Alina Vasylivna - Assistant of the Department of Information Protection, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ostapenko-bozhenova_a_v@vntu.edu.ua

УДК 004.056.055

А. В. Борусевич
А. В. Остапенко-Боженова

МЕТОДИ ВИЯВЛЕННЯ ЗАГРОЗ MICROSOFT WINDOWS DEFENDER

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто методи хмарного виявлення загроз, що дозволяють зменшити час реакції на нове шкідливе програмне забезпечення.

Ключові слова: хмарний захист, шкідливе програмне забезпечення.

Abstract

Methods of cloud threat detection was analyzed, which allows the reaction time to new malicious software to be reduced.

Keywords: cloud security, malicious software.

Вступ

Сьогодні можна спостерігати тенденції зменшення випадків масового зараження шкідливими програмними засобами великих компаній та підприємств, та збільшення їх матеріальних збитків через простій чи сповільнення роботи обладнання в процесі протидії таким програмам. Потужність ПК кінцевих користувачів не дозволяє швидко та зручно здійснювати сканування антивірусним програмним забезпеченням. Одним із сучасних рішень є застосування хмарного захисту [1, 2].

Метою роботи є дослідження методів виявлення загроз Block at first/second sight у Microsoft Windows Defender, що дозволяють зменшити час виявлення та протидії новому шкідливому програмному забезпеченню (ПЗ).

Результати дослідження

Block at first sight [1] («блокування при першому виявленні») - один із двох методів пришвидшення реакції на нові види шкідливого ПЗ. Головною метою даного методу є запобігання зараження «нульового пацієнта», тобто пристрою користувача, з якого розпочнеться зараження та розповсюдження шкідливого ПЗ.

Коли користувач намагається завантажити файл з Інтернету (виконуваний по типу .exe, .js, .vbs або макрос), хеш-значення надсилається до Microsoft Intelligent Security Graph (центр аналізу) на перевірку. В разі, якщо центр аналізу надає відповідь, що файл безпечний, користувач має змогу запустити файл.

Block at second sight [1] («блокування при другому виявленні») - другий метод пришвидшення реакції на нові віруси. «Зібрати, проаналізувати, зробити висновок синхронно по відношенню до файлу, який вперше побачили» - головна мета даного методу.

Якщо під час аналізу у хмарі система не може надати однозначну відповідь щодо безпеки робити з досліджуваним об’єктом, користувачу дають змогу запустити файл, але лише після того, як копія цього файлу буде надіслана до хмари. Після отримання копії файлу, у хмарі виконується детальний та більш тривалий аналіз, в результаті якого буде сформована відповідь для майбутніх запитів щодо цього файлу .

Схематично робота методу Block at second sight представлена на рис. 1.

З рис. 1 випливає, що першого користувача буде «заражено» шкідливим ПЗ, проте наступний користувач буде в безпеці, оскільки система матиме змогу детально проаналізувати роботу невідомого ПЗ.

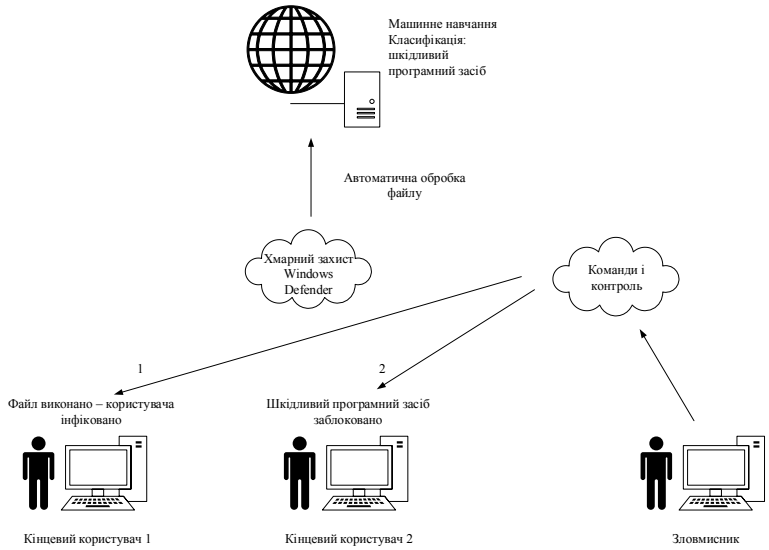


Рис. 1. Результат роботи методу «Block at second sight»

Використовуючи комплексну роботу досліджуваних методів захисту, можна значно зменшити час реакції на нові віруси, оскільки при спрацюванні «блокування при другому виявленні» система матиме екземпляр шкідливого програмного забезпечення [2].

Висновки

Встановлено, що розглянуті методи, при комплексному використанні, дозволяють швидше створювати нові сигнатури шкідливого ПЗ і, відповідно, зменшити кількість заражених пристроїв, оскільки тепер час реакції зменшується з кількох годин до кількох секунд [2].

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. How to Enable or Disable Windows Defender Block at First Sight in Windows 10 : веб-сайт. URL: https://www.tenforums.com/tutorials/70329-enable-windows-defender-block-first-sight-windows-10-a.html, вільний – Назва з екрана.

2. Использование технологий следующего поколения в защитнике Microsoft Defender Antivirus с помощью облачной защиты : веб-сайт. URL: https://docs.microsoft.com/ru-ru/windows/security/threat-protection/microsoft-defender-antivirus/utilize-microsoft-cloud-protection-microsoft-defender-antivirus, вільний – Назва з екрана.

Борусевич Артур Вячеславович — студент групи 1БС-17б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: borusevych.av@gmail.com

Остапенко-Боженова Аліна Василівна — асистент кафедри захисту інформації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця. e-mail: ostapenko-bozhenova_a_v@vntu.edu.ua

Borusevych Artur V. — Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : borusevych.av@gmail.com

Ostapenko-Bozhenova Alina V. — assistant of the department of information security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ostapenko-bozhenova_a_v@vntu.edu.ua

УДК 681. 28

Березовський М.А.,
Маліновський В.І.

АНАЛІЗ ФАКТОРІВ КІБЕРЗАГРОЗ І ПІДХОДИ ДО ЗАХИСТУ ПРОЦЕСУ ПЕРЕДАВАННЯ І ОБРОБЛЕННЯ ІНФОРМАЦІНИХ ДАНИХ ДЛЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ БІОМЕДИЧНИХСИСТЕМ

Вінницький національний технічний університет

Аннотація. Розглянуто аспекти і проведемо короткий аналіз проблем кібербезпеки, що виникають у сучасних біомедичних приладах і системах, які досить часто підключаються і керуються через мережу Інтернет. Розглядяються основні чинники впливу появи інформаційних загроз та наслідки при їх успішному прояві. Розглянуто перспективи розвитку і підходи до методу захищеної передачі даних і захищеної криптографічної обробки інформації у IoT медичного застосування .

Ключові слова: біомедичні прилади, біомедичні IoT, канали зв'язку, Інтернет речей (IoT).

Abstract. Are considered a some aspects and a brief analysis of cybersecurity problems that arise in modern biomedical devices and systems, which are often connected and controlled via the Internet. The main factors of data threats and the consequences that may occur in their successful manifestation are considered..

Keywords: biomedical devices, biomedical IoT, communication channels, Internet of Things (IoT).

Сучасні біомедичні технології і прилади є високоінтелектуальними, майже повністю автоматичними або автоматизованими і передбачають обмін даними через мережу передачі даних (МПД) на базі глобальної мережі Інтернет. Також сучасні інтелектуальні біомедичні технології, а також останні тенденції до впровадження технологій телемедицини та телеконференцій дозволяють організовувати високоефективне, комфортне і автоматизоване керування та моніторинг біомедичних процесів і систем через організовані канали віддаленого зв'язку на базі мережі Інтернет, що відповідає концепції біомедичного застосування Інтернету речей (Internet of Thinks або IoT). Разом з тим, це несе значні ризики від впровадження інформаційних технологій, пов'язані із кібербезпекою та інформаційною безпекою цілісності таких біомедичних IoT систем і мереж.

Тренди сучасних років говорять, що основними кіберзагрозами у біомедичних IoT є:

- перехоплення і спотворення даних;
- влаштовування «ін'єкція» шкідливого коду або перехопленого спотвореного коду керування в інформаційні потоки і функіонал керування мережами IoT;
- таргетовані/цілеспрямовані кібератаки атаки на системи біомедичних IoT і вивід їх із ладу;
- перехоплення керування та/або перехоплення потоків даних моніторингу.

Тому тренди останніх років і тенденції кіберзагроз свідчать, що у 2020-2021 велика частка до 15-25% загроз у глобальній мережі припадає саме на галузь Інтернету речей, 20-40% із якої спрямовано саме на біомедичні пристрої і системи із комунікаційними можливостями та/або старт функціями. В подальшому прогнозується збільшення числа атак на біомедичні IoT-пристрої і на сферу IoT взагалі, охоплюючи системи "розумний будинок" і "розумний кабінет лікаря» окремі компоненти автоматизації та телемедицини та інші біомедичні прилади. З'явиться більше проблем для систем безпеки, заснованих на штучному інтелекті, які допоможуть компаніям покращити захист, адже ступінь захисту і наслідків відповідальності вищий. Також значними є ризики для хмарних («cloud based») сервісів та їх гнучкий функціонал. Однак, коли справа доходить до захисту хмарних сервісів і апаратної інфраструктури, вся ця гнучкість та легкість можуть повернутися пізніше. Найбільша вразливість для хмарних обчислень — прості невірні конфігурації. Також трендами 2020-2021рр. є атаки на комунікації та комунікаційні канали і інтерфейси звязку пристроїв : Wi-Fi, 3/4/5G, провідні комунікації на базі Ethernet, які активно інтегровані у функціонал біомедичних пристроїв.

Підвищення безпеки мобільних платформ і пристроїв.Із зростанням популярності смарт-пристроїв збільшується інтерес до них з боку кіберзлочинців, які постійно шукають нові способи атак користувачів.

- канали передачі Wi-Fi та Bluetooth та кабельні комунікації;

- ядро і компоненти вводу-виводу на суміжних мобільних операційних систем пристроїв керування/моніторингу біомедичної системи(Android і др.), а також неперевірені додатки;
- підмінене оновлення ПЗ або постачання ПЗ із додатковим шкідливим функціоналом;
- порушення прав розмежування доступу/отримання перевищення адмін. прав;
- недосконаліть і вразливості операційної системи біомедичного пристрою;
- відсутність захищених IPS та VPN/ Proxy та мережевого екрану;
- використання експлойтів і „пробиття“ для порушення штатного функціоналу - ПЗ/ядра операційної системи пристрою/системи, що призводить до порушення/додання/модифікування/зрізання системних програмних функцій ПЗ;
- порушення безпеки пограничних пристроїв та модулів зв'язку у пристрої (маршрутизатори, комутатори, обладнання радіозв'язку та інше), у сукупності із - вразливостями проміжних протоколів зв'язку і передачі даних;
- порушення механізму встановлення захищеного з'єднання та атаки MITM;
- недосконаліть і кіберзагрози опорної архітектури і суміжних пристроїв;
- віруси, троянські коні і бекдори, які адаптовані спеціально під конкретну інфраструктуру мережі біомедичних IoT і архітектуру системи;
- недосконаліть мережевих і хмарних сервісів, програмних інтерфейсів API і недосконаліть налаштування безпеки мобільних пристроїв.

Враховуючи це, необхідною є розробка нового метода і моделі захисту даних для критичної інфраструктури IoT біомедичного спрямування, які б забезпечували повну безпеку функціоналу і захищену передачу даних та їх обробку для забезпечення сталості і надійності функціоналу. Нова модель і метод повинні базуватись на поєднані функціоналу віртуалізації в контейнерах для окремих потоків інформації із змішаним додаткових неінформативним функціоналом або створеннями додаткових інформаційних потоків із надійним вдосконаленим шифруванням із зміщенням та у поєднанні із розпаралелюванням обчислювального процесу на різних розмежованих у правах доступу рівнях обчислень віртуальних обчислювальних середовищах(оболонок) для різних процесів.

Сьогодні, в століття цифрової епохи інформаційних технологій, для кожного користувача біомедичних систем із інтелектуальними функціями, або функціями керування із ПК/мобільного пристрою який входить до концепції IoT важливо розуміти необхідність безпечної експлуатації передавання, оброблення та зберігання даних, а також безпеку і кібербезпеку і наслідки від її порушення в цілому.

Березовський Максим Анатолійович – студент кафедри захисту інформації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Україна.

Науковий керівник: ***Маліновский Вадим Ігоревич*** – к.т.н.**,** доцент кафедри захисту інформації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Україна.

Beresovskyi Maxim — barselour of Data Protection Department in Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Ukraine.

Supervisor: ***Malinovskyi Vadym*** — PhD (Eng), Associated Professor of Data Protection Department in Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Ukraine.

УДК 004.77+0004.56

А. В. Борусевич
Л. М. Куперштейн

АНАЛІЗ МЕТОДІВ ТА ЗАСОБІВ ВИЯВЛЕННЯ ТИПУ ОПЕРАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ВІДДАЛЕНОГО ХОСТА

Вінницький національний технічний університет

Анотація
У даній роботі розглянуто методи та засоби виявлення типу операційної системи пристрою. Обґрунтовано доцільність використання нейромереж для визначення типу операційної системи.
Ключові слова: операційна система, виявлення, безпека, мережа.

Abstract
In this work methods and means of operating system detection are analized. Use of neural networks for operating system detection is reasoned.
Keywords: operating system, detection, security, network.

Вступ

Щодня кількість пристроїв у мережах зростає. Проте не всі пристрої, якими користуються, мають останню версію операційної системи та\або оновлення. Причинами можуть бути як обмеження апаратного забезпечення, так і небажання користувачів. Старі версії операційних систем можуть містити велику кількість вразливостей. Адміністраторам великих мереж потрібно мати інструмент для моніторингу мереж для виявлення неавторизованих пристроїв. Пентестерам важливо мати спосіб проаналізувати склад мережі для виявлення потенційних загроз та вразливостей. Саме тому питання визначення типу операційної системи є актуальним.

Метою роботи є підвищення ефективності методів та засобів виявлення типу операційної системи за рахунок використання нейромереж.

Необхідність виявлення типу операційної системи

При проведенні аудиту або під час адміністрування мережі доволі часто необхідно дізнатися не лише IP-адреси пристроїв, а й додаткову інформацію, таку як тип операційної системи, її версію, тип пристрою (персональний комп'ютер, роутер, принтер) тощо. Пункти політики безпеки можуть залежати від кількості пристроїв та версії операційної системи, які встановлені на цих пристроях.

Причинами для виявлення типу операційної системи можуть бути [1]:

1. Адаптація атак при використанні вразливостей. В разі, якщо зловмисник або пентестер отримає детальну інформацію про тип та версію операційної системи, він зможе коригувати шкідливий код для конкретного пристрою. Без цього служба може зупинитись й іншої спроби не буде.

2. Необхідність віддалено виявити перелік доступних вразливостей цільового пристрою. Так, наприклад, при виконанні аудиту безпеки на замовлення компанії рідко коли є можливість переглянути інформацію про тип та версію операційної системи пристрою. Деякі вразливості наявні лише на певних версіях операційної системи.

3. Аналіз мережі для знаходження неавторизованих пристроїв. Трапляються випадки, коли користувачі підключаються до корпоративної мережі з інфікованих пристроїв. Регулярне сканування дозволяє вести постійний контроль у мережі і виявляти нові пристрої.

4. Використання інформації при здійсненні інших атак. Так, якщо зловмисник або пентестер зможе отримати детальну інформацію про пристрій, він зможе збільшити власні шанси на реалізацію атаки типу соціальна інженерія, представляючись, наприклад, під виглядом інженера виробника.

5. Інвентаризація пристроїв. У великих компаніях з великою кількістю пристроїв часом потрібно перевірити, чи досі хтось користується певним пристроєм або групою пристроїв. Це дозволяє ефективно планувати бюджет та в певних випадках економити кошти і зменшувати ризики завдяки тому, що певні пристрої не будуть підключені до мережі і не надаватимуть зловмисникам додаткові вразливості для використання.

Методи виявлення ОС

Є два основні методи виявлення типу ОС: активний та пасивний

1. Активний. Метод базується на відправці службових пакетів та аналізі отриманих відповідей. Після чого формуються відповідні висновки щодо встановленої на пристрої операційної системи та її версії [2].

Одним із прикладів такої програми є Nmap. Програма формує «відбиток», надсилаючи до 16 TCP, UDP та ICMP пакетів на відомі відкриті та закриті порти. Потім програма очікує та аналізує відповіді на ці пакети. В результаті формується висновок, де зазначається тип операційної системи пристрою і точність цього висновку.

Іншою програмою є NetScanTools Pro. Програма використовує відповіді на ICMP пакети для встановлення типу операційної системи. Проте програма має схожий із Nmap недолік: висновок надається з певною точністю, яку проте не можна побачити у результаті.

2. Пасивний. Метод базується на використанні пасивного прослуховування та аналізу трафіку в мережі [3]. Метод є більш трудомістким, оскільки не можна керувати пакетами, надсилати з користувацькими параметрами. Проте цей метод є непомітним для цілі, оскільки прямий вплив на мережу не відбувається. Проте цей метод має аналогічний недолік, а саме – ймовірнісний висновок щодо встановленої операційної системи, оскільки йде порівняння отриманих параметрів (наприклад, TTL, TOS, Window Size) із базою сигнатур. В разі, якщо база сигнатур застаріла або містить помилкові записи, обидва методи матимуть меншу ймовірність надати правильну відповідь.

Прикладом програми, яка використовує пасивний метод виявлення типу операційної системи, є NetworkMiner. Усе, що необхідно зробити пентестеру – запустити сканування на обраному інтерфейсі. Програма, так само, як і Nmap, надає відповідь із певною точністю, використовуючи при цьому кілька баз сигнатур.

Для пасивного виявлення можна також використовувати WireShark. Для цього потрібно власноруч аналізувати певні поля: TTL, User-Agent тощо. Так, наприклад, якщо значення TTL становить 128, а параметр User-Agent міститься значення «Windows NT 10.0», то можна зробити висновок, що на пристрої встановлено операційну систему Windows 10 [4,5]. Проте в такому разі необхідно мати таблиці, де у відповідності до значень записані типи операційних систем[6].

Головним недоліком зазначених методів визначення є точність. А саме – невелике її значення (менше 80%). Цей недолік є доволі суттєвим, оскільки в разі якщо тип визначено неправильно, пентестер або фахівець з інформаційної безпеки може зробити хибний висновок щодо наявності або відсутності у системі певних вразливостей. Це може призвести як до збільшення витрат на організацію безпеки мережі, так і до збільшення часу виявлення загрози або атаки.

Для підвищення точності виявлення можна використовувати методи машинного навчання, зокрема нейромережі. Перевагою такого методу є те, що нейромережі є універсальними апроксиматорами, які зарекомендували себе при вирішення широкого кола задач [7]. Використання нейромереж та машинного навчання дозволяє отримувати результати визначення типу операційної системи з доволі високою точністю (більше 80%) [8].

Також варто звернути увагу на те, що на якість визначення типу операційної системи має великий вплив репрезентативність навчальної вибірки. Тому першочерговим завданням є обґрунтоване визначення ознак для визначення типу ОС та формування відповідного набору даних для навчання .

Висновки

З’ясовано, що існує два головних підходи до виявлення операційної системи пристрою, кожен з яких має власні переваги та недоліки. Активний метод є доволі швидким, проте не є непомітним. Пасивний має відповідно протилежні якості – відсутність пакетів, які б можна було відслідкувати, проте на збирання пакетів може витрачатись велика кількість часу в разі відсутності трафіку. Проте обидва методи не дають гарантовану відповідь, оскільки аналіз базується на сигнатурах. Пропонується використовувати нейромережі для аналізу трафіку в пасивному режимі (якщо необхідно виконувати виявлення операційної системи непомітно) із можливістю виконання активного аналізу, надсилаючи пакети із певними параметрами, як це впроваджено, наприклад, у Nmap. Це дозволить більш гнучко використовувати програмний засіб, а також швидше та із більшою точністю отримувати результати сканування та виявлення типу операційної системи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Chapter 8. Remote OS Detection. Reasons for OS Detection: веб-сайт. URL: https://nmap.org/book/osdetect.html#osdetect-reasons (дата звернення: 03.03.2021).

2. TCP/IP Fingerprinting Methods Supported by Nmap : веб-сайт. URL: https://nmap.org/book/osdetect-methods.html (дата звернення: 03.03.2021).

3. Огляд статистики зарплатні професії "Разработчик C# в Україні" : веб-сайт. URL: http://cybervlad.net/lspitz/finger/index.html (дата звернення: 03.03.2021).

4. Passive OS Fingerprinting : веб-сайт. URL: https://www.netresec.com/?page=Blog&month=2011-11&post=Passive-OS-Fingerprinting (дата звернення: 03.03.2021).

5. Wireshark Tutorial: Identifying Hosts and Users : веб-сайт. URL: https://unit42.paloaltonetworks.com/using-wireshark-identifying-hosts-and-users/ (дата звернення: 03.03.2021).

6. OS Detection Techniques : веб-сайт. URL: https://jonathansblog.co.uk/os-detection-techniques (дата звернення: 04.03.2021).

7. Васюра А.С., Мартинюк Т.Б., Куперштейн Л.М. Методи та засоби нейроподібної обробки даних для систем керування. Монографія. Вінниця: УНІВЕРСУМ−Вінниця, 2008. 175 с.

8. A. Aksoy, S. Louis and M. H. Gunes, "Operating system fingerprinting via automated network traffic analysis," 2017 IEEE Congress on Evolutionary Computation (CEC), Donostia, Spain, 2017, pp. 2502-2509, doi: 10.1109/CEC.2017.7969609.

Борусевич Артур Вячеславович — студент групи 1БС-17б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, e-mail: borusevych.av@gmail.com

Куперштейн Леонід Михайлович — кандидат технічних наук, доцент кафедри захисту інформації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Borusevych Artur V. — Student of Information Technologies and Computer Engineering Department, Vinnytsia National Technical University, email : borusevych.av@gmail.com

Kupershtein Leonid M. — PhD, Associated Professor of Information Protection Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: kupershtein.lm@gmail.com

УДК 004.56+004.77

А. В. Притула
Л. М. Куперштейн

ТЕХНОЛОГІЯ HONEYPOT ЯК АЛЬТЕНАТИВНИЙ ПІДХІД ВИЯВЛЕННЯ ВРАЗЛИВОСТЕЙ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Проаналізовано переваги та недоліки використання Honeypot. Розглянуто роль Honeypot в кібербезпеці.
Ключові слова: honeypot, кібербезпека, вразливість.
Abstract
The advantages and disadvantages of using Honeypot are analyzed. The role of Honeypot in cybersecurity is considered.
Keywords: honeypot, cyber security,vulnerability.

Вступ

Технологія Honeypot - ресурс безпеки, призначення якого полягає в тому, щоб стати дослідженим або зазнати нападу. Це означає, що незалежно від того, яку структуру має засіб Honeypot, мета полягає в тому, щоб даний ресурс був досліджений, атакований і використаний зловмисником. Не має значення, чи є ресурс імітованим сервісом або повноцінною операційною системою. Головне, що сенс функціонування ресурсу полягає в нападі на нього.

Виходячи з такого визначення, технологія Honeypot помітно відрізняється від поширених технологій забезпечення безпеки. Більшість технологій забезпечення безпеки, що використовуються сьогодні, було спроектовано для вирішення якоїсь однієї задачі. Наприклад, міжмережеві екрани контролюють вхідний і вихідний мережевий трафік і використовуються як засіб блокування несанкціонованої активності. Системи виявлення вторгнень визначають атаки, проводячи моніторинг мережі і системної активності.

Засоби Honeypot відрізняються від класичних засобів забезпечення безпеки, таких як міжмережеві екрани або системи виявлення вторгнень, тим, що вони не покликані вирішувати будь-яку конкретну задачу. Навпаки, Honeypot - гнучкий засіб, який може бути застосований в різних ситуаціях. Наприклад, засоби Honeypot дозволяють запобігати або виявляти атаки. По суті, Honeypot включає в себе деяку функціональність практично всіх засобів забезпечення безпеки.

Результати дослідження

На сьогоднішній день існують дуже багато різних засобів, які допомагають захистити або попередити атаки на інформаційні ресурси. Зазвичай такі рішення коштують дорого і не всі компанії можуть дозволити собі їх встановлення. Метою дослідження є виявлення переваг та недоліків такого засобу як Honeypot, а також виявлення можливих сценаріїв, в яких він може бути корисним. На відміну від таких механізмів, як міжмережеві екрани і системи виявлення вторгнень, технологія Honeypot не вирішує певні завдання. Honeypot - це інструмент, який вносить свій внесок в повну архітектуру безпеки. Значення засобів Honeypot і проблеми, які вони допомагають вирішувати, залежить від того, як ці засоби побудовано, розгорнуто і як вони використовуються. Засоби Honeypot мають певні переваги і недоліки.

Аналітики наділяють Honeypot такими перевагами [1]:

- збір змістовної інформації;
- невимогливість до системних ресурсів;
- простота встановлення, конфігурації та експлуатації.

Завдання більшості механізмів безпеки - це аналіз зібраних даних. Організації щодня збирають великі обсяги даних, включаючи файли протоколу міжмережевих екранів, системні файли реєстрації подій і попередження систем виявлення вторгнень. Через велику кількість даних процес отримання потрібної інформації є надзвичайно важким. Засоби Honeypot, з іншого боку, збирають дуже невелику кількість даних, але те, що вони збирають, має зазвичай високе значення. Замість того щоб реєструвати

гігабайти даних кожен день, більшість Honeypot збирає кілька мегабайт даних в день, або навіть менше. Але дані, які були зареєстровані, найбільш ймовірно є скануванням, дослідженням або атакою - тобто інформацією, що має високе значення.

В процесі функціонування механізмів безпеки необхідно контролювати параметри обмеження ресурсів для того, щоб не виникла проблема нестачі ресурсів. Брак ресурсів – це коли механізм безпеки більше не може продовжувати функціонувати, тому що його ресурси вичерпані. Більшість систем виявлення вторгнень зазнають труднощів, контролюючи мережі, які мають великі пропускні спроможності. Швидкість передачі даних і кількість трафіку є просто занадто великими для датчика, щоб проаналізувати кожен пакет. В результаті трафік пропущений, і потенційні загрози нападу пропущені. Honeypot, розгорнутий на тій же самій мережі, не зіткнеться з цією проблемою. Honeypot тільки фіксує дії, спрямовані на нього самого, отже, система не "переповнюється" трафіком. Таким чином, Honeypot може не тільки працювати в досить швидкісній мережі, але і при цьому бути розгорнутим при досить дешевому технічному забезпеченні.

Простота є найбільш значущим перевагою технології Honeypot. Немає ніяких алгоритмів для розгортання Honeypot. Потрібно лише встановити даний засіб в організації і чекати результатів.

Звичайно ж, існують різні додаткові рішення для Honeypot такі, як база сигнатур атак, реакцій тощо. Але все, що використовують Honeypot, оперують однією передумовою: якщо хтось з'єднується з Honeypot, то це вимагає перевірки. Тут використовується головний принцип: чим простіше рішення, тим воно надійніше.

З урахуванням всіх переваг, можна припустити, що засіб Honeypot буде найкращим рішенням для підвищення безпеки. На жаль, це не так. Засоби Honeypot мають кілька недоліків. Саме через ці недоліків Honeypot не замінюють ніяких механізмів безпеки; вони тільки працюють і розширюють повну архітектуру безпеки.

Головними проблемами засобів Honeypot є [1, 2]:

- обмежена область бачення;
- можливість розкриття Honeypot;
- ризик злому Honeypot і атаки вузлів сторонніх організацій.

Найбільший недолік засобів Honeypot – вузька область бачення. Honeypot здійснюють моніторинг діяльності, яка спрямована проти них. Якщо дії атакуючого спрямовані на різні підсистеми мережі, то Honeypot не буде виявляти таку діяльність, якщо вона не спрямована безпосередньо на нього. Якщо зловмисник ідентифікував Honeypot, то він може спробувати обійти його і проникнути в організацію. Таким чином, дуже обмежена область бачення Honeypot може виключити події, які трапляються поза його покриттям.

Інший недолік засобів Honeypot – це можливість розкриття Honeypot зловмисником. Розкриття Honeypot зловмисником – це збір інформації, з використанням якої зловмисник може ідентифікувати істинну сутність Honeypot, тому що він має певні характеристики або особливості поведінки. Розкриття Honeypot може негативно вплинути і з наступного боку: зловмисник, ідентифікувавши Honeypot, починає з ним взаємодіяти і, таким чином, помилково призводить адміністраторів в готовність. Тим часом, зловмисник може зосередитися на реальних нападах.

Третя вада Honeypot – ризик. Під ризиком мається на увазі, що Honeypot, який піддається нападу, може використовуватися, щоб напасти або зашкодити іншим системам або організаціям. Різні Honeypot мають різні рівні ризику. Деякі мають дуже невеликий ризик, в той час як інші надають зловмисникові всі можливості, щоб піти в нові наступи. Чим простіше Honeypot, тим менше ризик. Наприклад, Honeypot, який просто імітує кілька сервісів, складно скомпрометувати і використовувати для атаки інших систем.

Виходячи із значення Honeypot, їх переваг і недоліків, варто проаналізувати, яку роль вони відіграють в інформаційній безпеці. Існують дві категорії, залежно від поставлених завдань, які ставляться перед засобами Honeypot: виробничі і дослідницькі Honeypot. Залежно від категорії існує певна різниця в тому, яку мету ставлять Honeypot в забезпеченні інформаційної безпеки.

Виробничі Honeypot - системи, що допомагають знизити ризик в організації або середовищі. Вони мають певний вплив на забезпечення безпеки систем і мереж. Дані Honeypot можуть бути використані

для вирішення основних завдань забезпечення інформаційної безпеки [3, 4]: попередження, виявлення, протоколювання. Одна з найбільших проблем фахівців з безпеки - нестача інформації. Такі питання, як: хто є загрозою, навіщо вони атакують, яким чином, які кошти використовують, – часто залишаються без відповідей. Щоб захиститися від загрози, потрібно спочатку знати про неї. Традиційно, професіонали безпеки дізнавалися про зловмисників, вивчаючи які інструменти вони використовували. Коли система була скомпрометована, адміністратори часто знаходили сліди зловмисників, залишені ними на атакований системі.

Дослідницькі Honeypot мають велике значення, надаючи платформу для вивчення загроз. Один із найкращий способів дізнатися про зловмисників – спостерігати за ними, записуючи кожен їх крок, під час нападу або компрометації системи [5]. Замість того щоб тільки знаходити використані зловмисником засоби, є можливість бачити, як зловмисник досліджує систему і починає атаку .У загальному випадку, дослідні Honeypot не зменшують ризик для організації, але отримана інформація може бути застосована на реальних системах, наприклад, для поліпшення, попередження, виявлення загроз, можливостей протоколювання і зменшення часу, необхідного для реакції на реальні атаки.

Висновки

Отже, Honeypot – це нестандартний інструмент для кібербезпеки. Зазвичай такі засоби створені для захисту або попередження атак, а Honeypot навпаки, створений для того, щоб його атакували та досліджували зловмисники. Така концепція відкриває багато можливостей для фахівців інформаційної безпеки, адже набагато краще спостерігати за зловмисником в той момент, коли він виконує свої маніпуляції, а не постфактум. Звісно ця технологія не позбавлена недоліків, але при правильному використанні може надати більше інформації та попередити від більшої кількості загроз, аніж інші інструменти захисту.

СПИСОК ВИКОРИСТАННОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Honeypots: Tracking Hackers / Lance Spitzner // monograph. – 2003. – Addison Wesley., англ. – Monograph. : 452 p.
2. Deniz Akkay, Fabien Thalgott. Honeypots in Network Security. URL: http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:327476/fulltext01 (дата звернення: 04.03.2021)
3. A Review on Creation of Dynamic Virtual Honeypots Using Hadoop. URL: https://community.broadcom.com/symantecenterprise/communities/community-home/librarydocuments/viewdocument?DocumentKey=4771f0ac-4bd6-4f6f-a0a6-7cd795727c4e&CommunityKey=1ecf5f55-9545-44d6-b0f4-4e4a7f5f5e68&tab=librarydocuments (дата звернення: 04.03.2021)
4. A. Barfar, S. Mohammadi. Honeypots: Intrusion deception. URL: https://www.researchgate.net/publication/228854989_Honeypots_Intrusion_deception (дата звернення: 06.03.2021)
5. O. Catakoglu, M. Balduzzi, D. Balzarotti. Attacks Landscape in the Dark Side of the Web. URL: http://www.madlab.it/papers/sac17_darknets.pdf (дата звернення: 06.03.2021)

Притула Андрій Вікторович – студент групи 2БС-17б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: andrik.pritula@gmail.com.

Куперштейн Леонід Михайлович **–** к.т.н., доцент кафедри захисту інформації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця email: kupershtein.lm@gmail.com

Prytula Andrii V. **–** Student of Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, e-mail: andrik.pritula@gmail.com.

Kupershtein Leonid M. — PhD, Associated Professor of Information Protection Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: kupershtein.lm@gmail.com

УДК 681.301

Д. І. Лясковська[1]
В. І. Маліновський[2]

ПІДХОДИ ТА СПОСОБИ ЗАХИСТУ КЛЮЧОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ В МЕРЕЖАХ БЛОКЧЕЙН

[1] **Вінницький національний технічний університет**

Анотація.
Розглянуто технологію блокчейн, характерні особливості та основні вразливості. Визначено можливі способи зберігання ключів гаманців блокчейн. Розглянуто технологію Multisig та її використання в мережах блокчейн.
Ключові слова: Блокчейн, Біткоїн, Ефір, криптовалюта, мультипідпис.

Abstract.
Blockchain technology, characteristics and main vulnerabilities are considered. Possible ways to store keychain wallet keys are identified. MultiSig technology and its use in blockchain networks are considered.
Keywords: Blockchain, Bitcoin, Ether, cryptocurrency, MultiSig.

Вступ

У зв'язку зі збільшенням вартості криптовалюти Біткоїну (Bitcoin) на торговому ринку збільшилась зацікавленість людей в криптовалюті та технології блокчейн-мереж вцілому. Вважається, що інформаційні системи на основі технології блокчейн майже не мають вразливостей, а клієнт, що використовує вказану інформаційну систему не несе ніяких матеріальних збитків. Однак технологія блокчейн має низку вразливостей та потенційних ризиків впровадження кіберзагроз.

Метою роботи є аналіз технології блокчейн, її недоліків та можливі способи протидіїї дослідженим вразливостям.

Результати дослідження

Блокчейн – це технологія розподіленого децентралізованого мережевого зберігання, оброблення і передавання даних зі синхронізацією, у якій дані зберігаються і розподілені між великою кількістю вузлів базі даних, що доступні всім користувачам мережі.

До характерних особливостей технології блокчейн відносяться: децентралізація, прозорість, необмеженість, надійність, стійкість до модифікації даних.

Серед відомих вразливостей технології блокчейн є атака 51%, атака подвійної витрати, крадіжка або втрата ключової пари, інші порушення і перехоплення даних авторизації та аутентифікації користувачів.

Доступ до гаманця користувача здійснюється за допомогою пари приватного та публічного ключів. Особливу увагу в інформаційній системі на основі блокчейн потрібно приділити захисту приватного ключа гаманця, адже знання приватного ключа дає змогу повністю управляти гаманцем користувача. У разі втрати або крадіжки приватного ключа користувач не має змоги відновити ключову інформацію, що призводить до втрати можливості управління гаманцем.

Управління гаманцем відбувається за допомогою: десктопного гаманця, з використанням сторонніх сервісів або апаратного гаманця.

При використанні десктопного гаманця приватний ключ захищається за допомогою паролю, який зберігається локально на комп'ютері користувача. Перевагою використання даного гаманця заключаються в безпеці та невеликій вартості.

Сторонні сервіси виступають в ролі посередника між користувачем і кінцевою системою. Простота використаня сторонніх сервісів є зручною для користувача, але все управління безпекою делегується на сервіс.

Апаратні гаманці зберігають ключі доступу на спеціальних фізичних пристроях. Для виконання

транзакції потрібне підтвердження користувача у вигляді представлення біометрії або паролю на самому пристрою. Перевагами використання апаратного гаманця є безпеку, недоступність через глобальну мережу інтернет. Недоліком використання даного гаманця є велика вартість пристрою.

Для підвищення рівня захисту ключової інформації гаманця використовують мультипідпис.

Мультипідпис (MultiSig) – це технологія підписання транзакцій декількома приватними ключами для підвищення рівня безпеки та конфіденційності в процесі схвалення відправки транзакцій. Використання MultiSig дозволяє розділити право управління гаманцем між декількома приватними ключами, що дає змогу знизити ризик втрати доступу до гаманця в разі втрати або крадіжки одного з приватних ключів. Дана технологія являє собою спеціальний тип електронного цифрового підпису. До основних переваг Multisig відноситься: підвищена безпека, можливість проведення транзакції з використанням третьої сторони, яка виступає взаємодовіреним гарантом. Multisig може використовуватись, як двохфакторна автентифікація для доступу до керування гаманця.

Реалізація MultiSig зележить від мережі в якій вона використовується. В мережі Біткоїн технологія MultiSig підримується на етапі створення гаманця. Використання в мережі Ефіра технології MultiSig не передбачається. Аналогом MultiSig для мережі Ефіра виступають специфічні смарт-контракти, за допомогою яких одна транзакція підписується декількома адресами.

Висновки

Технологія блокчейн вважається перспективним напрямком для подальших досліджень. На основі даної технології було розроблено багато інформаційних систем перш за все пов'язаних з фінансами.

Інформаційні системи побудовані на основі блокчейн повинні мати якомога менше програмних вразливостей, якими може скористатись зловмисник. Тому використання технології MultiSig та смарт-контрактів є можливим рішенням для підвищення безпеки зберігання та використання ключів гаманців.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Данило Скічко, Тетяна Гріненко, Олексій Нарєжній Безпека технології блокчейн для децентралізованих систем — «GLOBAL CYBER SECURITY FORUM 2019» 2019. — 98 с.

2. GDPR та блокчейн: поєднати непоєднане: веб-сайт. URL: https://legalitgroup.com/gdpr-ta-blokchejn-poyednati-nepoyednane/ (дата звернення: 04.03.2021).

3. Что такое мультиподпись? Что такое кольцевая подпись?: веб-сайт. URL: https://forklog.com/chto-takoe-multipodpis/ (дата звернення: 03.03.2021).

4. Гаманці Multisig: веб-сайт. URL: https://exbase.io/uk/wiki/gamanczi-multisig (дата звернення: 04.03.2021).

Лясковська Діана Ігорівна — студентка групи 1БС-17б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, Україна. E-mail: lyaskovskad@gmail.com

Маліновський Вадім Ігорович — канд. техн. наук, доцент кафедри захисту інформації, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, Україна.

Науковий керівник: ***Маліновський Вадім Ігорович*** — канд. техн. наук, доцент кафедри захисту інформації, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, Україна.

Liaskovska Diana I. — Department of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : lyaskovskad@gmail.com

Malinovskyi Vadym I. — PhD(Eng), Associate professor, Department of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Ukraine.

UDC 004.056 : 378.14

[1]Y. Baryshev
[2]N. Hands

FACILITATING STUDENT LEARNING OF CYBERSECURITY: ADAPTING US EXPERIENCE

[1]Vinnytsia National Technical University
[2]Purdue University

Анотація

Представлено аналіз методик викладання кібербезпеки в університетах США на основі досвіду Purdue University. Розглянуто моделі освітнього процесу. Виділено важливі аспекти для покращення викладання дисциплін та описано досвід їх впровадження на кафедрі захисту інформації ВНТУ.

Ключові слова: кібербезпека, педагогіка, контроль знань.

Abstract

The cyber security teaching methodology at US universities using Purdue University's experience analysis is presented. Educational models are shown. The essential aspects of curriculum learning improving are determined and their integration experience at VNTU's information protection department is described.

Keywords: cybersecurity, pedagogic, assessments.

Introduction

Ukrainian educational system is in the middle of changes from post-Soviet educational model towards "western" model that is caused by both Ukraine's integration to EU and rationality. The need of changes in the field of cyber security is even more dire – recent state of Ukrainian foreign relations make it one of the world's hottest information warfare spots. At the same time one of the most successful and developed educational models according to number of Nobel prizes winners [1] is USA's educational system. Therefore, it should be carefully analyzed and the factors making the difference are to be integrated within Ukrainian universities, such as Vinnytsia National Technical University (VNTU) which providing cyber security curricula for students over last 20 years. Purdue University's cybersecurity program is considered as one of the USA's most advanced [2]. Moreover, Computer and Information Technology Department of Purdue University is one of the world oldest departments dedicated IT teaching and as such having the biggest experience in the field. Therefore, the experience and models must be adapted to VNTU's curricula in order to perform abovementioned educational model transformations.

The goal of this research is to facilitate cybersecurity teaching using the respective experience used at Purdue University.

Research results

Bare curriculum changes won't produce results without teaching methods alterations and students adaptation to these methods. Consequently, the teacher-student relations and tasks of both counterparties are as important as courses content. The most intense cooperation between them appeared during the laboratory and practical works as well as during knowledge assessments, where students play active role. According to Purdue University's experience the most productive is constructivist's approach, where students are opening the field of knowledge by themselves and teacher playing role as a guide. This allows reaching deeper students involvement into the studying process. When student passively involved the transition between different ideas might be considered as kind of magic or just as given things. While they actively seeking the answers taking the paths of these ideas inventors did – they are able to experience the feeling of wonder those is present for any inventing activity and the building the picture of the area by themselves, so they would see if some peace of knowledge is lacking and desiring to find it collaborating as a team with each other and a faculty members. As a result students gain solid ground of the knowledge and develop soft skills those are needed in almost any field of future work [3].

Another important aspect of studying is adoption of Bloom's taxonomy and its revisions [4] according to

which some kinds of thinking activities are mo complex than others. The revision [4] states them in the following order: remember; understand; apply; analyze; evaluate; create.

The exact order is quite discussable topic, but the idea that remembering is not meaning understanding, and respectively understanding doesn't mean the ability to apply the knowledge not mentioning multiplying them is obvious and need to be considered during practical tasks and assessments activities

Developing adversarial mindset is essential for performing cyber security specialist's job tasks, because by anticipation of adversary's future steps will help not only prevent malicious actions, but to uncover adversary identity. Honey pots planting is the example of such anticipation skills application.

Above mention steps were implemented during courses "Cyber Security Monitoring and Audit" [5, 6], "Software Development Security" of the master's curricula and some elements were integrated as a part of "Database Designing", "Operating Systems Protection" and "Specialized Processor-based Information Protection Systems" at bachelor's curricula at VNTU's information protection department for students studying 125 - Cybersecurity program. The result of integration shows increase in student involving and lectures attendance of master students.

Conclusion

The demands of reforming cyber security teaching methods caused need in international collaboration and this experience absorption. Pedagogical aspects covered in this report and essential for preparing cyber security specialist and they may be perceived to be quite obvious and simple to follow, but its implementation showed to be much trickier than it seemed. Their implementation needs a lot of planning to balance tasks difficulty and future jobs demands.

REFERENCES

1. All Nobel Prizes. URL: https://www.nobelprize.org/prizes/lists/all-nobel-prizes (accessed 05.03.2021)
2. Cybersecurity URL: https://polytechnic.purdue.edu/degrees/cybersecurity (accessed 05.03.2021)
3. K. Neubauer and others. Teamwork Makes the Dream Work: Purdue' s IMPACT Course Transformation Faculty Learning Community. Purdue University Purdue e-Pubs. 2018. URL: https://docs.lib.purdue.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1036&context=impactpres (accessed 05.03.2021)
4. David R. Krathwohl. A Revision of Bloom's Taxonomy: An Overview. Theory into Practice, Volume 41, Number 4, Autumn 2002. P. 212-218. URL: https://www.depauw.edu/files/resources/krathwohl.pdf (accessed 05.03.2021).
5. Yurii Baryshev and Olesia Voitovych. IT audit course development for cybersecurity curricula students using USA's methodology. "Інформаційні технології та комп'ютерне моделювання"; матеріали статей Міжнародної науково-практичної конференції, м. Івано-Франківськ, 18-22 травня 2020 року. Івано-Франківськ, п. Голіней О.М., 2020. С. 135-136 URL: http://itcm.comp-sc.if.ua/2020/zbirnyk2020.pdf (accessed 05.03.2021).
6. Y. Baryshev. Analysis of USA cybersecurity teaching methodology implementation at Vinnytsia National Technical University. Матеріали XLIX науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 27-28 квітня 2020 р. URL: http://ir.lib.vntu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/29416/9456.pdf?sequence=3 (accessed 05.03.2021).

Баришев Юрій Володимирович — к. т. н., доцент кафедри захисту інформації, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: yuriy.baryshev@vntu.edu.ua

Хендс Ніколь — провідний викладач з кібербезпеки, факультет комп'ютерних та інформаційних технологій, політехнічний інститут / Центр освіти та досліджень в галузі інформаційного забезпечення та безпеки (CERIAS), Університет Пердью, Вест-Лафайетт (Індіана, США), email: nhands@purdue.edu

Yurii Baryshev — PhD. (Eng), Associated professor of Information Protection Department, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : yuriy.baryshev@vntu.edu.ua

Nicole Hands — Clinical Assistant Professor of Cybersecurity, Computer and Information Technology Department, Polytechnic Institute / The Center for Education and Research in Information Assurance and Security (CERIAS), Purdue University, West Lafayette (Indiana, USA), email: nhands@purdue.edu

УДК 004.56

Д. В. Наумчак
Л. М. Куперштейн

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСОБІВ HONEYPOT У КОНТЕКСТІ ВЗАЄМОДІЇ ЗІ ЗЛОВМИСНИКОМ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Проаналізовано класифікацію засобів Honeypot за ступенем взаємодії зі зловмисником. Розглянуто їх призначення та функціональні характеристики.
Ключові слова: кібербезпека, вразливість, приманка.
Abstract
The classification of Honeypot tools according to the degree of interaction with the attacker is analyzed. Their purpose and functional performances are considered.
Keywords: cybersecurity, vulnerability, honeypot.

Вступ

Honeypot – обладнання або ПЗ, які спеціально розгортаються відділами безпеки для вивчення загроз [1]. Honeypot служить приманкою для зловмисників, щоб спонукати їх вторгнутися в мережу для будь-якого незаконного використання. Такі приманки зазвичай налаштовуються для вивчення активності зловмисника в мережі, щоб розробити більш надійні засоби захисту. Honeypot не містять ніяких цінних даних, так як це підроблений хост, який допомагає реєструвати мережевий трафік.

Виходячи цього, Honeypot зазвичай збирає такі дані [2]:

- IP-адреса зловмисника;
- Поєднання клавіш які вводяться зловмисником;
- Дані до яких зловмисник отримав доступ, видалив чи змінив;
- Імена користувачів і різні привілеї, які використовуються зловмисником.

Результати дослідження

В даний час існує класифікація засобів Honeypot за ступенем взаємодії зі зловмисником [3-5]:

- слабка взаємодія;
- середня взаємодія;
- сильна взаємодія.

Кожен з цих видів Honeypot надає певну функціональність, або рівень взаємодії зловмисника з системою. Таким чином, починаючи від Honeypot слабкої взаємодії, функціональні можливості Honeypot розширюються.

Засоби Honeypot слабкої взаємодії зазвичай досить просто встановити, налаштувати, використовувати і підтримувати, тому що вони мають просту структуру і базові функції [3, 4]. Як правило, дані Honeypot імітують тільки частина сервісів. Зловмисник обмежений у взаємодії з цими сервісами. Наприклад, Honeypot слабкої взаємодії може імітувати стандартний сервер Unix з декількома запущеними сервісами, такими як telnet або ftp. Зловмисник може створити з'єднання telnet до системи, отримати банер операційної системи і запит login. Після чого, зловмисник може здійснювати спроби підбору пароля, які будуть записуватися Honeypot, але справжньою операційної системи немає, і взаємодія зловмисника з системою на даному етапі закінчується.

Головна мета Honeypot слабкої взаємодії – виявлення, особливо, сканувань і несанкціонованих спроб з'єднання. В силу того, що дані Honeypot надають обмежену функціональність, більшість з них представляються у вигляді програм. Програма може бути просто встановлена на хост і налаштована відповідно до вимог. Завдання адміністратора в даному випадку - проводити моніторинг попереджень, які генерує Honeypot, а також відстежувати зміни імітованого програмного забезпечення.

Honeypot слабкої взаємодії рекомендується для індивідуального використання або для невеликих організацій. Також вони можуть бути використані для поліпшення розуміння даної технології.

Засіб Honeypot середнього взаємодії надає зловмисникові більше можливостей, ніж Honeypot слабкої взаємодії, але має меншу функціональність у порівнянні з Honeypot сильної взаємодії. Дані засоби можуть очікувати різну активність, і спроектовані давати кілька можливих відповідей на дії зловмисника.

Прикладом Honeypot середнього взаємодії є деякі можливості операційної системи Unix, такі як "chroot", або ж в Windows - Virtual Machine Ware (VMWare). Вони дозволяють адміністратору розбивати оточення операційної системи, створюючи віртуальні операційні системи всередині реальної. Віртуальне операційне система може контролюватися реальної операційною системою, але використання такої системи зовні дуже схоже зі справжньою. Сенс полягає в тому, що зловмисник буде взаємодіяти з підробленим оточенням, таким чином, вся його активність може бути контрольована з боку реальної операційної системи.

Однак даний підхід має кілька проблем. По-перше, дане рішення досить складне, таким чином, на стадії роботи або конфігурації можуть виявитися помилки. По-друге, надати віртуальному оточенню повну функціональність і взаємодія з реальною операційною системою - трудомістке завдання. Чим більше функціональності і реалістичності надається віртуальному оточенню, тим легше для зловмисника обійти дане оточення і отримати контроль над реальною операційною системою. Таким чином, більшість Honeypot середнього взаємодії не пропонують виконання усіх функцій стандартної операційної системи.

Honeypot середнього взаємодії вимагає кілька великих зусиль при установці і налаштуванні, ніж слабкої взаємодії. Зазвичай дані рішення не надаються у вигляді готових програмних рішень [5]. Для того, щоб ввести в експлуатацію подібний вид Honeypot потрібно детальне налаштування функціональності в порівнянні з Honeypot слабкої взаємодії.

Засоби Honeypot сильного взаємодії досить небезпечні. Вони надають більшу кількість інформації про зловмисників, але вимагають достатній час для побудови і підтримки. Крім того, приносять найвищий рівень ризику. Мета Honeypot сильної взаємодії – надати зловмисникові доступ до реальної операційній системі, де нічого не імітується або обмежується [3, 4]. Зручності для вивчення в даному випадку неймовірні. Існує можливість досліджувати нові засоби, виявляти нові вразливості в операційних системах або додатках, а також дізнаватися, яким чином зловмисники зв'язуються між собою.

Для створення подібного оточення, в принципі, не потрібно вносити будь-які зміни в реальні операційні системи. Більшість стандартних збірок не мають ніяких відмінностей щодо існуючих виробничих систем в більшості організацій. Єдина річ, яка визначає ці системи як Honeypot, – це те, що вони не мають виробничого значення. Їх мета – бути дослідженими, атакованими або скомпрометовані. Слід зробити висновок, що такий потужний засіб приносить величезний рівень ризику. Після отримання зловмисником повного доступу, він починає взаємодіяти з повнофункціональною операційною системою, яка надає йому можливість здійснювати будь-які дії, наприклад, атакувати інші системи або збирати внутрішній трафік. Великий обсяг роботи повинен полягати в зниженні цих ризиків.

У більшості випадків Honeypot сильної взаємодії розташовуються в контрольованому середовищі, наприклад, в мережі – після міжмережевого екрану. Здатність контролювати зловмисника відбувається не від самого Honeypot, а від контролюючого мережевого пристрою. Міжмережевий екран надає зловмисникові можливість атакувати засіб Honeypot, але забороняє виконувати зовнішні атаки. Так як побудована архітектура досить складна, то потрібно детально визначити базу правил брандмауера.

У табл 1. представлено зіставлення класифікацій за ступенем взаємодії і за значеннями ознак.

Таблиця 1

Honeypot взаємодія	Процес встановлення та налаштування	Процес використання та підтримки	Збір даних	Рівень протоколювання	Рівень імітації	Рівень ризику
слабка	простий	простий	обмежений	низький	низький	низький
середня	середній	середній	змінний	середній	середній	середній
сильна	складний	складний	розширений	високий	високий	високий

Висновки

Honeypot служить для збору інформації про зловмисника, аналізу методів атак та захисту реального цільового ресурсу, яка використовується в багатьох ситуаціях. Не має значення, чим є ресурс: імітованим сервісом або повноцінною операційною системою. Головне, що сенс функціонування ресурсу полягає в нападі на нього. Як засоби здійснення безпеки, Honeypot мають ряд переваг. Вони мають здатність ефективно працювати в мережі, збираючи невелику кількість даних, при цьому велика частина цієї інформації має високе значення. Honeypot ефективно працюють в інтенсивному середовищі і вимагають невеликих затрат на розгортання. Але Honeypot мають низку недоліків. Найгірший з них полягає в тому, що звужується область бачення проблем. Якщо Honeypot не атакувати, то він не має нікого значення. Крім того, деякі Honeypot піддаються методам розкриття зловмисником і можуть бути виявлені або, гірше того, використані для проникнення в інші системи. Honeypot слабкої взаємодії рекомендується використовувати для невеликих компаній та для поліпшення розуміння даної технології. Для багатьох Honeyroy із середньою взаємодією є найкращим балансом, що забезпечує менший ризик, ніж створення повної фізичної або віртуалізованої системи для обману зловмисників, але з більшою функціональністю. Вони не підходять для складних загроз, таких як експлойти з нульовим днем, але можуть націлювати зловмисників, які шукають конкретні вразливості. Honeypot сильної взаємодії слід використовувати, коли адміністратор хоче надати повні права зловмиснику до системи, щоб потім проаналізувати його дії та дізнатись більше інформації про атаку та зловмисника.

СПИСОК ВИКОРИСТАННОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. What is a honeypot? How it can lure cyberattackers. URL: https://us.norton.com/internetsecurity-iot-what-is-a-honeypot.html (дата звернення: 03.03.2021)
2. Addison Wesley, Lance Spitzner. Honeypots: Tracking Hackers: монографія. Boston: Wesley Longman Publishing Co., 2002. 41 p.
3. Iyad Kuwatly, Malek Sraj, Zaid AI Masri, and Hassan Artail. A Dynamic Honeypot Design for Intrusion Detection. *American University of Beirut.* 2004. URL: https://static.aminer.org/pdf/PDF/000/350/708/a_dynamic_honeypot_design_for_intrusion_detection.pdf(дата звернення: 04.03.2021)
4. Mr. Kartik Chawda ,Mr. Ankit D. Patel. Dynamic & Hybrid Honeypot Model for Scalable Network Monitoring. *IEEE.* 2014 URL: http://www.cse.umich.edu/techreports/cse/2004/CSE-TR-499-04.pdf (дата звернення: 05.03.2021)
5. Iyatiti Mokube , Michele Adams. Honeypots. Concepts, Approaches, and Challenges. *Armstrong Atlantic State University.* 2007. URL: http://www.cs.potsdam.edu/faculty/laddbc/Teaching/Ethics/StudentPapers/2007Mokube-Honeypots.pdf (дата звернення: 05.03.2021)

Наумчак Дмитро Валерійович – студент групи 2БС-17б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: naumchakdmytro@gmail.com.

Куперштейн Леонід Михайлович – к.т.н., доцент кафедри захисту інформації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця email: kupershtein.lm@gmail.com

Naumchak Dmytro V. – Student of Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, e-mail: naumchakdmytro@gmail.com.

Kupershtein Leonid M. — PhD, Associated Professor of Information Protection Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: kupershtein.lm@gmail.com

УДК 004.056

В.В. Лавров[1]
Г. В. Шелепало (Крайнічук)[2]

АНАЛІЗ АТАК НА КРИПТОСИСТЕМУ БЛОКОВОГО ШИФРУ НА ОСНОВІ КВАЗІГРУП

[1,2] Вінницький національний технічний університет

Анотація

Дана робота оцінює стійкість та захищеність криптопротоколу від реалізації атак націлених на криптограму, вихідні тексти та сеансові ключі, які є автоморфізмами блокового шифру, побудованого на квазігрупах.

Ключові слова: квазігрупа, лупа, кільце, автоморфізм, криптограма, блоковий шифр, атака на криптограму, атака з вихідним текстом, атака на сеансовий ключ.

Abstract

This paper evaluates the stability and security of the cryptoprotocol from the implementation of attacks aimed at cryptogram, source code and session keys, which are automorphisms of a block cipher built on quasigroups.

Keywords: quasigroup, loop, ring, automorphism, cryptogram, block cipher, attack, attack on cryptogram, attack with source text, attack on session key.

Вступ

У літературі [3] виділяють різні способи захисту інформації, одним із них є шифрування. Захист даних за допомогою шифрування – це можливість розв'язати проблеми безпеки [1]. Зашифровані дані стають доступними тільки тим, хто знає, яким методом їх можна розшифрувати, і тому викрадення зашифрованих даних є абсолютно безглуздим для тих, хто використовує несанкціонований доступ.

Як алгебраїчна структура, квазігрупа є продуктом XX століття, однак, її комбінаторний аналог – латинський квадрат застосовується, набагато довше, ще з часів античності, для кодування текстів [3]. У криптографії використання квазігрупи забезпечують цікавий підхід до проектування певних методів шифрування тому що квазігрупи дають можливість підвищеної безпеки та високої швидкості сучасних криптопротоколів.

Метою роботи є перевірка атак з криптограмою, з вибраним вихідним текстом, а також на сеансові ключі, які є автоморфізмами квазігрупового кільця.

Результати дослідження

На сьогоднішній день розроблено багато стійких блокових шифрів. Практично всі алгоритми використовують для перетворень певний набір бієктивних математичних перетворень, які одночасно є оборотними [3]. Характерною особливістю блокових алгоритмів є той факт, що в ході своєї роботи вони виробляють перетворення блоку вхідної інформації фіксованої довжини і отримують результуючий блок того ж обсягу, але недоступний для прочитання сторонніми особами, що не володіють ключем. У дослідженні проаналізовано декілька найбільш можливих атак на криптопротокол. Основні означення понять та математичний апарат для розуміння результатів дослідження сформований та описаний в [2].

Розглянемо таку задачу. Нехай R – деяка алгебрична структура, A – деяка підмножина автоморфізмів $Aut\ R$, α – випадково обраний елемент з A. Припустимо, що відома деяка множина пар $(x_i, \alpha(x_i))$, $i = 1, \dots, n$ де $x_1 \in R$. Потрібно знайти автоморфізм $\alpha' \in A$, такий, що $\alpha`(x_i) = \alpha(x_i)$ для всіх $i = 1, \dots, n$. Позначимо цю задачу як $\Omega_n(A, R)$.

Зауважимо, що при відсутності істотньої інформації про множини A та R задача $\Omega_n(A, R)$ є обчислювально-складною, оскільки вона має розв'язок тільки повним перебором всіх елементів множини A і перевіркою умови $\alpha`(x_i) = \alpha(x_i)$, $i = 1, \dots, n$, для кожного обраного $\alpha` \in A$.

Атака тільки з криптограмою. Нехай криптоаналітик має доступ до відкритого ключа учасника A і до криптограми. Перед ним поставлена така задача: за відомими парам $(a, \epsilon(a)), (x, \epsilon(x))$ знайти такий

$\alpha \in Aut(R)$, з автоморфізмами $(\eta'\sigma')$, що $\sigma(a), = \alpha(a), \epsilon(x) = \alpha(x)$. Також необхідно щоб $\sigma' \in C(\sigma)\backslash\langle\sigma\rangle$ а $\eta' \in C(\eta) \setminus \langle\eta\rangle$.

Побудуємо α. Покладемо $\alpha(a) \coloneqq \varphi(a), a(x) \coloneqq \varphi(x)$. Таким чином, визначені $\alpha(ax) = \alpha(a) * \alpha(x) \coloneqq \varphi(a) * \varphi(x)$ та $\alpha(xa) = \alpha(x) * \alpha(a) \coloneqq \varphi(x) * \varphi(a)$. Але довизначити α на елемент $\chi(a) * \phi(x)$ можна лише перебором його образу з перевіркою того, що $\sigma' \in C(\sigma)\backslash\langle\sigma\rangle$а $\eta' \in C(\eta)\backslash\langle\eta\rangle$. Це не легше ніж перебір всіх автоморфізмів створених парами $(\eta'\sigma') \in (C(\sigma)\backslash\langle\sigma\rangle) \times (C(\eta)\backslash\langle\eta\rangle)$, що задовольняють початковим умовам $\alpha(a) = \varphi(a)$ і $\alpha(x) = \varphi(x)$. В підсумку отримуємо задачу $\Omega_2(Y, R)$, де Y - множина автоморфізмів R, отриманих за допомогою пар $(\sigma', \eta') \in [(C(\sigma)\backslash\langle\sigma\rangle) \times (C(\eta)\backslash\langle\eta\rangle)]$, що еквівалентно повному перебору секретних ключів.

Для оцінки складності взламу криптосхеми зловмисником, розглянемо потужність множини, елементи якої потрібно перебрати. Тоді складність даної атаки дорівнює $t_4 * t_6$. Тому при виборі параметрів безпеки, ця задача виявляється досить складною [1].

У випадку, якщо криптоаналітик має декілька криптограм, навіть при умові фіксованих автоморфізмів σ та η задача зламу все рівно зводиться до повного перебору секретних ключів, так як вони кожного разу будуть різні.

Атака на сеансові ключі. Задача полягає в тому, щоб знайти автоморфізми ψ та χ, а далі розв'язати відносно m рівняння $m * \left[\chi\left(\varphi(a)\right) * \psi\left(\varphi(x)\right)\right] = h$, де h відома з криптограми. Нехай автоморфізм ϕ побудований за допомогою автоморфізмів σ_1, η_1, а автоморфізм χ - за допомогою (σ_2, η_2). Для того щоб знайти $\chi(x), \psi(a)$ таких що $\chi(a)\psi(x) = h_1$, де h_1 відомий з криптограми і перевірити співвідношення $\sigma_1, \eta_1 \in (\langle\sigma\rangle, \langle\eta\rangle)$ і $(\sigma_2, \eta_2) \in (\langle\sigma\rangle, \langle\eta\rangle)$.Це буде не легше ніж перебрати пари $(\sigma_1, \eta_1) \in (\langle\sigma\rangle, \langle\eta\rangle)$ і $(\sigma_2, \eta_2) \in (\langle\sigma\rangle, \langle\eta\rangle)$ (а це повний перебір відповідних автоморфізмів) з наступною перевіркою умови $\chi(a)\psi(x) = h_1$. Відповідно, знайдена вище складність дорівнює $t_3^2 * t_5^2$. Навіть при правильному виборі параметрів безпеки, ця задача буде занадто складною [1].

Атака з вибраним вихідним текстом. Ця атака включає в себе криптоаналітика, який хоче отримати $\chi\left(\varphi(a)\right)\psi\left(\varphi(x)\right) \in R$ з розв'язком рівняння $m \times \chi\left(\varphi(a)\right)\psi\left(\varphi(x)\right) = h$ відносно m за допомогою нового сеансу зв'язку з учасником B у якості учасника A. Навіть якщо учасник B повторить такий самий текст m, він повинен побудувати нові сеансові автоморфізми $\chi' \neq$ і$\psi' \neq \chi$. Тому криптоаналітик отримає не $m \times \chi\left(\varphi(a)\right)\psi\left(\varphi(x)\right) = h$ а $m\chi'\chi\left(\varphi(a)\right)\psi\left(\varphi(x)\right) = h$. І навіть якщо він розв'яже рівняння відносно $m\chi'\chi\left(\varphi(a)\right)\psi\left(\varphi(x)\right) = h$, нової інформації відносно $m\chi'\chi\left(\varphi(a)\right)\psi\left(\varphi(x)\right) = h$ він не отримає.

Висновки

Криптоалгоритм іменується ідеально стійким, коли можливо прочитати зашифрований блок даних перебравши всі можливі ключі до тих пір, поки повідомлення не виявиться осмисленим. Таким чином, у загальному випадку стійкість блочного шифру залежить від довжини ключа і зростає експоненціально з її зростанням. В цій роботі проведено дослідження, яке показало стійкість розробленого криптопротоколу на основі квазігруп, дало оцінку його захищеності від реалізації атак націлених на криптограму, вихідні тексти та сеансові ключі, які є автоморфізмами блокового шифру, побудованого на квазігрупах. Досліджений криптопротокол може бути впроваджений для захисту важливих даних від втручання зловмисників.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Марков В. Т. Квазигруппы и кольца в кодировании и построении криптосхем. / В. Т. Марков, А. В. Михалёв, А. В. Грибов [та ін.] // Прикладная дискретная математика. Мат. методы криптографии. – 2012. – №4(18). — 31-52 с.

2. Буняк В.М., Шелепало (Крайнічук) Г.В. Аналіз криптосхеми над квазігруповими кільцями // Матеріали L науково-технічної конференції ВНТУ. 2021 (тут).

3. Cryptographic Primitives with Quasigroup Transformations. / A. Mileva // The Faculty of Natural Science Library. – 2009. – 73-126 с.

Лавров Вадим Валерійович — студент групи 2БС-17б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vadosssss228@gmail.com

Науковий керівник: ***Шелепало (Крайнічук) Галина Василівна*** — кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри захисту інформації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Lavrov Vadym V. — Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: vadosssss228@gmail.com

Supervisor: ***Shelepalo (Krainichuk) Halyna V.*** — Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor of Information Protection, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 512.548.7, 512.554

В. М. Буняк[1]
Г. В. Шелепало (Крайнічук)[2]

АНАЛІЗ КРИПТОСХЕМИ НАД КВАЗІГРУПОВИМИ КІЛЬЦЯМИ

[1,2] Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Вивчено метод побудови криптосхеми на основі автоморфізмів квазігруп, описано алгоритм криптосхеми над квазігруповими кільцями.

Ключові слова: квазігрупа, лупа, кільце, градуйоване кільце, мультиплікативний базис, криптосхема, автоморфізм, централізатор, відкритий ключ, криптограма, криптопротокол.

Abstract

The method of constructing a cryptoschema based on automorphisms of quasigroups is studied, the algorithm of cryptoschema over quasigroup rings is described.

Keywords: quasigroup, loop, ring, graduated ring, multiplicative basis, cryptoscheme, automorphism, centralizer, public key, cryptogram, cryptoprotocol.

Вступ

Ідентифікація дозволяє суб'єктові (користувачеві, процесу, що діє від імені певного користувача, або іншому апаратно-програмному компоненту) назвати себе (повідомити своє ім'я). За допомогою аутентифікації друга сторона переконується, що суб'єкт дійсно той, за кого він себе видає.

У[4] рядом авторів була проаналізована роль квазігрупових кілець в криптографії для ідентифікації двох учасників. Описані множини алгебричних структур [5] розширюють шифрування відкритих ключів у вигляді набору автоморфізмів, що підходять для визначених криптосхем.

Метою роботи є демонстрація методу побудови криптосхеми над квазігруповими кільцями.

Допоміжні поняття для результатів дослідження

На сьогодні теорія квазігруп і луп має широке застосування в різних галузях науки, зокрема і в криптографії (шифрування, побудова кодів). *Квазігрупою* [1] називається групоїд $(Q, \cdot)$, в якому для довільних елементів a, b з множини Q кожне з рівнянь $x \cdot a=b$ і $a \cdot y=b$ має єдиний розв'язок. Кількість елементів носія називається *порядком* квазігрупи. Обчислення числа квазігруп (латинських квадратів) порядку n − відома складна комбінаторна задача. Кількість скінченних квазігруп з точністю до ізоморфізму вдалося порахувати до 11-го порядку [3]:

$$q_{11}=19464573916689249667910230439375782990 25\approx e^{4,5}>19\cdot 10^{39}.$$

Така велика кількість квазігруп дає можливість сучасним алгоритмам бути криптостійкими, швидкодійними та водночас більш захищеними від зламу [6].

Криптограма – це схований, зашифрований тайнопис, що розкривається за допомогою набору встановлених правил, з відтворенням схованого запису для прочитання відправленої інформації. Сучасні криптографічні алгоритми шифрування поділяють на симетричні (з одним ключем для шифрування та дешифрування) та асиметричні (з відкритим ключем та секретним ключем шифрування та дешифрування відповідно). Відкритий ключ, це той, який дозволяється передавати по відкритих каналах зв'язку. Секретний – ключ, що має зберігатися в таємниці, або передаватися з використанням закритого каналу зв'язку. Ще в криптосхемі застосовується сеансовий ключ – це ключ, що використовується під час сеансу обміну повідомленнями для захисту каналу зв'язку.

Математична складова для результатів дослідження

Для кращого розуміння демонстрації методу побудови криптосхеми наведемо основні поняття та означення, які використовуються для дослідження.

Групоїд – непорожня множина із заданою бінарної операцією. Нехай $(G, \cdot)$ – групоїд, a - деякий елемент з G. Розглянемо відображення $L(a) : G \to G$, $R(a): G \to G$ для будь-якого $a \in G$. Визначимо їх таким чином: $xL(a) = x \cdot a$, $xR(a) = a \cdot x$ для будь-яких $x \in G$. Квазігруппа – такий групоїд $(G, \cdot)$, що відображення $L(a)$, $R(a)$ є бієкція для будь-якого $a \in G$. Групоїд $(G, \cdot)$ називається *лупою*, якщо $(G, \cdot)$ є квазігрупою з одиницею. Для будь-якого елементу a лупи $(G, \cdot)$ визначимо елементи a^{λ} і a^{ρ} умовами $a^{\lambda} \cdot a = 1$ і $a \cdot a^{\rho} = 1$. Кільце – сукупність елементів довільної природи, для яких визначені дві бінарні операції – додавання (+) і множення (позначається ·).

Нехай K – асоціативне кільце з одиницею, L – лупа або квазігрупа. Розглянемо множину KL (*квазігрупове (лупове) кільце*), що складається з усіх сум виду $\sum_{l \in L} \alpha_l \cdot l$ ($\alpha_l \in K$), в яких скінченна кількість елементів α_l відмінних від нуля. Два елементи $a, b \in KL$ рівні тоді і тільки тоді, коли $\alpha_l = \beta_l$ для всіх $l \in L$. На множині KL визначені операції додавання і множення в такий спосіб: якщо $a = \sum_{l \in L} \alpha_l \cdot l$ і $b = \sum_{l \in L} \beta_l \cdot l$ – елементи KL, то $a+b = \sum_{l \in L} (\alpha_l + \beta_l) \cdot l$, $ab = \sum_{l \in L} (\sum_{m, h \in L: mh = l} \alpha_m \beta_m) l$. Відносно цих операцій множина KL є неасоціативним кільцем з одиницею. Зручно ототожнити $l \in L$ з елементом $1 \cdot l \in KL$, а $\alpha \in K$ – з елементом $\alpha \cdot e$, де e – одиниця лупи, тоді K і L є підмножинами в KL.

Якщо R – асоціативне кільце з одиницею $1 \in R$, то розглянемо групу G в мультипликативному записі з нейтральним елементом $e \in G$. Кільце R називається *G-градуйованим*, якщо існує така сім'я $R_\sigma : \sigma \in G$ адитивних підгруп R_σ адитивної групи R, що $R = \bigoplus_{\sigma \in G} R_\sigma$, $R_\sigma R_\tau \subseteq R_{\sigma\tau}$ для всіх $\sigma, \tau \in G$. *Строго градуйованим* називається G-градуйоване кільце R, для якого виконується рівність $R_\sigma R_\tau = R_{\sigma\tau}$ для всіх $\sigma, \tau \in G$. Однорідним ступеня σ називається елемент $x \in R_\sigma$. Множину оборотних за множенням елементів в кільці R позначають $U(R)$. Мультиплікативний базисом алгебри R називається такий її базис B, що $B \cup \{0\}$ замкнуте відносно множення. Аннулятор (правий/лівий) множини M в кільці R – множина всіх елементів, таких, що для будь-якого r і будь-якого $x \in M$ виконується рівність $xr = 0$.

Побудова криптосхеми

В [2] розглядаються автоморфізми (ізоморфне відображення множини з даною системою операцій і відображень на себе) лупового кільця KL. З автоморфізмів $\varphi \in \mathrm{Aut(K)}$ і $\psi \in Aut(L)$ складається $\chi \in Aut(KL)$ за таким правилом: для будь-якого $h = a_{l1} l_1 + \cdots + a_{ln} l_n, h \in KL$, за означенням визначається $\chi(h) = \varphi(a_{l1})\psi(l_1) + \cdots + \varphi(a_{l_n})\psi(l_n)$. Таким чином, якщо відома структура груп автоморфізмів $Aut\,(K)$ і $Aut\,(L)$ окремо, тобто є можливість будувати досить багато автоморфізмів з $Aut\,(KL)$.

Нехай тепер R - кільце, градуйоване скінченною групою G. Тоді, як доведено в лемі 2 [4] R_e – підкільце в R, і, як випливає з наслідку 3 [4], підгрупа R_σ буде R_e-бімодуль для будь-якого $\sigma \in G$. Якщо описана група автоморфізмів для підкільця R_e, то, в загальному випадку, зафіксувавши $\varphi \in Aut(R_e)$, однозначно визначити автоморфізм для всього R не можна. Справді, для цього необхідно поширити дію φ на модулі $R\sigma$ і таким чином отримати $\chi \in Aut(R)$. Для цього необхідно, щоб $\chi(r_{\sigma 1} r_{\sigma 2}) = \chi(r_{\sigma 1})\chi(r_{\sigma 2})$ для $r_{\sigma 1} \in R_{\sigma 1}, r_{\sigma 2} \in R_{\sigma 2}, r_{\sigma 1} r_2 \in R_{\sigma 1 \sigma 2}$.

Але якщо у кільця R існує мультиплікативний базис B над R_e, то $R = R_e B$. Тому автоморфізм φ природньо продовжується до автоморфізму χ всього кільця R. У силу того, що B утворює напівгрупу за множенням, задаємо $\psi \in Aut\,(B)$. Цей автоморфізм буде змінювати сам мультиплікативний базис. Але навіть, якщо вибрти інший мультиплікативний базис, то отримаємо, взагалі кажучи, вже нові структури для шифрування зі своїми автоморфізмами. Це розширює множину відповідних для криптосхеми алгебричних структур. Для даного випадку, алгоритм криптосхеми передбачає два учасники: наприклад Катя (Учасник A) і Рома (Учасник B).

Учасник A:

1) Вибирає квазігрупове кільце R, таке, що групи автоморфізмів $Aut(B)$ і $Aut(R_e)$ некомутативні. Передбачається, що групи $Aut(B)$ і $Aut(R_e)$ досить багаті на елементи, що не комутують, великого порядку з нетривіальними централізаторами великого порядку. Покладемо і $|Aut(B)| \geq t_1$, $|Aut(R_e)| \geq t_2$. Тут і далі і t_i - параметри безпеки, які за припущенням експоненціально залежать від порядку градуйованого кільця R.

Фіксує градуювання і цей базис (в разі, якщо кільце допускає кілька різних базисів) з урахуванням перерахованих вище умов. Ця інформація оголошується по відкритому каналу. Позначимо базис через B, а групу, по якій градуйована кільце, - через G, тоді загальновідомі (R,G,B).

2) Задає автоморфізм $\sigma \in Aut(R_e)$ так, щоб порядок $|\sigma| > t_3$, причому σ повинен мати нетривіальний централізатор і $|C(\sigma) \setminus \langle\sigma\rangle| \geq t_4$.

Будує автоморфізм $\eta \in Aut(B)$ так, щоб $|\eta| \geq t_5$, причому η повинен мати нетривіальний централізатор і $|C(\eta) \setminus \langle\eta\rangle| \geq t_6$.

3) Випадково обирає автоморфізм $\tau \in |C(\sigma) \setminus \langle\sigma\rangle|$.

4) Випадково вибирає $\omega \in C(\eta) \setminus \langle\eta\rangle$.

5) За τ і ω будує секретний ключ, тобто автоморфізм $\phi \in Aut(R)$ так: для будь-якого $h \in R$ виду $h = ab_1 b_1 + \ldots + a_{b_n} b_n$, де $a_{b_1}, \cdots, a_{b_n} \in R_e$, вважає, що $\varphi(h) = \tau(a_{b_1})\,\omega(b_1) + \cdots + \tau(a_{b_n})\,\omega(b_n)$.

6) Обирає елементи $a \in R$, $x \in R$ з нульовими лівими ануляторами. Це умова необхідна для подальшого розшифрування.

7) Обчислює $\varphi(x)$ і $\varphi(a)$. Таким чином, відкритим ключем учасника A є $(\sigma, \eta, x, \phi(x), a, \phi(a))$.

Відзначимо, що при параметрах безпеки t_3, t_4, t_5, t_6, автоморфізмів, придатних для відкритого ключа, є досить багато. Сформований відкритий ключ Катя передає Ромі відкритим каналом.

Участник B:

1) Вибирає натуральні числа i, j, k, l.

2) Використовуючи відкритий ключ учасника A, отримує пари автоморфізмів (σ^i, η^j), (σ^k, η^l) і за ними будує автоморфізм $\psi, \chi \in Aut(KL)$ таким же способом, як і учасник A. Тобто для будь-якого $h \in KL$ виду $h = a_{l_1} l_1 + \cdots + a_{l_n} l_n$ вважає, що

$$\psi(h) == \sigma^i(a_{l_1})\eta^j(l_1) + \cdots + \sigma^i(a_{l_n})\eta^j(l_n), \chi(h) = \sigma^k(a_{l_1})\eta^l(l_1) + \cdots + \sigma^k(a_{l_n})\eta^l(l_n).$$

Автоморфізми ψ, χ будемо називати сеансовими ключами.

3) Обчислює $\chi(a) \cdot \psi(x)$ та обчислює $\chi(\phi(a)) \cdot \psi(\phi(x))$. Оскільки елементи a і x були обрані з нульовим лівим анулятором, то і у цього добутку буде нульовий лівий анулятор.

4) Записує вихідний текст, який треба передати, у вигляді $m \in R$ і обчислює $m \cdot [\chi(\varphi(a)) \cdot \psi(\varphi(x))]$. Вихідний текст можна розбити на блоки і кожен зашифрувати окремо з різними секретними ключами.

5) Відправляє для A криптограму $(\chi(a) \cdot \psi(x), m \cdot [\chi\phi(a)) \cdot \psi\phi(x)])$.

Отриману криптограму розшифровує Учасник A:

1) Використовуючи секретний автоморфізм φ, обчислює $q = \varphi(\chi(a) \cdot \psi(x))$.

2) Розшифровує надісланий текст, користуючись тим, що χ, ψ і φ комутують. Таким чином, учасник A знає $h = m \cdot [\chi(\varphi(a)) \cdot \psi(\varphi(x))]$ і $\varphi(\chi(a) \cdot \psi(x))$. Для розшифрування повідомлення m досить розв'язати лінійну систему $m \cdot q = h$ з коефіцієнтами з кільця R_e, яка завжди має єдиний розв'язок, тому що автоморфізми τ і σ, а також ω і η попарно комутують між собою. Внаслідок комутування на їх основі утворюються автоморфізми φ і ψ, φ і χ. Як результат цього $\chi(\varphi(a)) \cdot \psi(\varphi(x)) = \varphi\chi(a) \cdot \psi(x) = q$. Крім того, елемент $\chi(\varphi(a)) \cdot \psi(\varphi(x))$ обраний з нульовим лівим анулятором. Тому система рівнянь $m \cdot q = h$ з коефіцієнтами з кільця R_e має єдиний розв'язок.

Висновки

На сьогодні маємо підвищений інтерес до вивчення квазігруп та латинських квадратів, тому що розробка методів [6] шифрування та дешифрування даних з використанням квазігруп, луп, латинських квадратів, кубів та гіперкубів дасть можливість значно підвищити надійність передачі даних незахищеними каналами. Проаналізована побудова криптосхеми за допомогою автоморфізмів квазігруп, яка буде використана в роботі криптопротоколу для ідентифікації користувачів. А сам криптопротокол може бути впроваджений для захисту інформації від втручання кіберзлочинців.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Белоусов В.Д. Основы теории квазигрупп и лупп/ М.: Наука, − 1967г. − 223с.
2. Грибов А.В. Построение алгебраической криптосистемы над квазигрупповым кольцом / А.-В. Грибов, П. А. Золотых, А. В. Михалёв // Математические вопросы криптографии. 2010. Т. 1. № 4. С. 23–33.
3. McKay B. D. and Wanless I. M. On the number of Latin Squares // Ann. Combin. − 2005. − No. 9. − P. 335-344.
4. Марков В. Т. Квазигруппы и кольца в кодировании и построении криптосхем. / В. Т. Марков, А. В. Михалёв, А. В. Грибов [та ін.] // Прикладная дискретная математика. Мат. методы криптографии. – 2012. – №4(18). — 31-52 с.
5. Марков В. Т. Неассоциативные алгебраические структуры в криптографии и кодировании. / В.-Т. Марков, А. В. Михалёв, А. А. Нечаев // Фундаментальная и прикладная математика. – 2016. – №4. – 99-123 с.
6. Cryptographic Primitives with Quasigroup Transformations. / A. Mileva // The Faculty of Natural Science Library. – 2009. – 73-126 с.

Буняк Віталій Михайлович — студент групи 2БС-17б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vetalbunjak@gmail.com

Науковий керівник: ***Шелепало (Крайнічук) Галина Василівна*** — кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри захисту інформації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Buniak Vitalii M. — Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : vetalbunjak@gmail.com

Supervisor: ***Shelepalo (Krainichuk) Halyna V.*** — Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor of Information Protection, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 004.056

Орлова Ю.Ю.

АНАЛІЗ МОДЕЛЕЙ РОЗМЕЖУВАННЯ ПРАВ ДОСТУПУ ДО ІНФОРМАЦІЙНИХ РЕСУРСІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Метою даної роботи є аналіз моделей розмежування прав доступу до інформаційних ресурсів.
Ключовіслова:модель, інформаційні ресурси.

Abstract
The purpose of this work is to analyze the models of delimitation of access rights to information resources.
Keywords:model, information resources.

Вступ

Сьогодні ми можемо спостерігати бурхливий розвиток інформаційних технологій. Обчислювальна техніка стає застарілою лише за декілька років, а її технічні характеристики ростуть експоненційно. З розвитком цих технологій все більше різних компаній використовують інформаційні технології для автоматизації їх бізнесу. Ці зміни суттєво збільшують обсяги важливої інформації, що зберігаються у центрах обробки даних та хмарних сховищах , що призведе до збільшення навантаження на такі сховища. Це формулює тенденцію використовувати розподілені системи даних все більше.Багато з таких існуючих систем мають проблеми с розмежуванням доступу. У даній роботі буде розглянуто використання різних моделей розмежування доступу до інформаційних ресурсів.

Основна частина

Розмежування доступу — сукупність процедур, що реалізують перевірку запитів на доступ і оцінку на підставі правил розмежування доступу [1].

Правила розмежування доступу — частина політики безпеки, що регламентує правила доступу користувачів і процесів до пасивних об’єктів [1].

При розгляді взаємодії двох об'єктів комп’ютерної системи, що виступають як приймальники або джерела інформації, слід виділити пасивний об'єкт, над яким виконується операція, і активний об'єкт, який виконує або ініціює цю операцію[2]. Коли користувачі або процеси намагаються одержати доступ до пасивних об'єктів, механізми, що реалізують керування доступом, на підставі політики безпеки і перевірки атрибутів доступу можуть «прийняти рішення» про легальність запиту. Використовуючи набір атрибутів доступу відповідно до прийнятої політики безпеки, можна реалізувати потрібне керування доступом.

Дискреційні методи розмежування доступу[3].

Дана модель характеризується розмежуванням доступу між названими суб'єктами та об'єктами. Суб'єкт з певним правом доступу може передавати це право будь-якому іншому суб'єкту. Для кожної пари (суб'єкт - об'єкт) повинно бути задано явне і недвозначне перерахування допустимих типів доступу (читання,писання тощо), які є санкціонованими для даного суб'єкта до даного ресурсу. Кожен об'єкт системи має прив'язаний до нього суб'єкт, що називається власником. Власник встановлює права доступу до об'єкта. Система має єдиний виділенний привілейований суб'єкт, який уповноважений встановлювати права власності для всіх інших суб'єктів системи. Можливо і змішані варіанти побудови, коли одночасно в системі присутні як власники, встановлюючи права доступу до своїх об'єктів, так і привілейовані субє’кти, що мають можливість змінити права для будь-якого об'єкта, або зміни його власника. Такий змішаний варіант реалізується в більшості операційних систем. Дискреційне керування доступом є основною реалізацією розмеженої політики доступу до ресурсів при обробці конфіденційних відомостей відовідно до вимог до системи захисту інформації. Основний елемент дискреційного розмежування доступу є матриця доступу.

Мандатні методи розмежування доступу[4].

Для реалізації цього принципу кожному суб'єкту і об'єкту повинні скласти класифікаційні мітки, що відображають місце даного суб'єкта (об'єкта) у відповідній ієрархії. За допомогою цих міток

суб'єктам і об'єктам повинні призначатися класифікаційні рівні (рівні уразливості, категорії секретності), які є комбінаціями ієрархічних і неієрархічних категорій. Дані мітки повинні служити основою мандатної принципу розмежування доступу. Комплекс засобів захисту (КСЗ) при введенні нових даних в систему повинен запитувати і отримувати від санкціонованого користувача класифікаційні мітки цих даних. При санкціонованому занесенні в список користувачів нового суб'єкта має здійснюватися зіставлення йому класифікаційних міток. КСЗ повинен реалізовувати мандатний принцип контролю доступу стосовно до всіх об'єктів при явному і прихованому доступі з боку будь-якого із суб'єктів. Суб'єкт може читати об'єкт, тільки якщо ієрархічна класифікація суб'єктом не менше, ніж ієрархічна класифікація об'єкта, і якщо не ієрархічні категорії суб'єкта включають в себе всі ієрархічні категорії об'єкта. Суб'єкт здійснює запис в об'єкт, тільки якщо класифікаційний рівень суб'єкта максимум, ніж класифікаційний рівень об'єкта, і всі ієрархічні категорії суб'єкта включаються в неієрархічні категорії об'єкта. Реалізація мандатних правил розмежування доступу повинна передбачати можливості супроводу зміни класифікаційних рівнів суб'єктів і об'єктів спеціально виділеними суб'єктами [5]. Повинен бути реалізований механізм доступу, що здійснює перехоплення всіх звернень суб'єктів до об'єктів, а також розмежування доступу відповідно до заданого принципом розмежування доступу.

В організаціях з різнорідною IT-інфраструктурою, що містять десятки і сотні систем і додатків, допомагає використання ієрархії ролей і успадкування привілеїв. Без цього використання рольової моделі стає вкрай заплутаним. Для великих систем з сотнями ролей, тисячами користувачів і мільйонами дозволів, управління ролями, користувачами, дозволами і їх взаємозв'язками є складним завданням, яке неможливо здійснити малою групою адміністраторів безпеки [6]. Привабливою можливістю є використання самої рольової моделі для сприяння децентралізованому управлінню ролями. Рольова модель широко використовується для управління призначеними для користувача привілеями в межах єдиної системи або єдиного додатку.

Висновки

Уданій роботі було проаналізовано дискреційну і мандатну модель доступу до інформаційних ресурсів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Розмежування доступу [Електронний ресурс] –Режим доступу до ресурсу: https://studfile.net/preview/5206326/page:7/
2. Основи управління інформаційною безпекою[Електронний ресурс] –Режим доступу до ресурсу: https://studopedia.org/12-73925.html
3. Рольова модель[Електронний ресурс] –Режим доступу до ресурсу:https://csrc.nist.gov/projects/role-based-access-control/faqs
4. Моделі та методи контролю доступу[Електронний ресурс] –Режим доступу до ресурсу: https://worldvision.com.ua/ua/modeli-i-metody-kontrolya-dostupa-chto-vam-podkhodit/
5. Розробка моделей прав доступу [Електронний ресурс] –Режим доступу до ресурсу: https://cyberleninka.ru/article/n/razrabotka-modeli-razgranicheniya-prav-dostupa-dlya-avtomatizirovannyh-sistem-tehnologicheskogo-upravleniya
6. Підходи до контролю доступа [Електронний ресурс] –Режим доступу до ресурсу: https://habr.com/ru/company/custis/blog/248649/

Орлова Юлія Юріївна— студент групи 2бс-17б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Науковий керівник: ***Дудатьєв Андрій Веніамінович*** — канд. техн. наук, доцент кафедри захисту інформації, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Orlova Yuliya Y. — student of group 2bs-17b, faculty of information technologies and computer engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Supervisor: ***Dudatyev Andriy V.*** — Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of information protection, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 004.056.55+ 004.424.47

В. В. Казміревський

АНАЛІЗ МЕТОДІВ КРИПТОАНАЛІЗУ ГЕШ-ФУНКЦІЙ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто та проаналізовано основні методи криптографічного аналізу геш-функцій, які ґрунтуються на знаходженні колізій, відновлення прообразу та властивостях конструкції гешування. Розглянуто узагальнену структуру геш-коду. З використанням цієї структури розгянуто можливі атаки на геш-функції.

Ключові слова: *геш-функція, криптоаналіз, методи криптоаналізу, колізія, прообраз, алгоритм, бумеранг.*

Abstract

The main methods of cryptographic analysis of hash functions are considered and analyzed. The main methods of cryptographic analysis of hash functions, which are based on the finding of collisions, the restoration of the prototype and the properties of the hash structure, are considered and analyzed. The generalized structure of the hash code is considered. Using this structure, possible attacks on hash functions have been unleashed.

Keywords: *hash function, cryptanalysis, cryptanalysis methods, collision, prototype, algorithm, boomerang*.

Вступ

Сьогодні важко переоцінити необхідність криптоаналізу. Останні часом спостерігається різке збільшення числа доповідей та відкритих текстів з усіх питань криптології, а криптоаналіз стає однією з найбільш активно розвинених областей досліджень. Багато криптосистем, стійкість яких не викликала особливих сумнівів, виявилися успішно розкритими. При цьому розроблений великий арсенал математичних методів, що представляють прямий інтерес для криптоаналітика.

Проведення криптоаналізу для давно існуючих і нових, що нещодавно з'явилися, криптоалгоритмів дуже актуально, так як вчасно можна сказати, що даний криптоалгоритм є нестійким, і що його потрібно вдосконалити його або замінити новим. Для того, щоб виявляти нестійкі криптоалгоритми необхідно весь час удосконалювати вже відомі методи криптоаналізу і знаходити нові [1]. Своє місце в криптоаналізі посіли і криптографічні геш-функції.

Метою даного дослідження є збільшення швидкості розробки засобів кібербезпеки, які використовують геш-функції за рахунок вибору достатнього набору методів криптоаналізу для дослідження показників їх стійкості.

Криптографічні геш-функції

Функція гешування H(m) або геш-функція (hash-function) – це детермінована функція, на вхід якої подається рядок бітів довільної довжини, а виходом завжди є рядок бітів фіксованої довжини n. Значення геш-функції H(m) для входу m називають геш-значенням або скорочено гешем. [2].

У літературі можна широко поширені і інші назви, а саме: геш, геш-образ, геш-код, згортка, дайджест повідомлення, криптографічна контрольна сума, код автентичності повідомлення, код виявлення маніпуляцій.

Якщо розглядати з точки зору криптографії, то геш-функція - це така функція, яка стійка до криптографічним атакам двох типів. А саме [2]:

1. Атака на відновлення першого прообразу. Припустимо, що зловмисник знає геш-код деякого повідомлення, тобто він знає, що h - це результат обчислення геш-функції від якогось повідомлення. Складність обчислення прообразу - це складність пошуку такого повідомлення M, що для нього геш-функція дорівнює заданої.
2. Стійкість другого роду. Коли нічого не задано, окрім алгоритму криптографічного гешування, зловмисник шукає два таких повідомлення, у яких збігається геш-функція (завдання пошуку колізій). Якщо такі колізії легко знайти алгоритмічно або обчислювально, то розглянута геш-функція вважається поганою з криптографічної точки зору.

Геш-функції широко застосовуються в сучасній криптографії. Їх використовують для перевіркаи цілісності файлів або повідомлень, як ідентифікатор файлу або даних, для псевдовипадкової генерації й утворення ключів, для побудиви геш-таблиць.

В даний час запропоновані і практично використовуються різні спеціальні алгоритми для обчислення геш-функції. Найбільш відомими алгоритмами є MD5, SHA-1, SHA-2 і інші версії SHA, а також алгоритм, викладений у ГОСТ Р 34.11-94.

Криптоаналіз геш-функцій

В останні роки були витрачені значні зусилля і досягнуті певні успіхи в справі розробки криптографічних методів аналізу функції гешування. Щоб зрозуміти їх, розглянемо структуру типової захищеної функції гешування, показану на рис. 1. [3].

Цю структуру, яка називається ітерованою функцією гешування, запропонував Меркле (Merkle), і саме таку структуру має більшість використовуваних сьогодні функцій гешування, включаючи MD5, SHA-1 і RIPEMD-160.

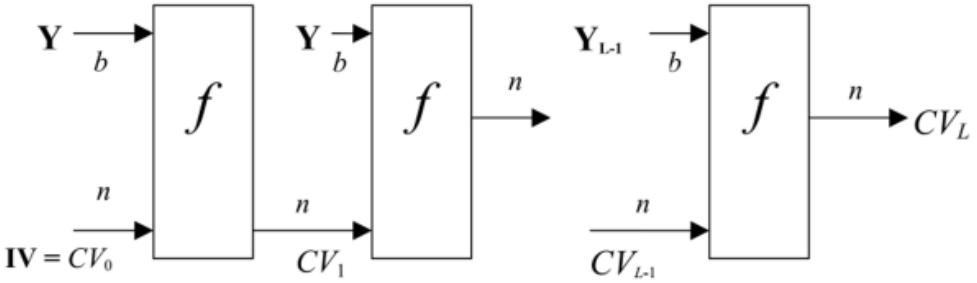


Рис. 1 – Загальна структура захищеного геш-коду

На рис. 1 прийняті позначення:

- IV - початкове значення;
- CV- змінна зчеплення;
- У - блок, що вводиться;
- / - алгоритм стиснення;
- L - число блоків;
- N - довжина геш-коду;
- b - довжина блоку.

Функція гешування отримує на вхід повідомлення і ділить його на L - 1 блоків рівній фіксованої довжини по b бітів кожен. Якщо необхідно, останній блок доповнюється до b бітів. В останній блок також включається значення сумарної довжини введення функції гешування. Це робить задачу противника ще більш складною. Противник повинен знайти або два повідомлення рівної довжини, що мають однакові значення функції гешування, або два повідомлення різної довжини, які разом з відповідними їм значеннями довжини матимуть однакові значення функції гешування.

Криптоаналіз функцій гешування зазвичай зосереджений на дослідженні внутрішньої структури алгоритму стиснення і спирається на спроби знайти ефективні методи виявлення колізій при одноразовому виконанні f.

Якщо ця проблема вирішена, то атакуючому залишається розглянути фіксоване початкове значення. Конкретний вид атаки на алгоритм стиснення залежить від внутрішньої структури цієї функції. Зазвичай, наприклад, коли мова йде про симетричні блокові шифри, алгоритм стиснення передбачає кілька раундів обробки даних, так що краще всього виконувати аналіз зміни побітової структури даних від раунду до раунду.

Слід при цьому мати на увазі, що колізії повинні існувати в будь-якій функції гешування, оскільки остання відображає, як мінімум, блок довжини b в геш-код довжини n, де b> n.

Потрібно лише обчислювальна неможливість виявити такі колізії [3].

Методи криптоаналізу геш-функцій

Різниця у методах та особливостях криптоаналізу функцій гешування та блокових шифрів випливає з різних цілей аналізу. Головна відмінність криптоаналізу геш-функцій від криптоаналізу блокових шифрів полягає в тому, що в алгоритмах гешування відсутні невідомі для криптоаналітика ключі, замість них використовуються константи [4].

Для алгоритмів гешування найхарактернішими є такі атаки:

1. Атаки побудови колізії:

− пошук слабкої колізії,

− пошук колізії з вибраним префіксом,

− пошук сильної колізії.

2. Атаки пошуку прообразу:

− пошук прообразу,

− пошук псевдопрообразу.

Атака побудови колізії.

Зважаючи на велику різноманітність способів побудови геш-функцій, універсальних методів пошуку колізій не існує. Для багатьох функцій єдина можливість знаходження ефективних алгоритмів пошуку колізій полягає в аналізі відповідних математичних задач.

Для геш-функцій, у яких довжина геш-значення невелика, універсальним методом пошуку колізій є метод, заснований на так званому "парадоксі дня народження". Цей метод добре відомий і був описаний ще в 1979 р Ювалом [5].

Парадокс днів народження - це твердження, що ймовірність збігу днів народження (дати) хоча б у двох членів групи з 23 і більше осіб, перевищує 0,5 [6].

Атака знаходження прообразу.

У криптографії, атака знаходження прообразу криптографічної геш-функції - це спроба відшукати повідомлення із заданим значенням геш-кодування. Існують два типи подібних атак [6]:

1. Атака знаходження першого прообразу: за даним значенням хешу h знайти таке повідомлення m, що hash (m) = h.
2. Атака знаходження другого прообразу: по даним повідомленням m1 знайти відмінне від нього повідомлення m2 таке, що hash (m2) = hash (m1). Для ідеальної n-бітової геш-функції складність знаходження першого прообразу становить 2^n.

Розроблені на сьогоднішній момент атаки на прообраз не є практично придатними. Якщо таку атаку можливо буде застосувати на практиці, то це сильно вплине на багато протоколів мережі Інтернет. У цьому ключі, слово «практичний» означає, що атака може бути проведена за розумний час при розумних витратах [6].

Крім методів пошуку колізій, криптоаналіз геш-функцій включає в себе також широкий спектр методів аналізу слабкостей алгоритмів гешування. Хоча ці слабкості не призводять до прямих атак на геш-функції, вони впливають на оцінку стійкості останніх. І більшість геш-функції реалізовані на основі блокових шифрів. Тому можливо застосувати до них ще атаку методом бумеранга. Хоча тут існують і свої перешкоди. Проте, атака методом бумеранга, а саме посилена атака методом бумеранга, може бути практично застосована для злому геш-функції. Це свого роду диференційна атака.

Основна ідея адаптації атаки полягає в використанні ретельно підібраного глобального диференційного шляху, який використовується в класичних атаках диференційного криптоаналізу [7]. Дана атака була успішно застосована до алгоритму SHA-1.

Також при аналізі геш-функцій варто звернути увагу на саму конструкцію гешування та її властивості. Адже на конструкцію геш-функцій також можливі атаки. Складність реалізації цих атак не залежить від способу реалізації геш-функції, а тому вони можуть бути використані для всіх геш-функцій певної конструкції. Сьогодні в основному розглядаються геш-функції конструкції Меркля–Дамгаарда, а також деякі її модифікації. Але й інші геш-функції конструкцій, відмінних від конструкції Меркля–Дамгаарда, також є вразливими. До таких атак належать: стала атака збільшення довжини повідомлення, яка обумовлюється ітеративністю процесу гешування та полягає у дописуванні до повідомлення блоків даних доти, доки геш-значення початкового та доповненого повідомлень не збігаються; атаки, що використовують мультиколізії (стала атаку Жу, знаходження певних аналогів фіксованих точок). [8].

Висновки

Отже, розглянуто та проаналізовано основні методи криптографічного аналізу геш-функцій. Таким чином, порівнюючи інтуїтивну оцінку ймовірності порушення криптостійкості геш-функцій можна зробити висновок про те, що однозначно криптостійкості систем не існує. Математична ймовірність злому системи завжди вище, ніж інуїтивна оцінка цієї ймовірності. Даний висновок справедливий для всіх видів і типів криптографічних геш-функцій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1 А. В. Казимиров. Методы и средства генерации нелинейных узлов замены для симметричных криптоалгоритмов. URL: https://okazymyrov.github.io/assets/attachments/theses/2014/daaa5576d6c6ecb227c6ae888cdce3.pdf дата звернення: 23.02.2021).

2 Лекция 5. Криптографические хеш-функции. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://mipt.lectoriy.ru/file/synopsis/pdf/CompTech-InforSecur-M05-Vladim-131005.01.pdf (дата звернення: 23.02.2021).

3 Франчук В.М. Захист інформаційних ресурсів: криптографічні та стеганографічні методи захисту даних. URL: https://vfranchuk.fi.npu.edu.ua/images/files/statty/32_ZIR_cript.pdf (дата звернення: 23.02.2021).

4 Антон Кудін, Богдан Коваленко. Диференційний аналіз функцій хешування та блокових шифрів: узагальнений підхід. URL: http://jrnl.nau.edu.ua/index.php/Infosecurity/article/view/8734 (дата звернення: 23.02.2021).

5 Захист інформації. Криптографічні методи : Підруч. для вищ. навч. закл. / І.І. Маракова, А.І. Рибак, Ю.С. Ямпольський; Одес. держ. Політехн. ун-т, Ін-т радіоелектрон. і телекомунікацій. - О., 2001. - 174 с.

6 Баришев Ю. В., В. А. Лужецький Методи та засоби швидкого багатоканального гешування даних в комп'ютерних системах : монографія за заг. ред. В. А. Лужецького. Вінниця, ВНТУ, 2016. 144 с.

7 О.Н. Жданов, В. В. Золотарев. Методы и средств криптографической защиты информации.]. URL: http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/755/66755/39526?p_page=1 (дата звернення: 23.02.2021).

8 Баришев Ю. В., В. А. Лужецький Методи та засоби швидкого багатоканального гешування даних в комп'ютерних системах : монографія за заг. ред. В. А. Лужецького. Вінниця, ВНТУ, 2016. 11 с.

Казміревський Віталій Віталійович — студент групи 1БС-17б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: kazmirevskiy1999@gmail.com

Науковий керівник: ***Баришев Юрій Володимирович*** – к. т. н., доцент кафедри захисту інформації, Вінницький національний технічний університет, Вінниця. email: yuriy.baryshev@vntu.edu.ua

Kazmirevs'kiy Vitaliy V. — Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: kazmirevskiy1999@gmail.com

Scientific supervisor: ***Baryshev Yurii*** – PhD (Eng), Associate Professor of Information Protection Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia. email: yuriy.baryshev@vntu.edu.ua

УДК 004.8

Мураховський Р.М

АНАЛІЗ КОДУ ФРОНТЕНДУ НА ВРАЗЛИВОСТІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Метою даної роботи є аналіз коду фронтенду на вразливості.
Ключові слова: кібербезпека, вразливості, веб-ресурс, front end, захист, аналіз, фреймворк, атака, скріпт.
Abstract
The purpose of this work is to analyze the frontend code for vulnerabilities.
Keywords: cybersecurity, vulnerability, web resource, front end, protection, analysis, framework, attack, script.

Вступ

Безперервний розвиток інтернету та інформаційних технологій в цілому зробили так, що навіть маленька компанія чи державні установи, має свій веб-застосунок, а кожен веб-застосунок має свої вразливості. В більшості випадків, веб-застосунки розробляються на базі певних загальних фреймворків (каркасів веб-застосунку) [1]. Такий підхід зобов'язує програміста будувати архітектуру програми відповідно до певної логіки, середовище надає можливість для подій, сховищ і з'єднань даних [2]. Каркаси знаходяться на більш високому рівні абстракції в порівнянні з бібліотекою і забирають непотрібні зусилля з розробки приблизно на 80%. Проте це також породжує проблеми з успадкуванням всіх вразливостей, що закладені у каркасі. Фронтенд забезпечує зовнішній вигляд і функціонування сайту, тому аналіз його вразливостей і забезпечення захисту від них є першочерговою ціллю.

Основна частина

Аналіз вразливостей веб-застосунків проводиться багатьма організаціями з безпеки. Зокрема, OWASP Top 10 [3] - це стандартний документ для розробників та безпеки веб-додатків. Він надає широкий консенсус щодо найбільш критичних ризиків безпеки для веб-додатків.

Відповідно до проведеного аналізу найбільш критичними є такі атаки та вразливості, що вони використовують.

Скрипти є найбільшою вразливістю, так як повне функціонування сайту неможливе без них. Для прискорення написаня скриптів найчастіше використовується фрейм Jquery Jquery використовується на 74 відсотках сайтів [4] він прискорює написання скриптів в кілька разів, але підключення може викликати серйозну небезпеку з захистом. Сучасні сайти та супутнє програмне забезпечення часто створюють специфічну основу для реалізації програм, написаних користувачем. Більшість мов веб-програмування є серверними, а отже сценарії, написані на них, запускаються безпосередньо на сервері, і тільки результати їх роботи надсилаються на комп'ютер користувача. На жаль, сценарії веб-сайту не завжди розробляються дійсно хорошими фахівцями. Багато інтернет-проектів використовують безкоштовне або самостійне програмне забезпечення і це викликає багато небезпек з захистом.

XSS атака - це атака на вразливість на сервері, що вставляє довільний HTML /JavaScript код в результат роботи сценарію в тих випадках, коли сценарій не фільтрує дані, які надійшли від користувача. Код може містити шкідливу інформацію, яка може скомпрометувати комп'ютер жертви через експлойти веб-браузера. Також міжсайтовий скриптинг може містити шкідливий JavaScript код, який надсилає свої облікові дані сеансу на інший веб-сервер [5].

Підробка міжсайтових запитів (CSRF) - це атака, яка змушує кінцевого користувача виконувати небажані дії в веб-додатку, для якого вони зараз проходять перевірку автентичності [6]. Вразливості CSRF можуть виникати, коли додатки використовують виключно cookie-файли HTTP для ідентифікації користувача, який відправив конкретний запит [7]. Оскільки браузери автоматично додають файли cookie в запити незалежно від джерела запиту, зловмисник може створити шкідливий веб-сайт, який підробляє міждоменні запити до вразливого додатку. Атакуючий створює підроблені HTTP-запити і змушує жертву відправляти їх через теги зображень, XSS або інші методи [8]. Атакуючий може змусити жертву виконати будь-яку операцію із зміни стану: вхід в систему, оновлення облікових даних, вчинення фінансових транзакцій.

Ін'єкція. Вади ін'єкції, такі як SQL, NoSQL, OS та ін'єкція LDAP, виникають, коли неперевірені дані надсилаються інтерпретатору як частина команди або запиту [9]. Певним чином сконфігуровані дані можуть змусити інтерпретатора виконати команди або отримати доступ до даних без належного дозволу.

Слабка автентифікація. Функції додатків, пов'язані з автентифікацією та управлінням сеансами, часто реалізуються неправильно, що дозволяє зловмисникам компрометувати паролі, ключі або маркери сеансів або використовувати інші недоліки реалізації, щоб тимчасово або назавжди прийняти ідентифікаційні дані інших користувачів [10].

Розміщення чутливих даних у відкритому вигляді. Багато веб-додатків та API не захищають належним чином конфіденційні дані, такі як фінанси, охорона здоров'я та ідентифікація [11]. Зловмисники можуть викрасти або модифікувати такі слабо захищені дані для здійснення шахрайства з кредитною карткою, викрадення особистих даних або інших злочинів. Конфіденційні дані можуть бути скомпрометовані без додаткового захисту, наприклад, шифрування в спокої або під час передачі, і вимагає особливих заходів обережності при обміні ними з браузером.

Небезпеку становлять і **інструменти зовнішнього вигляду.** Вони спрощують процес програмування (наприклад, використання препроцесора Sass замість чистого CSS, оскільки він надає можливість використання циклів, функцій, локальних змінних і багато іншого), проте оскільки браузери не розуміють синтаксис Sass / SCSS, тому код перекладається на CSS [8], а отже можуть інтерпретувати і шкідливі функції.

Головною особливістю виробничих проблем є їх залучення до конкретних версій програмного забезпечення. "дірки" часто не зустрічаються в ряді веб-додатків, а лише в деяких їх виданнях. Однак слід зазначити, що чим популярнішим є програмне забезпечення, тим більше шансів знайти нові уразливості. Це не залежить від якості написаного програмного забезпечення. З метою захисту від цього є своєчасне встановлення всіх оновлень.

Висновки

У даній роботі було визначено та проаналізовано поширенні вразливості веб-серверів, та можливості атак через вразливості, тому що важливим етапом тестування на проникнення є пошук вразливостей. Результатом є повний аналіз існуючих вразливостей і методики захисту веб-сайтів від них. Виконання існуючих методів, аналіз вразливостей і вдосконалення захисту від них забезпечить гарантію безпеки фронтенду, адже саме фронтенд є тим мостом який з'єднує користувача з базою даних сайту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Веб-фреймворки и с чем их едят [Електронний ресурс] –Режим доступу до ресурсу: http://iwsm.ru/blog/show/veb-freymvorki-i-s-chem-ih-edyat.
2. Фреймворки в веб-разработке [Електронний ресурс] –Режим доступу до ресурсу: https://web-creator.ru/articles/about_frameworks.
3. OWASP Ten [Електронний ресурс] –Режим доступу до ресурсу: https://owasp.org/www-project-top-ten/
4. Стаття [Електронний ресурс] –Режим доступу до ресурсу: https://www.anti-malware.ru/news/2019-04-22-1447/29512
5. Уязвимости веб-приложений [Електронний ресурс]. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: https://www.ptsecurity.com/upload/corporate/ruru/analytics/Web-Vulnerabilities-2019-rus.pdf.
6. Евтеев Д. SQL Injection от А до Я [Електронний ресурс] / Дмитрий Евтеев. – 2008. – Режим доступу до ресурсу: https://www.ptsecurity.com/upload/corporate/ru-ru/analytics/PT-devteev-AdvancedSQL-Injection.pdf.
7. SQL инъекции. Проверка, взлом, защита [Електронний ресурс] // BVN2. – 2011. – Режим доступу до ресурсу: https://habr.com/ru/post/130826/.
8. How to Prevent SQL Injection Attacks [Електронний ресурс] // eSecurityPlanet. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: https://www.esecurityplanet.com/threats/how-to-prevent-sql-injection-attacks.html.
9. Статья [Електронний ресурс] –Режим доступу до ресурсу: https://htmlacademy.ru/tutorial/php/sql-injections
10. Статья [Електронний ресурс] –Режим доступу до ресурсу: https://www.securitylab.ru/blog/company/axxtel/348165.php
11. Результаты тестирования шести ведущих фреймворков на производительность [Електронний ресурс] –Режим доступу до ресурсу: http://www.alrond.com/ru/2007/jan/25/rezultaty-testirovanija-6-frameworks/.

Мураховський Руслан Миколайович – студент групи 2БС-17б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: murahovskiyrus@gmail.com.

Murahovskiy Ruslan Mykolayovych — student of group 1BS-17b, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: murahovskiyrus@gmail.com.

Науковий керівник: ***Войтович Олеся Петрівна*** — доцент кафедри захисту інформації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Supervisor: Voytovych Olesya Petrovna — Cand. Sc., Associate Professor of Information Protection, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 681.384

Новгородський О.В.
Маліновський В.І.

ПІДХОДИ ДО ЗАХИЩЕНОГО ПРОЦЕСУ ПЕРЕДАВАННЯ ДАНИХ У ІНФОРМАЦІЙНИХ КАНАЛАХ ЗВ'ЯЗКУ

Вінницький національний технічний університет

Аннотація. В роботі розглянуто підходи інформаційної безпеки і захищеного передавання даних у оптичних каланах зв'язку, що застосовуються у сучасних приладах і системах, які досить часто використовуються в сучасних розумних системах. Розглядяються основні чинники впливу і фактори кіберзагроз, які проявляються у каналах зв'язку, а також можливості несанкціонованого втручання і зчитування інформації у інформаційних системах та їх наслідки. Розглянуто перспективи розвитку і підходи до методу захищеної передачі даних у оптичних каналах із криптографічним і фізичним захистом у сучасних промислових інтерфейсах і системах для організації безпечного зв'язку і дистанціного керування на промислових об'єктах.

Ключові слова: оптичні і волоконно-оптичні канали, шифрування потоку інформації, інформаційні мережі та системий, Інтернет речей (Internet of Thinks, IoT), захищене середовище.

Abstract. The paper considers aspects and analyses the perspectives of the method of data transmission in modern industrial fiber optic interfaces for the organization of communication on industrial objects. This method allows the transmission of industrial signals for monitoring technological processes and telecontrols with higher quality and high performance.

Keywords: fiber-optic, interface-channel, data stream encoding, data networks and systems, secured environment.

Проблематика галузі та стан сучасних технологій.Сучасні технології і прилади передачі даних високої швидкості і функціональності базуються на оптичних підходах передачі інформації є високоінтелектуальними, відносно добре захищеними і передбачають обмін даними у мережах передачі даних (МПД) у різних архітектурах просмислових систем на різних рівнях ієрархії і в т.ч. на базі глобальної мережі Інтернет. Також сучасні інтелектуальні оптичні технології передавання інформації, а також останні тенденції до впровадження технологій телемоніторингу і телекерування і в т.ч. передачі захищеної інформації дозволяють досить надійно і захищено організувати зв'язок. Але існує проблема росту чинників загроз несанкціонованого зчитування і модифікації. А також перехоплення інформації із цих каналів, що може призвести до втручання та/або перехоплення інформації конфіденційного змісту або втручання чи впровадження (ін'єкцію) шкідливого коду у інформаструктуру сучасних захищених і часом критичних інформаційних систем. Це створює додаткові проблеми безпеки і потенційні ризики порушення функціоналу сучасних інформаційних систем, а також ризики перехоплення і модифікації інформації із каналів зв'язку сучасних інтелектуальних промислових мереж. Таких як Інтернет речей (Internet of Thinks, IoT), промислові оптичні мережі, мережі захищеної передачі даних (МЗПД).

Організовувати високоефективне, комфортне і автоматизоване керування та моніторинг інформаційних процесів і захищену передачі інформації у сучасних захищених процесах і системах через організовані канали віддаленого зв'язку на базі оптичних каналів і мережі Інтернет, що відповідає концепції захищених закритих систем передачі і концепції застосування захищеного Інтернету речей (Internet of Thinks або IoT). Разом з тим, це несе значні ризики від впровадження інформаційних технологій, пов'язані із кібербезпекою та інформаційною безпекою цілісності таких промислових та/або захищених систем і систем IoT. По своїй природі і структурній організації канали і алгоритми і протоколи генерації ключів захищеного каналу RSA (на базі генерації пари ключів шифрування), а також алгоритми і протоколи захищегного з'єднання не завжди дозволяють організувати надійний та захищений зв'язок в промислових і захищених мережах і каналах передачі даних і системах IoT.

Враховуючи високу ступінь наслідків саме для захищених систем і мереж та їх оптичних каналів, як критичних ділянок і необхідності забезпечення стабільного, надійного, захищеного функціоналу і забезпечення повної цілісності даних виникає задача розроблення нових підходів, моделей і методів захищеної і більш стабільної передачі інформації у сучасних закритих систем із можливістю їх нормального ефективного впровадження на практиці і у промисловості. Тому мінімізація і максимально повне виключення і нейтралізація кіберзагроз і витоків інформації із оптичних каналів є важливою задачею у

галузі сучасних інтелектуальних систем і мереж, які мають у своєму складі захищений комунікаційний і «розумний» функціонал і входять у концепцію IoT.

Тренди сучасних років говорять, що основними кіберзагрозами оптичних каналах є:

- *Несанкціоноване перехоплення, втручання на фізичному рівні і спотворення даних;*
- *Генерація та впровадження підмінених сертифікатів захисту шифрування;*
- *влаштовування «ін'єкція» шкідливого коду та сертифікату;*
- *перехопленого (на фізичному) рівні трафіку із супутніх вузлів і дешифрація інформаційних потоків і функціоналу керування системами передачі даних;*
- *таргетовані/цілеспрямовані кібератаки атаки на системи керування каналів зв'язку і вивід їх із ладу та/або порушення функціоналу;*
- *перехоплення керування та/або перехоплення потоків даних моніторингу окремих параметрів (або опосередкованих параметрів інформаційних величин) у каналах зв'язку;*
- *канали передачі Wi-Fi та Bluetooth та кабельні комунікації;*
- *ядро і компоненти вводу-виводу на суміжних мобільних операційних систем пристроїв керування\моніторингу;*
- *втручання в захищені механізми формування VPN/ Proxy та механізми генерації ключів шифрування RSA;*
- *використання мережевих експлойтів і ,,модулів пробиття зв'язку" спрямованих на компоненти управління передачею/шифрування в складі системи та/або каналу передачі даних для порушення штатного його функціоналу - ПЗ/ядра опереаційного притрою/системи, що призводить до порушення/додання/модифікування/зрізання системних програмних функцій ПЗ;*
- *некоректні системні налаштування та/або помилки операціного персоналу;*
- *порушення безпеки пограничних пристроїв та модулів зв'язку у пристрої (маршрутизатори, комутатори, обладнання оптичного/радіозв'язку та інше), у сукупності із - вразливостями проміжних протоколів зв'язку і передачі даних;*
- *порушення механізму втановлення захищеного з'єднання та атаки MITM;*
- *недосконаліть і кіберзагрози опорної архітектури і суміжних пристроїв;*
- *таргетовані віруси і троянські коні, які адаптовані спеціально спрямовані на конкретний програмний чи апаратний системний компонент інфраструктури системи передачі даних (СПД);*
- *недосконаліть апаратної структури і мережевих особливостей і хмарних сервісів;*
- *недосконаліть системних налаштування і мережевих протоколів передачі даних.*

Тренди останніх років і тенденції кіберзагроз свідчать, що за останні роки велика частка до 10-12% загроз перехоплення захищених даних у каналах мереж передачі даних припадає саме на ВОЛЗ (Волоконно-оптичні лінії зв'язку) галузь кінцевих фізичних комунікацій користувачів мережі Інтернет. Серед них перехоплення даних у сфері каналів Інтернету речей складає до 35%, велику доля із якого спрямовано саме на пристрої і комунікаційні канали передачі даних. Можливості сучасних інструментів і апаратно-програмних засобів зчитування та/або прихованого втручання також значно зросли, як зросли і смарт-функції таких систем. В подальшому прогнозується збільшення числа атак на комунікаційну інфраструктуру захищених мереж і систем, в т.ч. й IoT-пристроїв і на сферу IT-інфраструктури передачі даних, охоплюючи при цьому і системи типу "розумний будинок" із окремими компонентами автоматизації і кінцевим функціоналом. У 2020-2021рр. зросли атаки на комунікації та комунікаційні канали і інтерфейси зв'язку мобільних і функціональних пристроїв: Wi-Fi, 3/4/5G, провідні комунікації на базі Ethernet, які активно інтегровані у функціонал сучасних розумних пристроїв, що створюють фактори кіберзагроз для мереж IoT і мереж захищеної передачі інформації. Серед них можна виділити основні:

- *відсутність захищених IPS та VPN/ Proxy та мережевого екрану;*
- *використання експлойтів і ,,пробиття" для порушення штатного функціоналу - ПЗ/ядра опереаційно системи притрою/системи, що призводить до порушення/додання/модифікування/зрізання системних програмних функцій ПЗ та системних помилок стемних;*
- *порушення безпеки пограничних пристроїв та модулів зв'язку у пристрої (маршрутизатори, комутатори, обладнання радіозв'язку та інше);*
- *порушення механізму втановлення захищеного з'єднання та атаки MITM;*
- *недосконаліть і кіберзагрози опорної архітектури і суміжних пристроїв;*
- *віруси, троянські коні і бекдори, які адаптовані спеціально під інфраструктуру мережі;*
- *недосконаліть мережевих і хмарних сервісів, програмних інтерфейсів API і не вірні налаштування.*

Враховуючи це, необхідною є розробка нового методу і засобу захищеної передачі даних для оптичних каналів зв'язку, які можуть використовуватись у критичній інфраструктурі IoT. Такий засіб повинен забезпечували повну безпеку функціоналу і захищену передачу даних та їх обробку для

забезпечення сталості і надійності процесу передачі інформації по оптичним каналам зв'язку. Засіб і метод повинні базуватись на поєднані функціоналу на різних рівнях: апаратного та програмного.

Новгородський О.В. – бакалавр кафедри захисту інформації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Україна.

Науковий керівник: ***Маліновский Вадим Ігоревич*** – к.т.н.**,** доцент кафедри захисту інформації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Україна.

Novhorodskyi Oleh — barselour of Data Protection Department in Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Ukraine.

Supervisor: ***Malinovskyi Vadym*** — PhD (Eng), Associated Professor of Data Protection Department in Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Ukraine.

УДК 004.056

М. Ю. Могила

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МЕТОДИК ОЦІНЮВАННЯ РИЗИКІВ ДЛЯ ПІДПРИЄМСТВ В ГАЛУЗІ ІТ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
В роботі розглянуто представників які досліджували дане питання, найбільш поширених в зазначеній сфері, Проаналізовано існуючі підходи до визначення ризиків підприємств, досліджено методології оцінювання ризиків інформаційної безпеки. Обґрунтовано вибір методу OCTAVE для даної задачі.
Ключові слова: ризики інформаційної безпеки, процесні ризики, методики оцінювання ризиків

Abstract
The paper considers the representatives who researched this issue, the most common in this area, analyzed the existing approaches to determining the risks of enterprises, studied the methodology for assessing the risks of information security. The choice of OCTAVE method for this task is substantiated.
Keywords: risks of information safety, process risks, techniques of an estimation of risks

Вступ

Нині ризики є одними з основних атрибутів функціонування підприємств, а також під час створення автоматизованих систем і їх складових. Важливо зазначити, що більшість проєктів не доходить до стадії експлуатації. Через те потрібно розуміти відмінність між методиками оцінювання ризиків малих та середніх підприємств галузі ІТ.

Метою роботи є дослідження та аналіз методів оцінки ризику на підприємстві, визначення основних переваг та недоліків, та підбір оптимального методу для ІТ-підприємства, та покращити оцінювання ризиків

Виклад основного матеріалу

Насамперед потрібно сказати, що існують два основних методи оцінювання ризиків: кількісний та якісний.

Якісний аналіз ризику передбачає виявлення джерел та причин ризику, етапів та робіт, при виконанні яких виникає ризик, тобто – встановлення потенційних зон ризику; ідентифікацію (встановлення) усіх можливих ризиків; виявлення практичної користі та можливих негативних наслідків, які можуть виникнути у процесі реалізації рішення, що містить ризик[1].

До якісної оцінки ризиків входять такі елементи як: виявлення ризиків, властивих реалізації передбачуваного рішення; визначення кількісної структури ризиків; виявлення найбільш ризико-небезпечних ділянок в розробленому алгоритмі схвалюваного рішення[2].

В той час як метою кількісний метод являє собою отримання числового вираження окремих ризиків із визначенням характеристик ймовірності та можливих втрат[3].

До кількісної оцінки ризиків відносять[4]:

1. Статистичний метод;
2. Метод експертних оцінок;
3. Метод використання аналогів;
4. Метод критичних значень;
5. Метод оцінки ризику за допомогою «дерева рішень»;
6. Аналіз чутливості;
7. Метод аналогії тощо, розберемо декілька з них детальніше.

Статистичний метод являє собою оцінку ризику на основі досліджуваного показника за певний проміжок часу. Недолік даного методу в тому, що він підходить для визначення ризику для тривалого проміжку часу, але на малий відрізок часу він є малоефективним, тому що вихідні дані можуть бути помилковими, а також потребує великої кількості спостережень.

Метод експертних оцінок являє собою припущення певного експерта або групи експертів.

Перевага даного методу полягає в тому, що є можливість використати суб'єктивну думку особи яка оцінює ризик та врахувати певні фактори, в той час це виступає свого роду недоліком тому, що все залежить від професійності та освіченості людини, тобто грає роль сильний суб'єктивний фактор.

Метод оцінки ризику за допомогою «дерева рішень» полягає в ієрархічній структурній схемі ризиків. Перевагою є те, що можливо оцінити різні шляхи усунення або недопущення ризику та вибрати найбільш ефективний спосіб, а недоліком - він є досить енергозатратний.

Метод аналогії полягає в тому, щоб проаналізувати вже відомі раніше ризики які часто виникають на підприємстві, щоб попередити їх повторне виникнення. Недоліком даного методу є те, що багато ризиків мають специфічні особливості, тому він використовується як допоміжним методом поряд з іншими.

Якщо ж брати до уваги ІТ підприємства було б доцільно проаналізувати програмні забезпечення оцінки ризику.

На сьогодні існує велика кількість програм за допомогою яких можна оцінити ризики на підприємстві, одні удосконалюються інші втрачають свою популярність внаслідок неточності вихідних даних.

На нашу думку, одними із популярних на сьогодні програмних забезпечень (методик) оцінки ризиків є:

1. CRAMM
2. OCTAVE
3. NIST

CRAMM – це метод якому притаманний комплексний підхід до оцінки ризиків, тобто в його структуру входить як кількісний, так і якісний підхід до оцінки ризиків, що дає йому низку переваг таких як: підходить для підприємств з різними типами, на виході отримуємо детальний опис усіх ризиків, доволі прийнятна система моделювання ІТ, і що саме головне, він легкий у реалізації.

В той час даний метод потребує багато часу для аналізу ризиків, потрібен висококваліфікований спеціаліст для реалізації даної методики, а також в результаті буде отримано велику кількість звітів.

Метод OCTAVE - це метод оперативної оцінки критичних загроз, активів і вразливостей. Методика передбачає створення групи аналізу, яка вивчає безпеку. Група аналізу (ГА) включає співробітників бізнес-підрозділів, які експлуатують систему, і співробітників відділу інформаційних технологій [5].

В результаті використання даного методу можна отримати наступні показники : опис стратегії безпеки, можливість вибору скорочення ризиків, буде розроблено план їх скорочення.

Даний метод ефективно застосовувати в ІТ-компаніях які часто звертаються до оцінки ризиків на основі регулярних оцінок та готують план способів або засобів для їх зниження.

NIST - це економічно ефективні заходи безпеки для усього життєвого циклу інформаційних систем[6].

Існує три серії документів NIST у сфері безпеки:

− спеціальні публікації NIST SP 800 Комп'ютерна безпека,

− спеціальні публікації NIST SP 500 Технології комп'ютерних систем,

− спеціальні публікації NIST SP 1800 Практичні настанови з кібербезпеки[6].

Перевагами даного методу є:

− простота у використанні;

− можна використовувати для підприємств різних типів

− в результаті буде отримано детальний опис всіх можливих ризиків

− має своє програмне забезпечення.

Недоліками є:

− процес займає багато часу;

− здебільшого використовується у США, тому що адаптовано під дану країну;

− існують певні шкали (триступеневі), тим самим обмежується її можливості.

У методі CRAMM випущений з уваги перегляд величин ризиків після реалізації контрзаходів. У разі якщо потрібно виконати тільки разову оцінку рівня ІТ-ризиків в компанії будь-якого масштабу, його не доцільно застосовувати, він підійде для управління ІТ-ризиками на базі періодичних оцінок на технічному рівні.

Метод OCTAVE доцільно застосовувати в великих компаніях, яким потрібен чіткий алгоритм дій або план заходів, які допоможуть знизити рівень виникнення регулярних ризиків.

Метод NIST - являється найменш точним із вище перечислених методів тому, що значення змінних, оцінюються за трирівневою шкалою. Такий «строгий» механізм отримання оцінок ризику ставить під сумнів точність результатів.

Проаналізувавши дані, та порівнявши методики оцінки ризиків, ми дійшли до висновку, що найбільш раціональним та ефективним методом оцінки ризику на IT-підприємстві буде - метод OCTAVE, тому що підходить як для малих, так і для великих підприємств і враховує сектор IT, має своє програмне забезпечення, а також основною перевагою для нас є те, що даний метод дає змогу зв'язувати цілі та завдання організації з цілями інформаційної безпеки.

Висновки

В результаті роботи було проведено аналіз та порівняння різних методик оцінювання ризиків, що дало змогу визначити найбільш прийнятну методику оцінювання ризику на IT-підприємстві.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Методи якісного аналізу підприємницьких ризиків [Електронний ресурс] — Режим доступу: http://www.dut.edu.ua/uploads/l_50_49235071.pdf (дата звернення: 02.03.2021).
2. Доценко І.О. Якісні методи оцінки ризиків в системі управлінням підприємством / І.О. Доценко // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Тенденції управління фінансовими та інноваційними процесами в умовах ринкових перетворень». – Вінниця, 2012. – С 283-285.
3. Методичні основи оцінки ризиків підприємницької діяльності [Електронний ресурс] — Режим доступу: http://www.vestnikdnu.com.ua/archive/201154/171-176.pdf (дата звернення: 02.03.2021).
4. Методичне забезпечення оцінки ризиків підприємства [Електронний ресурс] — Режим доступу: https://periodicals.karazin.ua/soceconom/article/download/4813/4366/#:~:text (дата звернення: 02.03.2021).
5. Потий А.В. Методика оценки критических ресурсов, угроз и уязвимостей безопасности информации для малых предприятий (описание и руководство по применению методики: технический отчет). OCTAVE-S / .В. Потий, Ю.А. Избенко, А.В. Леншин и др. – Х. ХНУРЭ, 2006. – Т. 1. – 144 с
6. Реалізація процесного підходу до керування ризиками інформаційної безпеки в документах NIST [Електронний ресурс] — Режим доступу: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/23949/1/ITS2017.5.2(9)_09.pdf (дата звернення: 02.03.2021).

Могила Мирослава Юріївна — студент групи 1БС-19Мс, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: miroslavam813@gmail.com

Науковий керівник: ***Баришев Юрій Володимирович*** — к. т. н., доцент кафедри захисту інформації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: yuriy.baryshev@vntu.edu.ua

Mohyla Myroslava Yuriivna — student of the 1BS-19Ms group, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsa National Technical University, Vinnytsa, e-mail: miroslavam813@gmail.com

Scientific adviser: ***Baryshev Yurii Volodymyrovych*** — PhD (Eng), Associated Professor of Information Protection Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: yuriy.baryshev@vntu.edu.ua

УДК 004.8+004.056

М.Д. Кренцін
Л.М. Куперштейн

Аналіз атак на моделі машинного навчання

Вінницький національний технічний університет

Анотація
У даній роботі досліджено основні методи атак на моделі машинного навчання. Наведено класифікацію атак та розглянуто їх основні переваги.
Ключові слова: машинне навчання, цільові атаки, нецільові атаки, BlackBox, WhiteBox.

Abstract
In this works main methods of attacks on machine learning models were analyzed. The classification of attacks is given and their main advantages are considered..
Keywords: machine learning, targeted attacks, non targeted attacks, BlackBox, WhiteBox.

Вступ

На сьогоднішній день машинне навчання (МН) активно застосовується в багатьох сферах нашого життя. Такі алгоритми призначені для того, щоб фільтрувати текстові дані, розпізнавати об’єкти на зображеннях, приймати медичні рішення, навіть допомагають торгувати на фондових біржах [1]. Алгоритм МН приймає важливі рішення, тому необхідно бути впевненим, що нічого не може вплинути на правильність результатів його роботи.

Розпізнавання об’єктів на зображеннях є досить актуальною задачею сьогодення, адже воно використовується в багатьох галузях. Виявлення об’єктів на зображеннях використовується у таких задачах, як визначення автомобільного номера автомобіля, що проїхав; визначення чи присутні на зображенні люди; виявлення у реальному часі небажаних інцидентів у навколишньому середовищі, автентифікація за дактилоскопічним відбитком або зображенню обличчя тощо [2-4]. Аналізуючи різні підходи до розпізнавання зображень, зловмисники створюють відповідні атаки, що дозволяють отримати хибно негативні та хибно позитивні результати розпізнавання [5]. Для того, щоб унеможливити неправильний результат роботи алгоритмів, необхідно проаналізувати можливі види атак.

Класифікація атак

Всі атаки можна розділити на 2 класи: WhiteBox (WB) та BlackBox (BB) [6]. У випадку з WB відома вся інформація про навчену модель, тоді як у випадку з BB у є інформація лише про вхід та вихід моделі. Окремим випадком BlackBox є GrayBox, коли невідома інформація про навчену модель, але є інформація про тип алгоритму і його гіперпараметри. Але даний тип не виділяється в окремий клас, так як додаткової інформації недостатньо для переходу до WB.

Атаки також класифікуються на цільові та нецільові. Цільові атаки – це такі, що відбуваються в певному напрямку. Нехай є модель, яка дозволяє класифікувати зображення на N різних класів і певне вхідне зображення X, яке модель відносить до класу Y. Цільовою атакою буде та, що змусить зображення X віднести до визначеного класу Z, а нецільова атака може віднести до будь-якого (головне, щоб це був не клас Y).

Аналіз WhiteBox атак

На сьогоднішній день існує ряд методів атак на моделі машинного навчання. Дослідники виявляють і моделюють складні методи спотворення, руйнування і викрадення моделей і даних. Як відомо, незначні цілеспрямовані зміни в зображенні дозволяють зробити так, що система розпізнавання зображень визначить вхідне зображення зовсім не так, як передбачалось, хоча людина не зможе відрізнити змінене від початкового. Розглянемо нижче основні методи атак.

L-BFGS (Limited-memory Broyden–Fletcher–Goldfarb–Shanno) атака [7]. Постановку методу L-BFGS можна виразити формулою 1.

$$minimizec|r| + loss_f(x + r, l) \quad (1)$$

З неї випливає, що ми хочемо мінімізувати функцію втрат в напрямку цільового класу з обмеженням, що внесені зміни були мінімальними. Використання L-BFGS допоможе знайти оптимальні шкідливі приклади, виходячи з наявних обмежень, але пошук такого прикладу може зайняти тривалий час і, навіть, не дати результат.

FGSM атака. Наступним етапом розвитку став метод FGSM (Fast Sign Gradient Method), який можна показати за допомогою формули 2.

$$X' = X + \varepsilon * sign(\nabla_x J(\theta, X, y)) \quad (2)$$

де X – оригінальне вхідне зображення, ε – множник, θ – параметри моделі, J – функція втрат, y – оригінальна вхідна мітка, ∇ – градієнт, $sign$ – знакова функція.

Даний метод працює набагато швидше L-BFGS. Тут беруться знаки від функції градієнта вихідної функції втрат, помноживши знак на деякий ε, і додаємо до вихідного зображення (рис. 1). До фотографії панди додається шумова карта з рівною 0.007, і виходить, що фотографія панди тепер розпізнається як Гібон з ймовірністю 99,3% [8].

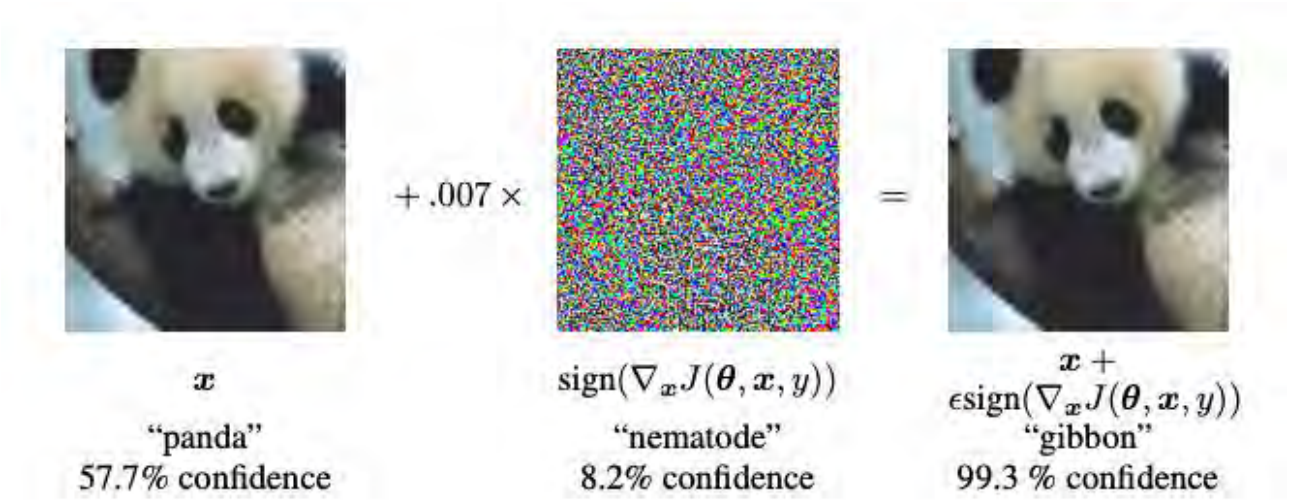


Рисунок 1 – Зашумлення зображення методом FGSM

DeepFool нецільова атака. Вона основана на відміну від попередніх в тому, що намагається зробити мінімальну шумову карту, яка «обдурить» алгоритм [9]. Метод не дозволяє зробити з одного класу якийсь конкретний, а робить будь-який інший, який найближче до вихідного зображення.

JSMA (Jacobian based saliency map) атака, в якій обчислюється пряма похідна, на підставі чого будується карта градієнтів [10]. На карті кожному параметру об'єкта за фактом відповідає внесок даного параметра в зміну кінцевого результату роботи алгоритму. Тим самим, метод дозволяє змінити якомога менше параметрів в об'єкті.

One pixel атака, суть якої полягає у тому, що знаходиться лише один піксель, який треба змінити певним чином і зображення не зможе бути розпізнане належним чином [11].

Аналіз BlackBox атак

Методи засновані на узагальненні BlackBox моделі. Маючи доступ до відправки даних в BlackBox моделі (Teacher) і доступ до виходу даної моделі, ми можемо сформувати датасет, на якому можливо навчити власну модель (Student), тим самим узагальнивши Teacher модель. Після цього можна застосувати WhiteBox атаку на Student модель, і з великою ймовірністю дана атака пройде і на Teacher моделі [12]. Імовірність такої атаки тим вище, чим більше знань про Teacher модель.

GAN-based методи. Наступним етапом розвитку BlackBox атак стали атаки, засновані на вбудовування BlackBox моделі в архітектуру генеративно-змагальної мережі (GAN), яка дозволяє генерувати нові об'єкти, які згодом будуть передані BlackBox .

Даний метод дозволяє згенерувати шкідливі приклади практично для будь-якої архітектури [13]. Для його роботи також потрібен доступ до входу і виходу моделі, що атакується.

Висновки

Було розглянуто основні методи атак на моделі машинного навчання. Проведено класифікацію методів атак за двома критеріями. Для кожного методу виявлено його особливості, переваги та недоліки. Досліджені методи є такими, що призначені для атак на моделі розпізнавання зображень. WhiteBox методи базуються на тому, що певним чином додається шум на вхідне зображення. BlackBox методи передбачають створення допоміжної моделі з аналогічними параметрами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Васюра А. С., Мартинюк Т.Б., Куперштейн Л.М. Методи та засоби нейроподібної обробки даних для систем керування: монографія. – Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2008. 175 с.
2. Lotufo R.A., Morgan A.D., and Johnson AS., 1990, Automatic Number-Plate Recognition, Proceedings of the IEE Colloquium on Image analysis for Transport Applications, V01.035, pp.6/1-6/6, February 16, 1990
3. Propp M, Samal A (1992) Artificial neural network architectures for human face detection. In: Proceeding ofartificial neural networks in engineering, vol 2, pp 535–540
4. Кренцін М.Д., Куперштейн Л.М., Штокал А.С., Восьмушко О.В. Система підтримки роботи ситуаційного центру на основі інтелектуальних хмарних технологій. Збірник матеріалів міжнародної науково-технічної конференції молодих вчених, аспірантів та студентів CSYSC-2018. м. Івано-Франківськ, 2018. с.119-120
5. R. Gross, I. Matthews, J. Cohn, T. Kanade, and S. Baker, «Multi-pie,» Image and Vision Computing, vol. 28, no. 5, pp. 807–813, 2010.
6. N. Papernot, P. McDaniel, I. Goodfellow, S. Jha, Z. B. Celik, and A. Swami, «Practical black-box attacks against machine learning,» in Proceedings of the 2017 ACM on Asia Conference on Computer and Communications Security. ACM, 2017, pp. 506–519
7. Morales, J. L.; Nocedal, J. (2011). «Remark on «algorithm 778: L-BFGS-B: Fortran subroutines for large-scale bound constrained optimization»». ACM Transactions on Mathematical Software. 38: 1–4. doi:10.1145/2049662.2049669. S2CID 16742561
8. Adversarial example using FGSM URL: https://www.tensorflow.org/tutorials/generative/adversarial_fgsm
9. S.-M. Moosavi-Dezfooli, A. Fawzi, and P. Frossard, «Deepfool: a simple and accurate method to fool deep neural networks» in Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, 2016, pp. 2574–2582
10. N. Papernot, P. McDaniel, S. Jha, M. Fredrikson, Z. B. Celik, and A. Swami, "The limitations of deep learning in adversarial settings," in Security and Privacy (EuroS&P), 2016 IEEE European Symposium on. IEEE, 2016, pp. 372–387
11. J. Su, D. Vargas, and K. Sakurai. One pixel attack for fooling deep neural networks. arXiv preprint arXiv:1710.08864, 2017
12. Practical Black-Box Attacks against Machine Learning URL: https://arxiv.org/pdf/1602.02697.pdf
13. UPSET and ANGRI : Breaking High Performance Image Classifiers URL: https://arxiv.org/pdf/1707.01159.pdf

Кренцін Михайло Дмитрович, аспірант кафедри захисту інформації, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: mishatron98@gmail.com

Куперштейн Леонід Михайлович, доцент кафедри захисту інформації, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: kupershtein.lm@gmail.com

Mykhailo Krentsin, PhD student of the Department of Information Protection, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: mishatron98@gmail.com

Leonid Kupershtein, Associate Professor of the Department of Information Protection, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: kupershtein.lm@gmail.com

УДК 004.056

В. Р. Коркошко
Л.М. Куперштейн

ПЛАТФОРМА ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ЗМАГАНЬ З КІБЕРБЕЗПЕКИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Досліджено та описано базові принципи роботи платформи для проведення змагань з кібербезпеки, а також вимоги яким вона повинна відповідати.
Ключові слова: кібербезпека, змагання, захоплення прапору.

Abstract
The basic principles of the platform for cybersecurity competitions and the requirements it must meet are studied.
Keywords: cybersecurity, competitions,capture the flag.

Вступ

У сучасному світі IT-системи знаходяться на піку свого розвитку і питання про їх кіберзахист стає більш актуальною з кожним днем. Для підготовки фахівців, які б забезпечували захист ресурсів, у багатьох навчальних структурах є і відповідна спеціальність - "кібербезпека", яка в своєму роді займається вивченням методів і практик захисту від зловмисних впливів.

Однією із важливих проблем підготовки майбутніх фахівців є мінімальні практичні навички в контексті пошуку і експлуатації різного роду вразливостей та загроз. Адже для того, щоб добре захищатися, потрібно розуміти як практично використовуються вразливості та проводяться кібератаки.

Для вирішення цієї проблеми пропонується створення спеціалізованої платформи для проведення змагань з кібербезпеки. Це дозволить чинним і майбутнім фахівцям застосовувати свої знання на практиці з певного роду емуляцією реальних додатків, а також додасть мотивації для отримання нових знань і більш глибокого розуміння практичного контексту роботи інформаційних систем.

Даного роду платформи як правило базуються на ідеї CTF (Capture the flag), що представляє собою командні змагання із захоплення прапора. Найбільш популярним реалізацією є "task-based" підхід, де команда учасників при виконанні завдання (наприклад, виявленні вразливості) отримує спеціальний прапор (як правило він має вигляд унікальної текстової мітки в контексті завдання), за яку команда отримує спеціальні бали. Кількість балів залежить від складності завдання та його категорії .

Базові категорії завдань, в контексті яких проводяться змагання з кібербезпеки [1]:

1. Web - завдання безпосередньо спрямовані на веб-безпеку (від пошуку типових xss-атак до file- або sql-ін'єкцій, з яких і випливає отримання несанкціонованого доступу до закритих для користувача ресурсів).
2. Crypto - пошук і експлуатація слабких місць криптографічних алгоритмів.
3. Stegano - отримання прихованої інформації.
4. Exploit - пошук вразливостей і їх експлуатація.

Результати дослідження

Реалізація платформи для проведення змагань з кібербезпеки передбачається у форматі веб-додатку, що дозволить прийняти участь та отримати доступ до завдань маючи пристрій з доступом до мережі Інтернет або засобами локальної мережі.

Основні вимоги для платформи:

- ізоляція вразливих застосунків від базового додатку;
- автоматизація розгортання вразливих додатків у якості завдань;
- можливість швидкого відновлення вразливих додатків у разі непрацездатності в наслідок дій учасників;
- генерація унікального прапора для кожної команди (щоб мінімізувати можливість отримання нечесних балів);

- логування всіх дій користувачів в контексті базової системи та вразливих додатків;

Спрощена структура платформи наведена на рис. 1.

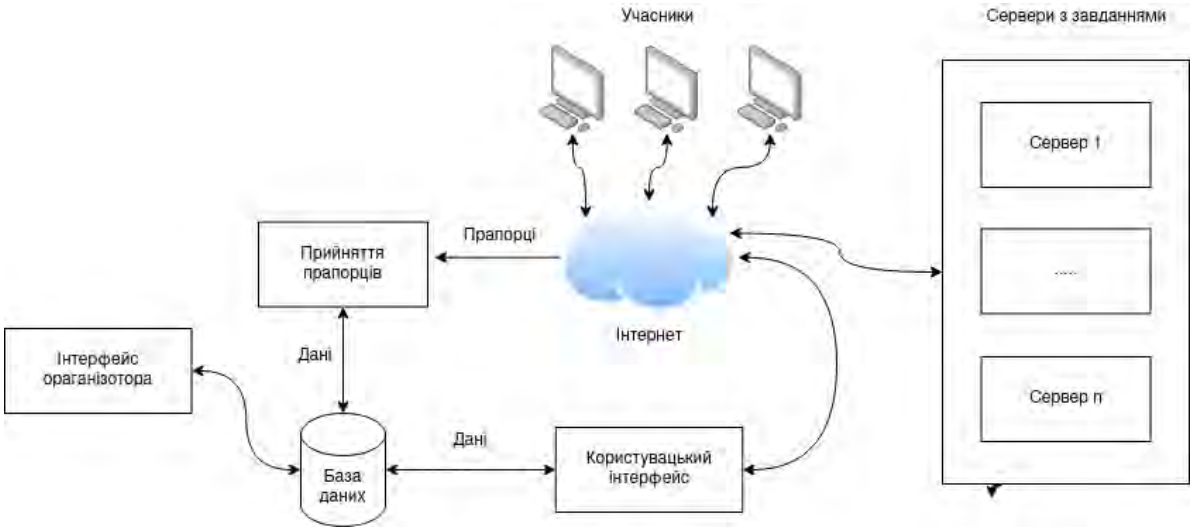


Рис 1. Спрощена структура платформи для проведення змагань з кібербезпеки

Головним компонентом для учасників являється користувацький інтерфейс, що реалізовується у вигляді веб-додатку. Безпосередньо в ньому розташовується список категорій та завдань з певним описанням та отримання доступу до них. Також інтерфейс відповідає за отримання та відображення актуальної статистики в процесі змагання: поточну кількість балів, кількість виконаних завдань, рейтинг команд за балами та список найбільше виконаних завдань. Перехід на сервер завдання виконується за спеціальної адресою, яка прив’язується до самого завдання. Сервіс прийняття прапорців відповідає за прийняття прапорців від учасників та їх приналежності до учасників, а також вказаного завдання. В базі даних зберігається основні дані про зареєстрованих учасників, загальна інформація про завдання та загальний стан процесу змагання. На серверах із завданнями розміщуються вразливі додатки.

Також в платформі присутній інтерфейс організатора, це саме те місце, де створюються категорії та задачі для них, а також події у вигляді змагання з можливістю вказання дати початку та завершення. Додатково в ньому присутня вся інформація (включаючи статистику) з можливістю повного контролю учасників (наприклад, блокування у випадку порушування правил змагання).

В специфіку дотримання оголошених раніше вимог для поточної платформи є доцільним розглянути варіант використання спеціалізованого інструменту з назвою Docker [2]. Це дозволяє упакувати різного роду додатки разом з його залежностями в спеціалізований контейнер. Цей підхід є більш ефективнішим в плані використання ресурсів системи, розмірів та швидкості розгортання.

Для досягнення унікальності прапорців планується їх генерування у реальному часі, тобто кожен з серверів з завданнями буде мати можливість ідентифікувати учасника за спеціальним токеном, після чого отримати його за допомогою спеціального API з основною системою у вигляді текстової мітки [3].

Для спрощеного логування всіх дій користувачів достатньо використовувати стандартні механізми реєстрації запитів до веб-сервера (наприклад, NGINX) [4]. Після чого в певний короткий інтервал часу виконувати передачу всіх журналів на інший сервер, щоб знову ж таки мінімізувати можливість їх спотворення.

Загальні етапи роботи із платформою:

- реєстрація учасників;
- учасники отримують доступ до відповідних завдань у вигляді карток, де безпосередньо вказуються адреси серверів з завданнями;

- учасник переходить на сервер з завданням і починає виконувати аудит вразливого додатку;
- знаходження прапорця учасником;
- підтвердження виконання завдання з вказанням знайденого прапорця та отримання балів;
- завершення змагання та підведення підсумків.

Висновки

Запропоновано узагальнену структурну схему платформи для проведення змагань з кібербезпеки. Описано принципи функціонування системи та основних її структурних компонентів. Реалізація та подальша експлуатація системи дозволить підвищити теоретичні знання та практичні навички фахівця з кібербезпеки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. CTF: Capture the Flag: веб-сайт. URL: https://xakep.ru/2016/06/14/ctf/ (дата звернення: 04.03.2021)
2. What is a Container? | Docker: веб-сайт. URL: https://www.docker.com/resources/what-container (дата звернення: 04.03.2021)
3. NGINX Docs | Configuring Logging: веб-сайт. URL: https://docs.nginx.com/nginx/admin-guide/monitoring/logging/ (дата звернення: 05.03.2021)
4. API: веб-сайт. URL: https://developer.mozilla.org/ru/docs/Glossary/API (дата звернення: 05.03.2021)

Коркошко Віктор Русланович – студент групи 1БС-17б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, email: victor.korkoshko@gmail.com

Куперштейн Леонід Михайлович — кандидат технічних наук, доцент кафедри захисту інформації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Korkoshko Victor R. — Student of Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : victor.korkoshko@gmail.com

Kupershtein Leonid M. — PhD, Associated Professor of Information Protection Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: kupershtein.lm@gmail.com

УДК 004.16

С. О. Маценко
О. П. Войтович

ЗАХИСТ ВЕБ-РЕСУРСІВ ВІД НЕСАНКЦІАНОВАНОГО КОПІЮВАНЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Безумовно, хто володіє інформацією - володіє світом. Але що робити, якщо обсяг інформації настільки великий, що потребує занадто багато зусиль для збору та аналізу? З цією проблемою допомагає впоратися парсинг - процес збору інформації з сайтів. Хоча сам парсинг існує вже досить давно і активно застосовується, його правомірність все ще не визначена (у всякому разі, на території України і країн ближнього зарубіжжя). Впоратися з не правомірним використанням парсингу допоможе технологія захисту веб-ресурсів основана на використанні чорних списків і підміні інформації
Ключові слова: парсинг, чорні списки, веб-ресурс, несанкціановане копіювання.

Abstract
Of course, who owns the information - owns the world. But what if the amount of information is so large that it takes too much effort to collect and analyze? Parsing, the process of gathering information from sites, helps to deal with this problem. Although parsing itself has existed for a long time and is actively used, its legitimacy has not yet been determined (at least in Ukraine and CIS countries). Web resource protection technology based on the use of blacklists and substitution of information will help to cope with the misuse of parsing.
Keywords: parsing, blacklists, web resource, unauthorized copying.

Вступ

Якщо максимально спростити, парсинг - це процес збору даних зі сторінок сайтів. Він проходить в три етапи:

1. Програмі-парсеру задається, що (які дані) і звідки (посилання на сайт) потрібно обробити.
2. Пошук даних
3. Збереження знайдених даних

Існує безліч сервісів, які збирають бази даних користувачів. Наприклад, збір передплатників певної спільноти в соцмережі. Почнемо з того, що майже вся інформація про фізичну особу є конфіденційною і може бути використана тільки за її згодою. Користувач надає таку згоду, коли реєструється на сайті. Сайт стає розпорядником персональної інформації. Такою інформацією є відомості чи сукупність відомостей, за якими особа може бути ідентифікована. Частковий виняток становить інформація про держслужбовців та інших публічних осіб (музикантів, акторів, спортсменів).

Розпорядник персональної інформації також повинен надати згоду на використання персональних даних. Якщо коротко, щоб парсинг був законним, парсити потрібно або деперсоніфіковані дані, або отримувати згоду розпорядника інформації.

Результати досліджень

В результаті використанні парсерів веб-розробник отримує сайт, вся інформація якого вже існує в мережі. Такий метод отримання контенту не схвалюється пошуковими системами, так як отримані тексти не є унікальними. Ранжування пошуковими системами сайтів, вся інформація яких отримана з допомогою парсерів, завжди буде дуже низькою. За плагіат інформації такий сайт навіть може бути вилученим з результатів пошуку.

Звичайно ж, парсери не читають тексту, вони всього лише порівнюють запропонований набір слів з тим, що виявили в інтернеті і діють за заданою програмою. Те, як пошуковий робот повинен працювати зі знайденим контентом, написано в командному рядку, що містить набір букв, слів, виразів і знаків програмного синтаксису. Такий командний рядок називається «регулярний вираз». Програмісти використовують жаргонні слова «маска» і «шаблон». Щоб парсер розумів регулярні вирази, він повинен бути написаний на мові, що підтримує їх в роботі з рядками. Така можливість є в PHP, Perl. Регулярні

вирази описуються синтаксисом Unix, який хоча і вважається застарілим, але широко застосовується завдяки властивості зворотної сумісності. Синтаксис Unix дозволяє регулювати активність парсинга, роблячи його «ледачим», «жадібним» і навіть «надтожадібним». Від цього параметру залежить довжина рядка, яку парсер копіює з веб-ресурсу. Надтожадібний парсинг отримує весь контент сторінки, її HTML-код і зовнішню таблицю CSS.

Зазвичай парсери написані на високорівневиї мовах програмування, однією із них є PHP. Її основні переваги:

- У нього є вбудована бібліотека libcurl, за допомогою якої скрипт підключається до будь-яких типів серверів, в тому числі які працюють по протоколах https (зашифроване з'єднання), ftp, telnet.
- PHP підтримує регулярні вирази, за допомогою яких парсер обробляє дані.
- У нього є бібліотека DOM для роботи з XML - розширюваним мовою розмітки тексту, на якому зазвичай подаються результати роботи парсера.
- Він відмінно ладнає з HTML, оскільки створювався для його автоматичної генерації.

Окрім крадіжки інформації парсери створюють велике навантаження на сервери, що може призвести до уповільнення роботи сайту, або взагалі його відключення. Одним із прикладів є американська компанія QVC. QVC (телевізійний рітейлер) подали в суд на Resultly (додаток-магазин) через те, що пошукові боти Resultly перевантажили сервери QVC з відключенням електроенергії, що призвело до збитків у 2 мільйони доларів. Суд виправдав Resultly, на тій підставі, що вони не мали наміру завдати шкоди. Проте, в схожих ситуаціях ризик понести відповідальність за порушення роботи сайту все ж залишається.

З метою обмеження доступу до сайту можна використовувати капчу. Головним недоліком даного способу вважалися незручності, які створювалися для реальних користувачів. Наприклад, була необхідність введення тексту з картинки або розгадування графіки. Google придумав як вирішити проблему з такими незручностями. Рішення полягає в аналізі даних про активність користувачів. Якщо володіти даними про трафік, то перевірку можна проводити у фоновому режимі, без участі користувача. На практиці через Google reCAPTCHA API можна отримати дані про те, чи є клієнт роботом чи ні. По кожному з клієнтів Google передає числове значення за шкалою від 0.1 до 0.9. Приклади значень:

- 0.9. Означає, що клієнт з високою ймовірністю є користувачем. При таких значеннях ніяких додаткових перевірок і обмежень на використання сайту створювати не слід;
- 0.3. Означає, що клієнт швидше користувач, ніж робот. Для клієнтів з такими значеннями має сенс іноді проводити додаткову перевірку. Наприклад, перевірку можна проводити під час підозрілої активності або при піковому навантаженні на сервер сайту;
- 0.1 Означає, що клієнт швидше робот, ніж користувач.

Ще один спосіб захисту від парсингу сайту - Пастка для ботів. Як превентивний захід щодо захисту від парсинга сайту слід використовувати пастки для ботів, так звані honeypot. Суть даного методу полягає в створенні приманки для ботів, що згодом дозволяє зібрати список роботів, вивчити стратегію зловмисників і визначити перелік засобів, за допомогою яких можуть бути нанесені удари по серверам сайту. На практиці спосіб полягає в тому, що на сайті розміщується посилання, по якій не будуть переходити користувачі, але будуть переходити боти. Наприклад, в якості такого посилання може бути прозора картинка розміром 1 на 1 піксель.

Як альтернативу попереднім методам, також можна аналізувати властивості IP-адреси

Одним із методів боротьби є створення чорних списків і автоматизація процесу додаавання підозрілих користувачі у даний список. Як було вищеописано, парсер – це програмний застосунок який виконується з певним проміжком часу. Відслідкувавши інтервали між запитами які відбуваються з одного і того самого IP адреса, можна легко відслідкувати зловмисника і добавити його в чорний список.

Метод з використання чорних спискв дієвий, проте не надто результативний. Визначивши що зловмисника заблокували, він може з легкістю змінити свій IP адрес, або використати PROXY-сервер, продовживши викрадати інформацію. Даний метод можна вдосконалити, не блокуючи користувачів які находяться в чорному списку, а замінюючи їм інформацію на не правдиву. Цим самим зловмисник не зрозуміє що його обвели навколо пальця, а компанія збереже дорогоцінні дані.

Для реалізації вищеописаного методу слід використовувати високорівневу мову програмування яка широко використовується в сучасному світі. Такою мовою є PHP, сімдесят відсотків сайтів сучасного інтернету написані саме на даній мові. Оскільки в чистому вигляді дану мову майже ніхто не використовує для актуальності даного модулю на довгий період часу, розумно буде використати сучасний

фреймворк – Laravel. Із основних його переваг: суворе використання єдиного стилю написання коду, що дасть змогу вдосконалювати модуль не лише його розробникам, наявність вбудованого модулю Eloquent ORM для роботи з базами даних, що дасть змогу легко вести облік, зберігати дані користувача для подальшого аналізу, а також дотримання принципів ООР, що не мало важливо для написання якісного коду.

Дотримуючись принципів MVC (model, view, controller) реалізувати дану систему захисту буде не досить важко. Model – відповідає за зв'язок сайту з його не видимою стороною – базою даних, це дасть нам змогу, зберігати всю важливу для нас інформацію. View – відповідає за відображення інформації на сайті, це так звані шаблони. Controller – мозок даної конструкції, саме в контролері будуть відбуватися всі необхідні процедури. Контролер отримає інформацію про IP користувача, передасть її в Model для збереження, перевірить наявність користувача в чорному списку, і при виявленні бота, в момент передачі даних у View зробить їх підміну, в результаті чого зловмисник отримає фальшиву інформацію.

Основні етапи створення модуля для захисту веб-інформації:

1. Інтеграція на Веб-ресурс реєстру відвідування, з детальною інформацією про користувача і періодичність відвідування ним сайту
2. Створення рейтингу користувачів і чорного списку.
3. Аналіз отриманих даних і підміна, інформації для виводу, на основі отриманих результатів

Висновки

Згідно з проаналізованими дослідженнями встановлено, що захист веб-ресурсів від копіювання може зекономити компанію велику суму грошей, запобігти надмірному навантаженню на сайт і зберегти унікальність контенту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Що таке парсер − [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.ua5.org/web/397-shho-take-parser.html. – Назва з екрану.
2. Парсинг: від теорії до судової практики − [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://jurliga.ligazakon.net/ua/analitycs/194822_parsing-vd-teor-do-sudovo-praktiki. – Назва з екрану.
3. Парсинг — а это вообще легально и законно?− [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://xmldatafeed.com/parsing-a-jeto-voobshhe-legalno-i-zakonno/. – Назва з екрану.
4. Парсинг. Что это и где используется [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://ipipe.ru/info/parsing/. – Назва з екрану.
5. What is Parsing? [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://medium.com/the-mighty-programmer/what-is-parsing-4012f997d265 – Назва з екрану.
6.

Маценко Сергій Олегович – студент групи 2БС-17б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email: matsenko2502@gmail.com

Войтович Олеся Петрівна — к.т.н, доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

УДК 004.056.52

Присяжнюк М.В.
Каплун В.А.

ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ ЗАХИСТУ ПРОГРАМ ШЛЯХОМ ПРИВ'ЯЗКИ ДО ШВИДКОДІЇ РЕСУРСІВ КОМП'ЮТЕРА

Анотація. *У статті досліджено способи захисту програмного забезпечення шляхом прив'язки програм до швидкісних характеристик пристроїв, на яких програма експлуатується. Під час дослідження було використано такі можливості отримання швидкісних характеристик, як використання командного рядка, програмної оболонки PowerShell та спеціалізованої програми Winaero WEI Tool для отримання оцінки швидкодії комп'ютера.*

Ключові слова: *захист програм, швидкодія комп'ютера, швидкісні характеристики, перевірка продуктивності.*

Abstract. *The article explores ways to protect software by linking programs to the speed characteristics of the devices on which the program is running. The study used features such as the use of the command line, the PowerShell, and a specialized program Winaero WEI Tool to evaluate the performance of the computer.*

Keywords: *program protection, computer performance, speed characteristics, performance testing*.

Вступ

Системи захисту програмного забезпечення широко поширені й перебувають у постійному розвитку.

Необхідність їх використання обумовлена рядом проблем, серед яких варто виділити:

- промислове шпигунство – незаконне використання алгоритмів, що є інтелектуальною власністю автора, при написанні аналогів продукту;
- крадіжка і копіювання – несанкціоноване використання ПЗ ;
- несанкціонована модифікація ПЗ з метою впровадження програмних зловживань;
- піратство – незаконне поширення і збут ПЗ.

Оскільки кількість програмних продуктів з кожним днем на ринку інформаційних технологій зростає, захист програм є досить актуальною проблемою. Як правило, для несанкціонованого копіювання програм використовують різноманітні прив'язки або ключові файли. Але цей вид захисту не завжди є стійким до несанкціонованого дослідження. Досить зручним і більш стійким до зламу є спосіб захисту, який використовує швидкісні характеристики апаратних ресурсів операційної системи.

Результати дослідження

Системи захисту від несанкціонованого копіювання здійснюють прив'язку ПЗ до дистрибутивного носія (гнучкого диску, flash-носія і т.п.). Даний тип захистів ґрунтується на глибокому вивченні роботи контролерів накопичувачів, їх фізичних показників, нестандартних режимів розбиття при форматуванні, зчитування/запису і т.п. При цьому на фізичному рівні створюється дистрибутивний носій, що, наприклад, володіє неповторними властивостями (зазвичай це досягається за допомогою нестандартної розмітки носія інформації і запису на нього додаткової інформації, пароля або мітки), а на програмному рівні створюється модуль (контролююча частина програми), налаштований на ідентифікацію й аутентифікацію носія за його унікальними властивостями.

Захист від копіювання є найпершим захистом, який з'явився, але надалі він є досить актуальним у зв'язку з зростанням таких проблем захисту ПЗ, як крадіжка та копіювання.

Захист програмного продукту від несанкціонованого копіювання – актуальна задача у зв'язку зі збереженням комерційних і авторських прав фірм і

розробників. Термін "захист від копіювання" досить умовний, оскільки практично завжди можна переписати інформацію, що знаходиться на дискеті або диску. Тобто, "захист від копіювання" – це створення засобів, що здійснюють можливість "захисту від несанкціонованого виконання".

Одним з методів захисту ПЗ від несанкціонованого доступу є використання деяких заздалегідь визначених характеристик комп'ютера. Це досить ефективний шлях, оскільки перевірка комп'ютера проста і нетривала, може часто повторюватися по ходу роботи, не знижуючи загальної швидкодії.

Системи захисту від несанкціонованого копіювання можна розділити на такі групи:

– прив’язка до дистрибутивного носія: до жорсткого диску, CD або DVD-диску, до флеш-накопичувача до місця розташування певної програми на диску, до серійного номеру і т.д.;

– прив’язка до комп’ютера: до архітектури або конфігурації (тип мікропроцесора і розрядність шини даних; наявність і тип контролерів для зовнішніх пристроїв і самих пристроїв: тверді і гнучкі диски, співпроцесор); до технічних характеристик, до штатного програмного забезпечення, до особливостей (довжина конвеєра шини даних; аномальні явища в ході його роботи); до BIOS (дата створення, вміст CMOS пам'яті тощо);

– прив’язка до ключа (ЕК або SecretKey);

– опитування довідників;

– обмеження на використання ПЗ.

Продуктивність комп'ютера є його інтегральною характеристикою, що залежить від частоти й розрядності процесора, обсягу оперативної (внутрішньої) і довгострокової (зовнішньої) пам'яті й швидкості обміну даними. Простіше кажучи, це швидкість виконання ним операцій. Продуктивність комп'ютера не можна обчислити, вона визначається шляхом тестування швидкості виконання певних операцій у стандартному програмному середовищі.

Існує багато методик отримання продуктивності PC, але всі вони, так чи інакше, обчислюють якесь число або індекс продуктивності, який чим вище, тим швидше комп'ютер.

Для оцінювання продуктивності комп’ютера можна використовувати:

– PowerShell;

– командний рядок;

– спеціалізовані програми, створені для збору даних про стан ПК.

Windows PowerShell – це мова сценаріїв і командна оболонка Windows, які розроблені для адміністрування і конфігурації операційних систем Windows. PowerShell розроблений на основі середовища CRL і платформи .NET Framework і на відміну від командного рядка, який приймає і повертає текст, Windows PowerShell працює з об'єктами. У кожного об'єкта в PowerShell є властивості і методи, які можна використовувати для управління цими об'єктами.

У програмі Windows PowerShell необхідно написати winsat formal і натиснути Enter.

Команда WINSAT (Windows System Assessment Tool) використовується для оцінки продуктивності комп'ютера за допомогою набору спеціальних тестів системи, названих компанією Microsoft "оцінками".

Весь процес може зайняти кілька хвилин, а результат буде збережений тут:

C: \ Windows \ Performance \ WinSAT \ DataStore \ ... Formal.Assessment (Recent) .WinSAT.xml

Командний рядок Windows – це окреме ПЗ, яке входить до складу операційної системи (ОС) і забезпечує взаємозв'язок між користувачем і ОС. З його допомогою можна вводити команди MS-DOS і інші комп'ютерні команди. Основна перевага командного рядка полягає в тому, що він дозволяє вводити всі команди без участі графічного інтерфейсу, що є швидшим і має масу додаткових можливостей, які не можуть бути використані в графічному інтерфейсі.

Для того щоб здійснити оцінку продуктивності необхідно виконати наступні дії:

Запустити командний рядок від імені адміністратора, після чого викликати команду «winsat formal -restart clean». Команда запустить оцінку продуктивності, яка може тривати кілька хвилин. Для перегляду результатів виконання можна використати один з двох методів.

Перший метод: зайти в папку C: \ Windows \ Performance \ WinSAT \ DataStore і відкрити файл з ім'ям Formal.Assessment (Recent).WinSAT.xml.

Другий спосіб – просто запустити Windows PowerShell (можна почати вводити PowerShell в пошуку на панелі завдань, потім відкрити знайдений результат) і викликати команду Get-CimInstance Win32_WinSAT. В результаті ви отримаєте всю основну інформацію по продуктивності в вікні PowerShell, а підсумковий індекс продуктивності, який вираховується за найменшим значенням, буде вказаний в полі WinSPRLevel.

Для перевірки швидкодії комп’ютера можуть використовуватись такі програми:

– Everest. Створена в першу чергу для проведення аналізу конфігурації ПК, проте дає велику кількість різних тестів.

– SiSoftware Sandra. На даний момент найбільш оптимальний варіант, якщо необхідно протестувати рівень працездатності;

– Winaero WEI tool. Це безкоштовна програма для перегляду індексу продуктивності.

– 3Dmark. Його основна спеціалізація – тестування комп'ютерних відеокарт. Складається з величезної кількості різних тестів текстурізації, роботи з 3-мірним моделюванням і т.д. Є і комплексний варіант тестування, що нагадує відеогру, в яку граєте не ви, а програма. В ході своєї роботи вона дає оцінку стабільності функціонування відеокарти під час значних навантажень, вимірює частоту кадрів.

– PCMark. Це легкий софт, призначений для обмеженого використання. Служить лише для перевірки швидкодії. Дозволяє виконати інтегральне тестування будь-якого компонента ПК. Головна особливість полягає в наявності можливості порівняти продуктивність власного компа із середнім коефіцієнтом по світу.

Для оцінки продуктивності ПК буде використаний програмний продукт Winaero WEI tool.

Безкоштовна програма для перегляду індексу продуктивності Winaero WEI Tool сумісна з Windows 10, не вимагає установки і не містить в собі ніякого додаткового ПЗ.

Після запуску програми, можна побачити звичне уявлення індексу продуктивності Windows 10, інформація для якого береться з файлу, про який йшла мова в попередньому способі. При необхідності, натиснувши у програмі «Re-run the assessment», можна перезапустити оцінку продуктивності системи для поновлення даних в програмі.

Для проведення дослідження використовувались ПК з різними характеристиками.

Після проведення дослідження результат на кожному комп’ютері був різним, отже до швидкодії прив’язуватись можна.

Висновки

Було проведено дослідження способів захисту програмного забезпечення шляхом прив’язки програм до швидкісних характеристик пристроїв, на яких програма експлуатується.

В результаті дослідження на кожному комп’ютері спостерігались різні результати. Це є доказом того, що швидкодія на різних комп’ютерах є різною, а отже є параметром, який може бути використаний для захисту програм від копіювання шляхом прив’язки до цих параметрів.

Отже, швидкісні характеристики зручно використовувати для ідентифікації програмних засобів.

Список використаної літератури

1. Стівен В. Міллер. Пам'ять і технології зберігання. – Монтвейл: AFIPS Press, 1977. — 580с.
2. Пам'ять і технології зберігання. – Олександрія, Вірджинія: Time Life Books, 1988. — 456с.

Присяжнюк Мирослава Володимирівна – студентка групи 1БС-20мс, факультет інформаційних технологій та комп’ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: myroslavaprysiazhniuk@gmail.com

Каплун Валентина Аполінаріївна, ст. викл. кафедри захисту інформації, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, valuka8379@gmail.com.

Prysiazhniuk Myroslava V.– Department of Information Technology and Computer Engineering , Vinnytsya National Technical University, Vinnytsia.

Valentyna A. Kaplun – Lecturer of the Chair of Safety of Infomation and Communication Systems, NTU, Vinnytsia.

УДК 004.056.52

Гуцуляк Н. О.
Каплун В.А.

ВІДСТЕЖЕЖННЯ СИСТЕМНИХ ПОДІЙ ЗА ДОПОМОГОЮ ХУКІВ

Анотація. *Стаття описує основні методи відстеження системних подій, поняття програм-шпигунів, їх види та методи застосування. Розроблено два програмних модулі для стеження за подіями на комп'ютері, а саме: за екраном та клавіатурою, запропоновано встановлення даних програм як модулів, задля підвищення інформаційної безпеки.*

Ключові слова: *програми-шпигуни, модульні програми, інформаційна бехпека.*

Abstract. *The article describes the main methods of tracking system events, the concept of spyware, their types and methods of application. Two software modules have been developed to monitor events on the computer, namely: the screen and the keyboard, and it has been proposed to install these programs as modules in order to increase information security. spyware, modular software, information security.*

Keywords: *spyware, modular software, information security.*

Вступ

Багато сфер діяльності сучасного суспільства залежать від комп'ютерних технологій. У зв'язку з цим гостро постає питання конфіденційності інформації. Персональний комп'ютер став частиною нашого життя і тому надзвичайно важливим є питання стеження за діями, які відбуваються і даними які зберігаються на ньому.

У світі, де наші персональні дані, банківські рахунки, особиста інформація знаходяться в електронному вигляді є великий ризик не зберегти їх конфіденційність. Але так само є і потреба відслідковувати шахрайство, насильство та інші незаконні дії в мережі. Тому як знайти «золоту середину» і чиї дії можна і потрібно відслідковувати і чиї ні є доволі цікавим і актуальним питання на сьогоднішній день.

Метою роботи є дослідження методів сучасного стеження та створення модульних програм для стеження за системними подіями за допомогою хуків, а саме для захоплення клавіатури і монітору. Створені модулі нададуть змогу вирішити проблему захисту персональних даних в ті моменти коли вас немає поруч. Наразі, безпека інформації є не менш важливою, ніж сама інформація. А отже, для запобігання наданням доступу необхідно впроваджувати методи стежиння.

Результати дослідження

Програмні застосунки не мають наявного інтерфейсу, оскільки головною ідеєю програм-шпигунів є непомітність їх роботи. Для звичайного користувача вони абсолютно не помітні. Зовні нічого не відображається і на роботу за машиною не впливає.

Одразу після запуску, програмний модуль Keylogger починає перехоплювати події вводу даних з клавіатури. Після того, як будуть отримані перші дані, тобто буде натиснута клавіша, створиться два текстових файли keys.log та vk_keys.log. У файл keys.log записуються дані про кнопки, які не відносяться до літер та цифр, а саме backspace, shift, esc, tab, delete, alt, up, down та інші, а у файл vk_keys.log записуються віртуальні коди кнопок (англ. Virtual keys).

Після запуску засобу для відстеження екрану монітора – Screenlogger. Заданий алгоритм здійснює захоплення екрану по параметрам так, щоб знімок екрану в результаті був коректним. Завдяки цьому зміна монітору із більшим чим меншим розширенням не вплине на роботу застосунку. Навіть наявність другого підключеного монітору, як це часто буває не вплине ніяк чином. Після захоплення відбувається збереження зображення із вказаною датою та часом геть до секунд, дата та час записується у назву зображення.

Дані програмні модулі можуть використовуватися як самостійно, так і впроваджуватися в інші програми. Важливо зазначити, що тільки метод застосування (зокрема, апаратних або програмних продуктів, що включають кейлогер або скрінлогер як модуль) дозволяє побачити грань між управлінням безпекою та порушенням безпеки.

Приклади санкціонованого використання програм:

- визначити всі випадки набору на клавіатурі критичних слів і словосполучень, передача яких третім особам приведе до матеріального збитку;
- мати можливість дістати доступ до інформації, що зберігається на жорсткому диску комп'ютера, у разі втрати логіна і пароля доступу з будь-якої причини (хвороба співробітника, навмисні дії персоналу і так далі);
- визначити (локалізувати) всі випадки спроб перебору паролів доступу;
- проконтролювати можливість використання персональних комп'ютерів в неробочий час і виявити, що набиралося на клавіатурі в кожен конкретний момент;
- досліджувати комп'ютерні інциденти;
- проводити наукові дослідження, пов'язані з визначенням точності, оперативності і адекватності реагування персоналу на зовнішні дії;
- відновити критичну інформацію після збоїв комп'ютерних систем.

Приклади несанкціонованого використання програм:

- перехоплювати чужу інформацію, що набирається на клавіатурі;
- дістати несанкціонований доступ до логінів і паролів доступу в різні системи, включаючи системи типу «банк-клієнт»;
- дістати несанкціонований доступ до систем криптографічного захисту інформації користувача комп'ютера – парольних фраз;
- дістати несанкціонований доступ до авторизаційних даних кредиток.

Висновки

Досліджено методи стеження за системними подіями за допомогою хуків та шляхом використання програм-шпигунів. Наведено принцип роботи та використання хуків, висвітлено поняття програм-шпигунів, їх класифікацію, методи та сфери застосування.

Доведено актуальність і доцільність використання програм для стеження задля забезпечення конфіденційності інформації. Визначено межу законності використання програм для стеження за комп’ютером. Було розроблено програмні модулі для стеження за системними подіями. Реалізовано засіб перехоплення даних введених з клавіатури шляхом перехоплення системних подій з використанням хуків. Також реалізовано засіб для стеження за екраном монітора комп’ютера. Реалізовані застосунки класифікуються як програмні модулі для стеження і можуть бути використання як для впровадження у інші програми так і для самостійного функціонування.

Програмні модулі перевірено та доведено їх функціональну працездатність та відповідність поставленим задачам.

Отже, в рамках законів про конфіденційність особистої інформації дані програмні модулі можуть застосовуватися як програми-шпигуни для збору інформації або можуть бути націлені на відстеження помилок чи збоїв та здійснювати контроль за інформаційними системами виконуючи роль програм-моніторів.

Список використаної літератури

1. «Шпигунські програми» [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://www.eset.com/ua/support/information/entsiklopediya-ugroz/shpionskiye-programmy/.
2. «Закон про інформацію» [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2657-12#Text.
3. «Заметки Сис. Админа» [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://sonikelf.ru/keylogger-chto-eto-ili-shpionazh-chistoj-vody-na-pk/
4. «Более эффективное использование C++»/ Скотт Майерс.

Гуцуляк Назарій Олегович – студент групи 1БС-18б, факультет інформаційних технологій та комп’ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: nazaripeople@gmail.com

Каплун Валентина Аполінаріївна, ст. викл. кафедри захисту інформації, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, valuka8379@gmail.com.

Hutsuliak Nazariy O.– Department of Information Technology and Computer Engineering , Vinnytsya National Technical University, Vinnytsia.

Valentyna A. Kaplun – Lecturer of the Chair of Safety of Infomation and Communication Systems, NTU, Vinnytsia.

УДК 514.123

І. Абрамчук
Р. Стадник
Д. Волошина

ПАРАМЕТРИЧНЕ РІВНЯННЯ КОЛА В ПРОСТОРІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто способи параметризації рівняння кола в просторі на основі представлення кола як перетину сфери та площини; з використанням лінійних перетворень, що забезпечують повороти системи координат і обертання навколо осі а також векторне рівняння записане за допомогою базисних векторів у площині кола. Наведено приклади застосування отриманих рівнянь.

Ключові слова: параметричне рівняння кола у просторі, матриця повороту, матриця обертання вектора на заданий кут навколо осі, рівняння кола, що проходить через три задані точки простору.

Abstract

Methods for parameterizing the equation of a circle in space based on the representation of a circle as the intersection of a sphere and a plane and using linear transformations that provide rotations of the coordinate system and rotation around the axis, as well as a vector equation written using basis vectors in the plane of the circle, are considered. Examples of application of the received equations are given.

Keywords: parametric equation of a circle in space, rotation matrix, matrix of rotation of a vector at a given angle around the axis, equation of a circle passing through three given points on the space.

Вступ

Параметричні рівняння кривих у просторі, можуть буть доволі нетривіальними [1, 2, 3]. Коло задач, що потребують для свого вирішення застосування таких рівнянь, доволі широке: від комп'ютерної графіки до задач моделювання складних процесів [1, 2].

Метою роботи є огляд відомих і запропонованих способів побудови параметричних рівнянь кола у просторі і наведення практичних прикладів застосування таких рівнянь.

Результати дослідження

Наведемо одну з можливих еквівалентних постановок задачі.

Постановка задачі. Скласти параметричне рівняння кола $\boldsymbol{c}$ в просторі $\mathbb{R}^3$, з центром в точці $P(x_0, y_0, z_0)$, нормаллю $\boldsymbol{n}(a, b, c), |\boldsymbol{n}| = 1$ і радіусом r.

1. Коло можна визначити як діаметральний перетин сфери радіуса r з центром $P(x_0, y_0, z_0)$ площиною, якій належить коло:

$$\begin{cases}(x-x_0)^2+(y-y_0)^2+(z-z_0)^2=r^2,\\ a(x-x_0)+b(y-y_0)+c(z-z_0)=0.\end{cases}$$

Останню систему можна параметризувати при $a^2+c^2\neq 0$, наприклад так [3]:

$$\begin{cases}x=x_0+\frac{r}{\sqrt{a^2+c^2}}\left(c\cos t-\frac{ab\sin t}{\sqrt{a^2+b^2+c^2}}\right),\\ y=y_0+\frac{r\sqrt{a^2+c^2}}{\sqrt{a^2+b^2+c^2}}\sin t, \qquad t\in[0,2\pi].\\ z=z_0-\frac{r}{\sqrt{a^2+c^2}}\left(a\cos t+\frac{bc\sin t}{\sqrt{a^2+b^2+c^2}}\right),\end{cases} \tag{1}$$

2. Наступна ідея полягає в тому, щоб використовувати комбінацію лінійних перетворень поворотів відносно координатних осей і паралельного перенесення.

2.1. Будуємо коло з віссю симетрії, наприклад, $Oz \parallel \boldsymbol{k}(0,0,1)$, з центром в $Q(0,0,1)$.

$$\boldsymbol{c}_z=\begin{pmatrix}r\cos t\\ r\sin t\\ 1\end{pmatrix}, \quad \begin{cases}x=r\cos t,\\ y=r\sin t, \quad t\in[0,2\pi].\\ z=1,\end{cases}$$

2.2. Знаходимо кут $\varphi = \angle(\boldsymbol{n}, \boldsymbol{k})$ і здійснюємо поворот на цей кут в два етапи, наприклад: спочатку поворот на кут $\theta_1 = \angle(\text{пр}_{xOz}\boldsymbol{n}, \boldsymbol{k})$ навколо осі *Oy*, потім на кут $\theta_2 = \angle(\text{пр}_{xOz}\boldsymbol{n}, \boldsymbol{n})$, навколо осі *Ox*, де $\text{пр}_{xOz}\boldsymbol{n}$ –проекція вектора $\boldsymbol{n}$ на площину *xOz*, а матриці поворотів на кут θ відносно осей *Ox, Oy* мають, відповідно, вид [4]

$$R_x(\theta) = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \cos\theta & -\sin\theta \\ 0 & \sin\theta & \cos\theta \end{pmatrix}, \qquad R_y(\theta) = \begin{pmatrix} \cos\theta & 0 & \sin\theta \\ 0 & 1 & 0 \\ -\sin\theta & 0 & \cos\theta \end{pmatrix}.$$

В результаті цього кроку отримаємо коло з віссю симетрії, OP_1, з центром P_1, $\overrightarrow{OP_1} = \boldsymbol{n}$.

2.3. Виконаємо зміщення на вектор $-\boldsymbol{n} + P$, отримаємо коло з віссю симетрії, що паралельна $\boldsymbol{n}$ і центром *P*, що і т. о.

Сумарне перетворення можна подати так

$$\boldsymbol{c} = R_x(\theta_2)\big(R_y(\theta_1)\boldsymbol{c}_z\big) + (-\boldsymbol{n} + P) \tag{2}$$

3. Рівняння кола можна також отримати, обертаючи вибрану точку кола навколо заданої осі, що проходить через початок координат $O(0,0,0)$ і паралельна $\boldsymbol{n}$ з наступним зміщенням центра кола в точку *P*.

3.1. Вибираємо довільний вектор $\boldsymbol{p_0} \perp \boldsymbol{n}, |\boldsymbol{p_0}| = 1$. Обираємо точку (радіус-вектор точки) $T_0 = r \cdot \boldsymbol{p_0}$.

3.2. Обертаємо точку T_0 навколо вектора $\boldsymbol{n}$ на довільний кут $t \in [0, 2\pi]$, за допомогою матриці повороту $R_{\boldsymbol{n}}(t)$ [4], отримаємо коло $\boldsymbol{c}_0 = R_{\boldsymbol{n}}(t)T_0$ з центром *O*, радіуса *r* і нормаллю $\boldsymbol{n}$

$$\boldsymbol{c}_0 = R_{\boldsymbol{n}}(t)T_0 = \boldsymbol{n}(\boldsymbol{n} \cdot T_0) + \cos t \cdot (\boldsymbol{n} \times T_0) \times \boldsymbol{n} + \sin t \cdot (\boldsymbol{n} \times T_0).$$

3.3. Виконаємо паралельне перенесення на вектор $P(x_0, y_0, z_0)$, остаточно отримаємо рівняння кола

$$\boldsymbol{c} = R_{\boldsymbol{n}}(t)T_0 + P = \big(\boldsymbol{n}(\boldsymbol{n} \cdot T_0) + \cos t \cdot (\boldsymbol{n} \times T_0) \times \boldsymbol{n} + \sin t \cdot (\boldsymbol{n} \times T_0)\big) + P. \tag{3}$$

4. Виразимо радіус-вектор точки кола через базисні ортонормовані вектори в площині кола.
Нехай, спочатку необхідно побудувати параметричне рівняння кола $\boldsymbol{c}_0$ з центром *O*, радіуса *r* і нормаллю $\boldsymbol{n}$

4.1. Знайдемо довільний ортонормований базис $\{\boldsymbol{u}, \boldsymbol{v}\}$ в площині кола $\boldsymbol{c}_0$, наприклад у випадку $\boldsymbol{n} \neq \boldsymbol{i}, \boldsymbol{n} \neq \boldsymbol{j}$, так: $\boldsymbol{u} = \boldsymbol{n} \times \boldsymbol{i}$, $\boldsymbol{v} = \boldsymbol{n} \times \boldsymbol{j}$, ортогоналізуємо $\boldsymbol{v} := \boldsymbol{v} + \alpha \cdot \boldsymbol{u}$, де α знайдемо з умови $(\boldsymbol{v} + \alpha \cdot \boldsymbol{u}) \perp \boldsymbol{u}$, $\alpha = -\frac{\boldsymbol{u} \cdot \boldsymbol{v}}{\boldsymbol{u} \cdot \boldsymbol{u}}$, нормалізуємо $\boldsymbol{v} := \frac{1}{|\boldsymbol{v}|}\boldsymbol{v}, \boldsymbol{u} := \frac{1}{|\boldsymbol{u}|}\boldsymbol{u}$ і отримаємо ортонормований базис $\{\boldsymbol{u}, \boldsymbol{v}\}$.

4.2. Будуємо параметричне рівняння кола $\boldsymbol{c}_0$ з центром *O*, радіуса *r* і нормаллю $\boldsymbol{n}$

$$\boldsymbol{c}_0 = r\cos t \cdot \boldsymbol{u} + r\sin t \cdot \boldsymbol{v}.$$

4.3. Зміщуємо центр кола у точку *P* і остаточно отримуємо

$$\boldsymbol{c} = \boldsymbol{c}_0 + P = r\cos t \cdot \boldsymbol{u} + r\sin t \cdot \boldsymbol{v} + P. \tag{4}$$

Задача 1. Скласти параметричне рівняння кола з центром в *P*(1,2,3), радіуса *r*=2 і нормаллю $\boldsymbol{n}$=(1,1,2).

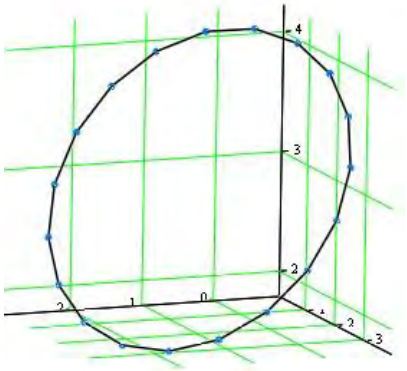


Рис. 1.

Розв'язання. Застосуємо метод п.4. Знайдемо базис $\{\boldsymbol{u}, \boldsymbol{v}\}$: $\boldsymbol{u} = \frac{1}{\sqrt{5}}(-2,0,1)$, $\boldsymbol{v} = \frac{1}{\sqrt{30}}(1,-5,2)$. За формулою (4) отримаємо:

$$\begin{cases} x = 1 + \dfrac{\sqrt{30}}{15}\sin t - \dfrac{4\sqrt{5}}{5}\cos t, \\ y = 2 - \dfrac{\sqrt{30}}{3}\sin t, \\ z = 3 + \dfrac{2\sqrt{30}}{15}\sin t + \dfrac{2\sqrt{5}}{5}\cos t, \\ t \in [0, 2\pi]. \end{cases}$$

Результат відображено на рис.1.

Зауважимо, що методику, що розглянуту в п.2 можна застосувати для побудови довільної плоскої кривої в просторі; п. 3 – для побудови поверхонь обертання; а п. 4 легко узагальнити для побудови, наприклад, еліпса з півосями a, b, за формулою

$$a\cos t\cdot \boldsymbol{u} + b\sin t\cdot \boldsymbol{v} + P, \tag{5}$$

тут вже орти $\{\boldsymbol{u}, \boldsymbol{v}\}$ мають бути напрямлені строго уздовж осей еліпса.

Застосуємо розглянуті побудови до розв'язання прикладної задачі, що може виникати, наприклад, у комп'ютерній графіці.

Задача2. Знайти рівняння кола, що проходить через три точки M_1, M_2, M_3, що не лежать на одній прямій.

Розв'язання. Через три точки, що не лежать на одній прямій, завжди можна провести коло, до того ж лише одне.

1. Знайдемо координати нормалі
$$\boldsymbol{n} = \overrightarrow{M_1M_2}\times\overrightarrow{M_1M_3},\ \ \boldsymbol{n} := \frac{1}{|\boldsymbol{n}|}\boldsymbol{n}.$$
2. Знайдемо координати точки P -- центра кола, як перетин серединних перпендикулярів до відрізків M_1M_2, M_1M_3.
3. Отримаємо стандартну постановку задачі на побудову рівняння кола, яку розв'яжемо, наприклад, за методом (4).

Висновки

В роботі розглянуто деякі варіанти побудови параметричного рівняння кола в тривимірному просторі. Намічені шляхи узагальнення розглянутих алгоритмів на криві і поверхні деяких інших типів, а також продемонстровано ефективність цих алгоритмів для розв'язання практичних задач.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Graphics Gems V, *Alan Paeth (editor)*, Academic Press, 1995, ISBN: 0125434553 (Mac: 012543457X)
2. Vittal P.R. Analitical Geometry 2D and 3D, Copyright © 2013 Dorling Kindersley (India) Pvt. Ltd, ePub ISBN 9789332517646, 808p.
3. https://ru.wikipedia.org/wiki/Окружность.
4. https://en.wikipedia.org/wiki/Rotation_matrix.

Стадник Ростислав — студент групи КІТС-20б, факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: totalwarplayer632003@gmail.com.

Волошина Дана — студентка групи КІТС-20б, факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: voloshynadana11@gmail.com.

Абрамчук Ігор Васильович — ст. викладач кафедри математики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: abramchuk@vntu.edu.ua

Науковий керівник: ***Абрамчук Ігор Васильович*** — ст. викладач кафедри математики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця

Stadnik Rostislav — student, Department of Management and Information Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: totalwarplayer632003@gmail.com

Voloshina Dana — student, Department of Management and Information Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: voloshynadana11@gmail.com

Abramchuk Igor V. — lecturer, Department of Higher Mathematics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: abramchuk@vntu.edu.ua

Supervisor: ***Abramchuk Igor V.*** — lecturer, Department of Higher Mathematics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 378.147

С. А. Кирилащук
І. В. Хом'юк

РЕЗУЛЬТАТИ НАУКОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ВИКЛАДАЧІВ ФАКУЛЬТЕТУ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА КОМП'ЮТЕРНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У статті розглянуто питання про особливості наукової роботи викладачів факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії. Визначено основні напрями наукової роботи на факультеті.

Ключові слова: заклад вищої освіти, викладачі, організація наукової роботи.

Abstract

The statistics have shown the nutritional features of the scientific robotics in the Faculty of Information Technologies and Computer Engineering. Designated by the main direct scientific robots at the faculty.

Keywords: university, teacher, organization of scientific work.

Вступ

Особливість діяльності викладача вищої школи полягає в тому, що вона є складно організованою і складається з декількох взаємопов'язаних між собою видів, які мають спільні компоненти. Окремі конкретні види діяльності розрізняються за формою, способами здійснення, часовою та просторовою характеристиками, функціональною спрямованістю і т. ін. Реалізуючи різні цілі діяльності, викладач ЗВО здійснює такі її види: педагогічну, науково-дослідну, професійну (за базовою спеціальністю), адміністративно-господарську, управлінську та громадську. Серед перерахованих діяльностей можна виділити два види творчої діяльності - наукового працівника та педагога. В дослідженнях науковців доведено, що лише сполучення наукової та педагогічної діяльності для викладача вищої школи є продуктивним [1].

Аналіз педагогічної і методичної літератури показав, що багато праць присвячено різноманітним аспектам науково-дослідної діяльності у системі вищої школи [2]. Так, загальнометодологічні підходи до наукової діяльності розглядаються у працях В. Загвязінського, С. Кара-мурзи, Б. Кедрова; специфіка наукової діяльності, її види, особливості досліджуються З. Васильєвою, Г. Засобіною, В. Кутьєвим; специфіці дослідницької діяльності, формам, видам співпраці викладачів і студентів, впливу науково-дослідницької роботи викладачів на розвиток інтересу студентів до науки приділяється увага у роботах Л. Аксенова, Г. Бухарової, Н. Кисильової; проблемам формування активної пізнавальної діяльності, яка є основою розвитку й удосконалення дослідницьких вмінь, вивчають Л. Аврамчук, Т. Алексеєнко, В. Андреєв, А. Дьомін, П. Лузан, П. Олійник, В. Рябець.

Результати дослідження

Мета статті – проаналізувати особливості науково-дослідної роботи факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії за 2020 рік.

Важливим компонентом професійної діяльності викладачів є науково-дослідна діяльність, яка спрямовує їх творчий пошук на розробку нових теоретичних концепцій, ефективних методик і освітніх технологій тощо.

Наукова діяльність факультету ІТКІ здійснюється за напрямами:

- науково-дослідна;
- науково-методична;
- науково-організаційна;
- науково-практична.

Кожен напрям наукової діяльності на факультеті має свою специфіку і передбачає розв'язання конкретних завдань, ключовими серед яких можна виділити:

1) забезпечення фундаментальних, теоретичних, експериментальних прикладних досліджень згідно з планами роботи кафедр;
2) підготовка кадрів вищої кваліфікації;
3) здійснення зв'язків науково-дослідної роботи з освітнім процесом ВНТУ;
4) упровадження наукових напрацювань, в першу чергу, викладання навчального матеріалу у практику вищої школи;
5) залучення студентів до науково-дослідної роботи.

За результатами **2020 року** викладачами факультету видано **671** науковий продукт**:**

- **36** монографій;
- **1** підручник;
- **8** навчальних посібників;
- **74** статті у фахових виданнях України категорії А, Б, В;
- **38** статей у Scopus та Web of Science (WoS);
- **13** статей, що входять до бази Copernicus;
- **64** статті у нефахових, закордонних виданнях;
- **437** тез доповідей.

За результатами заповнення репозиторію ВНТУ факультет ІТКІ посідає почесне **1** місце:

- Факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання [1847]
- Факультет електроенергетики та електромеханіки [1098]
- Факультет інфокомунікацій, радіоелектроніки та наносистем [1618]
- Факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії [3455]
- Факультет комп'ютерних систем і автоматики [1175]
- Факультет машинобудування та транспорту [1179]
- Факультет менеджменту та інформаційної безпеки [1957]

Винахідницька діяльність у **2020** році характеризується такими показниками:

- Кількість поданих заявок на видачу охоронних документів – **48**;
- Кількість отриманих охоронних документів – **68**.

За звітний період кафедрами було організовано та проведено **6** міжнародних та **1** всеукраїнський заходи, а саме:

1) Міжнародну науково-методичну Інтернет - конференцію «Проблеми вищої математичної освіти: виклики сучасності»;
2) Міжнародну науково-практичну конференцію «Інформаційні технології та комп'ютерне моделювання»;
3) Дванадцяту міжнародну науково-практичну конференцію «ІНТЕРНЕТ-ОСВІТА-НАУКА-2020»;
4) Міжнародну науково-практичну Інтернет-конференцію «ЕЛЕКТРОННІ ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ: СТВОРЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ, ДОСТУП»;
5) Зимовий міжнародний бліц-конкурс з веб-дизайну та комп'ютерної графіки серед студентів та учнів;
6) XVIII міжнародний конкурс з веб-дизайну та комп'ютерної графіки;
7) ІІ етап Всеукраїнського конкурсу студентських наукових робіт із напрямку «Інформатика і кібернетика».

В цілому викладачі факультету взяли участь в **55** комунікативних заходах**,** з них **29** за міжнародною участю**.**

Студенти факультету активно залучені до науково-дослідної діяльності, про що свідчать наступні показники:

1) кількість студентів, які беруть участь у науково-дослідній роботі всього – **371**;
2) кількість статей опублікованих у співавторстві зі студентами – **148**;
3) кількість отриманих у співавторстві зі студентами патентів – **26**;
4) кількість студентів-учасників конференцій, семінарів – **280**;
5) кількість студентів-учасників олімпіад всього , в т.ч. міжнародних – **165 (112**);

На кафедрі ОТ ФІТКІ виконується одна з найбільших у ВНТУ як за обсягом фінансування, так і за чисельністю виконавців НДР «Високопродуктивні багатоканальні аналого-цифрові самокалібровані системи моніторингу й синхронного опрацювання низькочастотних сигналів» (шифр 58-Д-398, «Аналітик») (науковий керівник, завідувач кафедри ОТ д.т.н., професор **Олексій Дмитрович Азаров**).

У звітному році завідувач кафедри обчислювальної техніки **Олексій Дмитрович Азаров** подав проєкт від Вінницького національного технічного університету «Науково-освітній кластер для інноваційного розвитку та покращення знань ІТ-фахівців у ЗВО III-IV рівнів акредитації». 2 жовтня 2020 року проєкт О. Д. Азарова отримав **ІІ місце** на Конкурсі та фінансування в сумі 30000 грн. в рамках реалізації обласної програми «Розвитку інформаційних та інноваційних технологій в закладах освіти області на 2016-2020 роки»

За звітний період на факультеті було захищено **3** докторських та **4** кандидатських дисертації.

Висновки

Отже, участь викладачів у науково-дослідній роботі є обов'язковою умовою для їх професійного зростання, підвищення ефективності і результативності їх педагогічної діяльності. Професійна компетентність грамотного, творчого, динамічного викладача закладу вищої освіти, здатного самостійно освоювати нові технології навчання, вирішувати професійні завдання, включає крім психолого-педагогічної підготовки також відповідний рівень сформованості його науково-дослідної діяльності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Хом'юк І. В. Деякі проблеми професійно-педагогічної підготовки викладачів технічних ВНЗ / І. В. Хом'юк, В.В.Хом'юк // International scientific professional periodical journal «THE UNITY OF SCIENCE» / publishing office Friedrichstrabe 10 – Vienna – Austria, 2015. – P. 80–83.

2. Бопко І. З. Наукова діяльність викладача вищої школи в умовах в умовах Болонського процесу / І. З. Бопко // Вісник Національної академії Державної прикордонної служби України: Збірник наукових праць. Вип.4. – Хмельницький, 2014. – С. 200-211.

Кирилащук Світлана Анатоліївна – к. пед. н., доцент, декан факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: : ksa07750@gmail.com

Хом'юк Ірина Володимирівна – д. пед. н., професор, професор кафедри вищої математики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: vikiraivh@gmail.com

Kyrylashchuk S. A. – Associate Professor the department of Higher mathematics Dean of the Information Technology and Computer Engineering Department Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Ukraine, e-mail: ksa07750@gmail.com

Khomyuk Irina V. – Doctor of Science (Ped.), Professor of Higher Mathematics Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vikiraivh@gmail.com

УДК 378.147

В. В. Хом'юк

КАФЕДРА ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ ВНТУ: ПРОБЛЕМИ, ДОСВІД І ПЕРСПЕКТИВИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У статті розглянуто роль кафедри вищої математики у забезпеченні якості вищої освіти майбутніх інженерів.

Ключові слова: кафедра вищої математики, майбутній інженер, технічний університет.

Abstract

The article reveals role of the department of mathematics at the high society provision of quality education of future engineers.

Keywords: *department of high Mathematics, future engineer, technical university*

Вступ

На сьогоднішній день підготовка у ЗВО сучасного фахівця будь-якої галузі має бути спрямована на оволодіння ним високим рівнем фундаментальних знань та навичок, що дають змогу досконало виконувати посадові обов'язки. Широка технічна і глибока фундаментальна підготовка має дати можливість випускникам технічного університету швидко адаптуватися до умов динамічного техніко-технологічного розвитку у галузі.

Різні аспекти математичної підготовки та математичної компетентності фахівців різного профілю досліджували: О. Беляніна (технологічний підхід до математичної компетентності економістів), Л. Іляшенко, Л. Нізамієва (диференційована математична підготовка), С. Раков (використання ІТ у процесі формування математичної компетентності економістів), Я. Стельмах (математична компетентність інженерів) тощо. У працях цих учених відображено пошук нових підходів до викладання фундаментальних дисциплін, і вищої математики в тому числі.

Результати дослідження

Мета статті – проаналізувати досвід та перспективи роботи кафедри вищої математики технічного університету.

Метою кафедри вищої математики є формування у студентів вмінь самостійно розширювати математичні знання і здійснювати математичний аналіз прикладних задач, оволодіння ними основними методами дослідження і розв'язування математичних задач; сприяння розвитку логічного та алгоритмічного мислення [1].

Основне завдання кафедри вищої математики полягає у забезпеченні ґрунтовними знаннями студентів з вищої математики; допомогти студентам сформувати навички застосування інструментарію математики до прикладних задач із спеціальності, оволодіти сучасними підходами до аналізу виробничих проблем, пошуків оптимальних шляхів їх вирішення; забезпечити поглиблену підготовку з комп'ютерних технологій.

Окрім навчальної роботи кафедра вищої математики Вінницького національного технічного університету займається науковою та науково-методичною роботами. Наукові дослідження проводяться у наступних напрямках: «Інформаційно-комунікаційні технології у наукових дослідженнях та освіті», «Математичні моделі та прикладні задачі теорії підсумовування пошкоджень», «Формування базового рівня професійної компетентності у майбутніх фахівців з

вищою технічною освітою», «Інверсні напівгрупи локальних автоморфізмів як математичний апарат часткових симетрій».

Викладачі кафедри постійно працюють над створенням посібників та методичних розробок для студентів різних спеціальностей.

За результатами **2020 року** викладачами кафедри видано **64** наукових продукта**:**

- **2** монографії;
- **3** навчальних посібника;
- **6** статей у фахових виданнях України категорії А, Б, В;
- **5** статей у Scopus та Web of Science (WoS);
- **1** стаття, що входять до бази Copernicus;
- **9** статті у нефахових, закордонних виданнях;
- **38** тез доповідей.

Про результати своєї роботи члени кафедри щорічно доповідають на різноманітних наукових конференціях, підтримуючи професійні та дружні зв'язки з колегами з інших ЗВО Вінниці та України.

Так, у 2020 році викладачі кафедри взяли участь у 12 Міжнародній виставці «Інноватика в сучасній освіті», де представили розробку «Розвиток самоосвітньої компетентності вчителів англійської мови у процесі використання інноваційних технологій навчання», яка отримала золотиу медаль. Автором розробки є Ю.Г. Сабадош, аспірантка 3-го року навчання (наук. керівник д.пед н. професор Петрук В.А.).

Викладачі кафедри кафедри, є членами іноземних академій та міжнародних наукових товариств, зокрема Михалевич В. М. – член Нью-Йоркської академії наук.

Кафедрою у 2020 році було проведено Міжнародну науково-методичну Інтернет - конференцію «Проблеми вищої математичної освіти: виклики сучасності», в якій взяло участь більше 100 учасників.

Щодо науково-дослідної діяльності студентів, то варто відмітити, що 32 студенти задіяні у наукових дослідженнях, що проводять викладачі кафедри. Так, у співавторстві зі студентами отримано 1 патент, 1 подана заявка на видачу охоронних документів.

Щорічно у рамках загально університетської програми кафедра проводить олімпіаду з математики, до участі у якій запрошуються студенти усіх факультетів та курсів. Переможці беруть участь у всеукраїнських олімпіадах.

Серед основних проблем кафедри вищої математики на сьогоднішній день можна виділити наступні [2]:

1) низький рівень базової теоретичної підготовки студентів з математики (підтверджується результати написання студентами «нульової» контрольної роботи, яку проводять щорічно на кафедрах вищої математики та фізики ВНТУ на першому практичному занятті. Контрольна робота є вхідним контролем фундаментальної підготовки абітурієнтів, і, на жаль, доводить низький рівень шкільної бази знань);

2) принципи Болонського процесу в Україні передбачають розробку і використання модульно-рейтингової і кредитно-модульної системи в освітньому процесі, які в свою чергу зумовлюють скорочення аудиторних занять і перенесення вивчення матеріалу на самостійну роботу студентів. Отже, як стає зрозуміло, самостійна робота виступає на перший план, що породжує суперечність між переходом освіти на новий рівень і неспроможністю студентів самостійно опрацьовувати теоретичний матеріал. Складається враження, що вища математика майбутнім інженерам взагалі непотрібна.

3) низька мотивація під час вивчення дисциплін математичного циклу;

4) студенти не завжди здатні творчо застосовувати знання і уміння до розв'язування практичних і теоретичних питань; вони не відчувають потреби в самостійному оволодінні новими знаннями, в розвитку інтелекту.

Ми вважаємо, що першочергове вирішення поставлених проблем можливе через створення адекватного освітнього середовища, реалізація якого можлива через: використання міжпредметних зв'язків для поповнення змісту фундаментальних дисциплін прикладними задачами зі спеціальності в

процесі навчання; застосування в оптимальному поєднанні традиційних та новітніх особистісно орієнтованих педагогічних технологій, які вимагають нових навчальних посібників, дистанційних курсів, методичних рекомендацій і методичних розробок, кадрове забезпечення; раціональне поєднання навчальної та науково-дослідної роботи студентів у відповідності до їх пізнавальних інтересів.

Висновки

Навчальні плани та програми фундаментальних дисциплін, методика їх викладання мають враховувати інноваційні процеси вищої освіти і таким чином, забезпечувати високий рівень фундаментальних знань. Політика кафедри вищої математики полягає у сприянні формування навичок у студентів застосування методів математики з підсиленням її прикладної спрямованості.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Хом'юк І.В. Кафедра вищої математики технічного університету в змінному освітньо-інформаційному просторі: проблеми, досвід і перспективи/ І.В.Хом'юк, В.А.Петрук // Проблеми освіти: Наук.зб. / Інститут інноваційних технологій і змісту освіти МОН України. – К., 2014. – Вип. №79. – С.254 – 258.

2. Хом'юк І.В. Деякі проблеми викладання фундаментальних дисциплін у вищих технічних навчальних закладах / І.В.Хом'юк, В.А.Петрук // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми – Збірник наукових праць. – Вип. № 37 / Редкол.: І.А.Зязюн (голова) та ін. – Київ-Вінниця: ТОВ фірма «Планер», 2014. – С. 196–201.

3. Хом'юк І.В. Деякі проблеми професійно-педагогічної підготовки викладачів технічних ВНЗ / І.В.Хом'юк, В.В.Хом'юк // International scientific professional periodical journal «THE UNITY OF SCIENCE» / publishing office Friedrichstrabe 10– Vienna – Austria, 2015. – P. 80–83.

Хом'юк Віктор Вікторович – к. т. н., доцент, доцент кафедри вищої математики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: vikiravvh@gmail.com

Khomyuk Victor V. – Associate Professor the department of Higher mathematics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vikiravvh@gmail.com

УДК 519.21(075.8)

Н. В. Сачанюк-Кавецька[1]
А. В. Кавецька[2]

МОДЕЛЮВАННЯ КЛЮЧОВОЇ ЛЧФ БІОРИТМІВ ЛЮДИНИ

[1]Вінницький національний технічний університет
[2]Вінницький національний медичний університет імені М. І. Пирогова

Анотація. *В даній роботі розглянуто моделювання ключової ЛЧФ біоритмів людини та запропоновано можливість визначення її чутливості по входу за допомогою операції диференціювання за змінною.*
Ключові слова: *Δ -розбиття, ЛЧФ, біоритми, похідна за змінною.*

Abstract. *In this paper, the modeling of the key LTF of human biorhythms is considered and the possibility of determining is offered its sensitivity at the input by the operation of differentiation by variable.*
Keywords:. *Δ -partition, LTF, biorhythms, a derivative of the variable.*

Важко знайти галузь діяльності людини, якої б не торкнулася комп'ютеризація. Не виняток і охорона здоров'я. Інформаційні та експертні системи використовуються в медицині для проведення діагностики, ведення обліку, статистики, прогнозування і т. ін. Головне їх призначення – допомога фахівцям у прийнятті правильних рішень, профілактиці захворювань, організації комфортних умов праці.

Відомо, що самопочуття та працездатність людини залежить від циклів її біоритмів: фізичного, емоційного та інтелектуального. [1-4]

Фізичний біоритм характеризує життєві сили людини, тобто її фізичний стан, енергію, силу, витривалість, здатність до фізичних навантажень. Емоційний біоритм визначає стан нервової системи протягом певного періоду часу, настрій, емоції, чутливість до сприйняття світу і самої себе. Інтелектуальний біоритм управляє розумовими здібностями, здатністю обробляти інформацію, пам'яттю, ясністю мислення, фантазією.

Всі біоритми стартують одночасно у момент народження людини. Упродовж певного часу біоритм піднімається до свого максимального значення (+1), потім поступово знижується до мінімуму (-1). Всі біоритми змінюються строго періодично, але не синхронно. Цикл для фізичного біоритму становить 23 дні, для емоційного – 28, а для інтелектуального – 33 дні.

Можливий варіант розрахунку біоритмів конкретної людини на прогнозований місяць наведено на рис. 1.

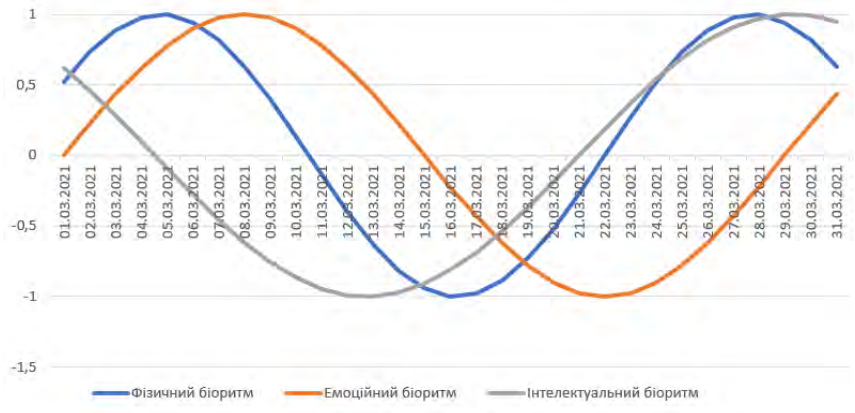


Рисунок 1 – Моделювання біоритмів людини

Дискретизуючи кожен біоритм за допомогою Δ-розбиття [5-6] одержуємо три ЛЧФ $f_1(t),\quad f_2(t),\quad f_3(t)$, де t – час, $t \in [0,T]$. Ці функції будемо називати змінними, T – заданий часовий проміжок.

Виконавши нерівнозначне віднімання даних ЛЧФ, одержуємо так звану ключову ЛЧФ біоритмів:

$$f_1(t)\left|k\right|f_2(t)\left|k\right|f_3(t) = F(f_1, f_2, f_3), \tag{1}$$

яка характеризує стан та працездатність людини.

В якості способу тестування чутливості ключової ЛЧФ біоритмів $F(f_1, f_2, f_3)$ по входу можна запропонувати диференціювання цієї функції за змінною $f_i,\quad i = \overline{1,3}$.

Похідною ЛЧФ $F(f_1, f_2, ..., f_m)$ за змінною $f_i,\quad i = \overline{1,n}$ будемо називати нерівнозначну різницю цієї функції та $\overline{f_i}$, яку позначимо

$$\frac{\partial F}{\partial f_i} = F\left|k\right|\overline{f_i}. \tag{2}$$

Визначення чутливості ключової ЛЧФ біоритмів до конкретного біоритму дозволить коригувати поведінку людини на прогнозований період. Наприклад, якщо особа більш чутлива до емоційного біоритму, потрібно для покращення її самопочуття та працездатності збільшити вплив позитивних емоцій в розглядуваний період: відвідування мистецьких заходів, прослуховування улюбленої музики, усунення психо-емоційних подразників, тощо.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Інформаційні технології у психології та медицині: підручник / І.Є. Булах, І.І. Хаїмзон. – К.: ВСВ «Медицина», 2011. – 216 с.
2. Плохинский Н. А. Биометрия. 2-е изд. – М.: МГУ, 2015. – 368 с.
3. Гублер Е. В. Вычислительные методы анализа и распознавания патологических последствий. – Л.: Медицина, 1978. – 295 с.
4. Гойко О.В. Сучасні технології обробки й аналізу медичних даних // Медична інформатика та інженерія. – 2009. - №4. – с. 39-44.
5. Експертні системи в медицині: навчальний посібник / Продеус А.М., Синєкоп Ю.С., Швець Є.Я., Кісельов Є.М., Баран М.М. – Запоріжжя: Видавництво ЗДІА, 2014. – 332 с.
6. Сачанюк-Кавецька Н. В. Визначення чутливості ідентифікаційної функції до зміни вхідних характеристик обробки зображень для розпізнавання суб'єктів в системах захисту інформації // Реєстрація, зберігання і обробка даних. – Інститут проблем реєстрації інформації НАН України. – 2017. – Том 19. – №1. – С. 55-64.

Сачанюк-Кавецька Наталія Василівна, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри вищої математики, Вінницький національний технічний уніерситет, м. Вінниця, e-mail: skn1901@gmail.com

Sachaniuk-Kavets'ka Natalia, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor the department of Higher mathematics, e-mail: skn1901@gmail.com

Кавецька Анастасія Вячеславівна, студентка, медичний факультет, група 13-А, Вінницький національний медичний університет, м. Вінниця, e-mail: ankavecka@gmail.com

Kavetska Anastasia V. – student, medical faculty, group 13-A, Vinnytsia National Medical University, Vinnytsia, e-mail: ankavecka@gmail.com

УДК 378.147:51

З. В. Бондаренко
С. А. Кирилащук
Т. Г. Кирилащук

ВИКОРИСТАННЯ ПРОБЛЕМНИХ СИТУАЦІЙ В ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ ЯК ЧИННИК ФОРМУВАННЯ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ ЗВО

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У статті розглянуто приклади реалізації проблемних ситуацій на заняттях з вищої математики, в основі яких лежать парадокси або софізми. В даних прикладах суперечності виражені в яскравій формі і тому легко відчуваються студентами. Саме такі проблемні ситуації найбільшою мірою формують стійкий інтерес до навчання.

Ключові слова: *проблемна ситуація, вища математика, парадокс, процес навчання.*

Abstract

The article considers examples of problem situations in higher mathematics classes, which are based on paradoxes or sophisms. In these examples, the contradictions are expressed in a vivid form and are therefore easily felt by students. It is such problem situations that most form a lasting interest in learning.

Key words*: problem situation, higher mathematics, paradox, learning process.*

Вступ

Необхідною умовою проблемного навчання є проблемна ситуація. Проблемні ситуації виникають на основі суперечностей. Суперечність може бути реальною суперечністю науки, але може бути і створеною штучно, спеціальними методичними прийомами. Практика проблемного навчання показує, що необхідна свідома діяльність викладача для створенню проблемних ситуацій, оскільки можливість використання в процесі навчання реальних протиріч, реальних проблем науки зустрічається не дуже часто.

Результати досліджень

Реалізація проблемного навчання передбачає досягнення наступних цілей: привернути увагу студентів до питання, задачі, навчального матеріалу, викликати в них пізнавальний інтерес; поставити студентів перед посильним пізнавальним утрудненням, подолання якого активізувало б розумову діяльність; розкрити перед студентами протиріччя між пізнавальної потребою і неможливістю її задоволення за допомогою наявного запасу знань, умінь і навичок; допомогти студентам визначити в пізнавальному питанні, завданні, основну проблему і намітити план пошуку шляхів виходу з проблемної ситуації, спонукати до активної пошукової діяльності. Проблемне навчання застосовується в залежності від того, наскільки це допускає навчальний матеріал. В ході навчання завжди будуть потрібні і тренувальні завдання, і завдання, що вимагають відтворення знань, що сприяють запам'ятовуванню необхідного матеріалу. Звичайно, не можна заперечувати того, що оптимальною структурою навчального процесу буде поєднання традиційного викладу з включенням проблемних ситуацій і завдань.

Приклад проблемної ситуації 1. У переважній більшості підручників еліпсом називається множина точок на площині, сума відстаней яких до двох точок, що задані (фокусів), є сталою величиною. Лектор дає таке ж саме означення еліпса, виводить його рівняння і робить креслення. Проблема полягає в тому, що на площині є точки, які задовольняють означенню еліпса, але не лежать на еліпсі. Викладач пропонує знайти такі точки.

Твердження лектора створює проблемну ситуацію. Студенти самостійно або за допомогою лектора знаходять, що означенню еліпса задовольняють усі точки відрізка $[F_1,F_2]$, де F_1 і F_2 – фокуси.

"Ви погоджуєтесь з тим, що відрізок $[F_1,F_2]$ теж еліпс?" – питає лектор. Звичайно, студенти з цим не погоджуються. Після цього студенти "виправляють" означення еліпса.

Аналогічна ситуація створюється з гіперболою. Умові постійної різниці відстаней до фокусів задовольняє будь-яка точка осі OY, але ці точки не належать гіперболі. Отже, треба "виправити" і означення гіперболи.

Приклад проблемної ситуації. 2. Під час лекції доводиться теорема Лагранжа про скінченний приріст. Не формулюючи теореми, лектор робить відповідне креслення і звертає увагу студентів на очевидний факт: якщо переміщувати січну AB графіка функції $y = f(x)$ паралельно самій собі, то між точками A і B знайдеться така точка C, в якій січна AB займе положення дотичної до графіка.

Після цього лектор разом із студентами записує цей факт в аналітичній формі і наголошує: "Формула, що ми довели, складає основний зміст теореми Лагранжа". Далі теорема формулюється.

Лектор звертається до студентів: "Саме таке доведення наведено у багатьох підручниках, однак в ньому є суттєва логічна помилка. Знайдіть її". Викликає велике здивування студентів твердження лектора, що попередні міркування взагалі не є доведенням. Дійсно, коли ми стверджували, що знайдеться така точка C, що CD паралельна AB, то користувалися не логічними, а наочними міркуваннями. У математиці наочні міркування не можуть бути доведенням. Отже, тільки після аналітичного доведення теореми Лагранжа можна напевно стверджувати, що така точка C знайдеться. В цьому і полягає геометричний зміст теореми Лагранжа.

На жаль, це застереження, як правило, не наголошується у підручниках, тобто, по суті, у цих підручниках допускається помилка. Викладач повинен акцентувати увагу студентів на таких моментах. Знаходження принципової помилки у підручниках не тільки дає великий емоціональний ефект, але і значною мірою сприяє розвитку у студентів критичного мислення.

Висновок

Прийоми створення проблемних ситуацій, які розглянуто вище, допомагають конструювати проблемні ситуації, в основі яких лежать парадокси або софізми. У таких випадках суперечності завжди виражені в яскравій формі і тому легко відчуваються студентами. Саме такі проблемні ситуації формують стійкий інтерес до навчання, який є каталізатором навчальної діяльності студентів, найкращим стимулом їхньої пізнавальної активності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бондаренко З. В. Співвідношення між фундаментальною і професійною спрямованістю навчання вищої математики майбутніх інженерів / З. В. Бондаренко, С. А. Кирилащук // Наукові записки. – Випуск 8, Частина 2 – Серія : Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В.Винниченка, 2015. – С. 3-8.

2. Кирилащук С. А. Педагогічні умови формування інженерного мислення студентів технічних університетів у процесі навчання вищої математики : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Кирилащук Світлана Анатоліївна ; Вінниц. держ. пед. ун-т ім. М. Коцюбинського. – Вінниця, 2010. – 20 с.

3. Кобильник Т.П. Організація проблемного навчання математичної інформатики у педагогічному університеті / Т.П. Кобильник— Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми // Зб. Наук. Пр. — Випуск 34 / Редкол.: І.А. Зязюн (голова) та ін. — Київ-Вінниця: ТОВ фірма «Планер», 2013. — С.331-335.

4. Власенко К. В. Формування професійної компетентності майбутніх інженерів в умовах інтеграції математики й спецдисциплін засобами професійно-орієнтованих евристичних задач / К.В.Власенко // Дидактика математики: проблеми і дослідження: міжнар. зб. наук. робіт, 2007. – Вип. 28. – С. 57 – 61.

Бондаренко Злата Василівна – канд.. пед. наук, доцент, доцент кафедри вищої математики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Кирилащук Світлана Анатоліївна – канд.. пед. наук, доцент, доцент кафедри вищої математики. Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Кирилащук Тетяна Геннадіївна – асистент кафедри вищої математики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Zlata V. Bondarenko –Ph.D., Associate Professor Vinnytsia National Technical University, (Ukraine Vinnytsia),

Svitnlana A. Kyrylashchuk – Ph.D., Associate Professor Vinnytsia National Technical University, (Ukraine Vinnytsia)

Tetyana G. Kyrylashchuk – assistant Vinnytsia National Technical University, (Ukraine Vinnytsia)

УДК 539.3

В. М. Михалевич
В. О. Гнідунець
В. С. Ланова

НАВЧАЛЬНИЙ MAPLE-ТРЕНАЖЕР ІЗ ЗАСТОСУВАННЯ ДИФЕРЕНЦІАЛА ФУНКЦІЇ ОДНІЄЇ ЗМІННОЇ ДО НАБЛИЖЕНИХ ОБЧИСЛЕНЬ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано два варіанти навчальних програмних тренажерів, що розроблені в середовищі системи комп'ютерної математики Maple, для опанування студентами методу наближених обчислень із застосуванням диференціала функції однієї змінної. Досліджено роботу цих тренажерів на окремих прикладах та зроблено висновок про позитивний ефект від їх використання, а також про доцільність подальшого вдосконалення.

Ключові слова: навчальний Maple-тренажер, метод наближених обчислень, приріст функції, диференціал функції, типові задачі вищої математики.

Abstract

Two versions of educational software simulators were developed in the environment of the Maple computer mathematics system. The simulators are designed to improve the students' mastering of the method of approximate calculations using the approximation by differential for one-variable function. The work of these simulators was investigated on individual examples and a conclusion was made about the positive effect of their use, as well as the expediency of further improvement.

Keywords: educational Maple-simulator, approximation by differential, increment of the one-variable function, typical problems of higher math.

Вступ

Щороку збільшується кількість наукових та навчально-методичних праць, що присвячені питанням використання систем комп'ютерної математики (СКМ) у процесі навчанні вищої математики. Розглянуто комп'ютерну підтримку розв'язання типових задач лінійної й векторної алгебри та аналітичної геометрії, теорії рядів, обчислення границь, знаходження похідних та інтегралів, розв'язання диференціальних рівнянь [1-8], дослідження операцій [9-14] та багато інших [15-24].

При цьому запропоновано велику кількість тренажерів для розв'язування типових задач вищої математики (ТЗВМ), або фрагменти програмного коду, що можуть бути використані під час створення вказаних тренажерів.

Під навчальними тренажерами розв'язування ТЗВМ будемо розуміти прикладне програмне забезпечення, що призначені для автоматизованого відтворення покрокового ходу розв'язання ТЗВМ з наявністю текстового коментаря. Під навчальними Maple-тренажерами – навчальні тренажери розв'язування ТЗВМ, що розроблені та функціонують у середовищі СКМ Maple [9]. Під ТЗВМ розуміються математичні задачі, уміння розв'язувати які передбачається засвоєним студентами матеріалом на рівні навичок у відповідності з навчальною програмою з дисципліни вищої математики для студентів відповідної спеціальності [2].

Вказані тренажери можуть бути важливим елементом відносно нового виду навчальних матеріалів - електронних освітніх ресурсів, що розроблено в середовищі СКМ [25-28].

В той же час не було розроблено вказаних тренажерів для кращого опанування матеріалом із застосування диференціала до наближених обчислень.

Метою роботи є розробка та аналіз навчального Maple-тренажера із застосування диференціала

функції однієї змінної до наближених обчислень.

Результати дослідження

Постановка задачі

Пропонується два варіанти програмного тренажера: у найбільш компактному вигляді, що може бути реалізований одним програмним рядком в середовищі СКМ Maple та більш розширений варіант, що призначений відтворювати покроковий хід розв'язування відповідних задач, як це викладено в статичних підручниках та посібниках.

Компактний варіант тренажера та приклади його застосування

```
restart:
ApprByDiff:=(f,x)->f(x+Delta[x])=eval(f(x)+diff(f(x),x)*Delta[x]):
ApprByDiff(y,x);
```

$$y(x+\Delta_x)=y(x)+\left(\frac{d}{dx}y(x)\right)\Delta_x$$

Тут знак рівності слід розуміти як наближену рівність, оскільки нам невідомі способи запису в Maple наближених рівностей.

Приклад 1. Обчислити наближено $\sin(0.1)$.

Розв'язування.

```
ApprByDiff(z->sin(z),x);eq0:=%:
subs(x=0,eq0);
subs(Delta[x]=0.1,%);
```

$$\sin(x+\Delta_x)=\sin(x)+\cos(x)\,\Delta_x$$

$$\sin(\Delta_x)=\sin(0)+\cos(0)\,\Delta_x$$

$$\sin(0.1)=0.1$$

Приклад 2. Обчислити наближено $\sqrt{0.15}$.

Розв'язування.

```
ApprByDiff(z->sqrt(z),x);eq0:=%:
simplify(subs(x=25,eq0));
lhs(%)[Delta[x]=1]=subs(Delta[x]=1,rhs(%));
```

$$\sqrt{x+\Delta_x}=\sqrt{x}+\frac{1}{2}\frac{\Delta_x}{\sqrt{x}}$$

$$\sqrt{25+\Delta_x}=5+\frac{1}{10}\Delta_x$$

$$\left(\sqrt{25+\Delta_x}\right)_{\Delta_x=1}=5.1$$

Приклад 3. Обчислити наближено $\ln(0.85)$.

Розв'язування.

```
ApprByDiff(z->ln(1+z),x);eq0:=%:
simplify(subs(x=0,eq0));
```

```
lhs(%)[Delta[x]=-0.15]=subs(Delta[x]=-0.15,rhs(%));
```

$$\ln(1+x+\Delta_x)=\ln(1+x)+\frac{\Delta_x}{1+x}$$

$$\ln(1+\Delta_x)=\Delta_x$$

$$\ln(1+\Delta_x)\Big|_{\Delta_x=-0.15}=-0.15$$

Запропонований варіант тренажера передбачає обізнаність користувача в сутності цього способу наближених обчисленнях. Крім того, він має сховані негативні особливості програмного коду, обговорення яких виходить за рамки цієї праці.

Розгорнутий варіант тренажера та приклади його застосування

```
restart:
ApprByDifE:=proc(f,X0,Dx)#X0 - точка x0, Dx - Delta[x];
local x,y;
printf(`Нехай дана функція`);
print(y=y(x));

printf(`Застосування диференціала до наближених обчислень
базується на наближеній рівності`);
print(Delta*y=dy);
printf(`де`);
print(Delta*y=y(x+Delta*x)-y(x));
print(dy=y*`'`(x)*dx);
printf(`У розгорнутому вигляді наближеною рівністю зручно
користуватися в такому вигляді`);
#ApprByDiff(y,x);
print(y(x+Delta[x])=y(x)+diff(y(x),x)*Delta[x]);
printf(`Останньою формулою зручно користуватися тоді, коли відомо
значення функції
в точці "x" і треба знайти її значення в точці
`);print(x+Delta*x*`.`);

printf(`В цьому прикладі`);
print(x=X0,Delta*x=Dx):
#f:=t->3^(1/t)+1/2^(2*t)+6^sqrt(t):
print(y=f(x));
printf(`Знайдемо диференціал функції`);
print(dy=diff(f(x),x)*dx);

printf(`Обчислимо значення функції та її диференціала в точці `);
print(x=X0);
print(y(x=X0)=f(X0));
print(dy[x=X0,Delta[x]=Dx]=eval(diff(f(x),x),x=X0)*[Dx]);

printf(`Отже, наближене значення`);
print(y(X0+Dx)=evalf(f(X0)+eval(diff(f(x),x),x=X0)*Dx));
printf(`Точне значення`);
print(y(X0+Dx)=evalf(f(X0+Dx)));
```

```
end proc:
```

Приклад 4. Обчислити наближено $\sin\left(\frac{\pi}{6}-\frac{\pi}{90}\right)$.

Розв'язування.

```
ApprByDifE(t->sin(t),Pi/6,-Pi/90,x);
```

Нехай дана функція

$$y=\mathrm{y}(x)$$

Застосування диференціала до наближених обчислень базується на наближеній рівності

$$\Delta y=dy$$

де

$$\Delta y=\mathrm{y}(x+\Delta x)-\mathrm{y}(x)$$

$$dy=y'(x)\,dx$$

У розгорнутому вигляді наближеною рівністю зручно користуватися в такому вигляді

$$\mathrm{y}(x+\Delta_x)=\mathrm{y}(x)+\left(\frac{d}{dx}\mathrm{y}(x)\right)\Delta_x$$

Останньою формулою зручно користуватися тоді, коли відомо значення функції в точці "x" і треба знайти її значення в точці

$$x+\Delta x.$$

В цьому прикладі

$$x=\frac{\pi}{6},\ \Delta x=-\frac{\pi}{90}$$

$$y=\sin(x)$$

Знайдемо диференціал функції

$$dy=\cos(x)\,dx$$

Обчислимо значення функції в точці

$$x=\frac{\pi}{6}$$

та її диференціал

$$\mathrm{y}\left(x=\frac{\pi}{6}\right)=\frac{1}{2}$$

$$dy_{x=\frac{\pi}{6},\,\Delta_x=-\frac{\pi}{90}}=\frac{1}{2}\sqrt{3}\left[-\frac{\pi}{90}\right]$$

Отже, наближене значення

$$\mathrm{y}\left(\frac{7\,\pi}{45}\right)=0.4697700106$$

Точне значення

$$\mathrm{y}\left(\frac{7\,\pi}{45}\right)=0.4694715630$$

Приклад 5. Обчислити наближено $1.98^3 + 1.98^2 + 3$.

Розв'язування.

```
ApprByDifE(t->t^3+t^2+3,2,-0.02,x);
```

Нехай дана функція

$$y = y(x)$$

Застосування диференціала до наближених обчислень базується на наближеній рівності

$$\Delta y = dy$$

де

$$\Delta y = y(x + \Delta x) - y(x)$$

$$dy = y'(x)\, dx$$

У розгорнутому вигляді наближеною рівністю зручно користуватися в такому вигляді

$$y(x + \Delta_x) = y(x) + \left(\frac{d}{dx} y(x)\right) \Delta_x$$

Останньою формулою зручно користуватися тоді, коли відомо значення функції
в точці "x" і треба знайти її значення в точці

$$x + \Delta x.$$

В цьому прикладі

$$x = 2, \Delta x = -0.02$$

$$y = x^3 + x^2 + 3$$

Знайдемо диференціал функції

$$dy = (3x^2 + 2x)\, dx$$

Обчислимо значення функції в точці

$$x = 2$$

та її диференціал

$$y(x = 2) = 15$$

$$dy_{x=2,\, \Delta_x = -0.02} = [-0.32]$$

Отже, наближене значення

$$y(1.98) = 14.68$$

Точне значення

$$y(1.98) = 14.682792$$

Розширений варіант тренажера містить стислі теоретичні відомості про сутність методу наближених обчислень, що застосовується та може бути застосований для кращого і більш швидкого опанування студентами прийомів наближених розоахунків.

Висновки

Із двох запропонованих тренажерів перевагу слід надати розширеному варіанту. Проте обидва варіанти заслуговують на подальше дослідження з метою їх удосконалення та використання як під час аудиторної так і самостійної роботи студентів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Михалевич В. М. Навчально-контролюючий Maple — комплекс з вищої математики / В. М. Михалевич // Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія. — 2004. — № 1. — С. 74–78.
2. Михалевич В. М. Розвиток системи Maple у навчанні вищої математики майбутніх інженерів-механіків : монографія / В. М. Михалевич, Я. В. Крупський. — Вінниця: ВНТУ, 2013. — 236 с. ISBN. — 978-966-641-539-7.
3. Михалевич В.М. Елементарна математика. Алгебра. Новітні інформаційні технології навчання (Maple). Ч. 2. : практикум / В. М. Михалевич, А. Ф. Дода. – Вінниця : ВНТУ, 2010. – 160 с. (надрукований в 2011 р.)
4. Михалевич В. М. Розвиток системи Maple у навчанні вищої математики [Електронний ресурс] / В. М. Михалевич, Я. В. Крупський // Інформаційні технології і засоби навчання. — 2011. — Т. 21 — № 1. — Режим доступу до журн. : http://journal.iitta.gov.ua.
5. Бондаренко З. В. Курс вищої математики з комп'ютерною підтримкою. Диференціальні рівняння : навч. посіб. / З. В. Бондаренко, В. І. Клочко. – Вінниця : ВНТУ, 2004. – 130 с.
6. Краєвський В. О. Спецкурс математичного аналізу. Диференціальні рівняння з частинними похідними та їх аналіз в системі Maple [Текст] : навч. посіб. / В. О. Краєвський, Н. В. Сачанюк-Кавецька ; Вінниц. нац. техн. ун-т. - Вінниця : ВНТУ, 2017.
7. Михалевич В. М. Організація самостійної роботи студентів шляхом використання системи комп'ютерної математики Maple / В. М. Михалевич, Я. В. Крупський, О. І. Тютюнник // Вісник Вінницького політехнічного інституту. — 2014. — № 3. — С. 114–118.
8. Кугай Н. В., Калініченко М. М., Заїка О. В. Використання системи комп'ютерної математики Matlab у процесі розв'язування задач інтегрального числення (71-77). Восточно Европейский Научный Журнал. Педагогические науки. 2020/01/08; 52(7):71-77.
9. Михалевич В. М. Використання систем комп'ютерної математики у процесі навчання лінійного програмування студентів ВНЗ: монографія / В. М. Михалевич, О. І. Тютюнник. – Вінниця: ВНТУ, 2016. – 279 с. ISBN 978-966-641-670-7.
10. Михалевич В. М. Проектування навчальних задач з лінійного програмування з використанням систем комп'ютерної математики [Електронний ресурс] / В. М. Михалевич, О.І. Тютюнник // Інформаційні технології і засоби навчання. — 2013. — Т. 38 — № 6. — Режим доступу до журн. : http://journal.iitta.gov.ua.
11. Тютюнник О. І. Реалізація принципу наочності за допомогою засобів СКМ у процесі навчання лінійного програмування / О. І. Тютюнник, В. М. Михалевич // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми // Зб. наук. пр. – Випуск 36 / Редкол.: І.А. Зязюн (голова) та ін. – Київ-Вінниця : ТОВ фірма "Планер", 2013, – С.434-440.
12. Кобильник Т. П. Методичні аспекти використання системи maxima у процесі навчання дослідження операцій / Т. П. Кобильник, У. П. Когут // Інформаційні технології в освіті. - 2016. - Вип. 2. - С. 67-80. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/itvo_2016_2_8.
13. Архангельская Е. В. Возможности использования Microsoft Excel для разработки программных средств решения задач динамического программирования [Електронний ресурс] / Е. В. Архангельская // Інформаційні технології і засоби навчання. — 2019. — Т. 72 — № 4. — Режим доступу до журн. : http://journal.iitta.gov.ua.
14. Шишкіна М. П. Використання хмаро орієнтованого компоненту на базі системи Maxima у процесі навчання дослідження операцій / М. П. Шишкіна, У. П. Когут // Інформаційні технології і засоби навчання. - 2017. - Т. 57, вип. 1. - С. 154-172. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ITZN_2017_57_1_16.
15. Бедратюк, Л. П. Системи комп'ютерної алгебри Maple в елементарній теорії чисел / Л. П. Бедратюк, Г. І. Бедратюк // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2013. – № 6/4 (66). – С. 10–13.

16. Клочко В. І. Вища математика з комп'ютерною підтримкою. Теорія функцій комплексної змінної : навч. посіб. / В. І. Клочко, С. А. Кирилащук — Вінниця: ПП «Торговий дім Едельвейс і К», 2010. – 128 с.
17. Словак К. І. Теорія та методика застосування мобільних математичних середовищ у процесі навчання вищої математики студентів економічних спеціальностей [Електронний ресурс] / Семеріков Сергій Олексійович, Словак Катерина Іванівна // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2011. – №1(21). – Режим доступу до журналу : http://journal.iitta.gov.ua
18. Кіяновська Н. М. Використання систем комп'ютерної математики у процесі навчання вищої математики студентів технічних ВНЗ / Н. М. Кіяновська // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. - 2015. - Вип. 41. - С. 337-342. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Sitimn_2015_41_75.
19. Семеніхіна, О. В. Застосування комп'ютерних математичних інструментів у процесі професійної підготовки майбутніх учителів математики / О. В. Семеніхіна, В. В. Прошкін // Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету. – 2018. – № 4. – С. 61–73.
20. Дерець Є. В. Дослідження готовності студентів до використання комп'ютерно-орієнтованих систем навчання математики / Є. В. Дерець // Збірник наукових праць Дніпровського державного університету. - 2017. - Режим доступу: http://sj-dstu.dp.ua/index.php/sjdstu/article/view/153/163
21. Коломієць А. А. Застосування систем комп`ютерної математики у процесі фундаментальної математичної підготовки майбутніх інженерів.. Застосування систем комп`ютерної математики у процесі фундаментальної математичної підготовки майбутніх інженерів [Текст] / А. А. Коломієць, Я. В. Крупський, В. О. Краєвський, І. А. Клєопа, Н. Б. Дубова // Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені М. Коцюбинського. Серія "Педагогіка і психологія". – Вінниця, 2019. – № 58. –С. 101-108.
22. Воєвода, А. Л. Розвиток пізнавальної активності студентів в умовах використання комп'ютерних засобів навчання / А. Л. Воєвода, О. І. Матяш // Зб. наук. пр. / Уманський держ. педуніверситет ім. П. Тичини. Спеціальний випуск. – К. : Міленіум, 2005. – С. 97-102.
23. Мороховець Г. Ю. Використання системи комп'ютерної математики MAPLE у навчанні медичній і біологічній фізиці / Г. Ю. Мороховець, М. С. Саєнко, Ю. В. Лисанець, О. В. Сілкова // Проблеми екології та медицини. – 2018. – Т. 22, № 1-2. – С. 60–62.
24. Бишевець Н. Г. Досвід застосування сучасних засобів навчання на практичних заняттях з теорії ймовірностей / Н. Г. Бишевець // Інформаційні технології в освіті. - 2017. - Вип. 2. - С. 95-108. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/itvo_2017_2_10
25. Михалевич В. М. Розробка електронних освітніх ресурсів в середовищі СКМ Maple [Текст] / В. М. Михалевич, Я. В. Крупський, Ю. В. Добранюк // Математика та інформатика у вищій школі: виклики сучасності : зб. наук. праць за матеріалами Всеукр. наук.-практ. конф., 18-19 травня 2017 р. / М-во освіти і науки України, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського [та ін.]. - Вінниця : ФОП Рогальська І. О., 2017. - С. 69-72. Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/pmovc/index/pages/view/zbirn2018 Дата звернення: Черв. 2018
26. Михалевич В. М. Фрагменти електронних освітніх ресурсів з функції двох змінних в середовищі СКМ Maple [Текст] / В. М. Михалевич, Ю. В. Добранюк, Я. В. Крупський //http://ir.lib.vntu.edu.ua//handle/123456789/15474
27. Михалевич В. М. Курс математики для слухачів-іноземців в середовищі СКМ Maple. Алгебраїчні рівняння і системи рівнянь: Електронний освітній ресурс / В. М. Михалевич, Н. Б. Дубова, І. А. Клеопа – Вінниця : ВНТУ, 2019. – 64 с.
28. Михалевич В. М. Електронний освітній ресурс з курсу математики для слухачів-іноземців в середовищі СКМ Maple [Текст] / В. М. Михалевич, Н. Б. Дубова, І. А. Клєопа // Збірник наукових праць за матеріалами дистанційної всеукраїнської наукової конференції «Математика у технічному університеті XXI сторіччя», м. Краматорськ, 15–16 травня 2019 р. – Краматорськ : ДДМА, 2019. – С. 193-195.

Володимир Олексійович Гнідунець *– студент групи 1КІ-20Б, факультет інформаційних технологій і комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vgnidunec1ki20b@gmail.com*

Владислава Сергіївна Ланова *– студентка групи 1БС-20Б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії. Вінницький національний технічний університет, Вінниця, email: tatlan@meta.ua*

Науковий керівник: ***Володимир Маркусович Михалевич*** — д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри вищої математики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: vmykhal@gmail.com

Hnidunets Volodymyr O. *– student of group 1KI-20B, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vgnidunec1ki20b@gmail.com*

Lanova Vladyslava S*. — student of group 1BS-20B, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: tatlan@meta.ua*

Supervisor: ***Mykhalevych Volodymyr M.*** — Dr. Sc. (Eng.), Professor, Head of the Chair for Higher Mathematics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, vmykhal@gmail.com.

УДК 681.324.067

В. М. Михалевич
О. І. Тютюнник
Є. С. Дремлюга
К. В. Медведєва

МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ ТА ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ ГЕНЕРУВАННЯ ПСЕВДОВИПАДКОВИХ ПОСЛІДОВНОСТЕЙ ДЛЯ КРИПТОГРАФІЧНИХ ЗАСТОСУВАНЬ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто деякі особливості методів BBS та RSA генерування псевдовипадкових послідовностей для криптографічних застосувань. Розроблено відповідні програмні модулі в середовищах мови програмування високого рівня Python та системи комп'ютерної математики Maple. Наведено деякі результати тестових випробувань розроблених програмних модулів.

Ключові слова: генератор псевдовипадкових послідовностей, BBS, RSA, Python, система комп'ютерної математики Maple.

Abstract

Some features of BBS and RSA methods for generating pseudo-random sequences for cryptographic applications were considered. The corresponding software modules have been developed on the high-level programming language Python and the Maple computer mathematics system. The results of test tests of the developed software modules are presented.

Keywords: pseudorandom generator, Computer Algebra Systems Maple, BBS, RSA, Python.

Вступ

Багато останніх десятиліть увагу наукової спільноти привертають проблеми генерування *псевдовипадкових послідовностей*. Широковідомі основні переваги та недоліки вказаних послідовностей у порівнянні з так званими *істинно випадковими послідовностями*, що можуть бути породжені апаратними або програмно-апаратними засобами. В [2] зазначається, що проектування криптографічно стійких псевдовипадкових послідовностей є важливим елементом побудови надіного криптографічного захисту.

Надалі користуватимемося такою термінологією «… засоби, що забезпечують генерацію випадкових послідовностей чисел або бітів, будемо називати генераторами випадкових послідовностей (ГВП), а генератори, що забезпечують генерацію псевдовипадкових послідовностей (ПВП) – детермінованими генераторами випадкових послідовностей (ДГВП)» [3].

Важливою особливістю ДГВП є те, що за однакових початкових умов ПВП також буде однаковою. Головнй недолік ДГВП полягає в їх періодичності.

Задачі аналізу та дослідження ДГВП наукова спільнота вважає складними та невирішенними до кінця. Для вирішення вказаних задач перш за все необхідно осмислення самої проблематики [3, 4, 5, 6].

Метою роботи є розробка в різних програмних середовищах програмних модулів, що реалізують ДГВП для криптографічних застосувань.

Результати дослідження

Постановка задачі

Може здатися можливим у всіх випадках використовувати, як ДГВП, стандартні процедури, що вбудовані у мови програмування. Проте, як зазначається в [2] такі послідовності не мають властивості криптографічної стійкості, і, як наслідок, непридатні для криптографічних застосувань. Звичайно період таких послідовностей дуже малий. Це зумовлене простими співвідношеннями, що покладено в основу джерела генерування. Як зазначається в [2] з посиланням на [**Error! Reference source not found.**], функція **RAND()** в C++ — мові програмування високого рівня, реалізує обчислення за рекурентною формулою

$$x_{i+1} = (1103515245 \cdot x_i + 12345) \pmod{4294967296}.$$

У довідковій інформації комп'ютерної математики Maple зазначається, що стандартна команда **rand()** у версіях Maple до 9.5 включно, базувалася на функції для створення ДГВП з використанням алгоритму лінійного порівняння

$$x_{i+1} = 427419669081 \cdot x_i \pmod{999999999989}. \quad (1)$$

В подальших версіях Maple цей алгоритм покладено в основу команди GenerateInteger підпакета RandomTools[LinearCongruence].

Перевіримо, чи дійсно робота команди RandomTools[LinearCongruence] базується на використанні формули (1). Для цього запишемо два невеликих фрагменти програмного коду з відповідними коментарями

```
restart:
with(RandomTools[LinearCongruence]):# Підключення команди
LinearCongruence
s := GetState();# Отримання значення змінної середовища, що відповідає
змінній x[i] в формулі (1)
seq( GenerateInteger(), i=1..5 );# Генерування послідовності декількох
випадкових чисел, x[0]=1
x[0]:=GetState();# Присвоєння змінній x[0] значення змінної середовища,
що дорівнює x[i]
printf(`Генерування послідовності декількох випадкових чисел за допомогою
вбудованої команди Maple`);
''x''[0]=x[0],seq( x[k]=GenerateInteger(), k=1..9 );# Генерування
послідовності декількох випадкових чисел, x[0]=558458718976
```

$$s := 1$$

$$427419669081, 321110693270, 343633073697, 474256143563, 558458718976$$

$$x_0 := 558458718976$$

```
Генерування послідовності декількох випадкових чисел за допомогою
вбудованої команди Maple
```

$$'x'_0 = 558458718976, x_1 = 746753830538, x_2 = 32062222085,$$
$$x_3 = 722974121768, x_4 = 604305613921, x_5 = 745580037409,$$
$$x_6 = 259811952655, x_7 = 310075487163, x_8 = 797179490457,$$
$$x_9 = 39169594160$$

```
printf(`Перевірка тотожності випадкових чисел, що генеруються за
допомогою команди "GenerateInteger()" та за допомогою формули (1)`);
 SetState( state=x[0]);# Присвоєння змінній середовища, що відповідає
змінній x[i] в формулі (1), значення змінної x[0]
```

```
for k to 5 do
 x[k]:=427419669081*x[k-1] mod 999999999989:
 GenerateInteger()-x[k];print(%)
end:
```

```
Перевірка тотожності випадкових чисел, що генеруються за допомогою
команди "GenerateInteger()" та за допомогою формули (1)
```

0

0

0

0

0

Отримання нулів свідчить про успішність вказаної перевірки.

Довжина модуля в лінійному порівнянні для формули, що використовується в СКМ Maple, дорівнює 12, в C++ - 10. Отже, довжина циклу випадкової послідовності, що можна отримати на основі команди RandomTools[LinearCongruence] буде більшою, ніж довжина аналогічного циклу, що може бути породжений на основі функція **RAND()** в C++ .

Слід зауважити, що вказані способи отримання ДГВП цілком задовольняють велику кількість застосувань, зокрема, в комп'ютерних іграх та обчисленнях за методом Монте-Карло.

Що ж стосується криптографічних застосувань, до ДГВП висуваються додаткові умови.

ПВП:

- повинні якнайменше відрізнялися від справді випадкових;
- не повинні бути передбачуваними.

Непередбачуваність ПВП означає, що імовірність передбачення наступного біта не залежить від знання всіх попередніх бітів послідовності. Лінійні й нелінійні поліноміальні конгруентні генератори ПВП цій умові не відповідають, отже й не використовуються для потреб криптографії.

Надалі розглянемо особливості програмної реалізації двох ДГВП, що відносять до найсильніших програмних генераторів ПВП: BBS та RSA.

Як середовище для програмної реалізації та дослідження вказаних генераторів було вибрано СКМ Maple та Python - інтерпретовану об'єктно-орієнтовану мову програмування високого рівня зі строгою динамічною типізацією.

Середовище СКМ Maple вибрано внаслідок великого позитивного власного досвіду розробки прикладних програм різного застосування [8, 10, 11, 12, 13, 14, 14], а також значного поширення серед науковців та викладачів [15, 16, 17, 18, 19].

Python - одна з найпопулярніших мов програмування відповідно рейтингу 2020 року [20] і до того ж має зручні засоби роботи з великими числами у вигляді вбудованої бібліотеки.

Генератор BBS (автори – **B**lum L., **B**lum M., **S**hub M.)

З першого погляду цей метод ДГВП виглядає доволі простим

1. Обираємо два простих числа p та q, що задовольняють умові $p \equiv q \equiv 3 \pmod 4$.
2. Обчислюємо число $n = p \cdot q$ - число Блума.
3. Обираємо просте число x та обчислюємо стартове число генератора $x_0 \equiv x^2 \pmod n$.
4. Обчислення послідовності псевдовипадкових бітів $s_1, s_2, ..., s_i, ...$ за допомогою рекурентної формули $x_{i+1} \equiv x_i^2 \bmod n$ та та знаходження молодшого біта числа x_i: $s_i \equiv x_i \pmod 2$. Ці біти і є результатом, що подається на вихід вказаного генератора.

Цікава особливість цього алгоритму полягає в тому, що для отримання x_n необов'язково обчислювати всі n-1 попередні числа. Якщо відомо початковий стан генератора x_0 та числа p і q, то n - е значення може бути обчислено безпосередньо за формулою:

$$x_k = x_0^{2^k \bmod \lambda(n)} \pmod n. \tag{2}$$

де λ - функція Кармайкла.

Функція Кармайкла $\lambda(n)$ дорівнює найменшому показнику m такому, що

$$a^m = 1 \pmod n. \tag{3}$$

$\forall a$: НСД(a, n)=1. (Для всіх цілих чисел a, взаємнопростих з модулем n.)

Обчислення функції Кармайкла відбувається відповідно таких її властивостей

1. $\lambda(p^\alpha) = \varphi(p^\alpha) = p^{\alpha-1} \cdot (p-1)$ для непарного простого p та $\alpha \in \mathbb{N}$.
2. $\lambda(2) = 1, \lambda(2^2) = \varphi(2^2) = 2, \quad \lambda(2^\alpha) = \frac{1}{2} \cdot \varphi(2^\alpha), \alpha > 2$.
3. $\lambda(n) = lcm\left[\lambda(p_1^{\alpha_1}), \lambda(p_2^{\alpha_2}), ..., \lambda(p_s^{\alpha_s})\right]$.

де за основною теоремою арифметики будь-яке може бути подане як

$$n = p_1^{\alpha_1} \cdot p_2^{\alpha_2} \cdot ... \cdot p_s^{\alpha_s}, \quad \alpha_1, \alpha_2, ..., \alpha_s \in \mathbb{N},$$

$p_1 < p_2 < ... < p_s$ - прості числа; lcm – найменше спільне кратне; $\varphi(n)$ - функція Ейлера, що для довільного натурального числа n може бути обчислена за формулою

$$\varphi(n) = n \cdot \left(1 - \frac{1}{p_1}\right) \cdot \left(1 - \frac{1}{p_2}\right) \cdot ... \cdot \left(1 - \frac{1}{p_s}\right) = n \cdot \prod_{p|n} \left(1 - \frac{1}{p}\right). \tag{4}$$

Наведемо фрагмент програми в Maple та результати його роботи

```
restart:
st:=time():
x[0]:=233:
p:=19:q:=23:
p mod 4;q mod 4;
n:=p*q:
x[0]:=576930249676759584092594 89:
L:=lcm(p-1,q-1):# L=numtheory[lambda](n):
for i to 50 do
x[i]:=x[i-1]^2 mod n;
xk:=x[0]&^(2&^i mod L) mod n;# Обчислення за формулою (2)
if x[i]<>xk then printf("ПОМИЛКА!") end if
end do:
time()-st;
seq([k=i,''x''[i]=x[i],x[i] mod 2],i=1..100);
```

3

3

$$[k=1,\ 'x'_{1}=404,\ 0],\ [k=2,\ 'x'_{2}=215,\ 1],\ [k=3,\ 'x'_{3}=340,\ 0],$$
$$[k=4,\ 'x'_{4}=232,\ 0],\ [k=5,\ 'x'_{5}=73,\ 1],\ [k=6,\ 'x'_{6}=85,\ 1],$$
$$[k=7,\ 'x'_{7}=233,\ 1],\ [k=8,\ 'x'_{8}=101,\ 1],\ [k=9,\ 'x'_{9}=150,\ 0],$$
$$[k=10,\ 'x'_{10}=213,\ 1],\ [k=11,\ 'x'_{11}=358,\ 0],\ [k=12,\ 'x'_{12}=123,\ 1],$$
$$[k=13,\ 'x'_{13}=271,\ 1],\ [k=14,\ 'x'_{14}=25,\ 1],\ [k=15,\ 'x'_{15}=188,\ 0],$$
$$[k=16,\ 'x'_{16}=384,\ 0],\ [k=17,\ 'x'_{17}=187,\ 1],\ [k=18,\ 'x'_{18}=9,\ 1],$$
$$[k=19,\ 'x'_{19}=81,\ 1],\ [k=20,\ 'x'_{20}=6,\ 0],\ [k=21,\ 'x'_{21}=36,\ 0],$$
$$[k=22,\ 'x'_{22}=422,\ 0],\ [k=23,\ 'x'_{23}=225,\ 1],\ [k=24,\ 'x'_{24}=370,\ 0],$$
$$[k=25,\ 'x'_{25}=119,\ 1],\ [k=26,\ 'x'_{26}=177,\ 1],\ [k=27,\ 'x'_{27}=302,\ 0],$$
$$[k=28,\ 'x'_{28}=308,\ 0],\ [k=29,\ 'x'_{29}=35,\ 1],\ [k=30,\ 'x'_{30}=351,\ 1],$$
$$[k=31,\ 'x'_{31}=404,\ 0],\ [k=32,\ 'x'_{32}=215,\ 1],\ [k=33,\ 'x'_{33}=340,\ 0],$$
$$[k=34,\ 'x'_{34}=232,\ 0],\ [k=35,\ 'x'_{35}=73,\ 1],\ [k=36,\ 'x'_{36}=85,\ 1],$$
$$[k=37,\ 'x'_{37}=233,\ 1],\ [k=38,\ 'x'_{38}=101,\ 1],\ [k=39,\ 'x'_{39}=150,\ 0],$$
$$[k=40,\ 'x'_{40}=213,\ 1],\ [k=41,\ 'x'_{41}=358,\ 0],\ [k=42,\ 'x'_{42}=123,\ 1],$$
$$[k=43,\ 'x'_{43}=271,\ 1],\ [k=44,\ 'x'_{44}=25,\ 1],\ [k=45,\ 'x'_{45}=188,\ 0],$$
$$[k=46,\ 'x'_{46}=384,\ 0],\ [k=47,\ 'x'_{47}=187,\ 1],\ [k=48,\ 'x'_{48}=9,\ 1],$$
$$[k=49,\ 'x'_{49}=81,\ 1],\ [k=50,\ 'x'_{50}=6,\ 0],\ [k=51,\ 'x'_{51}=36,\ 0],$$
$$[k=52,\ 'x'_{52}=422,\ 0],\ [k=53,\ 'x'_{53}=225,\ 1],\ [k=54,\ 'x'_{54}=370,\ 0],$$
$$[k=55,\ 'x'_{55}=119,\ 1],\ [k=56,\ 'x'_{56}=177,\ 1],\ [k=57,\ 'x'_{57}=302,\ 0],$$
$$[k=58,\ 'x'_{58}=308,\ 0],\ [k=59,\ 'x'_{59}=35,\ 1],\ [k=60,\ 'x'_{60}=351,\ 1],$$
$$[k=61,\ 'x'_{61}=404,\ 0],\ [k=62,\ 'x'_{62}=215,\ 1],\ [k=63,\ 'x'_{63}=340,\ 0],$$
$$[k=64,\ 'x'_{64}=232,\ 0],\ [k=65,\ 'x'_{65}=73,\ 1],\ [k=66,\ 'x'_{66}=85,\ 1],$$
$$[k=67,\ 'x'_{67}=233,\ 1],\ [k=68,\ 'x'_{68}=101,\ 1],\ [k=69,\ 'x'_{69}=150,\ 0],$$
$$[k=70,\ 'x'_{70}=213,\ 1],\ [k=71,\ 'x'_{71}=358,\ 0],\ [k=72,\ 'x'_{72}=123,\ 1],$$
$$[k=73,\ 'x'_{73}=271,\ 1],\ [k=74,\ 'x'_{74}=25,\ 1],\ [k=75,\ 'x'_{75}=188,\ 0],$$
$$[k=76,\ 'x'_{76}=384,\ 0],\ [k=77,\ 'x'_{77}=187,\ 1],\ [k=78,\ 'x'_{78}=9,\ 1],$$
$$[k=79,\ 'x'_{79}=81,\ 1],\ [k=80,\ 'x'_{80}=6,\ 0],\ [k=81,\ 'x'_{81}=36,\ 0],$$
$$[k=82,\ 'x'_{82}=422,\ 0],\ [k=83,\ 'x'_{83}=225,\ 1],\ [k=84,\ 'x'_{84}=370,\ 0],$$
$$[k=85,\ 'x'_{85}=119,\ 1],\ [k=86,\ 'x'_{86}=177,\ 1],\ [k=87,\ 'x'_{87}=302,\ 0],$$
$$[k=88,\ 'x'_{88}=308,\ 0],\ [k=89,\ 'x'_{89}=35,\ 1],\ [k=90,\ 'x'_{90}=351,\ 1],$$

$$[k=91, 'x'_{91}=404, 0], [k=92, 'x'_{92}=215, 1], [k=93, 'x'_{93}=340, 0],$$
$$[k=94, 'x'_{94}=232, 0], [k=95, 'x'_{95}=73, 1], [k=96, 'x'_{96}=85, 1],$$
$$[k=97, 'x'_{97}=233, 1], [k=98, 'x'_{98}=101, 1], [k=99, 'x'_{99}=150, 0],$$
$$[k=100, 'x'_{100}=213, 1]$$

```
seq(x[i] mod 2,i=1..1000):
print(`+`(%));
parse(cat(%));
```

567

```
1001111010111001110001011001101001111010111001110001011001
    1101001111010111001110001011001101001111010111001110011001
    0101100110100111101011100111000101100110100111101011100111
    0011100010110011010011110101110011100010110011010011100111
    1010111001110001011001101001111010111001110001011001101001
    0100111101011100111000101100110100111101011100111000101001
    0110011010011110101110011100010110011010011110101110011001
    1110001011001101001111010111001110001011001101001111010111
    1011100111000101100110100111101011100111000101100110100111
    0011110101110011100010110011010011110101110011100010110011
    1001101001111010111001110001011001101001111010111001110011
    1000101100110100111101011100111000101100110100111101011001
    1110011100010110011010011110101110011100010110011010011101
    1111010111001110001011001101001111010111001110001011001101
    0110100111101011100111000101100110100111101011100111001110
    0010110011010011110101110011100010110011010011110101110011
    1001110001011001101001111010111001110001011001101001111010
    1101011100111000101100110100111101011100111000101100110100
    1010011110101110011100010110011010011110101
```

В наведеному програмному коді міститься перевірка працездатності формули (2). Слід звернути увагу, що для забезпечення можливості передбачення результату на виході генератора за допомогою цієї формули потрібно мати значення $\lambda(n)$, що може бути визначене тільки на основі відомих значень p та q.

Наведемо фрагмент програми в Python та результати його роботи

```
import sympy
import time
start_time = time.time()
min_prime = 129077195120510975091729579121290810518508112591205915231925830953209590230983952387502385239579238575823 98
max_prime = 135151289579102590122951015151095793509390523095092371133523523523982375231245350223985238953582395238959115

p = sympy.randprime(min_prime, max_prime)          # межі генерування min and max prime number
```

```
q = sympy.randprime(min_prime, max_prime)

        # перевірка умов ББС
while p % 4 != 3:
   p = sympy.randprime(min_prime, max_prime)
while q % 4 != 3:
   q = sympy.randprime(min_prime, max_prime)

print("p = ", p, "\n q = ", q)
n = p*q
print("n = ", n)
x = sympy.randprime(min_prime, max_prime)
print("x = ", x)
x_bit = []
s = []
x_bit.insert(0, pow(x,2) % n)
s.insert(0, x_bit[0] % 2)
for i in range(1, 8):
   x_bit.insert(i, pow(x_bit[i-1], 2) % n)
   s.insert(i, x_bit[i] % 2)

for i in range(len(s)):
   print(i, x_bit[i], s[i])

print('-----------------')
print('The length of the min_prime is: \n')
print(len(str(min_prime)))
print('-----------------')
print('The length of the max_prime is: \n')
print(len(str(max_prime)))
print('The execution time is :')
print("--- %s seconds ---" % (time.time() - start_time))
```

Результат виконання програми:

p =
3410248921019176151794756349689524017781953043519493114054635469186896227978213918137454362
1222758709338643

q =
6908540916542389253915330732282395949923183413897355585985084536416894114639672217667778259
6689869380207183

n =
2355984420645551323322265366986998625582140086252892371184285757723743751691956803123851373
8759139076291525431936274707643565102196649893324133746100959358203052393587641469944449249
6191494435943407267412824807266 9

x =
8738794167274317181793813907116592273190569005480202051314784995092164679831315081765620906
1412637718685197

0
5686990878621086965742608043005254272393606601963737620060615650037361918285593268359712933
4725110334528744839042264829507297773778887976166832129992429946526568292524728387050626326
7960525364519539755005642710802 0

1
2272714967311902509854087241764773204528101998645299014077128536194603894927193426142574709
1008241169268342978416847443309587027386019357493769375283490928624631180929353941959856201
7538066403453713706908005246635 6 0
```
```

2
157321786501101035845760705478292747122200023057742426632671189178864992384627203153560039850425804428287083634812648216316425395624419332622705703013706209532162841740038222806472618092610353142072113381228988248 0
3
99209722512095348420953592621442199815968867641075610712482565401944150832530432292952159531181005215244133738263822129290748499525002982885317016112974392948739837292420033309506082291475682056644018007955268128 0
4
20082597315318286876096310830206613272731106851597142495300460513389478964194899220411406041534289827320672208611505982312842811836692503024579126281895696045994787953124940592966201036430826813751308410792644837991
5
233263114090969854277277834540194112869108405973494908044220548681313549265855954569440607300374233460655499038061221965489237969754223866018672997087990564812816818796310900354384771064339489408281273101987431629 6
6
35835742030902615397887273301397813734046626559715174880642881617808150625736767642184947395376063012651092292513116240140906174729444155473721473869664477392039102906004196841889088644415388856476533272655382351 9
7
12972389013699132331959584275444590484955407847582341477471209302149983321133112716039817032876240240971403149411580584120762909073001594921321151371645976474415456514775006410824998903897846705475226737302695652180

The length of the min_prime is:

107

The length of the max_prime is:

108
The execution time is :
--- 0.02400517463684082 seconds ---

Process finished with exit code 0

Отже, безпека методу BBS ґрунтується на складності розкладання n на множники. В той же час для генерування бітів на основі рекурентних обчислень достатньо тільки самого числа n.

Аналогічно будується генератор псевдовипадкових двійкових послідовностей за допомогою інших однобічних функцій з лазівкою.

Генератор RSA

Для генерування необхідна пара чисел (n, e), що є відкритою частиною ключа в криптографічному алгоритмі RSA, а також стартове випадкове число $x_0, x_0 < n = p \cdot q$, p, q - два великих простих числа (секретні числа). Як відомо, $1 < e < (p-1)\cdot(q-1)$ і НСД(e, $(p-1)\cdot(q-1)$)=1. Генерування числової послідовності відбувається на основі рекурентного співвідношення $x_{i+1} \equiv x_i^e \bmod n$. Виходом генератора слугує молодший біт числа x_i .

Наведемо фрагмент програми в Maple та результати його роботи

```
restart:
st:=time():
n:=65815671868057:
e:= 7423489:
x[0]:=715671868:
```

```
for i to 1000 do
x[i]:=x[i-1]&^e mod n:
end do:
seq([k=i,''x''[i]=x[i],x[i] mod 2],i=1..20);
time()-st;
```

$$[k=1, 'x'_1 = 2082776429908, 0], [k=2, 'x'_2 = 15356494740989, 1],$$
$$[k=3, 'x'_3 = 55026867148802, 0], [k=4, 'x'_4 = 63500460954479, 1],$$
$$[k=5, 'x'_5 = 32749047177013, 1], [k=6, 'x'_6 = 49688430876803, 1],$$
$$[k=7, 'x'_7 = 35087976054080, 0], [k=8, 'x'_8 = 4103698789974, 0],$$
$$[k=9, 'x'_9 = 32314447310806, 0], [k=10, 'x'_{10} = 29881221788221, 1],$$
$$[k=11, 'x'_{11} = 55708784081080, 0], [k=12, 'x'_{12} = 708032648219, 1],$$
$$[k=13, 'x'_{13} = 49292480622227, 1], \quad [k=16, 'x'_{16} = 21216227641186, 0],$$
$$[k=14, 'x'_{14} = 29423858819396, 0], \quad [k=17, 'x'_{17} = 22522531867023, 1],$$
$$[k=15, 'x'_{15} = 26702143671710, 0], \quad [k=18, 'x'_{18} = 24439068283399, 1],$$
$$[k=19, 'x'_{19} = 24527990099116, 0],$$
$$[k=20, 'x'_{20} = 49238504677660, 0]$$

0.016

```
seq(x[i] mod 2,i=1..1000):
print(`+`(%));
parse(cat(%));
```

497

```
1011100010110001100110101001110101100010011100101001011\0
0101010001001101100100111101111010010100011110100001\0
1101101110011100111110001100110111011101011000110010\0
0000110100110001011110110011101010110110100110011\\0
0011101100001110011010101001101010001010001111101011\\
0011011000000010000010101010101000000000100000110010\0
1110111010111110101001001101010111010101101010100011\0
0010000001000011100010111100101010010111011001010011\\
1100101000011010011101110001101100111101010101101100\0
0011111001000001001000111101100011001101101100101110\0
```

```
0111001101110111101011100011001010110110011100100101 1\
1100010110111010110110010111000011110101101110001111 0\
1100100101001110111101011111100010011001110000101010 1\
1000101000001011001100011010000010001101010001101111 1\
0111001000100100111001101100000110011010011111010100 0\
0101100100001111110001011011000001011101110001011100 0\
1001110101100000010011101000001011100010001000000101 0\
0010101111000111000011010100110001000010000111110001 0\
1010111101001010100101101110001110111 1000
```

Наведемо фрагмент програми в Python та результати його роботи:

```
def encrypt(pk, plaintext):
    # Unpack the key into it's components
    key, n = pk
    # Convert each letter in the plaintext to numbers based on the character using a^b mod m
    cipher = [pow(ord(char), key, n) for char in plaintext]
    # Return the array of bytes
    return cipher


def decrypt(pk, ciphertext):
    # Unpack the key into its components
    key, n = pk
    # Generate the plaintext based on the ciphertext and key using a^b mod m
    aux = [str(pow(char, key, n)) for char in ciphertext]
    # Return the array of bytes as a string
    plain = [chr(int(char2)) for char2 in aux]
    return ''.join(plain)



'''
Detect if the script is being run directly by the user
'''
print("==================================================================
==========================================")
print("==================================== RSA Encryptor / Decrypter
==========================================")
print(" ")

#p = int(input(" - Enter a prime number (17, 19, 23, etc): "))
#q = int(input(" - Enter another prime number (Not one you entered above): "))


min_prime = 124241834982344423
max_prime = 224241834982344423
p = sympy.randprime(min_prime,max_prime )
q = sympy.randprime(min_prime,max_prime )
```

```
    print(" - Generating your public / private key-pairs now . . .")

    public, private = generate_key_pair(p, q)

    print(" - Your public key is ", public, " and your private key is ", private)

    print(' - The length of the min_prime is: ')
    print(len(str(min_prime)))
    print(' - The length of the max_prime is:')
    print(len(str(max_prime)))


    print('The execution time is :')
    print("--- %s seconds ---" % (time.time() - start_time))

    message = input(" - Enter a message to encrypt with your public key: ")
    encrypted_msg = encrypt(public, message)

    print(" - Your encrypted message is: ", ''.join(map(lambda x: str(x), encrypted_msg)))
    print(" - Decrypting message with private key ", private, " . . .")
    print(" - Your message is: ", decrypt(private, encrypted_msg))
    print(" ")
    print("========================================== END ==========================================")
    print("==============================")
```

Безпека генератора **RSA**, так само, як і BBS, грунтується на складності розкладання *n* на множники.

Результат виконання програми :

```
 - Generating your public / private key-pairs now . . .
 - Your public key is  (865268199477263364754223155392671 9, 31054903865783103755371004740714313)  and your private key is  (22058684962500744527714435649013799, 31054903865783103755371004740714313)
 - The length of the min_prime is:
18
 - The length of the max_prime is:
18
The execution time is :
--- 25.237709999084473 seconds ---
 - Enter a message to encrypt with your public key: Math is cool
 - Your encrypted message is:  1389952363857183262300274422442898625179817580528188073953902551436872183712156275306863923517420453785772662647040017874747
 - Decrypting message with private key  (22058684962500744527714435649013799, 31054903865783103755371004740714313)  . . .
 - Your message is:  Math is cool
```

```
================================================================================================
================================== RSA Encryptor / Decrypter ===================================

 - Generating your public / private key-pairs now . . .
 - Your public key is  (412114976212810648577397551, 443112048333893594990220769)  and your private key is  (264807262625832912722970527, 443112048333893594990220769)
 - The length of the min_prime is:
14
 - The length of the max_prime is:
14
The execution time is :
--- 0.5541393756866455 seconds ---
 - Enter a message to encrypt with your public key: I am a scientist

 - Your encrypted message is:  199531977698477635859215315122924804705146922443685264142760606581704783586319869196797631288554368291904883122924804705146922443685264142760606581
 - Decrypting message with private key  (264807262625832912722970527, 443112048333893594990220769)  . . .
 - Your message is:  I am a scientist

========================================== END ==========================================
==============================
```



Висновки

Розроблені в середовищах Python та Maple програмні модулі надають можливість усвідомити та дослідити особливості отримання ПВП для криптографічних застосувань на основі використання однобічних функцій з лазівкою. Ці модулі можуть бути покладено в основу створення, як додатків для наукових досліджень, так і навчально-методичних матеріалів для аудиторної та самостійної роботи студентів під час лекцій, практичних занять та лабораторних робіт з різних дисциплін, зокрема, «Математичні основи криптографії», «Теорія ймовірностей та математична статистика», «Вища математика» та ін.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Михалевич В. М. Навчально-контролюючий Maple — комплекс з вищої математики / В. М. Михалевич // Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія. — 2004. — № 1. — С. 74–78.
2. Остапов С. Е. Основи криптографії [Текст] : навч. посіб. / С. Е. Остапов, Л. О. Валь; Чернівці: Книги - XXI, 2017. – 188 с. ISBN 978-966-2147-35-3.
3. Горбенко Ю. І. Методи та засоби генерування псевдовипадкових послідовностей / Ю. І. Горбенко, Н. В. Шапочка, Т. О. Гріненко, А. В. Нейванов, Р. І. Мордвінов // Прикладна радіоелектроніка: наук.-техн. журнал. Харьков. – 2011. – Том 10. № 2. – С. 141-152.
4. Яремчук Є. В. Оцінка періоду псевдовипадкових послідовностей на основі р-чисел Фібоначчі [Текст] / Є. В. Яремчук, О. Д. Азаров // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. – 1999. – № 2. – С. 100-103. http://ir.lib.vntu.edu.ua/handle/123456789/9257
5. Лужецький В. А. Рекурентні Vk-послідовності / В. А. Лужецький, Ю. Є. Яремчук // Вісн. Вінниц. політехн. ін-ту. - 1999. - № 6. - С. 53-59.
6. Лужецький В. А. Щільність заповнення ряду натуральних чисел членами окремої зворотної послідовності другого порядку/Лужецький В. А., Михалевич В. М., Михалевич О. В., Каплун В. А. // Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія. – 2010. – №1(17) – С. 46-51.
7. Шнайер Б. Прикладная криптография. Протоколы, алгоритмы, исходные тексты на языке Си = Applied Cryptography. Protocols, Algorithms and Source Code in C. – М.: Триумф, 2002. – 816 с.
8. Михалевич В. М. Постановка та розв'язання задачі знаходження найменших та найбільших значень основних характеристик окремого класу дволанкового деформування / В. М. Михалевич, О. В. Краєвський // Вісник машинобудування та транспорту. – Вінниця: ВНТУ – 2019. – № 10(2). – С. 40 47; https://doi:https://doi.org/10.31649/2413-4503-2019-10-2-40-47
9. Михалевич В. М. Розвиток системи Maple у навчанні вищої математики майбутніх інженерів-механіків : монографія / В. М. Михалевич, Я. В. Крупський. — Вінниця: ВНТУ, 2013. — 236 с. ISBN. — 978-966-641-539-7.
10. Михалевич В. М. Використання систем комп'ютерної математики у процесі навчання лінійного програмування студентів ВНЗ: монографія / В. М. Михалевич, О. І. Тютюнник. – Вінниця: ВНТУ, 2016. – 279 с. ISBN 978-966-641-670-7.
11. Михалевич В. М. Розробка електронних освітніх ресурсів в середовищі СКМ Maple [Текст] / В. М. Михалевич, Я. В. Крупський, Ю. В. Добранюк // Математика та інформатика у вищій школі: виклики сучасності : зб. наук. праць за матеріалами Всеукр. наук.-практ. конф., 18-19 травня 2017 р. / М-во освіти і науки України, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського [та ін.]. - Вінниця : ФОП Рогальська І. О., 2017. - С. 69-72. Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/pmovc/index/pages/view/zbirn2018 Дата звернення: Черв. 2018

12. Михалевич В. М. Фрагменти електронних освітніх ресурсів з функції двох змінних в середовищі СКМ Maple [Текст] / В. М. Михалевич, Ю. В. Добранюк, Я. В. Крупський //http://ir.lib.vntu.edu.ua//handle/123456789/15474
13. Михалевич В. М. Курс математики для слухачів-іноземців в середовищі СКМ Maple. Алгебраїчні рівняння і системи рівнянь: Електронний освітній ресурс / В. М. Михалевич, Н. Б. Дубова, І. А. Клеопа – Вінниця : ВНТУ, 2019. – 64 с.
14. Михалевич В. М. Електронний освітній ресурс з курсу математики для слухачів-іноземців в середовищі СКМ Maple [Текст] / В. М. Михалевич, Н. Б. Дубова, І. А. Клєопа // Збірник наукових праць за матеріалами дистанційної всеукраїнської наукової конференції «Математика у технічному університеті XXI сторіччя», м. Краматорськ, 15–16 травня 2019 р. – Краматорськ : ДДМА, 2019. – С. 193-195.
15. Краєвський В. О. Спецкурс математичного аналізу. Диференціальні рівняння з частинними похідними та їх аналіз в системі Maple [Текст] : навч. посіб. / В. О. Краєвський, Н. В. Сачанюк-Кавецька ; Вінниц. нац. техн. ун-т. - Вінниця : ВНТУ, 2017.
16. Бедратюк, Л. П. Системи комп'ютерної алгебри Maple в елементарній теорії чисел / Л. П. Бедратюк, Г. І. Бедратюк // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2013. – № 6/4 (66). – С. 10–13.
17. Клочко В. І. Вища математика з комп'ютерною підтримкою. Теорія функцій комплексної змінної : навч. посіб. / В. І. Клочко, С. А. Кирилащук — Вінниця: ПП «Торговий дім Едельвейс і К», 2010. – 128 с.
18. Дерець Є. В. Дослідження готовності студентів до використання комп'ютерно-орієнтованих систем навчання математики / Є. В. Дерець // Збірник наукових праць Дніпровського державного університету. - 2017. - Режим доступу: http://sj-dstu.dp.ua/index.php/sjdstu/article/view/153/163
19. Мороховець Г. Ю. Використання системи комп'ютерної математики MAPLE у навчанні медичній і біологічній фізиці / Г. Ю. Мороховець, М. С. Саєнко, Ю. В. Лисанець, О. В. Сілкова // Проблеми екології та медицини. – 2018. – Т. 22, № 1-2. – С. 60–62.
20. https://dou.ua/lenta/articles/language-rating-jan-2020/

Оксана Іванівна Тютюнник *— кандидат педагогічних наук, доцент кафедри вищої математики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail*: ***tutunnik.oksana@gmail.com***

Єгор Сергійович Дремлюга *– студент групи 1БС-20Б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії. Вінницький національний технічний університет, Вінниця, email: tatlan@meta.ua*

Катерина Вікторівна Медведєва *– студентка групи 1БС-18Б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії. Вінницький національний технічний університет, Вінниця, email: tatlan@meta.ua*

Науковий керівник: ***Володимир Маркусович Михалевич*** — д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри вищої математики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: vmykhal@gmail.com

Oksana I. Tiytiynnyk — Candidate of Pedagogical Sciences (Eng.), Docent of the Chair for Higher Mathematics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ***tutunnik.oksana@gmail.com***

Yehor S. Dremliuha — student of group 1BS-20B, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ***western.ant2@gmail.com***

Kateryna Medvedieva— student of group 1BS-18B, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail ***medvedieva.katya@gmail.com***

Supervisor: ***Mykhalevych Volodymyr M.*** — Dr. Sc. (Eng.), Professor, Head of the Chair for Higher Mathematics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, vmykhal@gmail.com.

УДК 378.147

А. А. Коломієць[1]

В. І. Клочко[1]

ПОБУДОВА МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ ФІЗИЧНИХ ПРОЦЕСІВ ЯК ЗАСІБ ПОГЛИБЛЕННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ЗНАНЬ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ ТЕХНІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

[1] Вінницький національний технічний університет

Анотація. *У роботі обґрунтовано доцільність побудови математичних моделей фізичних процесів для покращення математичної підготовки студентів технічних спеціальностей, розглянуто приклади побудови математичних моделей деяких процесів.*

Ключові слова. *Математичні знання, математична підготовка, математична модель, студенти технічних спеціальностей.*

Abstract. The expediency of construction of mathematical models of physical processes for improvement of mathematical preparation of students of technical specialties is substantiated in the work, examples of construction of mathematical models of some processes are considered.

Keywords: Mathematical knowledge, mathematical training, mathematical model, students of technical specialties.

Вступ

Моделювання присутнє в усіх творчих видах діяльності людини. Для студентів технічних спеціальностей математичне моделювання особливо важливе, оскільки воно є засобом завдяки якому можна представляти фізичні процеси математичною мовою і вирішувати відповідні задачі.

Методологію моделювання обґрунтовано А.М. Колмогоровим, А.Д. Мишкісом, О.А. Самарським, А.М. Тихоновим. Формування вмінь математичного моделювання під час вивчення курсу вищої математики є одним із важливих завдань методики навчання математики майбутніх бакалаврів технічних спеціальностей.

Результати дослідження

Для опису та розрахунків результатів фізичних процесів застосовують математичне моделювання. Під час побудови математичної моделі фізичного процесу активізується навчально-пізнавальна діяльність студентів, студенти бачать практичне застосування вивчених математичних теорій.

Власне постановка питання про математичне моделювання будь-якого об’єкта чи процесу обумовлює чіткий план дій, який можна окреслити наступною схемою (Рисунок 1)

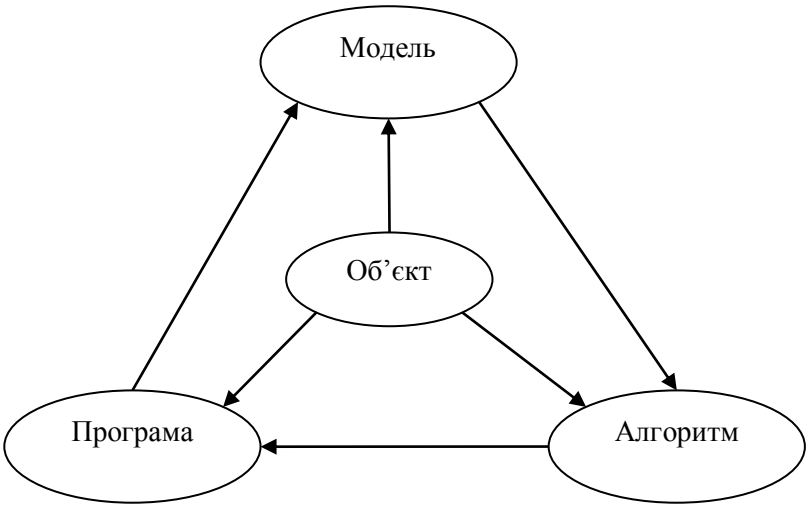


Рисунок 1. Схематичне зображення процесу моделювання

На першому етапі будується еквівалент фізичного процесу чи об’єкта, який в математичній формі відображає основні його властивості. На другому етапі відбувається побудова алгоритму чи програми для опрацювання моделі на комп’ютері. Третій етап – це етап, на яком алгоритм переводять на комп’ютерну мову. [4, с 7]. Ми зупинимося на першому етапі – побудові математичної моделі.

Наведемо приклади побудови математичних моделей фізичних процесів, які доцільно продемонструвати студентам. Першим прикладом наведемо схему коливального контуру, яку студенти зустрічають ще у шкільному курсі.

Приклад . Нехай задано лінійне електричне коло (Рисунок 2)

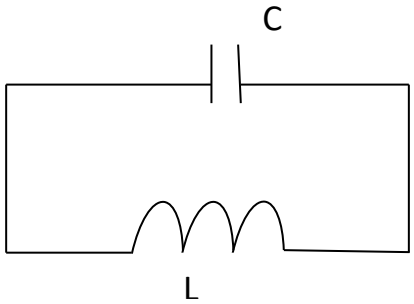


Рисунок 2. Графічне зображення коливального контура

Записати математичну модель коливального контура (залежності ємності та індуктивності).

Розв’язок.

$Lq'' + \frac{q}{C} = 0$. Матимемо диференціальне рівняння другого порядку. [2]

Розглянемо приклад задачі на дослідження вимушених коливань механічного осцилятора з двома пружно приєднаними масами.

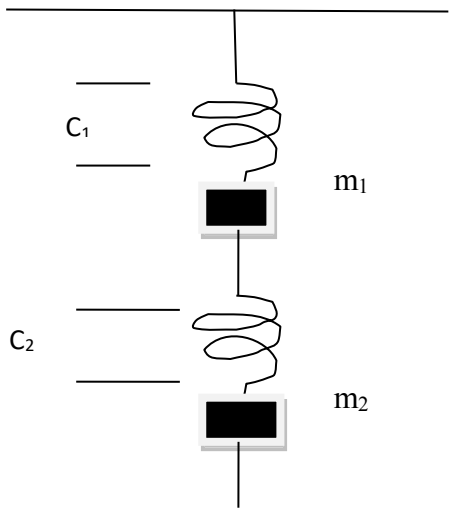


Рисунок 3 . Схема механічного осцилятора

Нехай розглядаються коливання маси m під дією періодичної сили $F(t)=F\sin\omega t$ Тоді математичною моделлю, без урахування сил тертя, буде диференціальне рівняння

$$m\ddot{x}+cx=F\sin\omega t,$$

c – коефіцієнт, що залежить від жорсткості пружини; F – амплітуда зовнішнього збурення з частотою ω ; x – довільні координати положення маси m.

Робота над побудовою математичної моделі сприяє систематизації знань студентів основних фізичних понять таких як поняття жорсткості пружини, закон Ньютона, відбувається систематизація теоретичних та практичних знань, Під керівництвом викладача студенти навчаються формалізації теорій предметної галузі.

Розв'язок диференцыального рівняння стаціонарних коливань з деякою амплітудою $A_{ст}$, студенти знаходять досить легко.

Після вирішення першого етапу дослідницької проблеми, викладач формулює наступну її частину: як впливає на ці коливання пружно приєднана до маси m інша маса m_1.

Для розв'язання цієї проблеми потрібно побудувати математичну модель коливань системи двох мас. Разом із викладачем вони з'ясовують, що моделлю буде така система диференціальних рівнянь

$$\begin{cases} m\ddot{x}+cx+c_1(x-x_1)=F\sin\omega t, \\ m_1\ddot{x}_1+c_1(x_1-x)=0. \end{cases}$$

Розв'язком системи цих диференціальних рівнянь є амплітуди стаціонарних коливань маси m – A_1, маси m_1 – A_2.

Аналізуючи отримані результати студенти роблять висновок про те, що вплив пружно приєднаної маси m_1 за рахунок зменшення амплітуди коливань A_1, можливе шляхом вибору певних значень параметрів m_1 і c_1. За результатами дослідження формул амплітуд A_1 і $A_{ст}$ під керівництвом викладача студенти формулюють умову того, що $A_1 < A_{ст}$, а також формулюють гіпотезу про передбачуваний висновок про те, що можлива ситуація, коли маса m залишається у спокої, а маса m_1, до якої сила $F(t)$ не прикладена, здійснює коливання.

Висновки, які можуть зробити студенти, можуть бути такими 1) маса m_1, до якої сила $F(t)$ не прикладена, здійснює коливання, водночас коли m_2 перебуває у спокої, 2) математичне моделювання процесів наближує результати проекту до результатів натурального експерименту.

У процесі математичного моделювання студенти виконують такі розумові дії:

• записують математичну модель для реальних об'єктів або процесів. Під час цього активізується пізнавальна діяльність студентів.

• проводять визначення умов, коли процес моделювання буде можливим [2].

Математична модель описаного процесу відображає явища, що відбуваються в реальному житті.

По своїй суті математичне моделювання конкретної прикладної задачі передбачає запис цієї задачі символьною математичною мовою.

Висновки

Побудова математичних моделей фізичних процесів на заняттях з вищої математики дає можливість студентам краще зрозуміти прикладне значення знань з математики у різних галузях науки, усвідомити важливість знання основних фундаментальних понять з вищої математики та їх застосування на практиці.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1.Клочко В.І. Застосування розв'язків диференціальних рівнянь при моделюванні процесу металообробки як засіб фундаментальної підготовки майбутніх інженерів / В.І. Клочко, А. А. Коломієць, К. І. Коцюбівська // Наукові праці ВНТУ №4, 2914 / Застосування результатів досліджень.

2. Коломієць А. А. Математичне моделювання як засіб поглиблення фундаментальної математичної освіти інженера / А. А. Коломієць // Педагогічна освіта: теорія і практика: Збірник наукових праць / Кам'янець-Подільськиий національниий університет імені Івана Огієнка; Інститут педагогіки НАПН України Вип. 29 (2-2020). Київ: Міленіум, 2020.- 432 с.. С. 285-293.

3. Мышкис А.Д. Элементы теории математических моделей / А.Д. Мышкис – 3-е изд., исправленное. – М.: КомКнига, 2007. – 192 с.

4.Самарский А. А., Михайлов А. П. Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры. 2-е изд., испр. – М., Физматлит, 2001. – 320с.

Альона Анатоліївна Коломієць — канд.. пед. наук, доцент кафедри вищої математики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: alona.kolomiets.vnt@gmail.com

Клочко Віталій Іванович — доктор пед. наук, професор, професор кафедри Вищої математики Вінницького національного технічного університету. vi.klochko.7@gmail.com

Alona A Kolomiets — Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of Higher mathematics Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Klochko Vitaliy Ivanovich. — Dr. Sc. (Eng.), Professor, Professor of the Chair of Higher mathematics. Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 511.14

Д. В. Куклій
Ю. І. Ушинський
А. А. Коломієць

КОМПЛЕКСНЕ ЧИСЛО ТА ЙОГО ГРАФІЧНІ ІНТЕРПРЕТАЦІЇ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В ході роботи було обґрунтовано необхідність комплексних чисел та їх графічні інтерпретації для розвитку багатьох сфер діяльності, зокрема для розробки ігор.

Ключові слова: числова пряма, комплексне число, множина Жуліа, вектор.

Abstract

In the course of the work the necessity of complex numbers and their graphical interpretation for the development of many spheres, in particular for game development, was fixed.

Keywords: numerical line, complex number, Julia set, vector.

Вступ

В шкільному курсі алгебри вивчається поняття числова пряма. По суті, числова пряма - пряма, кожній точці якої відповідає певне число. Усі числа на цій прямій є дійсними. А що, якщо припустити, що числова пряма є абсцисою декартової системи координат. Тоді, що є ординатою?

Метою роботи є дослідження комплексного числа, як математичного поняття, та обґрунтування способів його інтерпретації.

Результати дослідження

Комплексна вісь, яка є ординатою в декартовій системі координат, що описує множину всіх чисел, є своєрідним “розширенням” для множини дійсних чисел [1]. Діаграма Венна, що ілюструє цю множину, зображена на рис. 1.



Рис. 1. Діаграма Венна, що ілюструє множину чисел

Але виникає справедливе питання - для чого потрібно розширювати множину чисел? Насправді комплексні числа активно застосовуються в різних сферах діяльності. Зокрема, в розробці ігор, комплексне число вважається вектором [2], початком якого є початок координат, а кінець - якась точка на координатній площині. Шляхом множення комплексних чисел змінюється напрям цього вектора, який задає напрям самого об’єкта.

Нехай вектор об’єкта, що повернутий на північ, задається числом $0 + i$. Тобто кінець вектора має координати (0, 1). При піднесенні цього числа до квадрату, отримаємо число $-1 + 0i$, що означатиме поворот вектора, а отже і об’єкта на захід (див. Рис. 2).

$$(0 + i)^2 = i^2 = -1$$

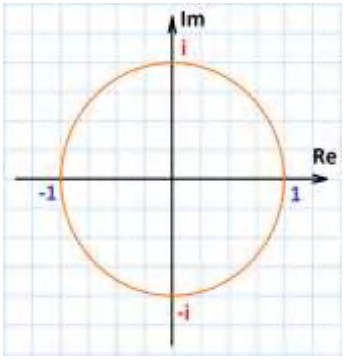


Рис. 2. Комплексне число, як вектор

Уявімо, квадрат на площині, який є множиною точок, кожна з яких задається комплексним числом. При піднесенні кожної точки цієї множини до квадрату, початкова фігура приймає таку форму (див. Рис. 3).

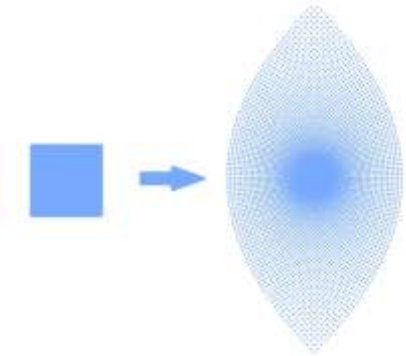


Рис. 3. Графічне перетворення множини комплексних точок

З рисунка видно, що деякі точки віддаляються від початку координат, а деякі навпаки – наближаються. І при багаторазовому піднесенні до квадрату ця ситуація буде повторюватися. Тобто деякі точки наближатимуться до нуля, а деякі прямуватимуть в нескінченність.

Цей процес можна описати таким виразом:

$$Z \to Z^2,$$

де Z – комплексне число.

А якщо цей вираз застосувати до множини точок, що утворюють одиничне коло (див. Рис.2) і точки за межами кола зафарбувати в різні кольори (залежно від швидкості зростання числа), то отримаємо найпростішу множину Жуліа (див. Рис. 4).

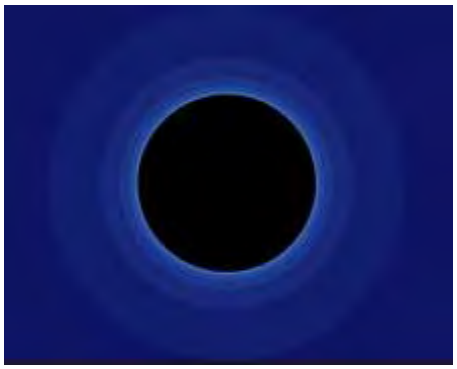


Рис. 4. Найпростіша множина Жуліа

Множина Жуліа раціонально відображає множину точок, які у динаміці є дещо нестабільними [3]. Наприклад, множина Жуліа, яка задається виразом

$$Z \to Z^2 + C,$$

залежно від значення змінної С, яка може бути як дійсною так і комплексною, може бути зображена по-різному (див. Рис. 5).

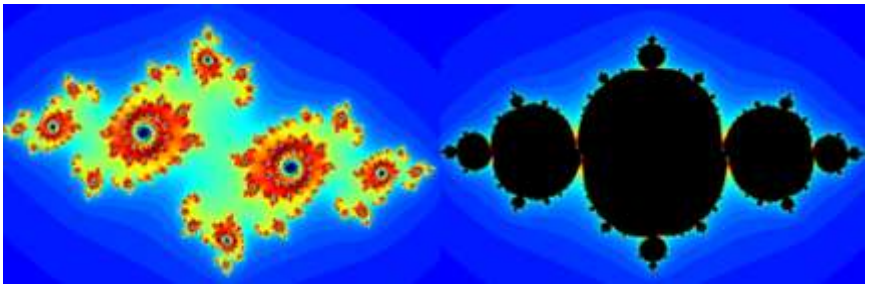


Рис. 5. Різні зображення множини Жуліа, залежно від значення змінної С

Висновки

Комплексні числа та їх графічні інтерпретації знайшли своє застосування в багатьох сферах. Але найбільше вони використовуються в ігровій індустрії для моделювання об'єктів, програмування їх поведінки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Арнольд В. И. Геометрия комплексных чисел, кватернионов и спинов – Москва, 2002.
2. Паскаленко В. М. Комплексні числа [Електронний ресурс] / В. М. Паскаленко, І. В. Стрелковська, А. В. Шкуліпа. – 2004. – Режим доступу до ресурсу: http://www.dut.edu.ua/uploads/l_374_34237780.pdf.
3. Завіша В. В. АЛГОРИТМИ ПОБУДОВИ ОДНОВИМІРНИХ КОМПЛЕКСНИХ ВІДОБРАЖЕНЬ / №12. – 2013.

Куклій Данило Вячеславович – студент групи 1СП-19б, Факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: danylokukliy@gmail.com

Ушинський Юрій Ігорович – студент групи 1СП-19б, Факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: yura17th@gmail.com

Коломієць Альона Анатоліївна — к. пед. наук, доцент кафедри вищої математики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: alona.kolomiets.vnt@gmail.com

Kuklii Danylo Viacheslavovych – student of group 1SP-19b, Faculty of information technologies and computer engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Ushynskyi Yurii Igorovych – student of group 1SP-19b, Faculty of information technologies and computer engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Kolomiets Alona Anatoliivna - Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 512.534.5

В.Д. Дереч

ПОВНА КЛАСИФІКАЦІЯ СКІНЧЕННИХ НАПІВГРУП, ДЛЯ ЯКИХ ІНВЕРСНИЙ МОНОЇД ЛОКАЛЬНИХ АВТОМОРФІЗМІВ Є ДЕЛЬТА-НАПІВГРУПОЮ

Вінницький національний технічний університет

Abstract

A local automorphism of a semigroup S is defined as an isomorphism between two of its subsemigroups. The set of all local automorphisms of a semigroup S with respect to an ordinary operation of composition forms an inverse monoid, which is denoted by $LAut(S)$. In this conference article, we formulate (without proof) the classification theorem, which was published online on January 7, 2021 in the journal "Semigroup Forum".

Keywords: Inverse semigroup, inverse monoid of local automorphisms, congruence-permutable semigroup, delta-semigroup.

Анотація

Локальним автоморфізмом напівгрупи S називають ізоморфізм між двома її піднапівгрупами. Множина усіх локальних автоморфізмів напівгрупи S відносно звичайної операції композиції утворює інверсний моноїд, який позначається через $LAut(S)$. В даній конференц-статті ми формулюємо (без доведень) класифікаційну теорему, яка була опублікована online 7 січня 2021 р. в журналі "Semigroup Forum".

Ключові слова: Інверсна напівгрупа, інверсний моноїд локальних автоморфізмів, конгруенц-переставна напівгрупа, дельта-напівгрупа.

Напівгрупа S називається інверсною, якщо для будь-якого елемента a існує єдиний елемент a^{-1} такий, що $aa^{-1}a = a$ і $a^{-1}aa^{-1} = a^{-1}$. Напівгрупа є інверсною тоді і лише тоді, коли вона регулярна і два її довільні ідемпотенти комутують (див.[1]). Як відомо, основним джерелом груп є групи автоморфізмів (групи симетрій) тих чи інших математичних структур. Вивчення взаємозв'язків між властивостями математичної структури і її групою автоморфізмів є класичною і актуальною задачею. Аналогічно, цілком актуальною є тематика щодо вивчення взаємозв'язків між властивостями математичної структури C і властивостями інверсного моноїда локальних автоморфізмів структури C (тут під локальним автоморфізмом математичної структури C розуміємо ізоморфізм між двома її підструктурами). Напівгрупа називається моноїдом, якщо вона містить одиницю. Через $LAut(S)$ позначимо інверсний моноїд усіх локальних автоморфізмів (локальних симетрій) напівгрупи S відносно звичайної операції композиції. Далі, напівгрупа S називається конгруенц-переставною (або просто - переставною), якщо будь-які дві її конгруенції комутують відносно операції композиції бінарних відношень. Напівгрупа S називається Δ-напівгрупою, якщо решітка її конгруенцій є лінійною. Вивчення Δ-напівгруп розпочато в 1969 році незалежно Шайном Б. (Schein B.) в [2] і [3] і Тамурою Т. (Tamura T.) в [4]. В цих статтях з'ясовано структуру довільної комутативної Δ-напівгрупи. В більшості наступних робіт вивчалася структура Δ-напівгруп, які є тим чи іншим узагальненням комутативних напівгруп (див. [5] і відповідну бібліографію). В статті [6] класифіковано скінченні комутативні напівгрупи, для яких інверсний моноїд локальних автоморфізмів є Δ-напівгрупою. В пропонованій доповіді ми репрезентуємо повну класифікацію скінченних напівгруп, для яких інверсний моноїд локальних автоморфізмів є Δ-напівгрупою. Цей результат опубліковано в статті [8]. Зрозуміло, що кожна Δ-напівгрупа є конгруенц-переставною напівгрупою. До того ж в нашому розпорядженні є повна класифікація скінченних напівгруп, для яких інверсний моноїд локальних автоморфізмів є конгруенц-переставним моноїдом [7]. Враховуючи все вищесказане, в статті [8] ми діяли наступним чином: проглядаючи класи (їх 14)

скінченних напівгруп S, для яких інверсний моноїд $LAut(S)$ є конгруенц-переставним, ми залишали тільки ті напівгрупи T, для яких моноїд $LAut(T)$ є Δ-напівгрупою.

1 Означення. Термінологія. Формулювання потрібних результатів

Напівгрупа називається конгруенц-переставною (або просто - переставною), якщо для будь-яких двох її конгруенцій ρ і σ виконується рівність $\rho \circ \sigma = \sigma \circ \rho$, де $\circ$ — позначення композиції бінарних відношень.

Напівгрупа S називається Δ-напівгрупою, якщо її конгруенції лінійно впорядковані відносно включення. Очевидно, що будь-яка Δ-напівгрупа є переставною.

Комутативну напівгрупу, кожний елемент якої є ідемпотентом називають напівграткою.

Нехай P — впорядкована множина з найменшим елементом 0. Через $\prec$ будемо позначати відношення покриття. Якщо $0 \prec a$, то елемент a називають атомом впорядкованої множини P. Якщо E — нетривіальна напівграткa скінченної довжини, то, очевидно, вона містить атоми. Якщо $a \in P$, то через $a\downarrow$ будемо позначати множину $\{x \in P\colon x \leq a\}$.

Нетривіальну напівграткy називають примітивною, якщо кожний її ненульовий елемент є атомом.

Нехай S — довільна напівгрупа. Ізоморфізм між піднапівгрупами напівгрупи S називають *локальним автоморфізмом* напівгрупи S. Множина усіх локальних автоморфізмів напівгрупи S відносно звичайної операції композиції бінарних відношень утворює інверсний моноїд, який ми позначимо через $LAut(S)$. Якщо $\xi \in LAut(S)$, то через $dom(\xi)$ і $im(\xi)$ будемо позначати відповідно область визначення і множину значень локального автоморфізму ξ.

Нехай S — скінченна напівгрупа. Якщо $f \in LAut(S)$, то (за означенням) $rank(f) = h(im(f))$, де $h(im(f))$ — висота піднапівгрупи $im(f)$ в решітці $Sub(S)$.

Нехай S — інверсна напівгрупа перетворень скінченної довжини з нулем 0. Припустимо, що ідеали напівгрупи S утворюють ланцюг відносно включення. В цьому випадку кожний ідеал має форму $I_k = \{\alpha \in S\colon rank(\alpha) \leq k\}$. Якщо Θ — конгруенція на S, то очевидно, що множина $I^\Theta = \{\alpha \in S\colon (\alpha, 0) \in \Theta\}$ є ідеалом напівгрупи S і, отже, існує невід'ємне ціле число m таке, що $I^\Theta = I_m$. Це число ми позначимо через $ind(\Theta)$ і назвемо індексом конгруенції Θ.

Цілком 0-проста інверсна напівгрупа називається напівгрупою Брандта. Нехай G — група, I — довільна непорожня множина. Нехай, крім того, $B = B(G, I) = (I \times G \times I) \cup \{0\}$, де $0 \notin I \times G \times I$. Визначимо операцію множення на множині B таким чином: $(i, g, j) \cdot (j, h, l) = (i, gh, l)$, а всі інші добутки дорівнюють 0. Тоді $B(G, I)$ є напівгрупою Брандта і будь-яку напівгрупу Брандта можна зобразити в такій формі. Групу G називають базисною групою напівгрупи Брандта $B(G, I)$.

Нехай σ — довільна конгруенція на групі G. На напівгрупі Брандта $B(G, I)$ визначимо бінарне відношення Σ наступним чином: $((i, g, j), (k, h, l)) \in \Sigma$ тоді і тільки тоді, коли $i = k, j = l$ і $(g, h) \in \sigma$. Відношення Σ є конгруенцією на напівгрупі Брандта. Кожна конгруенція відмінна від універсальної на $B(G, I)$ має такий вид.

Нехай S — довільна напівгрупа. Решітку всіх її піднапівгруп будемо позначати через $Sub(S)$. Якщо напівгрупа S містить найменшу непорожню піднапівгрупу (наприклад, одинична підгрупа в групі), то найменшим елементом $Sub(S)$ вважається саме ця піднапівгрупа. Якщо ж найменшої непорожньої піднапівгрупи в S не існує, то найменшим елементом $Sub(S)$ будемо вважати порожню множину $\emptyset$ і в цьому випадку порожнє перетворення є нулем інверсного моноїда $LAut(S)$. Якщо $A \in Sub(S)$, то через ι_A позначимо відношення

рівності на піднапівгрупі A. Зрозуміло, що ι_A є ідемпотентом моноїда $LAut(S)$. Кожний ідемпотент напівгрупи $LAut(S)$ має таку форму. Якщо $A \in Sub(S)$, то через $h(A)$ будемо позначати висоту піднапівгрупи A в решітці $Sub(S)$.

Група G називається елементарною абелевою $p-$групою (p — просте число), якщо будь-який її відмінний від одиниці елемент має порядок p. Відомо (див.[?]), що група автоморфізмів елементарної абелевої p-групи $G = \underbrace{F \times F \times \cdots \times F}_{n}$ ізоморфна повній лінійній групі $GL_n(F_p)$, де F_p — поле, адитивна група якого є група F простого порядку p.

Для простого числа p через F_p позначимо відповідне поле. Множина усіх верхніх трикутних матриць вигляду $\begin{pmatrix} 1 & a & b \\ 0 & 1 & c \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$, де a, b, c — довільні елементи з поля F_p, відносно звичайної операції множення матриць утворює групу, яку називають групою Гайзенберга над полем F_p і позначають через $Heis(F_p)$.

Нехай $I-$ ідеал напівгрупи S. Конгруенцію $\rho_I = I \times I \cup \Delta$, де Δ — відношення рівності на S, називають конгруенцією Ріса (Rees).

Тепер перелічимо класи скінченних нільнапівгруп, для яких інверсний моноїд локальних автоморфізмів є конгруенц-переставним (див. [7]). Особливу роль серед таких напівгруп відіграють дві конкретні нільнапівгрупи, які задані таблицями Келі 1 і 2 і позначено відповідно через K_1 і K_2.

$\star$	**0**	**a**	**x**	**y**
0	0	0	0	0
a	0	0	0	0
x	0	0	0	a
y	0	0	0	0

Таблиця 1

$\star$	**0**	**a**	**b**	**x**	**y**
0	0	0	0	0	0
a	0	0	0	0	0
b	0	0	0	0	0
x	0	0	0	0	a
y	0	0	0	b	0

Таблиця 2

Ми також окремо виділяємо ще дві нільнапівгрупи, які задані таблицями 3 і 4 і позначені відповідно через B_1 і B_2. А саме:

$\star$	**0**	**a**	**x**	**y**	**z**
0	0	0	0	0	0
a	0	0	0	0	0
x	0	0	0	a	0
y	0	0	0	0	a
z	0	0	a	0	0

Таблиця 3

$\star$	**0**	**a**	**b**	**x**	**y**	**z**
0	0	0	0	0	0	0
a	0	0	0	0	0	0
b	0	0	0	0	0	0
x	0	0	0	0	a	b
y	0	0	0	b	0	a
z	0	0	0	a	b	0

Таблиця 4

Наведемо ще три конструкції для створення нільнапівгруп, для яких інверсний моноїд локальних автоморфізмів є конгруенц-переставним.

КОНСТРУКЦІЯ 0

Зафіксуємо двохелементну множину $\{0, a\}$. Нехай скінченна множина X така, що $\{0, a\} \cap X = \emptyset$ і $|X| \geq 2$. Визначимо бінарну операцію $*$ на множині $\{0, a\} \cup X$:

- $0 * y = y * 0 = 0$ для будь-якого $y \in \{0, a\} \cup X$;
- $a * y = y * a = 0$ для будь-якого $y \in \{0, a\} \cup X$;
- якщо $x_k, x_m \in X$ і $x_k \neq x_m$, то $x_k * x_m = a$;

- $z^2 = 0$ для довільного $z \in \{0, a\} \cup X$.

КОНСТРУКЦІЯ 1

Зафіксуємо двохелементну множину $\{0, a\}$. Нехай скінченна множина X така, що $\{0, a\} \cap X = \emptyset$ і $|X| \geq 3$. На X задаємо строгий лінійний порядок $<$. Визначимо бінарну операцію $*$ на множині $\{0, a\} \cup X$:

- $0 * y = y * 0 = 0$ для будь-якого $y \in \{0, a\} \cup X$;
- $a * y = y * a = 0$ для будь-якого $y \in \{0, a\} \cup X$;
- якщо $x_k, x_m \in X$ і $x_k < x_m$, то $x_k * x_m = 0$ і $x_m * x_k = a$;
- $z^2 = 0$ для довільного $z \in \{0, a\} \cup X$.

КОНСТРУКЦІЯ 2

Зафіксуємо трьохелементну множину $\{0, a, b\}$. Нехай скінченна множина X така, що $\{0, a, b\} \cap X = \emptyset$ і $|X| \geq 3$. На X задаємо строгий лінійний порядок $<$. Визначимо бінарну операцію $*$ на множині $\{0, a, b\} \cup X$:

- $0 * y = y * 0 = 0$ для будь-якого $y \in \{0, a, b\} \cup X$;
- $a * y = y * a = 0$ для будь-якого $y \in \{0, a, b\} \cup X$;
- $b * y = y * b = 0$ для будь-якого $y \in \{0, a, b\} \cup X$;
- якщо $x_k, x_m \in X$ і $x_k < x_m$, то $x_k * x_m = a$ і $x_m * x_k = b$;
- $z^2 = 0$ для довільного $z \in \{0, a, b\} \cup X$.

В даній роботі ми будемо суттєво використовувати основні результати статтей [6] і [7]. Сформулюємо їх.

Твердження 1 (див. [6], основна теорема)**.** *Нехай S— скінченна комутативна напівгрупа. Її інверсний моноїд локальних автоморфізмів є Δ-напівгрупою тоді і лише тоді, коли S:*

(1) *або лінійно впорядкована напіврешітка;*

(2) *або примітивна напіврешітка;*

(3) *або група простого порядку p, причому $p - 1 = 2^k$ для деякого невід'ємного цілого числа k;*

(4) *або елементарна абелева 2-група порядку 2^n, де $n \geq 2$;*

(5) *або напівгрупа з нульовим множенням;*

(6) *або нільнапівгрупа, структуру якої описано в конструкції* 0.

Твердження 2 (див. [7], теорема 2)**.** *Нехай S — скінченна напівгрупа. Інверсний моноїд $LAut(S)$ є конгруенц-переставним тоді і лише тоді, коли S:*

(1) *або елементарна абелева p-група, де p — довільне просте число;*

(2) *або група Гайзенберга над скінченним полем $\mathbb{Z}_p$, де p — довільне непарне просте число;*

(3) *або лінійно впорядкована напіврешітка;*

(4) *або примітивна напіврешітка;*

(5) *або напівгрупа правих нулів;*

(6) *або напівгрупа лівих нулів;*

(7) *або нільнапівгрупа K_1 (див. таблицю 1);*

(8) *або нільнапівгрупа K_2 (див. таблицю 2);*

(9) *або нільнапівгрупа B_1 (див. таблицю 3);*

(10) *або нільнапівгрупа B_2 (див. таблицю 4);*

(11) *або нільнапівгрупа, структуру якої описано в КОНСТРУКЦІЇ 0;*

(12) *або нільнапівгрупа, структуру якої описано в КОНСТРУКЦІЇ 1;*

(13) *або нільнапівгрупа, структуру якої описано в КОНСТРУКЦІЇ 2;*

(14) *або нільнапівгрупа з нульовим множенням.*

2 Основна теорема

Теорема (див. [8]). *Нехай S — скінченна напівгрупа. Інверсний моноїд $LAut(S)$ є Δ-напівгрупою тоді і лише тоді, коли S:*

(1) *або група простого порядку p, причому $p-1=2^k$ для деякого невід'ємного цілого числа k;*

(2) *або елементарна абелева 2-група порядку 2^n, де $n \geq 2$;*

(3) *або лінійно впорядкована напіврешітка;*

(4) *або примітивна напіврешітка;*

(5) *або напівгрупа правих нулів;*

(6) *або напівгрупа лівих нулів;*

(7) *або нільнапівгрупа K_1 (див. таблицю 1);*

(8) *або нільнапівгрупа K_2 (див. таблицю 2);*

(9) *або нільнапівгрупа B_1 (див. таблицю 3);*

(10) *або нільнапівгрупа B_2 (див. таблицю 4);*

(11) *або нільнапівгрупа, структуру якої описано в КОНСТРУКЦІЇ 0;*

(12) *або нільнапівгрупа, структуру якої описано в КОНСТРУКЦІЇ 1;*

(13) *або нільнапівгрупа, структуру якої описано в КОНСТРУКЦІЇ 2;*

(14) *або нільнапівгрупа з нульовим множенням.*

Література

[1] Клиффорд А., Престон Г. Алгебраическая теория полугрупп: В 2 т. – М.: Мир, 1972.– Т.1. – 286 с. – Т.2. – 422 с.

[2] Schein B.M. Commutative semigroups where congruences form a chain // Bull. Acad. pol. sci. Sér. sci. math., astron.et phys. – 1969. – **17**. – P. 523 – 527.

[3] Schein B.M. Corrigenda to "Commutative semigroups where congruences form a chain"// Ibid. – 1975. – **12**. – P. 1247.

[4] Tamura T. Commutative semigroups whose lattice of congruences is a chain // Bull. Soc. Math. France. – 1969. – **97**. – P. 369 – 380.

[5] Nagy A. Special Classes of Semigroups. Springer-Science+Business Media, B.V.

[6] Derech V. D. Classification of Finite Commutative Semigroups for Which the Inverse Monoid of Local Automorphisms is a Δ-Semigroup // Ukr. Mat. Zh. - 2015. - 67, № 7. - pp. 867-873.

[7] Derech V. D. Complete classification of finite semigroups for which the inverse monoid of local automorphisms is a permutable semigroup // Ukr. Mat. Zh. - 2016. - 68, № 11. - pp. 1571-1578.

[8] Derech V. D. Complete classification of finite semigroups for which the inverse monoid of local automorphisms is a Δ-semigroup // Semigroup Forum. https://doi.org/10.1007/s00233-020-10159-6

Volodymyr Derech – PhD in mathematics, associate professor, Department of Mathematics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: derech@vntu.edu.ua

Володимир Дереч – кандидат фізико-математичних наук. доцент, кафедра вищої математики Вінницького національного технічного університету, Вінниця, email: derech@vntu.edu.ua

УДК 378.7

С. В. Дембіцька
І. М. Кобилянська
Н. О. Васаженко

АКТИВІЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНО-ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ ЕКОНОМІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Вінницький національний технічний університет
Вінницький навчально-науковий інститут економіки
Західноукраїнського національного університету

Анотація

В статті обґрунтована необхідність активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів закладів вищої освіти економічного профілю. Обґрунтовані можливі шляхи активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів закладів вищої освіти економічного профілю. Визначено критерії ефективності для оцінки системи активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів закладів вищої освіти економічного профілю: вдосконалення форм і методів навчання, забезпечення мотивації, розробка засобів міжпредметної інтеграції.

Ключові слова: *професійна підготовка, фахівці економічних спеціальностей, активізація навчально-пізнавальної діяльності, заклади вищої освіти, міжпредметна інтеграція.*

Abstact

The article substantiates the need to intensify the educational and cognitive activities of students of higher education institutions of economic profile. Possible ways of activating educational and cognitive activity of students of higher education institutions of economic profile are substantiated. Criteria of efficiency for an estimation of system of activization of educational and cognitive activity of students of establishments of higher education of economic profile are defined: perfection of forms and methods of training, maintenance of motivation, development of means of interdisciplinary integration.

Keywords: *professional training, specialists in economic specialties, intensification of educational and cognitive activities, institutions of higher education, interdisciplinary integration*.

Проблема активізації навчально-пінавальної діяльності наразі є однією з основних у педагогічній науці. Великі обсяги знань, які студенти концентровано набувають під час освітнього процесу, викликають у їхній свідомості не лише певний супротив, але й проблеми в процесі творчого розв'язання професійних завдань.

Тому погоджуємося з думкою дослідниці З. Слєпкань, яка розуміє під активізацією навчально-пізнавальної діяльності студентів таку діяльність викладача, яка спрямована на розробку та вдосконалення змісту навчання, його форм, методів і засобів, що забезпечують підвищення пізнавального інтересу та формування мотивації до навчання, а також сприяють творчій самостійності студентів в освітньому процесі [1, с. 46].

За результатами аналізу наявних напрацювань [6-9], а також з власного досвіду, який відображено в [2-5], можна зробили висновок, що методи активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів економічних спеціальностей ЗВО включають сукупність прийомів, які спрямовані не лише на становлення їх як майбутніх фахівців, але і на формування креативного мислення, творчих навичок та вміння нестандартного розв'язання професійних проблем тощо.

Отже, вважаємо, що активізація навчально-пізнавальної діяльності студентів економічних спеціальностей ЗВО передбачає використання особистісно орієнтованих технологій навчання, оскільки вони дають можливість забезпечити:

- гуманізацію, як один з напрямків вдосконалення процесу професійної підготовки;
- демократизацію освітнього процесу шляхом його концептуальної переорієнтації на формування особистості, а не носія тільки певного обсягу знань;
- реалізацію цілей освіти, виховання та розвитку.

З огляду на те, що зміст навчання – єдність змістового та процесуально-методичного компонентів, з метою активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів економічних спеціальностей ЗВО,

потрібно розглянути ті методи та засоби навчання, що дозволяють перевести їхню професійну підготовку на якісно новий рівень.

Відповідно до результатів проаналізованих і здійснених нами досліджень, вважаємо за необхідність створити таку систему методів і засобів активізації освітньої діяльності студентів економічних спеціальностей ЗВО, яка забезпечує:

– позитивні результати в їх навчанні на рівні інтелектуальних можливостей, але не нижче задовільного рівня за відповідними критеріями оцінювання знань;

– запобігання ситуаціям, коли неуспішність певної частини студентів призводить до зниження успішності в навчанні інших студентів;

– активізацію освітньої діяльності студентів без збільшення витрат часу викладачів і студентів, які визначені навчальними планами ЗВО для аудиторних занять і самостійної роботи.

До методів і засобів активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів, які були застосовані в процесі професійної підготовки, вважаємо метод евристичної бесіди, самостійні квазіпрофесійні завдання, які передбачають активізацію уваги студентів, порівняння результату своїх дій із зразком (контроль), «захист робіт» (шляхом виконання, доведення чи розв'язування), рецензування робіт чи відповідей студентами і викладачами, самоперевірка та взаємоперевірка.

Отже, до методів і засобів, які успішно застосовуються в системі активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів економічних спеціальностей ЗВО в процесі професійної підгтовки, можна віднести:

– повідомлення студентам на попередньому занятті про мету, план, терміни виконання певної роботи та критерії оцінювання навчальних досягнень для планування оптимальних затрат часу на розв'язання запропонованого завдання;

– обов'язкове повідомлення студентам на початку вивчення навчальної дисципліни про ті знання та вміння, які потребують формування, подальших розвитку та вдосконалення та перспективи їх використання в майбутній професійній діяльності, з метою розуміння студентами важливості навчального матеріалу для їхнього майбутнього професійного зростання;

– створення квазіпрофесійних проблемних ситуацій, постановка проблемних завдань і запитань, з метою розширення професійних знань і формування системного економічного мислення майбітніх фахівців;

– реалізації міжпредметної інтеграції дисциплін природничо-наукового та фахового циклів за рахунок розв'язання фахових завдань, застосування проектних методів, ризик-орієнтованого підходу та моделювання складних економічних процесів у суспільному житті.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Слєпкань З. І. Наукові засади педагогічного процесу у вищій школі / З. І. Слєпкань. – К.: НПУ, 2000. – 210 с.
2. Дембіцька С. В. Активізація навчально-пізнавальної діяльності студентів коледжів економічного профілю під час вивчення ІКТ / С. В. Дембіцька // Актуальні проблеми методології та методики навчання фізико-математичних дисциплін: матеріали Міжнародної наукової конференції, 18-19 січня 2013 р. – К.: В-во НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2013. – С. 131–132.
3. Дембіцька С. В. Розрахунок економічної ефективності заходів з охорони праці в процесі підготовки менеджерів / С. В. Дембіцька // Збірник наукових праць «Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми». – Випуск 34. – Київ-Вінниця : ТОВ фірма «Планер». – 2013. – С. 266–271.
4. Дембіцька С. В. Формування працеохоронної компетентності студентів економічних спеціальностей як складової їхньої професійної компетентності / С. В. Дембіцька, І. М. Кобилянська, О. В. Кобилянський // Теорія і практика реалізації сучасних педагогічних методик та технологій в освіті : матеріали Всеукраїнської науково-методичної конференції, 19–20 листопада 2020 року / за заг. ред. О. А. Жукової, А. І. Комишана. – Х.: ФОП Бровін О.В., 2020. – С. 164–167.
5. Дембіцька С. В. Реалізація міжпредметної інтеграції безпекових та фахових дисциплін в процесі підготовки фахівців економічних спеціальностей / С. В. Дембіцька, І. М. Кобилянська, С. С. Пугач // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми: зб. наук. пр. - Випуск 56. – Вінниця :ТОВ фірма «Друк плюс»,

2020. – С.215–222.

6. Кобилянський О. Компетентнісний підхід до вивчення дисциплін циклу безпеки життєдіяльності у вищих навчальних закладах / О. Кобилянський // Науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. – Серія: Педагогічні науки. – Луцьк: СНУ імені Лесі Українки, 2013. – № 7(256). – С. 43–48.

7. Кобилянський О. В. Особливості організації самостійної роботи студентів при вивченні безпеки життєдіяльності / О. В. Кобилянський // Освіта Донбасу. – 2009. – № 5(136). – С. 34–42.

8. Кобилянський О. Використання інтернет-технологій у процесі вивчення безпеки життєдіяльності / О. Кобилянський, С. Дембіцька // Наукові записки. – Випуск 132. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2014. – С. 61–65.

9. Кобилянський О. В. Теоретичні засади формування компетенцій з безпеки життєдіяльності у студентів економічних спеціальностей : монографія / О. В. Кобилянський, С. В. Дембіцька, І. М. Кобилянська. – Вінниця : ВНТУ, 2014. – 264 с.

Дембіцька Софія Віталіївна, доктор педагогічних наук, доцент, професор кафедри безпеки життєдіяльності та педагогіки безпеки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, sofiyadem13@gmail.com

Кобилянська Ірина Миколаївна, кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри безпеки життєдіяльності та педагогіки безпеки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, irishakobilanska@gmail.com

Васаженко Наталія Олексіївна, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри правознавства і гуманітарних дисциплін, Вінницький навчально-науковий інститут економіки Західноукраїнського національного університету, м. Вінниця, ntl_apriori@yahoo.com

УДК 378.7

С. В. Дембіцька
І. М. Кобилянська
О. В. Кобилянський

ФОРМУВАННЯ КУЛЬТУРИ ОХОРОНИ ПРАЦІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ З ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Визначені складові культури охорони праці майбутніх фахівців в галузі «Інформаційні технології», зокрема система знань та умінь з охорони праці та усвідомлення значення безпеки у фаховій діяльності. визначені основні вимоги до чинників робочого середовища фахівців в галузі «Інформаційні технології», можливі небезпечні та шкідливі фактори. Обґрунтовані перспективні шляхи щодо формування культури охорони праці: вдосконалення методичного забезпечення працеохоронних дисциплін, вдосконалення форм та методів навчання та використання інформаційних технологій в навчальному процесі.

Ключові слова: *інформаційні технології; професійна підготовки; культура охорони праці; вдосконалення професійної підготовки; заклади вищої освіти; формування культури охорони праці.*

Abstact

The components of the culture of labor protection of future specialists in the field of "Information Technology" are identified, in particular the system of knowledge and skills in labor protection and awareness of the importance of safety in professional activities. the basic requirements to factors of a working environment of experts in the field of "Information technologies", possible dangerous and harmful factors are defined. Perspective ways to form a culture of labor protection are substantiated: improvement of methodological support of labor protection disciplines, improvement of forms and methods of teaching and use of information technologies in the educational process.

Keywords: *information technologies; professional training; culture of labor protection; improvement of professional training; institutions of higher education; formation of culture of labor protection.*

На реалізацію вимог охорони праці спрямовуються величезні ресурси та зусилля, однак, стан виробничого травматизму наразі в світі не покращується. Враховуючи це, на XVIII Всесвітньому конгресі з охорони праці Міжнародна організація праці закликала забезпечувати реалізацію превентивних заходів щодо дотримання вимог охорони праці та вважати культуру охорони праці невід'ємною частиною загальної культури суспільства та його економічного розвитку. В такому контексті формування культури охорони праці повинно здійснюватися ще на етапі професійної підготовки майбутніх фахівців технічних спеціальностей.

За результатами аналізу теоретичних напрацювань з проблеми дослідження та власному досвіді [1-7] виокремлено такі складові культури охорони праці:

- сукупність знань і умінь з охорони праці, які дозволяють усвідомити й оцінити наявні небезпеки на робочому місці та визначити шляхи зменшення їхнього негативного впливу;
- усвідомлення значення безпеки у фаховій діяльності, яке формується під впливом внутрішніх (бажання працювати в безпечних умовах праці) та зовнішніх (матеріальна та адміністративна відповідальність) мотивів безпечної поведінки на робочому місці.

Відповідно до освітніх програм підготовки фахівців з інформаційних технологій, вони мають опанувати вимоги безпеки під час роботи на ПК та експлуатації систем автоматизації. Робоче місце такого фахівця має бути організоване з урахуванням сучасних вимог ергономіки, а також до електричної та пожежної безпеки. Головним критерієм під час організації робочого місця має бути відсутність будь-якого негативного впливу на здоров'я та працездатність робітників впродовж усієї робочої зміни. Для цього необхідно ознайомитися із відповідними нормативно-технічними документами, з'ясувати можливі шляхи уникнення чи мінімізації впливу негативних факторів у випадку перевищення на робочому місці їхніх нормованих значень.

Як доречно з цього приводу зауважують автори підручника [10], організація робочого місця є найважливішим фактором у роботі фахівців з інформаційних технологій. Адже робота в несприятливих умовах викликає не лише до загальну втому чи головний біль, але і хронічну втому м'язів рук, болі в спині та шиї різної локалізації тощо [10, с. 21].

Якщо працівник не може визначити, які фактори в його професійній діяльності є шкідливими та небезпечними, а які – допустимими, то такий працівник є некомпетентним і як фахівець, адже, не може швидко орієнтуватися в складних виробничих ситуаціях і може легко допустити помилку. В свою чергу, це призводить до невпевненості в своїх діях та виробничого травматизму.

Формування культури охорони праці майбутніх фахівців технічних спеціальностей має відбуватися в процесі професійної підготовки. При цьому потрібно забезпечувати студентам можливості не лише для набуття певної системи працеохоронних вмінь і навичок, але й розвивати вміння критично оцінювати різні професійні завдання, формувати готовність до прийняття оптимальних рішень під час виникнення небезпечних ситуацій і аварій.

Здатність до протистояння небезпеці однозначно визначаються ступенем сформованості мотивації працівника як до праці, так і до власної безпеки та безпеки оточуючих. Під час виробничого процесу в працівників проявляються, в основному, мотиви вигоди та безпеки.

Мотиви вигоди проявляються в отриманні грошової винагороди за власну працю. Крім матеріальної винагороди (заробітна плата, премія), сюди також відносять і соціальну винагороду (самоствердження, престиж, професійне зростання). Мотиви безпеки виявляються в бажанні уникати можливих небезпек, що виникають під час виробничих процесів. При цьому виникають не лише виробничі небезпеки, які загрожують здоров'ю та життю працівника, але й соціальні, які призводять до пониження в посаді, втрати поваги колег і керівництва тощо.

Звичайно, наразі в умовах економічних негараздів основоположним для працівників є мотив вигоди. Однак, результатом сформованої культури охорони праці на економічно успішних підприємствах поступово вирішальним мотивом для працівників стає їхня безпека. При цьому, варто пам'ятати про можливість так званого конфлікту мотивів, коли бажання заробити ще більше переважає над прагненням уникати небезпечних ситуацій.

Враховуючи сказане, формування культури охорони праці в процесі підготовки фахівців з інформаційних технологій можна реалізувати таким чином:

1. Вдосконалення змісту навчання [3-4]. Систематично здійснювати вдосконалення робочих програм з дисциплін «Основи охорони праці та безпека життєдіяльності», «Цивільний захист та охорона праці в галузі», які вивчаються фахівцями з інформаційних технологій у ЗВО, та їхнього методичного забезпечення, з метою об'єднання цих дисциплін у послідовну цілісну систему. Крім того, потрібно прагнути до максимальної адаптації змісту дисциплін до майбутньої професійної діяльності студентів.

2. Вдосконалення форм і методів навчання [5-6]. Під час вивчення охорони праці потрібно використовувати проблемні методи навчання, творчі проекти, квазіпрофесійні завдання, технології співробітництва, особистісно-орієнтоване навчання тощо. Це дозволить перетворити студента з пасивного слухача (об'єкта) в активного учасника (суб'єкта) освітнього процесу, сформувати мотивацію до вивчення охорони праці й активну позиції щодо власної безпеки та безпеки оточуючих під час виконання професійних обов'язків.

3. Використання інформаційних технологій в навчальному процесі [8-9]. Під час вивчення охорони праці вважаємо за потрібне використання тестових і навчальних програм, дидактичних матеріалів у електронному вигляді, мультимедійних матеріалів на лекціях і дослідження комп'ютерних моделей виробничих процесів на практичних і лабораторних заняттях.

Отже, наразі існує потреба в розробці нових підходів до вдосконалення професійної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій, з метою формування у них культури охорони праці. Такий підхід дозволяє зменшити кількість порушень режимів нормальної експлуатації обладнання та комп'ютерних мереж, небезпечних ситуацій, аварій тощо, що, відповідно, позитивно впливає на рівень виробничого травматизму та професійних захворювань у них і, як наслідок, покращити безпеку виробництва в цілому.

Перспективи подальших досліджень вбачаємо в подальшому вдосконаленні форм і методів навчання під час підготовки фахівців з інформаційних технологій, з метою формування у них культури праці для впровадження на підприємствах, де вони працюють, систем контроля якості ISO.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Дембіцька С. В. Формування працеохоронної компетентності студентів економічних спеціальностей як складової їхньої професійної компетентності / С. В. Дембіцька, І. М. Кобилянська, О. В. Кобилянський // Теорія і практика реалізації сучасних педагогічних методик та технологій в освіті : матеріали Всеукраїнської науково-методичної конференції, 19–20 листопада 2020 року / за заг. ред. О. А. Жукової, А. І. Комишана. – Х.: ФОП Бровін О.В., 2020. – С. 164–167.
2. Дембіцька С. В. Особливості підготовки до працеохоронної професійної діяльності майбутніх фахівців технічних спеціальностей за кордоном / С. В. Дембіцька, О. В. Кобилянський, С. С. Пугач // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми: зб. наук. пр. Вінниця. – Випуск 58. ТОВ фірма «Друк плюс», 2020. – С.117–124.
3. Дембіцька С. В. Вдосконалення підготовки майбутніх фахівців механічної інженерії до працеохоронної професійної діяльності / С. В. Дембіцька, О. В. Кобилянський // Матеріали І-ї міжнародної науково-практичної інтернет-конференції студентів та молодих науковців «Актуальні питання охорони праці у контексті сталого розвитку та європейської інтеграції України», 09-11 листопада 2020 р. – Х.: ХНУМГ імені О. М. Бекетова, 2020. – С. 62–64.
4. Дембіцька С. В. Реалізація міжпредметної інтеграції безпекових та фахових дисциплін в процесі підготовки фахівців економічних спеціальностей / С. В. Дембіцька, І. М. Кобилянська, С. С. Пугач // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми: зб. наук. пр. - Випуск 56. – Вінниця :ТОВ фірма «Друк плюс», 2020. – С. 215–222.
5. Дембіцька С. В. Використання методів активного навчання в процесі формування працеохоронної компетентності майбутніх фахівців механічної інженерії / С. В. Дембіцька // Вісник Національної академії Державної прикордонної служби України. Серія: Педагогічні науки. Хмельницький: В-во НАДПСУ. – 2019. – № 5. – [Електронний ресурс]. – Взято з URL: http://periodica.nadpsu.edu.ua/index.php/pedvisnyk/article/view/340.
6. Дембіцька С. В. Методологічні підходи формування працеохоронної компетенції майбутніх фахівців механічної інженерії / С. В. Дембіцька // Збірник наукових праць Національної академії Державної прикордонної служби України. Серія : Педагогічні науки – 2019. – № 4 (19). – С. 132–146.
7. Дембицкая С. В. Организация педагогического эксперимента по внедрению системы подготовки будущих специалистов механической инженерии к трудоохранной профессиональной деятельности / С. В. Дембицкая // Казак инновациялык гуманитарлык-зан университетынын хабаршысы. – 2019. – № 4 (44). – С.115–119.
8. Кобилянський О. Використання інтернет-технологій у процесі вивчення безпеки життєдіяльності / О. Кобилянський, С. Дембіцька // Наукові записки. – Випуск 132. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2014. – С. 61–65.
9. Кобилянський О. В. Педагогічні умови використання інтернет-технологій у процесі вивчення безпеки життєдіяльності / О. В. Кобилянський, С. В. Дембіцька // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми: зб. наук. пр. – Випуск 38. – Київ-Вінниця: ТОВ фірма «Планер», 2014. – С. 310–315.
10. Охорона праці радіо- та електронної промисловості: Підручник для технікумів. – 2-е видання, перероблене і доповнене / С. П. Павлов, Л. С. Виноградов, Н. Д. Крилова та інші; Під ред. С. П. Павлова. – М.: Радіо і зв'язок, 2005. – 348 с.

Дембіцька Софія Віталіївна, доктор педагогічних наук, доцент, професор кафедри безпеки життєдіяльності та педагогіки безпеки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, sofiyadem13@gmail.com

Кобилянська Ірина Миколаївна, кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри безпеки життєдіяльності та педагогіки безпеки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, irishakobilanska@gmail.com

Кобилянський Олександр Володимирович, доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри безпеки життєдіяльності та педагогіки безпеки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, akobilanskiy@gmail.com

УДК 378.7;331

І. В. Віштак

ОСОБЛИВОСТІ БЕЗПЕКИ АВТОМАТИЗОВАНИХ ЛІНІЙ ТА РОБОТИЗОВАНИХ КОМПЛЕКСІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто питання безпеки обслуговуючого персоналу по експлуатації роботизованих комплексів (РТК) та автоматизованих промислових роботів (АПР). Наведено потенційні небезпеки та шкідливості, а також особливості їх усунення. Визначено що дотримання нормативно-технічних вимог та використання міжнародного досвіду може забезпечити максимально можливу безпеку працівників обслуговуючих РТК та АПР.

Ключові слова: безпека, роботизований комплекс, автоматизований промисловий робот, небезпека.

Abstract

The issues of the safety of service personnel for the operation of robotic complexes (RTC) and automated industrial robots (AIR) are considered. Potential harmful and dangerous, as well as the features of their elimination are given. It has been determined that compliance with regulatory and technical requirements and the use of international experience can ensure the highest possible safety of workers serving RTC and AIR.

Keywords: safety, robotic complex, automated industrial robot, danger.

Вступ

Сучасне суспільство постійно домінує у сфері машинобудування, при цьому безпека залишається першочерговою потребою. Правові і організаційні питання, питання гігієни праці та виробничої санітарії, основи промислової безпеки та пожежної безпеки в даній галузі вивчають ще в навчальних закладах. Важливим аспектом в питаннях охорони праці є шляхи дотримання відповідностей між вимогами законодавства України та вимогами конвенцій міжнародних організацій [1]. Сьогодні автоматизація та роботизація машинобудівних процесів широко розвивається та удосконалюється, ххоча питання безпеки залишається постійним [2].

Метою роботи є визначення особливостей безпеки автоматизованих ліній та роботизованих комплексів.

Основна частина

При експлуатації роботизованих комплексів (РТК) на обслуговуючий персонал можлива дія різних потенційних небезпек і шкідливостей. Джерелами їх можуть бути як безпосередньо автоматизовані промислові роботи (АПР), так елементи основного і допоміжного устаткування. В процесі їх роботи потенційно небезпечною зоною є зона переміщення робочих органів.

З точки зору забезпечення безпеки обслуговуючого персоналу розрізняють три типи планувань:

1. Комплекси, в яких виключена можливість появи оператора в межах робочої зони АПР при його автоматичній роботі. Як правило, це комплекси з круговою огорожею, і при розкритті дверей якої командний сигнал посилається оператору на зупинку АПР.

2. Комплекси з поєднанням робочої зони оператора і небезпечної зони АПР. У цьому випадку застосовуються спеціальні заходи захисту обслуговуючого персоналу, що працюють за жорсткою програмою і поява людини в небезпечній зоні повинна викликати автоматичне блокування роботи. При використанні АПР з гнучким (адаптивним) управлінням (кінематичні параметри руху задаються в узагальненому вигляді і уточнюються лише в процесі роботи в результаті обробки інформації, що надходить) зупинка робота повинна проводитися тільки на тій ділянці, де знаходиться оператор.

3. Комплекси з розділенням робочої зони (робітник уздовж фронтів верстатів, а АПР з протилежних сторін). Поява людини в робочій зоні АПР повинна викликати автоматичне відключення робота.

Небезпека роботи на АПР обумовлена тим, що це є автоматичні машини і іноді вони можуть виходити з ладу і створювати небезпечні ситуації [3].

При роботі з роботизованими комплексами (РТК) можлива дія на обслуговуючий персонал таких потенційних небезпек таких як:

- небезпека отримання механічних травм - можливе травмування деталлю, що випала з захватів через поломку, перевищення вантажопідйомності і допустимих параметрів деталей, недостатнього зусилля закріплення;
- можливе травмування рухомими частинами АПР при знаходженні оператора в небезпечній зоні;
- небезпека ураження електричним струмом, особливо для машин, які мають електропривод та для зварювальних і складальних роботів;
- небезпека травмування робочим тілом або шлангом, що від'єднався при розгерметизації гідравлічних або пневматичних систем;
- небезпека виникнення пожеж або вибухів при роботі в агресивному, вибухонебезпечному середовищі або поблизу легкозаймистих речовин. Загоряння може відбутися в результаті тертя або виникнення іскри при короткому замиканні або при накопиченні зарядів статичної електрики;
- небезпека дії підвищеного рівня шуму і вібрації при механічних рухах АПР.

На підставі проведеного аналізу можуть бути розроблені заходи щодо забезпечення безпеки РТК що складаються з:

- загальних питань безпеки РТК;
- вимог до АПР;
- організації РТК, умови експлуатації АПР і РТК.

Загальні питання безпеки повинні враховувати наявність великої зони пересування робочих органів:

- одночасного руху по декількох координатах;
- високі швидкості переміщення виконавчих пристроїв;
- органічний взаємозв'язок з роботою технологічного устаткування.

Основними вимогами до конструкції АПР з точки зору охорони праці є:

- захватний пристрій повинен утримувати об'єкт маніпулювання при раптовому відключенні живлення, якщо випадання об'єкта може привести до небезпечних або шкідливих наслідків;
- зниження швидкості переміщення АПР до 0,3м/с під час навчання або наладки.

Рекомендується передбачити можливість передачі на пульт керування інформації про режими роботи, спрацьовування блокувальних пристроїв АПР і устаткування комплексу, про поточний номер кадру програми і про виконання рухових і технологічних команд [1, 3, 4].

Застосовані в АПР привідні пристрої, системи змащення й інші елементи повинні відповідати державним стандартам та нормативно-технічним вимогам.

Висновки

Питання безпеки на машинобудівних виробництвах при роторах з АПР та РТК можуть зводитися до мінімальної кількості, але забезпечити абсолютну безпеку поки що неможливо. Постійне навчання, контроль та дотримання всіх нормативно-технічних вимог може забезпечити максимально можливу безпеку працівників.

Для запобігання виробничому травмуванню, підвищення рівня безпеки виробництва роботодавцям у першу чергу потрібно: забезпечити ефективність функціонування на підприємстві системи управління охороною праці; максимально залучати працівників до виконання Загальнодержавної соціальної програми [5], в діючих галузевих угодах; систематично аналізувати виробничі процеси з метою виявлення виробничих ризиків; підвищувати рівень обізнаності персоналу в сфері охорони праці; забезпечити дотримання працівниками вимог виробничої та трудової дисципліни; зробити все для того, щоб експертиза проектів з охорони праці та нагляд були дієвими та ефективними.

Вирішення цих проблем дозволить не тільки покращити аналіз основних причин виробничого травматизму, але й зменшить кількість нещасних випадків в цілому та використання міжнародного досвіду має вагомий вплив на підвищення безпеки в машинобудівній галузі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Пістун, І. П. Охорона праці в галузі машинобудування : навч. посібник / І. П. Пістун, Р. Є. Стець, І. О. Трунова. — Суми : Університетська книга, 2011. — 557 с.

2. О. Г. Левченко, О. С. Ільчук, "Оцінювання ефективності управління охороною праці з використанням правил ранжування за показниками впливу на рівень їх виробничого травматизму", *Актуальні питання сучасної науки (Частина II): Мат. III Міжнар. наук.-практ. конф.*, Київ, 2017, с. 41-43.

3. О. М. Климова, К. Н. Касьянов, "Обоснование комплексного подхода при оценке влияния вредных производственных факторов на работников машиностроительных предприятий", *Вісник Східноукраїнського національного університету ім. В. Даля,* №6, с. 181-183, 2008.

4. Офіційний сайт Держгірпромнагляду України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.dnop.gov.ua.

5. Загальнодержавна соціальна програма поліпшення стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища на 2014-2018 р.р. // Затверджено Законом України від 4 квітня 2013 року No 178-VII.

Віштак Інна Вікторівна — канд. техн. наук, доцент кафедри безпеки життєдіяльності та педагогіки безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: innavish322@gmail.com

Vishtak Inna V. — Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of Department of Life Safety and Safety Pedagogy., Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: innavish322@gmail.com

УДК 629.361.3; 628.4.08

О. В. Березюк

ПЕРСПЕКТИВИ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ЗА РАХУНОК СПАЛЮВАННЯ ПОПЕРЕДНЬО ЗНЕВОДНЕНИХ ТПВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У даній роботі визначено регресійну залежність теплотворної здатності твердих побутових відходів від їхньої вологості, що необхідна для вирішення проблеми поводження з твердими побутовими відходами. Встановлено, що зі зниженням вологості твердих побутових відходів їхня теплотворна здатність зростає за логарифмічною залежністю.

Ключові слова: тверді побутові відходи, спалювання, теплотворна здатність, вологість, зневоднення.

Abstract

In this paper, the regression dependence of the calorific value of municipal solid waste on their humidity, which is necessary to solve the problem of municipal solid waste management. It is established that with the decrease of humidity of municipal solid waste their calorific value increases by logarithmic dependence.

Keywords: municipal solid waste, combustion, calorific value, humidity, dehydration.

Вступ

В населених пунктах України щороку утворюється понад 54 млн. м^3 твердих побутових відходів (ТПВ). З них 93,8% захоронюється на 4530 полігонах та сміттєзвалищах площею майже 7700 гектарів та лише 2% спалюється на сміттєспалювальних заводах, а 4,2% ТПВ потрапляє на заготівельні пункти вторинної сировини та сміттєпереробні заводи [1, 2]. Лише протягом 1999-2014 рр. загальна площа полігонів та сміттєзвалищ в Україні збільшилась в 3 рази. Також майже в 2 рази зросла площа перевантажених та більше ніж в 3,1 рази тих полігонів і сміттєзвалищ, які не відповідають нормам екологічної безпеки, в тому числі й через забруднення ґрунтів фільтратом, який може потрапляти до підземних вод, забруднюючи їх. Використання ТПВ для виробництва енергії активно розвивається в багатьох країнах світу. Наприклад, в 2014 р. в країнах ЄС працювало 483 ТЕЦ на ТПВ, на яких було спалено 88,5 млн. т ТПВ. Доцільність спалювання ТПВ в ТЕЦ залежить від теплотворної здатності компонентів та вологості змішаних ТПВ [3]. Тому визначення залежності теплотворної здатності ТПВ від їхньої вологості, є актуальною науково-технічною задачею як однієї із складових для вирішення проблеми поводженням з твердими побутовими відходами.

Результати дослідження

На відміну від твердих промислових відходів [4-7], які, як правило, є однорідними, ТПВ мають характеристики, що змінюються в широкому діапазоні значень. В статті [8] наведено діапазон значень вологості змішаних ТПВ 39…53 %. Згідно даних, наведених в роботі [9], у весняно-літній період вологість харчової фракції ТПВ складає 60…64 %, а в осінній – 75…92 %.

Зниження вологості цукрової тростини з 42% до 10% під час спалювання в печі з нерухомим шаром дозволяє скоротити тривалість спалювання в 3,4...6 разів [10]. В роботі [3] доведена неможливість самостійного горіння ТПВ при вологості, з якою вони потрапляють зі сміттєвозів до сміттєспалювального заводу, що вказує на необхідність їхнього зневоднення перед спалюванням. Зменшення вологості ТПВ на 25...40% призводить до збільшення їхньої питомої теплоти згоряння в 1,6...2,2 рази [3]. В роботі [11] розглянуто можливість утилізації ТПВ на наявних комунальних ТЕЦ з генеруючою потужністю 12 МВт, що можуть працювати на енергетичному паливі (суміші ТПВ, зневоднених до 20% вологості та кам’яного вугілля з масовою часткою 16%) із розрахунковою нижчою теплотою згорання 10,99 МДж/кг.

На думку авторів роботи [12] необхідно зневоднювати біомасу, оскільки системи піролізу можуть обробляти біомасу, що містить, як правило, менше 30% вологи. Початковий вміст вологи впливає як на поведінку біомаси під час піролізу, так і на фізико-хімічні властивості піролізної нафти. Під час піролізу тепло використовується для ендотермічного випаровування вмісту вологи, присутнього в

частинках біомаси, та реакцій розкладання. Початковий вміст вологи підвищує енергетичні витрати та температуру реакції піролізу. Дуже високий вміст вологи в біомасі сповільнює швидкість нагрівання біомаси. Наприклад, для початку реакції піролізу біомаса з початковим вмістом вологи в 40% потребувала додаткової енергії 1120 кДж/кг порівняно зі зразком сухої речовини [12]. В той же час занадто низька вологість біомаси при піролізі призводить до виробництва дуже в'язкої нафти, особливо при більш високих температурах реакції. Оптимальне значення вологості біомаси для піролізу знаходиться в межах 10,5...12% [13].

Зменшення вологості ТПВ з 51,7% до 9,2% під час піролізу та газифікації при температурі 650ºС призводить до підвищення нижчої теплоти згоряння синтетичного газу з 3,75 до 4,85 МДж/нм^3, а також до підвищення ефективності перетворення енергії з 45% до 69%, а для того, щоб гарантувати високу продуктивність газифікації, ТПВ повинні містити вологу не більше 20...25% [14]. Оптимальне значення вологості для газифікаторів з киплячим шаром для низькосортних палив (таких як ТПВ) складає 12...15% [15].

В роботах [16, 17] розглянуто обладнання для вібраційного та віброударного зневоднення відходів харчових виробництв, яке реалізовано в технологічних машинах, які не мають таких обмежень за масогабаритними характеристиками, як мобільні машини. Тому в роботі [18] запропоновано схему гідроприводу зневоднення та ущільнення ТПВ у сміттєвозі під час їхнього завантаження. В статтях [19, 20] встановлено, що зневоднення ТПВ дозволяє зменшити їхній об’єм та масу, що підлягає перевезенню, безпосередньо в місцях збору, здійснити попередню переробку відходів шляхом їхнього зневоднення та частково подрібнення, а також, суттєво скоротити приріст площі земель, відведених під полігони та сміттєзвалища, що призведе, в свою чергу, до зниження темпів погіршення екологічної ситуації. В роботі [21] за допомогою запропонованого вологоміра [22] проведено дослідження процесів зневоднення ТПВ шнековим пресом за допомогою планування експерименту другого порядку, яке дало змогу визначити адекватні квадратичні регресійні моделі показників зневоднення від основних параметрів впливу. Отримані залежності використані під час побудови математичної моделі роботи приводу зневоднення ТПВ у сміттєвозі, яка дозволила дослідити динаміку вказаного приводу та отримати рівняння, необхідні для розробки методики інженерних розрахунків параметрів обладнання для зневоднення ТПВ у сміттєвозі [23]. Однак конкретних математичних залежностей теплотворної здатності ТПВ від їхньої вологості, в результаті аналізу відомих публікацій, автором не виявлено.

В таблиці 1 наведено статистичні дані щодо залежності теплотворної здатності ТПВ від їхньої вологості [3, 11].

Таблиця 1 – Залежність теплотворної здатності ТПВ від їхньої вологості [3, 11]

Вологість ТПВ, %	20	27,4	28,6	33,6	57,4	58,3	67,3
Теплотворна здатність ТПВ, МДж/кг	9,140	7,362	7,144	6,290	4,324	4,345	3,316

На основі даних табл. 1 планувалось отримати математичну модель у вигляді парної регресійної залежності теплотворної здатності ТПВ від їхньої вологості.

Регресія проводилась на основі лінеаризувальних перетворень, які дозволяють звести нелінійну залежність до лінійної. Під час дослідження використано метод регресійного аналізу результатів однофакторних експериментів та інших парних залежностей із вибором кращого виду функції із 16 найпоширеніших варіантів за критерієм максимального значення коефіцієнта кореляції зі збереженням результатів в форматі MS Excel та Bitmap. Визначення коефіцієнтів рівнянь регресії здійснювалась методом найменших квадратів за допомогою розробленої комп’ютерної програми "RegAnaliz", яка захищена свідоцтвом про реєстрацію авторського права на твір [24] і детально описана в роботі [25].

Результати регресійного аналізу наведені в таблиці 2, де сірим кольором позначено комірку з максимальним значенням коефіцієнта кореляції R.

Отже, за результатами регресійного аналізу на основі даних табл. 1, як найбільш адекватну, остаточно прийнято таку регресійну модель

$$Q = 22{,}5 - 4{,}508 \ln w \ \text{[МДж/кг]}, \qquad (1)$$

де Q – теплотворна здатність ТПВ, МДж/кг;

w – вологість ТПВ, %.

Таблиця 2 – Результати регресійного аналізу залежності теплотворної здатності ТПВ від їхньої вологості

№	Вид регресії	Коефіцієнт кореляції R	№	Вид регресії	Коефіцієнт кореляції R
1	$y = a + bx$	0,98693	9	$y = ax^b$	0,98495
2	$y = 1 / (a + bx)$	0,98230	10	$y = a + b \cdot \lg x$	0,99483
3	$y = a + b / x$	0,98308	11	$y = a + b \cdot \ln x$	0,99484
4	$y = x / (a + bx)$	0,98039	12	$y = a / (b + x)$	0,98230
5	$y = ab^x$	0,99405	13	$y = ax / (b + x)$	0,91183
6	$y = ae^{bx}$	0,99405	14	$y = ae^{b/x}$	0,95435
7	$y = a \cdot 10^{bx}$	0,99405	15	$y = a \cdot 10^{b/x}$	0,95435
8	$y = 1 / (a + be^{-x})$	0,47310	16	$y = a + bx^n$	0,96967

На рисунку 1 показано графічну залежність теплотворної здатності ТПВ від їхньої вологості, побудовану за допомогою рівняння регресії (1), що підтверджує визначену раніше достатню збіжність отриманої теоретичної залежності порівняно із даними, наведеними в роботах [3, 11].

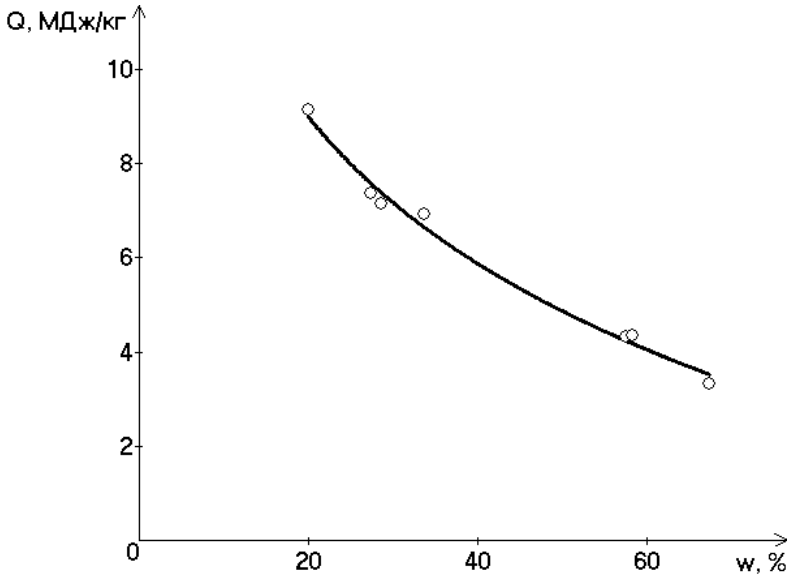


Рис. 1. Фактична (○) та теоретична (—) залежність теплотворної здатності ТПВ від їхньої вологості

Як видно із рисунка 1, зневоднення ТПВ перед їхнім спалюванням дозволить суттєво підвищити їхню теплотворну здатність до рівня, необхідного для спалювання ТПВ в наявних ТЕЦ, що, в свою чергу, дозволить скоротити споживання викопних видів палива.

Висновки

1. Визначено регресійну залежність теплотворної здатності ТПВ від їхньої вологості, що необхідна для вирішення проблеми поводження з твердими побутовими відходами.

2. Побудовано графічну залежність теплотворної здатності ТПВ від їхньої вологості, що дозволяє наглядно проілюструвати дану залежність, показати достатню збіжність теоретичних та фактичних результатів.

3. Встановлено, що зі зниженням вологості ТПВ їхня теплотворна здатність зростає за логарифмічною залежністю.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Попович В. В. Ефективність експлуатації сміттєвозів у середовищі "місто–сміттєзвалище" / В. В. Попович, О. В. Придатко, М. І. Сичевський, Н. П. Попович, М. А. Панасюк // Науковий вісник НЛТУ України. – 2017. – Т. 27. – № 10. – С. 111-116.

2. Попович В. В. Еколого-техногенна небезпека сміттєзвалищ та наукові основи фітомеліоративних заходів їх виведення з експлуатації : дис. на здобуття наук. ступеня докт. техн. наук : спец. 21.06.01 “Екологічна безпека” / В. В. Попович. – Львів, 2017. – 530 с.

3. Сігал О. І. Дослідження кількості теплоти, що виділяється при спалюванні змішаних твердих побутових відходів м. Києва / О. І. Сігал, С. С. Крикун, Н. Ю. Павлюк, І. В. Сатін, С. В. Плашихін, Д. А. Кіржнер, М. В. Семенюк, Г. Б. Каменьков // Промышленная теплотехника. – 2017. – Т. 39. – № 3. – С. 78-84.

4. Ковальський В. П. Обґрунтування доцільності використання золошламового в’яжучого для приготування сухих будівельних сумішей / В. П. Ковальський, В. П. Очеретний, М. С. Лемешев, А. В. Бондар // Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди. – Рівне : Видавництво НУВГіП, 2013. – Випуск 26. – С. 186-193.

5. Сердюк В. Р. Комплексне в’яжуче з використанням мінеральних добавок та відходів виробництва / В. Р. Сердюк, М. С. Лемешев, О. В. Христич // Будівельні матеріали, вироби та санітарна техніка. Науково-технічний збірник. – 2009. – Вип. 33. – С. 57-62.

6. Ковальський В. П. Використання золи виносу ТЕС у будівельних матеріалах / В. П. Ковальський, О. С. Сідлак // Сучасні технології, матеріали і конструкції у будівництві: науково-технічний збірник. – Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2014. – № 1 (16). – С. 35-40.

7. Лемешев М. С. Ресурсозберігаюча технологія виробництва будівельних матеріалів з використанням техногенних відходів / М. С. Лемешев, О. В. Христич, С. Ю. Зузяк // Сучасні технології, матеріали і конструкції у будівництві. – 2018. – № 1. – С. 18-23.

8. Масленников А. Ю. Характеристика твердых бытовых отходов [Электронный ресурс] / А. Ю. Масленников // Отраслевой портал. Вторичное сырье. – Режим доступа : http://www.recyclers.ru.

9. Варнавская И. В. Анализ условий образования и состава сточных вод полигонов твердых бытовых отходов / И. В. Варнавская // Экология и промышленность. – 2008. – № 1. – С. 39-43.

10. Sánchez C. Z. Effect of particle size and humidity on sugarcane bagasse combustion in a fixed bed furnace / C. Z. Sánchez, P. Gauthier-Maradei, H. H. Escalante // Revista ION. – 2013. – V. 26. – No. 2. – P. 73-85.

11. Рижий В. К. Утилізація твердих побутових відходів на наявних комунальних ТЕЦ / В. К. Рижий, Т. І. Римар, І. Л. Тимофєєв // Вісник Національного університету «Львівська політехніка». – 2011. – № 712 : Теплоенергетика. Інженерія довкілля. Автоматизація. – С. 17-22.

12. Akhtar J. A review on operating parameters for optimum liquid oil yield in biomass pyrolysis / J. Akhtar, N. A. S. Amin // Renewable and Sustainable Energy Reviews. – Elsevier, 2012. – V. 16. – No. 7. – P. 5101-5109. – http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2012.05.033.

13. Demirbas A. Effect of initial moisture content on the yields of oily products from pyrolysis of biomass / A. Demirbas // Journal of analytical and applied pyrolysis. – Elsevier, 2004. – V. 71. – No. 2. – P. 803-815. – https://doi.org/10.1016/j.jaap.2003.10.008.

14. Dong J. Effect of operating parameters and moisture content on municipal solid waste pyrolysis and gasification / J. Dong, Y. Chi, Y. Tang, M. Ni, A. Nzihou, E. Weiss-Hortala, Q. Huang // Energy & Fuels. – 2016. – V. 30. – No. 5. – P. 3994-4001.

15. Рыжков А. Ф. Развитие технологического горения в энергетических установках / А. Ф. Рыжков // Современная наука : исследования, идеи, результаты, технологии. – 2010. – № 1. – С. 3-12.

16. Іскович-Лотоцький Р. Д. Гідроімпульсний привод установки для вібраційного зневоднення вторинних продуктів харчових переробних виробництв / Р. Д. Іскович-Лотоцький, Р. Р. Обертюх, О. В. Поліщук // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2010. – № 2. – С. 71-75.

17. Севостьянов І. В. Теоретичні основи процесів та обладнання для віброударного зневоднення відходів харчових виробництв : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. техн. наук : спец. 05.18.12 “Процеси та обладнання харчових, мікробіологічних та фармацевтичних виробництв” / І. В. Севостьянов. – К., 2013. – 43 с.

18. Березюк О. В. Гідропривід зневоднення та ущільнення твердих побутових відходів у сміттєвозі. Патент України № 109036 U, МПК(2016.01) B65F 3/00 / О. В. Березюк. – u201601154; Заявл. 11.02.2016. Одерж. 10.08.2016, Бюл. № 15.

19. Березюк О. В. Шляхи підвищення ефективності пресування твердих побутових відходів у сміттєвозах / О. В. Березюк // Сучасні технології, матеріали і конструкції у будівництві : Науково-технічний збірник. – Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2009. – № 1 (6). – С. 111-114.

20. Березюк О. В. Привод зневоднення та ущільнення твердих побутових відходів у сміттєвозі / О. В. Березюк // Вісник машинобудування та транспорту. – 2016. – № 2. – С. 14-18.

21. Березюк О. В. Експериментальне дослідження процесів зневоднення твердих побутових відходів шнековим пресом / О. В. Березюк // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2018. – № 5. – С. 18-24. – https://doi.org/10.31649/1997-9266-2018-140-5-18-24.

22. Bereziuk O. V. Means for measuring relative humidity of municipal solid wastes based on the microcontroller Arduino UNO R3 / O. V. Bereziuk, M. S. Lemeshev, V. V. Bohachuk, M. Duk // Proc. SPIE, Photonics Applications in Astronomy, Communications, Industry, and High Energy Physics Experiments 2018. – 2018. – Vol. 10808. – No. 108083G. – https://doi.org/10.1117/12.2501557.

23. Березюк О. В. Методика інженерних розрахунків параметрів обладнання для зневоднення твердих побутових відходів у сміттєвозі / О. В. Березюк // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2020. – № 2. – С. 73-81. – https://doi.org/10.31649/1997-9266-2020-149-2-73-81

24. Березюк О.В. Комп’ютерна програма "Регресійний аналіз" ("RegAnaliz") / О. В. Березюк // Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 49486. К.: Державна служба інтелектуальної власності України. Дата реєстрації: 03.06.2013.

25. Березюк О. В. Встановлення регресій параметрів захоронення відходів та потреби в ущільнювальних машинах на основі комп'ютерної програми "RegAnaliz" / О. В. Березюк // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2014. – № 1. – С. 40-45.

Березюк Олег Володимирович – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри безпеки життєдіяльності та педагогіки безпеки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: berezyukoleg@i.ua.

Bereziuk Oleg V. – Cand. Sc. (Eng), Associate Professor, Associate Professor of the Chair of Life Safety and Safety Pedagogics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: berezyukoleg@i.ua.

УДК 004.451.83

Томчук М. А.
Малініч П. П.
Малініч І. П.

СТВОРЕННЯ ЗАХИЩЕНИХ ФАЙЛООБМІННИХ ВЕБ-СЕРЕДОВИЩ ДЛЯ ОПЕРАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ WINDOWS SERVER

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Протягом кількох десятиліть поспіль спостерігається сумна зростаюча статистика витоків даних з корпоративних файлообмінних сховищ. Втрата корпоративних даних може серйозно нашкодити діловій репутації підприємства, а також знизити рівень довіри. Сучасні рішення для корпоративного сектору в шифрування файлів зазвичай є складними у налаштуванні або вимагають покупки коштовної ліцензії. Саме тому варто здійснювати пошук шляхів для створення продукту, який в достатній мірі буде позбавлених подібних недоліків. Розроблено вимоги для створення захищених середовищ без використання пропрієтарних рішень для шифрування на базі ОС Windows.

Ключові слова: веб-сервіси, засоби шифрування, захист даних, файлообмінні сервіси, Windows Server

Abstract

For several decades along there has been a sad growing statistic of data leakage from corporate file-sharing repositories. Loss of corporate data can seriously damage a company's business reputation and cause trust reduction. Modern solutions for the corporate sector for file encryption are usually difficult to set up or require the purchase of an expensive license. That is why it is worth looking for ways to create a product that will be sufficiently devoid of such shortcomings. Requirements have been developed for creating secure environments without the use of proprietary solutions for encryption based on Windows.

Keywords: web services, encryption tools, data protection, file sharing services, Windows Server

Вступ

Сучасні корпоративні файлообмінні сервіси досить часто піддаються вірусним атакам, через які може відбуватись витік даних. Необхідність розробки вимог для створення захищених файлообмінних веб-середовищ під ОС Windows обумовлена тим, що більшість сучасних програм-шифрувальників розраховані саме на платформу Windows [1, 4]. З використанням інфікування методом хробаків у подібного програмного забезпечення існують досить великі шанси [2] інфікування застарілої серверної інфраструктури на базі Windows Server, особливо при використанні недостатньо захищеної технології доменів Active Directory.

Підґрунтям для створення захищеного файлообмінного веб-середовища має стати розробка вимог при проектуванні подібного ПЗ. Саме на цьому етапі варто визначити основні вимоги до архітектури, резервного копіювання та шифрування.

Розробка вимог

Розробка вимог для створення захищених файлообмінних веб-середовищ під ОС Windows передбачає водночас як врахування особливостей архітектури, резервного копіювання та шифрування, так і конкурентні переваги, які дозволять створити по справжньому конкурентноздатний продукт як для

підприємств-інтеграторів, так і для кінцевих користувачів. При розробці вимог варто ознайомитись з найбільш сучасними розробками у сфері захисту файлів [3, 4, 5].

Для реалізації програмного продукту передбачено використання мови програмування C++. Для створення передбачається використання технології багатопотоковості, де кожна з дій потоку виконується послідовно одна за одною без змоги перервати процес створення. При проектуванні додатку було застосовано послідовний засіб кодування. Послідовний засіб кодування – формування коду класифікаційного групування чи об'єкту класифікації з використанням кодів послідовно розміщених підпорядкованих групувань, що одержують при ієрархічному засобі класифікації, та його присвоєння.

Під час розробки мають бути досягнені наступні цілі:

- створити модуль HTTP-серверу з можливістю налаштування аліасів директорій (рис. 1);
- створити простий та зрозумілий графічний інтерфейс для управління та конфігурування HTTP-серверу;
- створити модуль резервного копіювання за допомогою технології rsync;
- виконати тестування програмного додатку з перехопленням мережевого трафіку [6];
- виконати написання інструкції користувача програмного додатку HTTP-серверу.

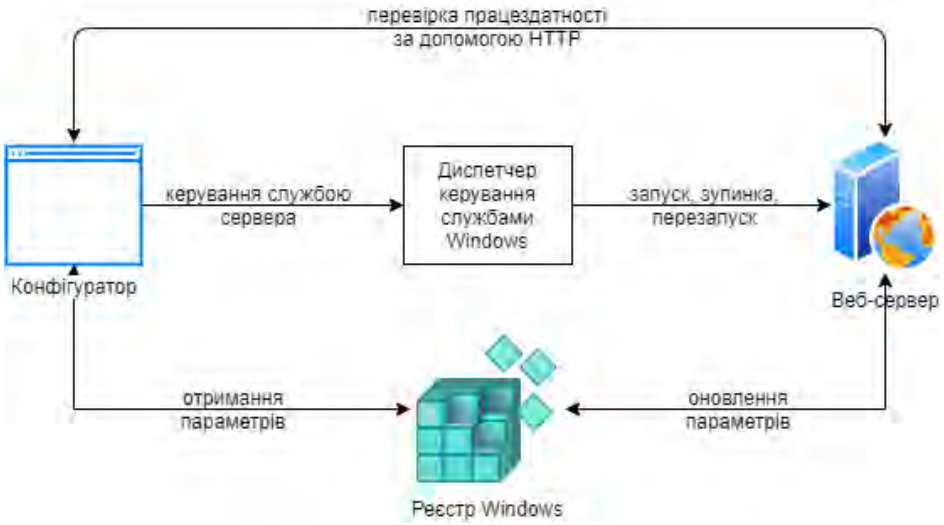


Рис. 1. Функціональна схема програмного додатку

Перелік програмного забезпечення і СУБД, які планується використовувати для створення інформаційної системи:

- ОС: Windows 7-10 та Windows Server 2012-2019;
- СУБД: реляційні бази даних типу MySQL, SQLite або реєстр Windows (на вибір користувача).
- програмна платформа: Boost (сервер) та .NET Framework 4.0 та 4.5 (конфігуратор);

Вимоги до системи шифрування:

- підтримка HTTPS;
- можливість вибору типу шифрування: симетричного AES та асиметричного RSA та розміру ключів шифрування;
- можливість шифрування та розшифрування файлів на стороні клієнта за допомогою бібліотек JavaScript.

Програмний додаток повинен мати ліцензію GNU GPL або подібну та бути простим у користуванні, щоб добре себе зарекомендувати на ринку. Програмий продукт лише дозволяє надавати віддалений доступ до директорій для перегляду чи завантаження, але не змінює файли на комп'ютері, тому не може мати критичних наслідків після використання. Врахувавши ці фактори, можна з упевненістю сказати, що програмний додаток буде надійним.

Висновки

Розглянуто проблеми створення захищених файлообмінних веб-середовищ на базі ОС Windows Server. Приділено увагу вірусним загрозам, які можуть спричинити інфікування застарілої або неправильно зконфігурованої інфраструктури на базі Windows Server. Визначено найбільш дієві вимоги, що можуть позитивно вплинути на розробку архітектури, резервного копіювання та шифрування.

В результаті виконання вимог можна отримати конкурентноздатне серверне веб-середовище, на базі якого можна розгорнути досить надійну систему обміну файлами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Арсенюк І. Зменшення кількості інформативних ознак для задачі детектування комп'ютерних атак [Електронний ресурс] / І. Арсенюк // Матеріали XLVII науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 14-23 березня 2018 р. – Електрон. текст. дані. – 2018. – Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fitki/all-fitki-2018/paper/view/5097.
2. Crazy Malware and Virus Statistics, Trends & Facts. [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://www.safetydetectives.com/blog/malware-statistics/
3. Куперштейн Л. М. Захист файлів в операційній системі Android [Текст] / Л. М. Куперштейн, С. О. Прокопчук, А. Г. Буда // Тези доповідей П'ятої Міжнародної науково-практичної конференції «Методи та засоби кодування, захисту й ущільнення інформації», м. Вінниця, 19-21 квітня 2016 року. – Вінниця : ВНТУ, 2016. – С. 77-78.
4. Булда О. О. Програмний засіб для захисту файлів на Windows 10 mobile [Електронний ресурс] / О. О. Булда // Матеріали XLV Науково-технічної конференції ВНТУ, Вінниця, 23-24 березня 2016 р. - Електрон. текст. дані. - 2016. - Режим доступу : http://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fitki/all-fitki-2016/paper/view/953.
5. Квєтний, Р. Використання гібридної криптографії в «хмарних» технологіях комп'ютерних обчислень [Текст] / Роман Квєтний, Євгеній Титарчук // Proceedings of the ninth international scientific-practical conference "Internet-Education-Science" (IES-2014), Vinnytsia, 14 - 17 October, 2014. - Vinnytsia : VNTU, 2014. - С. 181-182.
6. Малініч І. П. Ін'єктивний метод отримання даних користувацького досвіду в ігрових симуляторах комп'ютерних мереж [Текст] / І. П. Малініч, В. І. Месюра // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2019. – No 5. – С. 49-54.

Томчук Микола Антонович, кандидат технічних наук, доцент кафедри безпеки життєдіяльності та педагогіки безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, tomchuk@vntu.edu.ua

Малініч Павло Павлович, студент групи 1ПІ-18б, факультет ІТКІ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Малініч Ілля Павлович, асистент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Tomchuk Mykola, Candidate of Engineering Sciences, Assistant Professor of the Department of Life and Security Pedagogy, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, tomchuk@vntu.edu.ua

Malinich Pavlo, group 1PI-18b, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Malinich Illia, assistant lecturer of Computer Sciences Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 378.7

С. В. Дембіцька
І. М. Кобилянська

РОЗВИТОК ПЕДАГОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ФАХІВЦІВ ТЕХНІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В статті обґрунтовано необхідність формування педагогічної компетентності майбутніх фахівців технічних спеціальностей в процесі навчання у закладах вищої освіти. Визначені та схарактеризовані педагогічні умови цього процесу, зокрема: формування стійкої мотивації щодо постійної самоосвітньої діяльності та набуття педагогічних знань як складової фахової компетентності; методична підготовка викладачів спеціальних дисциплін; створення відповідного навчально-методичного інструментарію та доцільне використання нових інформаційних технологій.

Ключові слова: *професійна підготовка, фахівці технічних спеціальностей, активізація навчально-пізнавальної діяльності, заклади вищої освіти, педагогічна компетентність, педагогічні умови.*

Abstact

The article substantiates the need for the formation of pedagogical competence of future specialists in technical specialties in the learning process in higher education institutions. The pedagogical conditions of this process are defined and characterized, in particular: formation of steady motivation concerning constant self-educational activity and acquisition of pedagogical knowledge as a component of professional competence; methodical training of teachers of special disciplines; creation of appropriate educational and methodological tools and appropriate use of new information technologies.

Keywords: *professional training, specialists in technical specialties, intensification of educational and cognitive activities, institutions of higher education, pedagogical competence, pedagogical conditions.*

Вступ

Особливості інноваційного розвитку суспільства та технологій виробництва висувають нові вимоги до функціональних обов'язків і завдань фахівців технічних спеціальностей. Відповідним чином реагує і система освіти, яка визнала за основоположний в процесі підготовки фахівців саме компетентнісний підхід, відповідно до якого цілеспрямоване формування відповідального, конкурентоспроможного, мобільного фахівця, який користується попитом на на ринку праці.

Результати дослідження

Необхідність формування саме педагогічної компетентності як складової фахової компетентності студентів технічних спеціальностей обґрунтована нами у дослідженнях [1-7].

Зміна орієнтирів в процесі підготовки майбутніх фахівців зумовлює проблему пошуку педагогічних умов та методичних особливостей щодо вирішення окремих педагогічних завдань. Зокрема, на думку Н. Іполітової та Н. Стерхової, педагогічні умови є важливим компонентом педагогічної системи в цілому та в загальному віддзеркалюють усю сукупність можливостей освітнього середовища, впливають на усі аспекти діяльності освітньої системи, забезпечують її ефективне функціонування [8, с. 9].

Опираючись на проведений аналіз наукових досліджень під педагогічними умовами формування педагогічної компетенції студентів технічних спеціальностей будемо розуміти

сукупність обставин, які дозволяють ефективно організувати навчальний процес фахової підготовки студентів машинобудівних спеціальностей з метою цілеспрямованого розвитку педагогічної компетенції як однієї з передумов майбутньої ефективної професійної діяльності.

1) розвиток позитивної мотивації щодо здійснення самоосвітньої діяльності та набуття педагогічних знань;

2) вдосконалення методичної підготовки викладачів технічних фахових дисциплін з метою формування у майбутніх фахівців технічних спеціальностей педагогічної компетентності;

3) розробка та створення навчально-методичного забезпечення впровадження в процес професійної підготовки студентів технічних спеціальностей методів активного навчання, які є основою для формування педагогічної компетенції;

4) використання комп'ютерних технологій в процесі розвитку у майбутніх фахівців технічних спеціальностей педагогічної компетенції.

Перша умова безпосередньо пов'язана з формування мотивації щодо здійснення систематичної самоосвітньої діяльності, адже наразі така діяльність є передумовою професійного зростання та самовдосконалення майбутнього працівника впродовж усієї фахової діяльності. Особливо це є актуальним у технічних галузях, оскільки на даному етапі розвитку суспільства інтенсивно оновлюються технології, здійснюються відкриття нових матеріалів, вдосконалюються системи управління.

Необхідність другої умови полягає в тому, що формування педагогічної компетентності студентів технічних спеціальностей є тривалим і має вирішуватися протягом усього процесу фахової підготовки.

Впровадження третьої педагогічної умови передбачає створення такого навчально-методичного забезпечення, який допоможе впровадити в освітній процес методи активного навчання та забезпечить цілеспрямований розвиток педагогічної компетентності студентів технічних спеціальностей.

Відповідно до четвертої педагогічної умова передбачається доцільне використання інформаційних технологій в процесі професійної освіти з метою розвитку педагогічної компетенції студентів технічних спеціальностей. Це дозволить враховуючи систематичне скорочення аудиторних занять, збільшення обсягу самостійної роботи студентів та особливості сучасного змішаного навчання ефективно організувати роботу та спростити оцінювання навчальних досягнень.

Висновки

Нами сформовані педагогічні умови формування педагогічної компетенції студентів технічних спеціальностей. Після визначення критеріїв, показників, рівнів та педагогічних умов формування правової компетенції вважаємо за доцільне сформувати положення системи розвитку педагогічної компетентності фахівців технічного профілю у закладах вищої освіти.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Дембіцька С. В. Формування працеохоронної компетентності студентів економічних спеціальностей як складової їхньої професійної компетентності / С. В. Дембіцька, О. В. Кобилянський, І. М. Кобилянська // Теорія і практика реалізації сучасних педагогічних методик та технологій в освіті : матеріали Всеукраїнської науково-методичної конференції, 19–20 листопада 2020 року / за заг. ред. О. А. Жукової, А. І. Комишана. Х.: ФОП Бровін О.В., 2020. – С. 164-167.

2. Дембіцька С. В. Удосконалення організації науково-дослідної роботи студентів як складової професійної підготовки в закладах вищої освіти / С. В. Дембіцька, С. С. Пугач // Нова педагогічна думка. – 2020. – № 4 (104). – С.21–24.

3. Дембіцька С. В. Вдосконалення підготовки майбутніх фахівців механічної інженерії до працеохоронної професійної діяльності / С. В. Дембіцька, О. В. Кобилянський // Матеріали І-ї міжнародної науково-практичної інтернет-конференції студентів та молодих науковців «Актуальні питання охорони праці у контексті сталого розвитку та європейської інтеграції України», 09-11 листопада 2020 р. – Х., ХНУМГ імені О.М. Бекетова, 2020 р. – С. 62–64.

4. Дембіцька С. В. Шляхи покращення професійної підготовки студентів закладів вищої освіти / С. В. Дембіцька, О. В. Кобилянський, О. М. Кравець // Особистісно-професійне становлення майбутнього педагога: монографія. Вінниця: Твори, 2020. – С. 91–112.

5. Дембіцька С. В. Формування педагогічної компетентності викладачів закладів вищої освіти технічного профілю / С. В. Дембіцька, Я. Стемпень // Педагогічний супровід особистісно-професійного розвитку майбутнього вчителя: монографія / під ред. О. Акімової. Вінниця : «Твори», 2019. – С.120-135.

6. Ипполитова Н. Анализ понятия "педагогические условия" : сущность, классификация / Н. Ипполитова, Н. Стерхова // General and Professional Education. − 2012. − № 1. − С. 8–14.

7. Кобилянський, О. Використання інтернет-технологій у процесі вивчення безпеки життєдіяльності / О. Кобилянський, С. Дембіцька // Наукові записки. Серія: Педагогічні науки. Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2014, вип. 132, с. 61–65.

8. Кобилянський, О. В., Дембіцька, С. В. Педагогічні умови використання інтернет-технологій у процесі вивчення безпеки життєдіяльності / О. В. Кобилянський, С. В. Дембіцька // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми: зб. наук. пр. Київ-Вінниця: ТОВ фірма «Планер», 2014, вип. 38, с. 310–315.

Дембіцька Софія Віталіївна **–** доктор педагогічних наук, доцент, професор кафедри безпеки життєдіяльності та педагогіки безпеки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, sofiyadem13@gmail.com

Кобилянська Ірина Миколаївна **–** кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри безпеки життєдіяльності та педагогіки безпеки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, irishakobilanska@gmail.com

Sofiya V. Dembitska - Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Life Safety and Safety Pedagogy, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, sofiyadem13@gmail.com

Iryna M. Kobylyanska - Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Life Safety and Safety Pedagogy, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, irishakobilanska@gmail.com

УДК 691.5

Л. О. Цимбалюк
М. А. Томчук

ТРЕНДИ В ПОКРАЩЕННІ ЕКОЛОГІЧНОЇ СИТУАЦІЇ В НАСЛІДОК ЗАСТОСУВАННЯ ПРОГРАМ ПО ЗМЕНШЕННЮ РІВНЯ АТМОСФЕРНИХ ЗАБРУДНЕНЬ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Наведено заходи по зменшенню викидів в атмосферу, досліджено причину забруднення повітря, підраховано сумарні викиди забруднюючих речовин, а також описано дію зеленого тарифу.

Ключові слова: теплоенергетика, викиди, радіонукліди, технології, зелений тариф, фотоелектростанції, радіація.

Abstract

Measures to reduce emissions into the atmosphere are given, the cause of air pollution is investigated, the total emissions of pollutants are calculated, and the effect of the green tariff is described.

Keywords: heat power engineering, emissions, radionuclides, technologies, green tariff, photo power plants, radiation.

Левова частка виробництв теплоенергетики характеризується неповним улаштуванням газопилоочисного устаткування, що стає причиною вкрай великих масштабів викидів забруднювальних сполук. Тому досить критичним вважається питання забруднення атмосфери в Україні.

Одним із найінтенсивніших виробництв теплоенергетики в Вінницькій області вважається окремий підвідділ «Ладижинська ТЕС» ПАТ «ДТЕК Західенерго». На ТЕС наявні шість енергоблоків, які окрім електроенергії генерують і тепло [1].

В котлоагрегатах шести енергоблоків спопеляється вугілля газоподібного класу, в результаті чого, у залежності від навантаженості підприємства теплоенергетики і ступеня вартості вугілля, у повітря викидається більше 100 тисяч тон різноманітних забруднювальних сполук на рік. Найважливішими компонентами пилогазоочисного устаткування вважаються електрофільтри, половина з яких внаслідок великої ціни (більше 140 млн. грн. за один електрофільтр) не удосконалилась із початку використання. Головне устаткування в результаті довгочасного використання також має високий рівень зношення та вимагає переобладнання, ціна якого – більше 1 млрд. грн. для одного енергоблоку. Отже, для зниження небезпечних викидів у повітря потрібна всебічна модернізація і заміна устаткування, ціна якого надзвичайно велика, чи спорудження нової ТЕС за сучасними екологічними вимогами.

Сумарний викид забруднювальних сполук підприємства теплоенергетики складає 123004,5 т/рік, зокрема, сумарний викид парникових газів ТЕС для азоту діоксиду становить 58,815 т/рік, для вуглецю діоксиду – 3881947,75 т/рік. Викиди сірчистого ангідриду становлять 89 % із сукупного обсягу викидів станції [2].

Найвищий рівень забруднення атмосферного повітря спричинений ви користуванням технологічно застарілого та фізично спрацьованого технологічного устаткування, оснащення і фільтрувальних обладнання, що мають забезпечувати зниження концентрації забруднюючих сполук в викидах.

Для котлоагрегатів підприємств теплоенергетики одним з максимально дієвих варіантів очистки димових газів від оксидів сірки встановлено введення технології триступеневого спалювання палива, перебудову електрофільтрів із налаштуванням сіркоочисного пристрою. А такі заходи, як доведення технічного стану обладнання блоків до наявних нормативних вимог з метою скорочення застосування палива і раціоналізація його спалювання із скороченням надмірності кисню зараховано до найліпших способів управління.

Залишки спопеління пального на підприємствах теплоенергетики вважаються максимально шкідливими для жителів, що проживають поряд ТЕС. Напрямками обробки золошлакових залишків підп-

риємства теплоенергетики може бути їхнє застосування для заповнення кар'єрних видобутків, як фундамент шляхової поверхні, як домішки при створенні будівельних матеріалів (цементу, шлакоблоків, керамзиту, бетону, цегли), при планувально-вирівнювальних робіт, в вапнуванні ґрунтів, продукуванні мінеральних добрив тощо [3].

Середня величина сумарної питомої активності будівельної сировини України, як показують наслідки експериментів, реалізовані Київським НДІ загальної та комунальної гігієни ім. А.Н. Марзєєва, не перевершує показників, затверджених НРБУ-97. Але з метою зменшення ступеня радіації у будівельні продукти рекомендується добавляти вапнякові породи, оскільки встановлено, що у карбонатних породах ступінь радіації до 10 разів менший. Це дає право, у разі введення їх в будівельні розчини, бетони помітно зменшити ступінь питомої активності радіоізотопів, зокрема родону і його похідних [4].

Частка викидів забруднюючих сполук у атмосферне повітря від постійних джерел неухильно скорочується, що головним чином пов'язано із збільшенням вартості твердого палива, яке застосовується підприємствами теплоенергетики. До цих пір велика частка сірчаного ангідриду, газоподібних продуктів неповного згорання, золи, азоту, залишків пального надходить у повітря із димових труб ТЕС, а солі натрію, сполуки ванадію і окремі інші небезпечні сполуки – в процесі спалювання мазуту, хоч в світі розроблені і вже застосовуються дієві заходи по суттєвому зниженню таких забруднювачів. Природний двооксид кремнію, кальцію, миш'як знаходяться в попелі окремих типів пального. В довкілля від станцій, котрі функціонують на вугіллі, надходять вільні радіонукліди, які через органи дихання швидко попадають в людський організм та їх оселі [4].

На наш погляд найважливішими напрямками зниження забруднення повітря тепловими електростанціями є раціональне енергоспоживання, впровадження новітніх технологій, устаткування для очистки та сорбції небезпечних сполук, послідовне встановлення балансу між споживанням вугілля та «зеленою енергетикою». Так з 1 квітня 2009 року по 31 грудня 2029 року в Україні функціонує для PV електростанцій Сонця зелений тариф. Це дає причини передбачати в майбутньому розширення програм по спорудженню сонячних фотоелектростанцій в Україні [5].

Однією із версій гарантування енергонезалежності України вважається збільшення кількості виробників електроенергії, що не використовують викопне пальне. Основним із напрямків розвитку це заохочування збільшення сектору альтернативної енергетики і відновлювальні, джерела енергії. І вирішальним кроком в напрямку енергонезалежності є повний перехід енергетики країни на методики ВДЕ [6]. Рівень зеленого тарифу, що використовуються для сонячних електростанцій вважається одним із найбільших у Європі і це дає право передбачати стале зростання цього сектору та майбутній запуск у нашій державі програм спорудження сонячних електростанцій. Усе більше закордонних вкладників починають інвестувати в українську сонячну енергетику. Але доречно відмітити дві несхожі тенденції, які одночасно прогресують у державі вважаються хатні сонячні електростанції і індустріальні сонячні електростанції. Проте «зелена електроенергія» має всього 8 % усього капіталу, чи біля 10 млрд грн за найбільшими у Європі тарифами [7].

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Горелик Д.О. Мониторинг загрязнения атмосферы и источников выбросов / Д.О.Горелик, Л.А.Конопелько. – М.: Изд-во стандартов, 1992. – 432 с.

2. Бородулин А.И. Моделирование турбулентной диффузии примесей при малых временах распространения / А.И.Бородулин // Изв. РАН (серия: физика атмосферы океана). – 1993. – Т. 29. – №2. – С. 208-212.

3. Agay-Shay K, Friger M, Linn S, Peled A, Amitai Y, Peretz C. Air pollution and congenital heart defects. Environ Res. 2013;124:28–34.

4. Томчук М. А., Швець В. В., Слівінський В. В. Контроль радіоактивності житла в Україні – 2019. – с. 62-65.

5. Сагайдак І.С., Мосюк Т.В. «Зелений» тариф як механізм стимулювання ресурсозбереження. Економіка природокористування: стан та перспективи розвитку : зб. наук. праць за матеріалами II Всеукраїнської наук.-практ. Інтернет-конф., м. Ірпінь, 29 берез. 2016 р. Ірпінь, 2016. С. 160–166.

6. Домбровський О. Чи потрібна Україні «зелена» енергетика. Економічна правда. 2016. URL: https://www.epravda.com.ua/columns/2016/02/23/582517/ (дата звернення: 15.09.2018).

7. Гелетуха Г.Г., Желєзна Т.А., Прахівник А.К. Аналіз енергетичних стратегій країн ЄС та світу в них відновлюваних джерел енергії. Аналітична записка БАУ № 13. 2015. URL: http://www.uabio.org/activity/uabio-analytics (дата звернення: 15.09.2018).

Цимбалюк Людмила Олександрівна — студентка групи ТЗД-20м, Інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: luda.tsimbalyk.eko16b@gmail.com

Томчук Микола Антонович — к.т.н., доцент кафедри безпеки життєдіяльності та педагогіки безпеки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: ***tomchuk@vntu.edu.ua***

Tsymbalyuk Lyudmyla O. — a student of the group TZD-20m, Institute for Environmental Safety and Environmental Monitoring, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: luda.tsimbalyk.eko16b@gmail.com

Tomchuk Mykola A. — candidate of Engineering Sciences, Assistant Professor of the Department of Life and Security Pedagogy, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, tomchuk@vntu.edu.ua

УДК 539.1.074+629.381

М. А. Томчук
Ю. І. Мушинський
М. А. Андреєнков

КОМПЛЕКСНИЙ ІНДИКАТОР ІНСПЕКТОРА З ОХОРОНИ ПРАЦІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У статті розглянуто пристрій, який здатний вимірювати радіаційний фон та індикацію наявних магнітних полів. Охарактеризовано розробку структурної схеми пристрою та створення програмного забезпечення.

Ключові слова: Комплексний індикатор, дозиметія, Ардуїно, радіометр.

Abstract

The article considers a device capable of measuring the radiation background and the magnetic field. The development of the electrical schematic diagram of the device and the creation of software are described.

Keywords: Complex indicator, dosimeter, Arduino, radiometer.

Вступ

Іонізуюче випромінювання, часто зване радіоактивним випромінюванням, - це природне явище, завжди присутнє в навколишньому нас природному середовищу. Найпоширеніші з них: рентгенівське та гамма-випромінювання представляють собою енергію, яка передається у вигляді хвиль. Різниця полягає лише в способах їх виникнення та довжинах хвиль. Як і рентгенівські промені, так і гамма-промені характеризуються великою проникаючою здатністю, яка, в свою чергу, залежить від їх енергії і випромінюються нестабільними радіоактивними ізотопами, що можуть бути навколо нас, в будівельних матеріалах, промислових і інших відходах, в спеціальних приладах і обладнанні. Запобігти хронічному опроміненню виробничого персоналу багатьох видів виробництв і підприємств дозволить розроблений нами спеціальний прилад для контролю вказаних характеристих виробничого середовища.

Метою роботи є розробка пристрою, який здатний вимірювати радіаційний фон та магнітне поле. Основними задачами, що вирішувалися під час роботи, були розробка принципової схеми пристрою та створення програмного забезпечення.

Результати дослідження

В основі роботи пристрою лежить апаратно-програмний спосіб виміру рівня радіації та потужності магнітного поля. Особливістю даного радіометра є те, що він виконаний на мікроконтролері Arduino pro mini і має такі характеристики:

1) Наявність 2-х режимів вимірювання (режим пошук/режим вимірювання);
2) Збереження даних в енергонезалежній пам’яті;
3)Збереження на дисплеї загально значення вимірювання від моменту включення приладу;
4) Регулювання рівня сигналізації тривоги;
5) Наявність звукової та світлової індикації;

Для відображення значення вимірювання використовується дисплей та три світлодіода. На дисплеї зображено одиниці вимірювання, похибку радіометра та графік вимірювань. При розробці даного пристрою керувалися тим, що він має забезпечувати високу точність, повинен забезпечувати високу надійність роботи, а також повинен бути простим і зручним у використанні.

Радіометр виконаний у вигляді моноблока, в якому розміщені детектор гамма- і бета-випромінювань (лічильник Гейгера-Мюллера), друкована плата з електронними компонентами, а також елементи живлення. Принцип роботи радіометра базується на перетворенні лічильником Гейгера-Мюллера випромінювання в послідовність імпульсів напруги, кількість яких пропорційно інтенсивності реєстрованого випромінювання.

Розробка комплексного індикатора проводилась на Arduino Pro Min [3] з мікроконтролером фірми ATMEL: ATmega328

Даний мікроконтролер вибраний тому, що основними перевагами сімейства ATmega є [4]:

1) Реалізація технології picoPower другого покоління, що дає значно зменшити енергоспоживання;
2) Робоча напруга 1,6 В при тактовій частоті 2 МГц;
3) Система обробки подій;
4) Контролер прямого доступу до пам'яті (DMA);
5) Високопродуктивні 12-розрядні АЦП і ЦАП;
6) Система шифрування даних;

Точна та гнучка система синхронізації з можливістю динамічного перемикання джерела тактового сигналу.

Блок схема пристрою

Враховуючи сучасні методи побудови дозиметрів та індикаторів електромагнітного поля, сформували блок схему комплексного індикатора ІПСН.

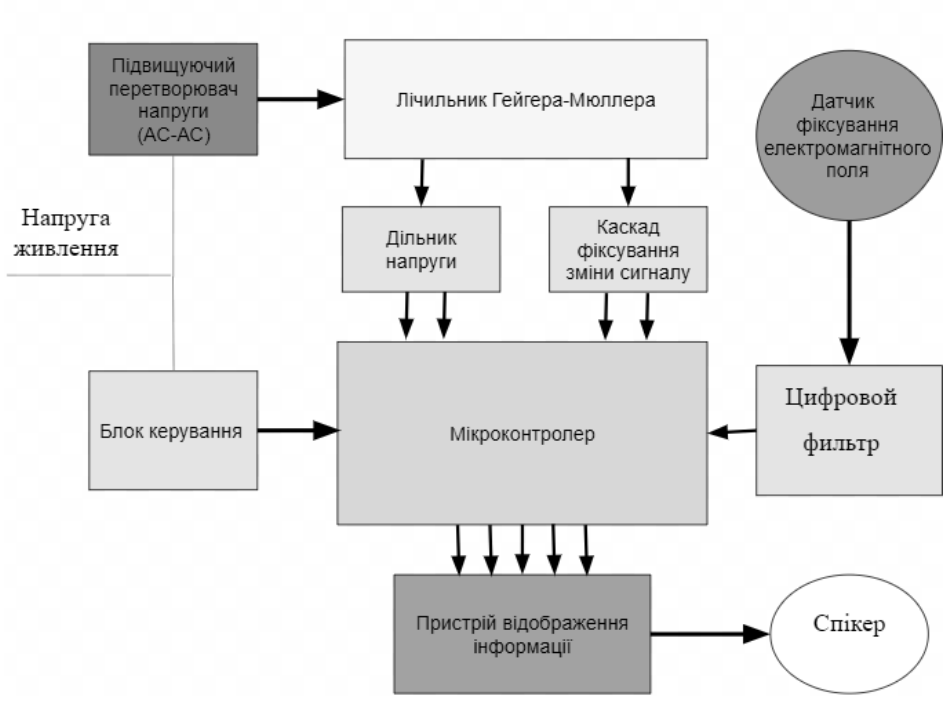


Рис. 1. Блок схема комплексного індикатора

Блок схема комплексного індикатора ІНСП складається з наступних ключових вузлів: підвищуючий трансформатор, датчики фіксації іонізуючих випромінювань, дільник напруги, каскад фіксування зміни сигналу, мікроконтролер, блок керування, датчик фіксування електромагнітного поля, блок цифрової фільтрації, блок звукового сповіщення, пристрій відображення інформації.

Електрично-принципова схема комплексного індикатора ІНСП:

Наругою живлення є звичайна 3.3 вольтова батарейка (Vbat), живлення приходить через підвищуючий перетворювач напруги (АС-АС), який складається з підвищуючого трансформатора, параметри обмоток розраховані так щоб вихідна напруга становила приблизно 400 вольт, адже лічильник Гейгера-Мюллера (СТС-5) працює в межах від 320 до 450 В та однотактного ключа яким керує ATmega328.

Висока напруга 400 В. (HVtest) подається на анод газової трубки, та на дільник напруги (Рис. 1), який формує опорне значення напруги відносно якого мікроконтролер порівнює зміну сигналу на каскаді катода газової трубки. Для визначення потужності електромагнітного поля застосували схему з індуктивною складовою, тобто використовується дросель в якості антени (приймача), а сигнал який утворюється на обмотках дроселя продається на цифровий фільтр з відповідним коефіцієнтом посилення рівня вихідного сигналу. Рівень потужність магнітного поля буде відображатися за

допомогою трьох світлодіодів різних кольорів. Зелений колір сигналізує про малу потужність або взагалі відсутність магнітного поля, жовтий про значення більше норми але допустимий рівень магнітного поля, червоний світлодіод сигналізує про небезпечний рівень магнітного поля.

Програмне забезпечення пристрою

Програмне забезпечення було розроблено в середовищі Arduino IDE. За допомогою Arduino IDE скетч, написаний на мові Arduino перевіряється і перетворюється в C++. Скомпільований файл завантажується в Arduino. В програмному забезпеченні було реалізовано меню радіометра, вхід в нього реалізовано через натискання середньої клавіші. Відкривши меню бачимо наступні параметри які можемо змінювати: перший рівень небезпеки, другий рівень небезпеки, підсвітка екрану, час оновлення інформації графіка, звукове попередження, вихід з меню, вихід з меню зі збереженням налаштувань у енергонезалежну пам'ять.

У першому і другому параметрах задаються значення при яких буде спрацьовувати попередження про небезпеку. В третьому включаємо і виключаємо підсвітку нашого екрана. Четвертий параметр відповідає за те, через скільки секунд буде оновлення графіка на головному екрані. Звукове попередження також можна включати і виключати. Радіометр має два режими роботи:

1. Режим пошуку - це основний режим комплексного індикатора, під час його відбувається швидке вимірювання радіаційного фону та магнітного поля по черзі.

2. Режим вимірювання - в цьому режимі заміри прилада відбуваються з найменшою похибкою, але за більший час.

Висновки

В даній розробції було реалізовано комплексний індикатор на основі Arduino pro mini з мікроконтролером ATmega328. Даний прилад справляється з усіма завдання поставленими перед ним. Насамперед він простий і зручний у користуванні, також надійний у роботі, тому що виконаний у вигляді моноблока. В основному вимірювальному режимі похибка даного пристрою складає до 9 %. Порівняно з іншими приладами він має меншу собівартість і спроможній проводити індикацію низьких рівнів потужності магнітного поля.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Іонізуюче випромінювання: [Електроний ресурс]. – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Іонізуюче_випромінювання - Назва з екрана.
2. Дозиметр і радіометр: [Електроний ресурс]. – Режим доступу: http://doza.net.ua/pages/ua_ref_dozim_descr.htm
3. Arduino Pro Mini: [Електроний ресурс]. – Режим доступу: http://www.electronica52.in.ua/proekty-arduino/raspinovka-plat-arduino-arduino-board-pinmaping
4. ATmega328: [Електроний ресурс]. – Режим доступу:https://www.alldatasheet.com/view.jsp?Searchword=Atmega328&gclid=CjwKCAiAvonyBRB7EiwAadauqdMArEoSjaz5xqcSYny7o6Z9lmDa17Jlz4HXX5lNmclMypIBA21L0xoCPM8QAvD_BwE

Томчук Микола Антонович — к.т.н., доцент кафедри безпеки життєдіяльності та педагогіки безпеки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: tomchuk@vntu.edu.ua

Мушинський Юрій Ігорович — магістрант групи МНТ-20м, факультет інфокомунікацій, радіоелектроніки та наносистем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, email: usha010999@ukr.net

Андреєнков Максим Андрійович — магістрант групи ТКР-20мс, факультет інфокомунікацій, радіоелектроніки та наносистем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, email: maximand@gmail.com

Nikolay A. Tomchuk *– docent of life safeness and pedagogic of security, Vinnytsia National Technical University. Vinnitsa, e-mail: tomchuk@vntu.edu.ua*

Mushynsky Yuriy Ihorovych *— Master's student of MNT-20m group, Faculty of Infocommunications, Radio Electronics and Nanosystems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: usha010999@ukr.net*

Andreienkov Maksym Andriyovych *- Master's student of TKR-20ms group, Faculty of Infocommunications, Radio Electronics and Nanosystems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: maximand@gmail.com*

UDC 528.811

O. I. Gonchar

Protection against electromagnetic radiation by shielding

Vinnytsia National Technical University

Анотація
В роботі описано важливість захисту від електромагнітного випромінювання.
Ключові слова: захист, електромагнітне випромінювання, екранування, характеристика екрану.

Abstract
The paper describes the importance of protection against electromagnetic radiation..
Keywords: protection, electromagnetic radiation, shielding, screen characteristics.

Introduction

In recent years, both in Ukraine and around the world, much attention has been paid to shielding electromagnetic fields and radiation [1-9]. This is due to the growing requirements for protecting people from this physical factor, and ensuring electromagnetic compatibility of technical means. The relevance of work in this field in Ukraine is due to the gradual transition to pan-European standards and standards for both electromagnetic safety of the population and employees, as well as electromagnetic compatibility of Electrical and electronic devices and devices for various purposes and applications [10-17]. In the conditions of saturation of modern premises with various technical means and their wide radiation spectrum, the task arises to develop and implement protection systems against their impact in industrial and domestic conditions that meet modern requirements.

Research results

Shielding of radiation sources is used to reduce the intensity of the electromagnetic field in the workplace. Screens made of metal sheets or grids in the form of locked chambers, cabinets or enclosures are used [5-7].

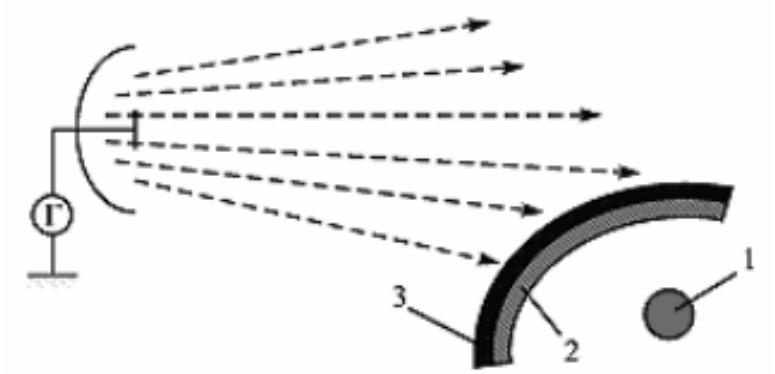


Fig. 1 – Block diagram of workplace shielding from electromagnetic radiation:
1 – Workplace; 2 – metal plate; 3 – radio-absorbing material

The main characteristic of the screen is the degree of attenuation of the electromagnetic field, that is, the efficiency of shielding, which is the ratio of E, H, ψ at a given point in the absence of a screen to E_e, H_e, ψ_e at the same point with the screen.

The degree of attenuation of the electromagnetic field depends on the depth of penetration of the high-frequency current into the thickness of the screen (fig. 2). The greater the magnetic permeability of the screen and the higher the frequency of the shielded field, the lower the penetration depth and the required screen thickness.

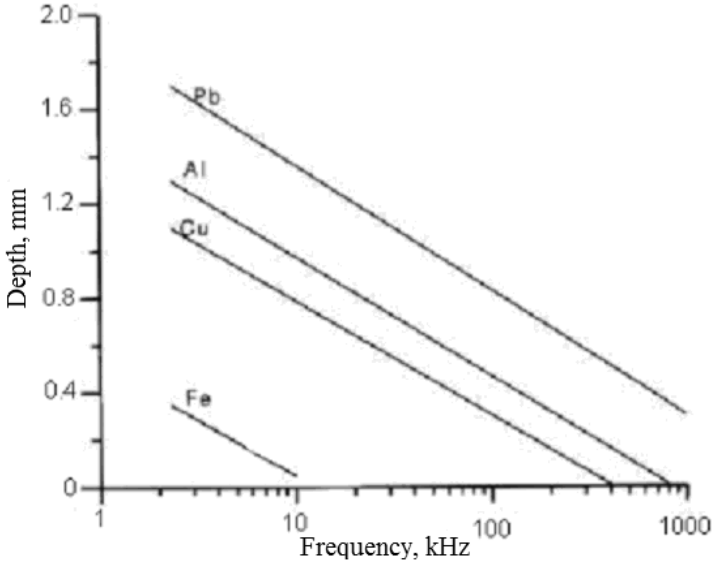


Fig. 2 – dependence of the penetration depth of the electromagnetic field for different materials

Screen designs and sizes may vary depending on the application conditions. Structures can be closed or open, reflective or absorbent. For absorbent screens, a base made of rubber, foam rubber, polystyrene, etc. with electrically conductive additives (activated carbon, soot, carbonyl iron powder), as well as ceramic-metal compositions are used. For reflective screens, the best materials are copper, brass, aluminum, and steel. The effectiveness of screens depends on the EMF frequency, screen material, size, and design quality. Screens can be solid or mesh. Knowing the characteristics of the metal, you can calculate the thickness of the screen δ, mm, which provides the necessary attenuation of electromagnetic fields at a given distance

$$\delta = \frac{\ln E_x}{\sqrt{\frac{\omega\mu\gamma}{2}}},$$

where $\omega = 2\pi f$ – AC angular frequency, rad / s;

μ – magnetic permeability of the protective screen metal, G / m;

γ – electrical conductivity of the screen metal, $(\text{Ohm}\cdot\text{m})^{-1}$;

E_x – efficiency of screening in the workplace, expressed from the formula

$$E_x = \frac{H_X}{H_{XE}},$$

де H_X і H_{XE} – maximum values of the strength of the magnetic component of the field at a distance X, m, from the source, respectively, without a screen and with a screen, A / m.

The H_X intensity can be determined from the expression

$$H_X = \frac{\omega I a^2}{4X^2}\beta_m,$$

where ω and a – number of turns and coil radius, m;

I – current in the coil, a;

X – distance from the source (coil) to the workplace, m;

β_m – coefficient determined by the ratio X/a – (at $X/a > 10$ $\beta_m=1$).

If the permissible electrical component of the $E_Д$ field is regulated, the magnetic component can be determined from the expression

$$H_Д = 1{,}27 \cdot 10^5 \frac{E_Д}{X_f},$$

де f – field frequency, Hz.

Thus, one of the most effective technical means of protection against electromagnetic radiation in the radio frequency range is shielding. Materials with high electrical conductivity are used for screens. The principle of operation of protective screens is based on the absorption of radiation energy by the material with subsequent discharge into the ground, as well as on its reflection from the screen.

Conclusions

The need for electromagnetic compatibility is due to the fact that in real operating conditions of equipment there is a considerable number of different types of radiation, and the joint correct and reliable operation of technical means is impossible without ensuring electromagnetic compatibility (EMC). Failure of technical means or improper operation can cause an accident, including a system one. In addition, violations can be either reversible or irreversible. EMC of technical means should be provided at all stages of their "life": both during design, commissioning, and during operation.

References

1. Кечиев Л. Н. Экранирование технических средств и экранирующие системы / Л. Н. Кечиев, Б. Б. Акбашев, П. В. Степанов. – М. : ООО "Группа ИДТ", 2010. – 470 с.
2. Петраков А. В. Основы практической защиты информации : учеб. пособие ; 3-е изд. / А. В. Петраков. – М. : Радио и связь, 2001. – 368 с.
3. Островский О. С. Защитные экраны и поглотители электромагнитных волн / О. С. Островский, Е. Н. Одаренно, А. А. Шматъко // Физическая инженерия поверхности. – 2003. – Т.1. №2. – С. 161-173.
4. Терещенко О. П. Вплив частоти електромагнітних випромінювань радіочастотного діапазону на граничнодопустиму напруженість електричного поля / О. П. Терещенко // Modern engineering and innovative technologies. – Karlsruhe, Germany : Sergeieva & Co, 2019. – Iss. № 6, part 1. – P. 9-13.
5. Лемешев М. С. Основи охорони праці для фахівців радіотехнічного профілю : навчальний посібник / М. С. Лемешев, О. В. Березюк. – Вінниця: ВНТУ, 2007. – 108 с.
6. Лемешев М. С., Березюк О. В. Основи охорони праці для фахівців менеджменту : навчальний посібник / М. С. Лемешев, О. В. Березюк. – Вінниця : ВНТУ, 2009. – 206 с.
7. Березюк О. В. Охорона праці в галузі радіотехніки : навчальний посібник / О. В. Березюк, М. С. Лемешев. – Вінниця : ВНТУ, 2009. – 159 с.
8. Березюк О. В. Безпека життєдіяльності : практикум / О. В. Березюк, М. С. Лемешев, І. В. Заюков, С. В. Королевська. – Вінниця : ВНТУ, 2017. – 99 с.
9. Березюк О. В. Безпека життєдіяльності : навчальний посібник / О. В. Березюк, М. С. Лемешев. – Вінниця : ВНТУ, 2011. – 204 с.
10. Крекотень Є. Г. Газоаналізатор на базі ARDUINO / Є. Г. Крекотень, О. В. Березюк // Проблеми цивільного захисту населення та безпеки життєдіяльності: сучасні реалії України : матеріали IV Всеукраїнської заочної науковопрактичної конференції. – Київ: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2018. – 69 с.
11. Березюк О. В. Низькочастотний аналізатор електромагнітного випромінювання / О. В. Березюк, О. В. Колісник // Елек. наук. видання матер. XLIV рег. наук.-техн. конф. проф.-викл. складу, співроб. та студ. ВНТУ. – Режим доступу: http://conf.vntu.edu.ua/allvntu/2015/inmt/txt/kolisnik.pdf.
12. Лемешев М. С. Електротехнічний бетон для виготовлення анодних заземлювачів / М. С. Лемешев, О. В. Березюк // Інтелектуальний потенціал XXI століття '2017: матеріали міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції, 14-21 листопада 2017 р. – Одеса: SWorld, 2017. – 5 с.
13. Лемешев М. С. Электротехнические материалы для защиты от электромагнитного загрязнения окружающей среды / М. С. Лемешев, А. В. Христич // Инновационное развитие территорий : Материалы 4-й Междунар. науч.-практ. конф., 26 февраля 2016 г. – Череповец : ЧГУ, 2016. – С. 78-83.
14. Bereziuk O. V. Means for measuring relative humidity of municipal solid wastes based on the microcontroller Arduino UNO R3 / O. V. Bereziuk, M. S. Lemeshev, V. V. Bohachuk, M. Duk // Proceedings of SPIE, Photonics Applications in Astronomy, Communications, Industry, and High Energy Physics Experiments 2018. – 2018. – Vol. 10808, No. 108083G. – http://dx.doi.org/10.1117/12.2501557
15. Bereziuk O. Ultrasonic microcontroller device for distance measuring between dustcart and container of municipal solid wastes / O. Bereziuk, M. Lemeshev, V. Bogachuk, W. Wójcik, K. Nurseitova, A. Bugubayeva // Przeglad Elektrotechniczny. – Warszawa, Poland, 2019. – No. 4. – Pp. 146-150. – http://dx.doi.org/10.15199/48.2019.04.26
16. Pavlov S. V. Electro-optical system for the automated selection of dental implants according to their colour matching / S. V. Pavlov, A. T. Kozhukhar, S. V. Titkov et al. // Przegląd Elektrotechniczny. – Warszawa, Poland, 2017. – No. 93(3). – Pp. 121-124.
17. Pavlov S. V. A simulation model of distribution of optical radiation in biological tissues / S. V. Pavlov, S. E. Tuzhanskyy, T. I. Kozlovska, A. V. Kozak // Visnyk VNTU. – 2011. – No. 3. – Pp. 191-195.

Гончар Олександр Ігорович – студент групи 1БС-18б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: ghonchar22@gmail.com.

Науковий керівник: ***Березюк Олег Володимирович*** – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри безпеки життєдіяльності та педагогіки безпеки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: berezyukoleg@i.ua.

Gonchar Olexander I. – Faculty of information technologies and computer engineering, Vinnitsa National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ghonchar22@gmail.com.

Supervisor: ***Bereziuk Oleg V.*** – Cand. Sc. (Eng), Associate Professor, Associate Professor of the Chair of Life Safety and Safety Pedagogics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: berezyukoleg@i.ua.

UDC 621.391.1

I. V. Didur

MODERN CONDITIONS OF INFORMATION SECURITY AND HUMAN LIFE

Vinnytsia National Technical University

Анотація
В роботі описано сучасні умови інформаційної безпеки та життєдіяльності людини.
Ключові слова: сучасні умови, інформаційна безпека, життєдіяльність людини.

Abstract
The paper describes modern conditions of information security and human life.
Keywords: modern conditions, information security, human life activity.

Introduction

One of the main tasks of the modern state is to ensure the information security of the individual, which is characterized by the protection of the psyche and consciousness from dangerous information influences: manipulation, misinformation [1]. Now our society is influenced by the media (in particular, their information and propaganda orientation), computer networks, distribution software, advertising, etc. [2, 3]. Unfortunately, none of these spheres of influence on a person is possible without harm to his psychological health. Information and psychological security of the individual (in a narrow sense) is a state of protection of the human psyche from negative influence, which is carried out by introducing destructive information into the consciousness and (or) subconscious of a person, leading to an inadequate perception of reality by him [4].

Research results

Mass media are most effective for carrying out information and psychological influence on large masses of people, which allows us to consider them as an integral part of the Strategic Forces of information warfare. The most dangerous feature of mass media, according to many experts, is the ability to present information in such a way that a large mass of people form a virtual picture of reality behind the visible objectivity. However, as soon as a person begins to doubt the virtual picture of the world, the effectiveness of information and psychological influence drops sharply. These doubts can be supported by counter-propaganda technologies, also implemented through the media.

Social networks have become the most popular component of the modern Internet [5-12], which is now used by more than 2 billion people in the world. faces. More than 60% of them are active users of Interactive Web 2.0 services. Of the 100 Most Visited sites in the world, 20 are classic social networks, and another 60 are socialized in one way or another. Segments of social networks Facebook, Twitter, and others are currently the least insured against negative external information influences, and this is especially dangerous in the conditions of information and psychological warfare in which our state is involved today. The danger is associated with a number of factors.

Among them:

- not adaptability of modern man to the growing arrays of Navoi information, different in quality, reliability and social significance;
- lack of technological readiness of the vast majority of participants in information exchanges in networks [13], lack of skills in finding high-quality information;
- excessive idealization of communication in social networks (with low confidence in domestic media, politicians);
- lack of knowledge about the threats that information warfare brings, about the losses that it can cause to the state and a particular person [14].

In this regard, Exchange participants can easily fall under the influence of special manipulative technologies, combat technologies of information warfare. There are especially many organized groups on the population of Ukraine in social networks. Such online communities are one of the main means of organizing mass political actions and street riots. Another manipulative technique in social networks is associated with the infusion of part of the information that forces the individual to think out a certain event, a situation necessary for the manipulator in the channel.

In social networks, as in the most two-handed communication channel, suggestive influences are particularly dangerous. Until recently, suggestion was considered in two dimensions. First, as a mental influence of one person on another, as a result of which a person-the object of suggestion, contrary to his will and consciousness, has certain ideas, judgments, and actions. And secondly, this concept refers to the mental impact on a person who is in a state of hypnosis [15].

However, today, with the development of Information Technologies, this formation cannot be considered exhaustive. The third component of this definition, obviously, should be considered the influence of modern, primarily electronic, information technologies on human consciousness.

Conclusions

Thus, the impact of unconscious information on a person is now a very urgent problem of society. To avoid information warfare, it is necessary to increase the level of information security and train people from an early age. In particular, learn to: adapt to growing amounts of information; search for truthful information; give preference to live communication, rather than through social networks; be critical of information received from dubious sources.

References

1. Булейко А. А. Життєдіяльність та інформаційна безпека людини у сучасних умовах / А. А. Булейко, Н. Б. Мітіна, А. В. Кудрявцев // Третій том збірника тез доповідей IX Міжнародної науково-технічної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених «Хімія та сучасні технології», 24-26 квітня 2019 р. – Дніпро, 2019. – Т. ІІІ. – С. 40-41.
2. Березюк О. В. Безпека життєдіяльності : практикум / О. В. Березюк, М. С. Лемешев, І. В. Заюков, С. В. Королевська. – Вінниця : ВНТУ, 2017. – 99 с.
3. Березюк О. В. Безпека життєдіяльності : навчальний посібник / О. В. Березюк, М. С. Лемешев. – Вінниця : ВНТУ, 2011. – 204 с.
4. Палагнюк Д. М. Принципи забезпечення інформаційної безпеки / Д. М. Палагнюк, Д. С. Тищук, О. В. Березюк // Якість і безпека. Сучасні реалії. Матеріали Науково-практичної конференції 14-15 березня 2018 року : збірник тез доповідей. – Вінниця : ВНТУ, 2018. – С. 19-22.
5. Веліховська А. Б. Мережеві технології формування професійних якостей майбутніх фахівців готельно-ресторанної справи / А. Б. Веліховська, С. Б. Літвінчук, В. М. Курепін // Актуальні проблеми в системі освіти: заклад загальної середньої освіти – доуніверситетська підготовка – заклад вищої освіти : Матеріали VI Всеукраїнської науково-практичної конференції, м. Київ, 9 червня 2020 р. – Київ : Національний авіаційний університет, 2020. – С 47-54.
6. Березюк О. В. Застосування комп'ютерних технологій під час вивчення студентами дисциплін циклу безпеки життєдіяльності / О. В. Березюк // Педагогіка безпеки : міжнародний науковий журнал. – 2016. – № 1 (1). – С. 6-10.
7. Березюк О. В. Міжпредметні зв'язки у процесі вивчення дисциплін циклу безпеки життєдіяльності майбутніми фахівцями радіотехнічного профілю / О. В. Березюк // Педагогіка безпеки. – 2017. – № 2. – С. 21-26.
8. Березюк О. В. Комп'ютерна програма для тестової перевірки рівня знань студентів / О. В. Березюк, М. С. Лемешев, І. В. Віштак // Тезиси науково-технічної конференції студентів, магістрів та аспірантів «Інформатика, управління та штучний інтелект», 26-27 листопада 2014 р. – Харків : НТУ «ХПІ», 2014. – С. 7.
9. Березюк О. В. Перспективи тестової комп'ютерної перевірки знань студентів із дисципліни "Безпека життєдіяльності" / О. В. Березюк, М. С. Лемешев, М. А. Томчук // Матеріали дев'ятої міжнародної науково-методичної конференції "Безпека життя і діяльності людини – освіта, наука, практика". – Львів : ЛНУ, 2010. – С. 217-218.
10. Березюк Л. Л. Тестова комп'ютерна перевірка знань студентів із дисципліни «Медична підготовка» / Л. Л. Березюк, О. В. Березюк // Науково-методичні орієнтири професійного розвитку особистості : тези доповідей учасників IV Всеукраїнської науково-методичної конференції, 20.04.2016. – Вінниця : ТОВ «Меркьюрі – Поділля», 2016. – С. 96-98.
11. Bereziuk O. V. Means for measuring relative humidity of municipal solid wastes based on the microcontroller Arduino UNO R3 / O. V. Bereziuk, M. S. Lemeshev, V. V. Bohachuk, M. Duk // Proceedings of SPIE, Photonics Applications in Astronomy, Communications, Industry, and High Energy Physics Experiments 2018. – 2018. – Vol. 10808, No. 108083G. – http://dx.doi.org/10.1117/12.2501557
12. Bereziuk O. Ultrasonic microcontroller device for distance measuring between dustcart and container of municipal solid wastes / O. Bereziuk, M. Lemeshev, V. Bogachuk, W. Wójcik, K. Nurseitova, A. Bugubayeva // Przeglad Elektrotechniczny. – Warszawa, Poland, 2019. – No. 4. – Pp. 146-150. – http://dx.doi.org/10.15199/48.2019.04.26
13. Курепін В. М. Виховання культури безпеки життєдіяльності майбутніх фахівців у закладах вищої освіти / В. М. Курепін, К. М. Горбунова // Педагогічні науки : збірник наукових праць. Глухів : ГНПУ ім.. О. Довженка, 2018. – С. 127-135.
14. Курепін В. М. Підвищення рівня підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеню «Магістр» з дисципліни «Цивільний захист» / В. М. Курепін // Актуальні питання техногенної та цивільної безпеки України : матеріали II

Всеукраїнської наукової конференції, м. Миколаїв, 18-19 вересня 2020 р. – Миколаїв : Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова, 2020. – С. 172-175.
15. Курепін В. М. Психолого-педагогічні методи формування креативного мислення в майбутніх інженерів-педагогів / В. М. Курепін, В. С. Іваненко // Осінні наукові читання : матеріали XXIII міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, секція № 10. Педагогічні науки, м. Тернопіль, 27 листопада 2019 р. – Тернопіль : ГО «Наука та освіта без кордонів», 2019. – С. 48-51.

Дідур Ігор В'ячеславович – студент групи 1КІ-18б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: digor5035@gmail.com.

Науковий керівник: ***Березюк Олег Володимирович*** – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри безпеки життєдіяльності та педагогіки безпеки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: berezyukoleg@i.ua.

Didur Igor V. – Faculty of information technologies and computer engineering, Vinnitsa National Technical University, Vinnytsia, e-mail: digor5035@gmail.com.

Supervisor: ***Berezіuk Oleg V.*** – Cand. Sc. (Eng), Associate Professor, Associate Professor of the Chair of Life Safety and Safety Pedagogics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: berezyukoleg@i.ua.

УДК 378

О. В. Кобилянський
С. В. Дембіцька

РЕЗУЛЬТАТИ НАУКОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ КАФЕДРИ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ТА ПЕДАГОГІКИ БЕЗПЕКИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В статті розглянуті напрями наукового дослідження викладачів кафедри безпеки життєдіяльності та педагогіки безпеки Вінницького національного технічного університету, зокрема такі як розробка заходів та засобів з покращення умов праці на підприємствах, теоретичні та методичні засади формування компетентності з безпеки життєдіяльності студентів технічних спеціальностей. До ювілею кафедри проаналізовані напрацювання та здобутки колективу.

Ключові слова: професійна підготовка, кафедра безпеки життєдіяльності та педагогіки безпеки, заклади вищої освіти, Вінницький національний технічний університет.

Abstact

The article considers the directions of scientific research of teachers of the Department of Life Safety and Safety Pedagogy of Vinnytsia National Technical University, in particular such as the development of measures and tools to improve working conditions at enterprises, theoretical and methodological principles of competence in life safety of students of technical specialties. For the anniversary of the department the achievements and achievements of the team are analyzed.

Keywords: vocational training, Department of Life Safety and Safety Pedagogy, Higher Education Institutions, Vinnytsia National Technical University.

У 2020 році кафедра безпеки життєдіяльності та педагогіки безпеки (БЖД та ПБ) відзначила свій ювілей – 50 років із дня утворення. Кафедра веде свою історію з 01.09.1970, коли в складі кафедри економіки промисловості та охорони праці була виокремлена секція охорони праці. За час існування кафедра пережила низку реструктуризацій і перейменувань, однак, завжди головне завдання полягало в розвитку в студентів нашого університету компетенцій з безпеки життєдіяльності та охорони праці. У зв'язку з долученням університету до Болонського процесу та модернізації вищої освіти, з 2015 року на кафедрі набув розвитку ще один перспективний науковий напрям: дослідження особливостей формування професійних компетенцій фахівців у закладах вищої освіти.

У цей ювілейний навчальний рік колектив кафедри пишається своїми науковими та методичними здобутками. Наразі на кафедрі працюють 2 доктора та 6 кандидатів наук, що дозволяє здійснювати успішну підготовку наукових кадрів вищої кваліфікації, зокрема у 2018-2021 роках співробітниками, аспірантами та здобувачами було захищено 3 докторських і 3 кандидатських дисертації з педагогічних [1–3] і економічних наук [4–6], завершують роботу над кандидатськими дисертаціями 2 аспіранта.

Кафедрою здійснюється тісна співпраця з вітчизняними та закордонними ЗВО за договорами співпраці, зокрема Вінницьким державним педагогічним університетом імені Михайла Коцюбинського, Вінницьким навчально-науковим інститутом економіки Західноукраїнського національного університету, Тернопільським національним педагогічним університетом імені Володимира Гнатюка, Казахським гуманітарно-юридичним інноваційним університетом (м. Семей, Казахстан), Мозирським державним педагогічним університетом імені І. П. Шамякіна та інші. За результатами наукових пошуків опубліковано майже 20 монографій та розділів монографій з теоретичних і практичних засад формування професійних компетенцій у вітчизняних і іноземних видавництвах, зокрема авторів: С. Дембіцької [7–13], І. Заюкова [14–16], О. Кобилянського [17–19], В. Пугача [20–22] та інших. Так спільно з науковцями Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського та

Вінницького навчально-наукового інституту економіки Західноукраїнського національного університету було підготовлено 3 колективних монографії: «Університет-Школа: співпраця в умовах євроінтеграції» (2019), «Педагогічний супровід особистісно-професійного розвитку майбутнього вчителя» (2019), «Особистісно-професійне становлення майбутнього педагога» (2020) та підготовлено 1 доктора та 3 кандидатів педагогічних наук. За результатами співпраці з Казахським гуманітарно-юридичним інноваційним університетом (м. Семей, Казахстан) опубліковано вже 9 статей співробітників кафедри, зокрема [23–26]. Співробітника кафедри надрукували в співавторстві більше 20 статей в журналах, які індексуються в Scopus, зокрема [27–28].

Викладачі та співробітники кафедри постійно докладають зусиль для вдосконалення та дидактичного забезпечення освітнього процесу. Фахівцями кафедри видано понад 60 навчальних посібників для підготовки фахівців усіх спеціальностей, зокрема в останні роки на паперовому носії та в електронному форматі. Серед видань останніх років можна відзначити [29–33].

Розроблені фахівцями кафедри навчально-методичні матеріали використовуються в освітньому процесі Вінницького національного технічного університету, Вінницького національного аграрного університету, Вінницького навчально-наукового інституту економіки Західноукраїнського національного університету, Вінницького торговельно-економічного інституту Київського національного торговельно-економічного університету, Вінницької філії Національного університету державної податкової служби України, Вінницького інституту МАУП, Вінницького кооперативного інституту та інших. Співробітники кафедри надають консультаційні послуги з охорони праці та цивільного захисту потенційним стейкхолдерам з Навчально-методичного центру цивільного захисту та безпеки життєдіяльності Вінницької області Вінницької ОДА, ДП «Вінницький експертно-технічний центр Держгірпромнагляду України», ТОВ «Промавтоматика-Вінниця», ВКФ «Юмакс», ТОВ «ТВД», ТОВ «Вінницяенергосервіс», ПП «ВО «Елна_Сервіс» та інших.

Перспективи розвитку кафедри полягають у підготовці не тільки докторі філософії з професійної освіти, але й бакалаврів і магістрів за аналогічними освітніми програмами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Васаженко Н. О. Формування базових компетенцій фахівців з обліку та адміністрування в процесі професійної підготовки: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд.: спец. 13.00.04 "Теорія і методика професійної освіти" / Васаженко Наталія Олексіївна. – Вінниця, 2018. – 20 с.
2. Жиле Л. І. Формування готовності вчителів філологічних спеціальностей до проектної діяльності в умовах науково-методичної роботи загальноосвітніх навчальних закладів: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд.: спец. 13.00.04 "Теорія і методика професійної освіти" / Жиле Людмила Іванівна – Рівне, 2019. – 20 с.
3. Пугач С. С. Теоретичні та методичні засади формування правової компетентності майбутніхфахівців з обліку і оподаткування у системі неперервної освіти: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. : спец. 13.00.04 "Теорія і методика професійної освіти" / Пугач Сергій Сергійович – Вінниця, 2020. – 41 с.
4. Дембіцькая С. В. Теорія і практика підготовки майбутніх фахівців механічної інженерії до працеохоронної професійної діяльності : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. : спец. 13.00.04 "Теорія і методика професійної освіти" / Дембіцькая Софія Віталіївна. – Рівне, 2020. – 41 с.
5. Пугач В. М. Формування правової компетентності майбутніх менеджерів охорони здоров’я у процесі фахової підготовки: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд.: спец. 13.00.04 "Теорія і методика професійної освіти" / Пугач Віталіна Миколаївна. – Вінниця, 2020. – 21 с.
6. Заюков І. В. Збереження здоров’я зайнятого населення України в системі забезпечення людського розвитку: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт.: спец. 08.00.07 «Демографія, економіка праці, соціальна економіка і політика» / Заюков Іван Вікторович. – Вінниця, 2021. – 41 с.
7. Дембіцька С.В. Розвиток працеохоронної компетентності майбутніх фахівців машинобудівних спеціальностей: монографія. – Вінниця: ВНТУ, 2019. – 144 с.

8. Dembitska S, Kuz`menko O., Radul S. Formation of professional competence of students of technical specialties in the process of independent work by means of stem-education. Problem space of modern society: philosophical-communicative and pedagogical interpretations: collective monograph. Part I. Warsaw: BMT Erida Sp. z o.o, 2019. – 488–502p.

9. Dembitska S, Kuz`menko O., Radul S. Implementation of stem-education elements in the process of teaching professional subjects in technical institutions of higher education. Modern approaches to knowledge management development: Collective monograph / ред. Darko Bele, Lidija Weis. – Ljubljana, Slovenia, 2020. – С. 85–95.

10. Дембіцька С. В., Кузьменко О. С., Савченко І. STEM-технології як вагомий фактор розвитку природничо-технічної та професійно зорієнтованої освіти в посткоронавірусному світі. Education in the post-coronavirus world: the place of information and innovative technologies. – Publishing House of Katowice School of Technology. – 2020. – С. 195–210.

11. Дембіцька С.В. Розвиток компетнтності з безпеки життєдіяльності учнів як передумова фахового становлення. Університет-Школа: співпраця в умовах євроінтеграції : монографія / Акімова О.В., Фрицюк В.А., Троян Г.В. та ін. – Вінниця: Твори, 2019. – С. 168–186.

12. Дембіцька С.В., Стемпень Я. Формування педагогічної компетентності викладачів закладів вищої освіти технічного профілю. Педагогічний супровід особистісно-професійного розвитку майбутнього вчителя : монографія / під ред. О. Акімової. Вінниця: Твори, 2019. – С. 120–135.

13. Дембіцька С.В. Формування та оцінювання компетентності майбутніх фахівців технічних спеціальностей. Педагогічний супровід особистісно-професійного розвитку майбутнього вчителя : монографія / під ред. О. Акімової. Вінниця: Твори, 2019. – С. 321–336.

14. Заюков І. В. Самозбереження здоров'я зайнятого населення України: теоретико-методологічні та прикладні аспекти забезпечення: монографія. – Вінниця: ПП ТД «Едельвейс і К», 2019. – 388 с.

15. Заюков І. В. Оцінка рівня доступності для зайнятого населення послуг охорони здоров'я. Сучасні тенденції розвитку регіонів, підприємств та їх об'єднань. – Національна металургійна академія України; наук. ред. Л. М. Савчук. Дніпро: Пороги, 2018. – 364 с.

16. Заюков І. В. Формування організаційно-економічного механізму самозбереження здоров'я зайнятого населення України: макроекономічний аспект. *Управління соціально-економічним розвитком країни, регіону, підприємства в умовах кризи (фінансова, аграрна галузі та невиробнича сфера)* – Національна металургійна академія України; наук. ред. Л. М. Савчук. Дніпро: Біла К. О., 2019. – 440 с.

17. Дембіцька С.В., Кобилянський О.В., Кравець О.М. Шляхи покращення професійної підготовки студентів закладів вищої освіти. Особистісно-професійне становлення майбутнього педагога: монографія. – Вінниця: Твори, 2020. – С. 91–112

18. Васаженко Н. О., Кобилянський О. В., Кобилянська І. М., Лісіца С. Формування інформаційної компетентності майбутніх фахівців через практичне застосування набутих теоретичних знань. Особистісно-професійний розвиток учителя: погляди стейкхолдерів: монографія / упорядники: Акімова О. В., Фрицюк В. А. – Вінниця: ТОВ «Друк», 2020. – С. 54–79.

19. Васаженко Н. О., Кобилянський О. В., Кобилянська І. М., Погрищук О. Б. Організаційно-педагогічні умови формування базових компетентностей фахівців-економістів. Педагогічний супровід особистісно-професійного розвитку майбутнього вчителя: монографія / Акімова О., Галузяк В. [та ін.]. – Вінниця: Твори, 2019. – С. 299–320.

20. Пугач С. С. Теоретичні та методичні засади формування правової компетентності майбутніх фахівців економічного профілю у системі неперервної освіти: монографія. – Вінниця: ВНАУ, 2019. – 229 с.

21. Пугач С. С. Формування правової компетентності у майбутніх учителів. Професійне становлення особистості майбутнього вчителя: монографія. Акімова О., Галузяк В. [та ін.]. – Вінниця: Твори, 2018. – С. 207-226.

22. Пугач С. С. Розвиток правової компетентності дітей у закладах загальної освіти. Університет-Школа: співпраця в умовах євроінтеграції: монографія. Акімова О. В., Фрицюк В. А., Троян Г. В. [та ін.]. – Вінниця: Твори, 2019. – С. 238–263.

23. Dembitska S. The organization of foregin students' independent study in the process of professional training. Казак инновациялык гуманитарлык-зан университетынын хабаршысы. – 2019. – № 1 (41). – С.61–65.

24. Дембицькая С.В. Организация педагогического эксперимента по внедрению системы подготовки будущих специалистов механической инженерии к трудоохранной профессиональной деятельности. Казак инновациялык гуманитарлык-зан университетынын хабаршысы, – 2019. – № 4 (44). – С.115-119.

25. Пугач С. С. Формирование у будущих экономистов правовой компетентности. Вестник Казахского гуманитарно-юридического инновационного университета. – 2019. – № 1 (41). – С. 66–71.

26. Пугач С. С. Формирование профессиональной компетентности в процессе подготовки экономистов. Вестник Казахского гуманитарно-юридического инновационного университета. – 2019. – № 4 (44). – С. 159–164.

27. Zayukov I., Overchuk V., Burdiak V., Velykyi Y., Butyrska I., Butenko V. Statistical Data Analysis of Socio-Economic and Demographic Losses of Labor Resources in Ukraine. Montenegrin Journal of Economics. – 2020. – Vol. 16. – № 2. – P. 179−192. DOI: 10.14254/1800-5845/2020.16-2.14

28. Nebava I., Savina N., Zayukov I., Vasazhenko N., Lesko Y., Smolarz A., Ormanbekova A. Model of electronic public health management on the example of the territorial community of Vinnytsia region. Photonics Applications in Astronomy, Communications, Industry, and High-Energy Physics Experiments. – 2019. – Vol. 11176. (6 November 2019). – DOI: 10.1117/12.2537421. – URL: https://spie.org/Publications/Proceedings/Paper/10.1117/12.2537421?SSO=1

29. Заюков І. В., Кобилянський О. В., Пугач С. С. Охорона праці в галузі управління та адміністрування: навчальний посібник. – Вінниця: ВНТУ, 2019. – 91 с.

30. Дембіцька С. В., Кобилянський О. В., Королевська С. В. Основи охорони праці та безпека життєдіяльності. Практикум. – ВНТУ, Вінниця, 2017. – 156 с.

31. Дембіцька С. В., Кобилянський О. В. Охорона праці в галузі та цивільний захист. Лабораторний практикум. –ВНТУ, Вінниця, 2017. – 130 с.

32. Дембіцька С. В., Кобилянський О. В., Віштак І. В., Кобилянська І. В. Методичні вказівки до самостійної та індивідуальної роботи з дисципліни: «Основи охорони праці та безпека життєдіяльності» для студентів всіх спеціальностей освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр. – Частина 1. – Вінниця: ВНТУ, 2017. – 50 с.

33. Дембіцька С. В., Кобилянський О. В., Віштак І. В., Кобилянська І. В. Методичні вказівки до самостійної та індивідуальної роботи з дисципліни: «Основи охорони праці та безпека життєдіяльності» для студентів всіх спеціальностей освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр. – Частина 2. Вінниця: ВНТУ, 2017. – 39 с.

Дембіцька Софія Віталіївна, доктор педагогічних наук, доцент, професор кафедри безпеки життєдіяльності та педагогіки безпеки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, sofiyadem13@gmail.com.

Кобилянський Олександр Володимирович, доктор педагогічних наук, професор, завыдувач кафедри безпеки життєдіяльності та педагогіки безпеки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, akobilanskiy@gmail.com.

УДК 334.72

Н. О. Рисинець

МАЙНДМЕППІНГ ЯК МЕТОД ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНЦІЙ ФАХІВЦІВ З МІЖНАРОДНОГО ПРАВА

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В статті розглянуто особливості застосування ментальних карт та програм для їх створення з метою покращення запам'ятовування матеріалу та підвищення якості знань фахівців з міжнародного права.

Ключові слова: освіта; мейндмеппінг; ментальні карти; проективні технології.

Mindmapping as a method of forming the professional competencies of specialists in international law

Abstract

The article considers the peculiarities of the use of mental maps and programs for their creation in order to improve the memorization of material and improve the quality of knowledge of specialists in international law.

Keywords: education; mindmapping; mental maps; projective technologies.

Сучасні освітні процеси диктують необхідність осучаснення та адаптації до вимог сьогодення. Навчання фахівців з міжнародного права нерозривно пов'язане із подіями сучасності, новітніми освітніми технологіями, швидким реагуванням на зміни в суспільстві і у світі в цілому. Лише той, хто здатен йти у ногу з часом та пристосовуватись до швидкоплинних змін у міжнародних правовідносинах, в майбутньому може стати висококваліфікованим фахівцем з міжнародного права. З огляду на це, перед викладачами сьогодні постає непросте завдання – не лише доступно пояснити новий матеріал, але й зацікавити студентів, сформувати сталий асоціативний зв'язок теорії та практики. Таким чином, викладач стає не лише лектором, але й ментором та координатором.

Усе частіше під час лекційних занять викладачі використовують новітні інноваційні технології, що сприяють візуалізації та швидкому запам'ятовуванню [1, 2]. Окрім того, актуальності набуває використання таких технології під час самостійної роботи студентів. Адже, використання інноваційних технології навчання надає змогу об'єктивно оцінити знання студентів, які все частіше задля написання практичних та семінарських робіт використовують матеріали вільного доступу мережі Internet. А це, в свою чергу, впливає на реальний рівень знань та професійних навичок. Однією із таких технологій є mind mapping (майндмеппінг) – це один з найбільш ефективних методів планування, конспектування, підготовки презентацій і написання текстів. Вона сприяє рівномірному навантаженню всіх інформаційних каналів (візуального, аудіального, кінетичного), враховує залежність засвоюваності навчального матеріалу від його способу подачі [4, с. 180].

Майндмеппінг (mindmapping, ментальні карти) – це техніка візуалізації образів для кращого запам'ятовування матеріалу. Карти пам'яті – спосіб схематичного зображення великого об'єму інформації. Може використовуватись як техніка схематичного запису. Ментальні карти використовуються для створення, візуалізації та класифікації ідей, а також є ефективним інструментом для пояснення матеріалу лекцій, організації роботи під час семінарського заняття та вирішення завдань під час практичного заняття. Цей метод візуалізації набув популярності серед студентів і викладачів у всьому світі. Крім того, ментальні карти використовуються у роботі такими компаніями як Walt Disney, IBM, Boeing, De Beers, Apple та ін.

Зручність ментальних карт полягає в тому, що інформація подається у зручній для сприйняття формі. Деревоподібні схеми інтелект-карт дозволяють швидко систематизувати інформацію та опрацювати великий об'єм лекцій швидше та якісніше. Формування ментальної карти відбувається наступним чином. Ключова ідея або тема зображується в центрі. Від неї розгалужуються підтеми, наче гілки дерева. Крім того, зручно розглядати усю інформацію цілісно. Це допомагає класифікувати

інформаційні блоки, виділяючи їх іншим кольором.

Ментальну карту можна створити як на комп'ютері, так і намалювати від руки на аркуші.

Сьогодні існує безліч безкоштовних програм, що дозволяють швидко і якісно створити ментальні карти як безпосередньо на занятті, так і попередньо зберігши уже готову інтелект-карту. Це такі програми як Freemind, сервіси Coogle для створення ментальних карт онлайн, Xmind та інші.

Техніка майндмеппінгу була розроблена англійським психологом та освітнім консультантом Тоні Бьюзеном. За його визначенням, mind-mapping – «це ефективна графічна техніка, яка є універсальним ключем для розгадки потенціалу мозку» [3], а mind-map (карта знань, ментальна карта) – «це прояв радіантного мислення, яке, в свою чергу, є функцією людського мозку» [3].

Як зазначає Т. Бьюзен у своїх працях, ментальна карта має чотири основні характеристики: «1. Об'єкт уваги/вивчення кристалізований у центральному образі. 2. Основні теми, пов'язані з об'єктом уваги/вивчення, розходяться від центрального образу у вигляді гілок. 3. Гілки, які мають вигляд плавних ліній, позначаються та пояснюються ключовими словами та образами. Вторинні ідеї також мають вигляд гілок, які відокремлюються від гілок вищого рівня. 4. Гілки утворюють зв'язану вузлову структуру» [3, 4]. Mind-maps використовуються як засіб організації будь-яких видів діяльності, розв'язання завдань та прийняття рішень.

Окрім того, зручно використовувати майндмеппінг під час пояснення матеріалу з хронологічною послідовністю. Для прикладу, огляд концепцій розвитку міжнародного права здійснюємо за допомогою ментальної карти. Карта моделювалася за допомогою програми XMind.

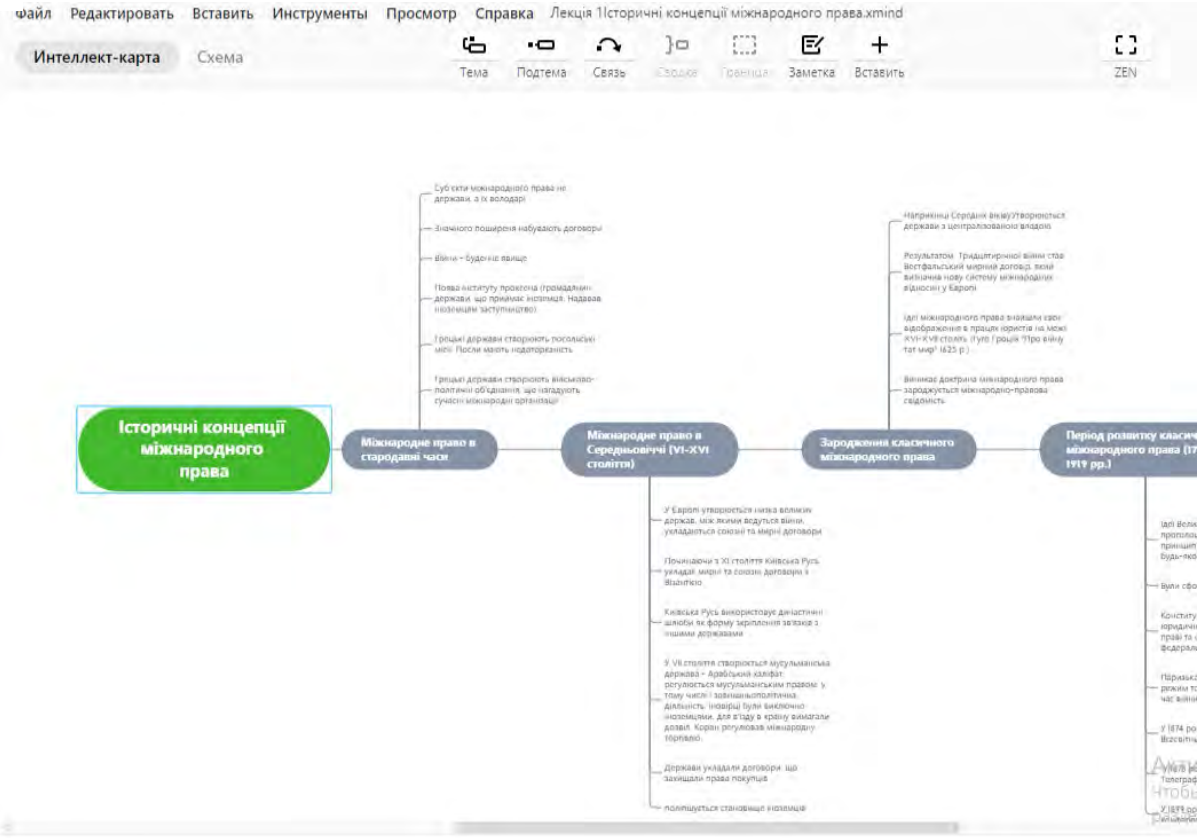


Рисунок 1 Ментальна карта до лекційного заняття на тему: «Вступ до міжнародного права»

За допомогою майндмеппінгу зручно швидко опрацьовувати великі об'єми інформації. Саме тому ця технологія успішно застосовується під час опрацювання нової теми. Ментальні карти не тільки демонструються, але й безпосередньо створюються під час заняття разом із студентами. Паралельно може застосовуватись метод мозкового штурму.

Отже, використання майндмеппінгу під час підготовки фахівців з міжнародного права допомагає систематизувати інформацію та опрацювати її в короткі терміни. Окрім того, ментальні карти дозволяють опрацювати тему до дрібниць. А під час семінарських занять використання цього методу можна поєднати із мозковим штурмом, що суттєво підвищує його ефективність. Ментальні карти

можна поєднувати із скрайбінг презентаціями та методом групового аналізу. Під час практичних занять, за основу ментальної карти можна брати кейс-метод.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Романовський О. Г., Гриньова В. М., Резван О. О. Ментальні карти як інноваційний спосіб організації інформації в навчальному процесі вищої школи. Інформаційні технології і засоби навчання. – 2018. – Т. 64. – № 2. – С. 185–195.

2. Сілкова О. В., Лобач Н. В. Педагогічна технологія візуалізації навчальної інформації. Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. – 2018. – Вип. 62. – С. 180–183.

3. Бьюзен Т., Бьюзен Б. Супермышление. – Изд. «Попурри». – 2007. – С. 214.

4. Бьюзен Т., Бьюзен Б. Интеллект-карты. Практическое руководство. – 2010. – С. 187.

Рисинець Наталя Олександрівна, аспірант кафедри безпеки життєдіяльності та педагогіки безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: natastavnichaya@gmail.com.

Rysynets Natalia - postgraduate student of the Department of Life Safety and Safety Pedagogy, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: natastavnichaya@gmail.com.

УДК 378.7

С. С. Пугач
В. М. Пугач

ФОРМУВАННЯ ПРАВОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ПІД ЧАС ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ ЕКОНОМІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Обґрунтована необхідність формування правової компетентності у майбутніх фахівців з економічних спеціальностей під час їхньої підготовки в закладах вищої освіти. Доведено, що формування правової компетентності в системі неперервної освіти на високому рівні є необхідною передумовою їхньої успішної фахової діяльності в сучасних умовах адаптації української економіки та законодавства до європейських вимог.

Ключові слова: компетентність, правова компетентність, фахівці економічних спеціальностей, професійна підготовка.

Summary

The necessity of formation of legal competence of future specialists in economic specialties during their training in higher education institutions is substantiated. It is proved that the formation of legal competence in the system of continuing education at a high level is a necessary prerequisite for their successful professional activity in the modern conditions of adaptation of the Ukrainian economy and legislation to European requirements.

Key words: competence, legal competence, specialists of economic specialties, professional training.

Подальше розширення Європейського Союзу, ліквідації митних кордонів, посиленню співпраці між його країнами-членами, гармонізації міждержавного законодавства, створили умови для підвищення мобільності європейських громадян. Наразі європейський ринок праці потребує зрозумілих на міжнародному рівні освітніх кваліфікацій, стандартизації освітніх послуг і видачі універсальних дипломів про освіту. Тому основною метою сучасних реформ є гармонізація освітніх ресурсів європейських країн, завдяки створенню загальноєвропейських стандартів, прозорих кваліфікацій і єдиного соціально-економічного простору. Крім того, кожна країна Європейського Союзу та країна-кандидат мають відповідати політичним та економічним умовам: стабільний демократичний уряд, який визнає верховенство права та відповідних свобод і інститутів.

Запровадження в європейську освіту Болонського процесу мало за мету не тільки її універсалізацію, але й підвищення конкурентоздатності на світовому ринку освітніх послуг, адже, участь у Болонському процесі передбачає використання в національній системі освіті компетентнісного підходу для формування у майбутніх фахівців професійних компетентностей, зокрема правової та економічної.

Ці аспекти освітнього процесу стали об’єктом досліджень українських і зарубіжних учених, які розглядали: структуру, закономірності функціонування та розвитку інноваційних процесів у контексті цивілізаційних змін і сучасної парадигми освіти. Окремі аспекти обраної проблеми дослідження розглянуто в працях науковців, зокрема: запровадження компетентнісного підходу в закладах вищої освіти та особливості формування професійної компетентності окреслено в працях О. Антонової, І. Беха, В. Безпалька, Л. Дибкової, А. Дубасенюк, І. Зязюна, О. Кобилянського, А. Маркової, Л. Петровської та інших; вимоги до професійної освіти фахівців економічних спеціальностей розглядалися в працях М. Вачевського, І. Демури, О. Лисак, В. Мадзігона, Н. Отрощенко, Т. Поясок, Н. Примаченко, В. Стрєльнікова, Н. Тверезовської, О. Федосєєвої та інших; дослідження проблеми правового виховання та формування правової компетнтності майбутніх фахівців здійснено у працях Т. Бачинського, О. Губаря, В. Гузиніна, О. Дзьобань, Ю. Дмітрієнко, І. Запорожан, Г. Клімової, Н. Коваленко, Н. Логінової, О. Магдик, С. Максимової, Є. Мануйлова, О. Орлової, Ю. Пастушенка, О. Петришина, В. Ситяніна, О. Фатхутдінової та інших.

У проаналізованих наукових дослідженнях наведені різні підходи до формування правової компетентності в процесі підготовки фахівців економічних спеціальностей. Однак, безпосередньо проблема формування правової компетентності майбутніх фахівців-економістів не була предметом

спеціальних досліджень. Поза увагою дослідників залишилося обґрунтування змісту правової компетентності майбутніх фахівців економічних спеціальностей та особливостей її формування у системі неперервної освіти, недостатньо досліджені педагогічні аспекти формування правової компетентності студентів на різних етапах неперервного навчання.

Отже, формування правової компетентності майбутніх фахівців-економістів є невід'ємною складовою їхньої професійної підготовки, особливості якої зумовлені глобальними інтеграційними процесами, сучасними вимогами конкурентного ринку праці до компетентності фахівців з обліку і оподаткування, інноваційними освітніми процесами та потребами врахування змісту професійної діяльності у системі вільного ринку економічно розвинених країн. Вивчення й аналіз наукових праць з проблем формування правової компетентності майбутніх фахівців-економістів дозволили нам обґрунтувати концепти, на яких базувалася реалізація теоретичних і методичних засад цього процесу.

Методологічний концепт інтегрує філософсько-методологічні основи дослідження, методологічні підходи та принципи. За результатом їх сукупного впливу на досліджуваний процес концепт відображає традиційні та інноваційні методологічні підходи до професійної правової підготовки фахівців-кономістів в закладах вищої освіти, що застосовуються в єдності та взаємодоповнюють один іншого: системний, компетентнісний, діяльнісний, особистісно орієнтований.

Концепт також відображає сукупність принципів дидактики вищої школи: зв'язку теорії з практикою, науковості, системності та послідовності, свідомості та активності в навчанні, доступності, наочності, міцності знань, умінь і навичок, індивідуального підходу та виховного характеру навчання, що є основою формування правової компетентності майбутніх фахівців з обліку і оподаткування.

Теоретичний концепт передбачає обґрунтування дефініцій основних понять дослідження («правова компетентність», «правова компетентність фахівців-економістів», «модель формування правової компетентності фахівців-економістів»); розроблення концепції, моделі та педагогічних умов формування їхньої правової компетентності в системі неперервної освіти та створення критеріально-рівневої структури сформованості їхньої правової компетентності як результату цієї підготовки.

Технологічний концепт передбачає впровадження в освітній процес закладів вищої освіти, що здійснюють підготовку фахівців економічних спеціальностей, моделі формування у них правової компетентності в системі неперервної освіти та відповідних педагогічних умов, зокрема забезпечення міжпредметних зв'язків фахових дисциплін зі змістом правових знань, створення якісного навчально-методичного інструментарію, використання інформаційних технологій; експериментальну перевірку ефективності моделі.

Нормативною базою дослідження є положення Законів України «Про освіту», «Про охорону праці», «Про вищу освіту»; Національна доктрина розвитку освіти в Україні у XXI столітті; освітньо-професійна програма підготовки фахівців галузі знань 07 «Управління та адміністрування», національні та міжнародні стандарти, положення та інші нормативні документи.

За результатами досліджень були розв'язані такі дослідницькі завдання: з'ясовані теоретичні засади формування правової компетентності майбутніх фахівців-економістів у системі неперервної освіти та визначено понятійно-термінологічний апарат дослідження; охарактеризовано сучасний стан формування їхньої правової компетентності в системі неперервної освіти в Україні та проаналізовано відповідний зарубіжний досвід; обґрунтовано методологічні підходи, принципи та концепцію формування правової компетентності майбутніх фахівців економічних спеціальностей; розкрито сутність і зміст формування їхньої правової компетентності, визначено компоненти, критерії, показники та рівні її сформованості; визначено та обґрунтовано педагогічні умови формування їхньої компетентності; розроблено компонентні моделі розвитку правової компетентності учнів, бакалаврів, магістрів і фахівців на етапі здобуття другої вищої освіти та структурно-функціональну модель формування правової компетентності майбутніх фахівців-економістів у системі неперервної освіти; розроблено навчально-методичне забезпечення реалізації структурно-функціональної моделі формування правової компетентності цих фахівців; експериментально перевірена ефективність упровадження в освітній процес запропонованих теоретичних і методичних засад формування правової компетентності майбутніх фахівців економічних спеціальностей.

В процесі досліджень було здійснене поетапне впровадження та перевірка результативності розробленої навчальної технології підготовки через застосування розробленого методичного забезпечення та вдосконалення змісту, форм, методів і засобів освітньої взаємодії суб'єктів і об'єктів освітнього процесу в системі спеціального професійно орієнтованого освітнього середовища. На кожному етапі дослідження виконувалися конкретні завдання, що характеризувалися певними

результатами; кожний із етапів відігравав важливу роль у формуванні правової компетентності майбутніх фахівців-економістів. Для визначення динаміки рівнів сформованості правової компетентності було розроблено діагностичний інструментарій (компоненти, показники, критерії, методи дослідження, а також авторська програма діагностики), що може використовуватися з метою діагностики професійної підготовки студентів, активізації та реорганізації системи діагностики та моніторингу якості освіти, підвищення методичної готовності викладачів до здійснення моніторингу сформованості правової компетентності майбутніх фахівців-економістів.

Висновки

Розроблена авторами навчальна технологія формування правової компетентності майбутніх фахівців економічних спеціальностей у системі неперервної освіти, навчальні та наукові видання можуть використовуватися в освітньому процесі педагогічних ЗВО України економічного профілю, в післядипломній освіті, підвищенні кваліфікації та перепідготовці кадрів з метою формування та розвитку правової компетентності фахівців різних спеціальностей. Практичне значення дослідження підтверджується можливістю використання його результатів у процесі розроблення навчальних програм і посібників з методики застосування ІКТ в освітньому процесі, а також підготовки майбутніх фахівців різних спеціальностей із використанням інноваційних навчальних технологій.

Матеріали досліджень можуть бути використані в подальших наукових розвідках із проблем формування правової компетентності майбутніх фахівців економічних спеціальностей у системі неперервної освіти.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Заюков І. В., Кобилянський О. В., Пугач В. М. Формування культури здоров'я майбутніх менеджерів в закладах вищої освіти. Педагогіка безпеки. 2019. № 1. С. 16–24. DOI: 10.31649/2524-1079-2018-3-2-016-024.

2. Пугач В. М. Особливості формування правової компетентності в процесі підготовки майбутніх менеджерів охорони здоров'я. Вісник Національної академії Державної прикордонної служби України. Серія: педагогіка. 2019. № 5. URL: http://periodica.nadpsu.edu.ua/index.php/pedvisnyk/article/view/356/356.

3. Пугач В. М. Формування правової компетентності майбутніх менеджерів охорони здоров'я як складової фахової підготовки кадрів. Наукові записки ВДПУ ім. Михайла Коцюбинського. Серія: Педагогіка і психологія. 2020. Випуск 61. С. 145–152. DOI 10.31652/2415-7872-2020-61-145-152.

4. Пугач В. М. Формування правової компетентності майбутніх менеджерів охорони здоров'я у професійній підготовці. Нова педагогічна думка: науково-методичний журнал. Рівне: РОІППО, 2020. № 2 (102). С. 132–137.

5. Pugach V. Features of the conceptual-categorial apparatus legal training of health managers. The scientific heritage (Budapest, Hungary). 2020. № 45 (6). P. 32–43.

6. Пугач В. М. Формирование профессиональной компетентности в процессе подготовки менеджеров охраны здоровья. Вестник Казахского гуманитарно-юридического инновационного университета. 2020. № 1 (45). С. 114–120.

7. Пугач С. С. Теоретичні та методичні засади формування правової компетентності майбутніх фахівців економічного профілю у системі неперервної освіти: монографія. Вінниця: ВНАУ, 2019. 229 с.

8. Пугач С. Розвиток правової компетенції майбутніх фахівців економічного профілю. Педагогіка безпеки. 2018. № 2. С. 120–130. DOI:10.31649/2524-1079-2018-3-2-120-130.

9. Пугач С. С. Досвід правої підготовки майбутніх фахівців економічного профілю. Наукові записки ВДПУ ім. Михайла Коцюбинського. Серія: Педагогіка і психологія. Редкол.: В. І. Шахов (голова) та ін. Вінниця: ТОВ Нілан ЛТД. Вип. 56. 2018. С. 169–174. (індексується в науко-метричній базі Міжнародній Index Copernicus)

10.Пугач С. Закордонний досвід формування правової компетенції майбутніх фахівців економічного профілю. Науковий Вісник Миколаївського національного університету ім. В. О. Сухомлинського. Педагогічні науки: зб. наук. праць 2019. № 1(64). С. 194–198.

11. Пугач С. С. Зміст і структура правової компетенції майбутніх економістів. Наукові записки

Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Педагогіка і психологія: зб. наук. праць. Випуск 57 / Редкол.: В. І. Шахов (голова) та ін. Вінниця: Твори. 2019. С. 130–136. DOI 10.31652/2415-7872-2019-57-130-136. (індексується в науко-метричній базі Міжнародній Index Copernicus)

12. Пугач С. С. Розвиток правової компетентності фахівців-економістів у закладах вищої освіти. Педагогічний альманах: збірник наук. праць. Редкол. В. В. Кузьменко (голова) та ін. Херсон: КВНЗ «Херсонська академія неперервної освіти», 2019. Вип. 41. С. 219–226.

13. Пугач С. Особливості формування правової компетентності магістрів з обліку та оподаткування. Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: «Педагогіка. Соціальна робота»: зб. наук. праць. Ред. кол.: Козубовська І. В. (гол. ред.) та ін. Ужгород: Вид-во УжНУ «Говерла», 2019. Вип. 2. С. 144–148.

14. Пугач С. Методологічні підходи та принципи формування правової компетенції майбутніх економістів у процесі фахової підготовки. Збірник наукових праць Національної академії Державної прикордонної служби України. Серія: педагогічні науки. 2018. № 4(15). С. 355–370.

15. Пугач С. Особливості розвитку правової компетентності бакалаврів з обліку та оподаткування. Науково-методичний журнал «Нова педагогічна думка». 2019. № 2(98). С. 29–34.

16. Пугач С. С. Формування правової компетенції фахівців економічного профілю у закладах вищої освіти. Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. Зб. наук. пр. Вип. 53. Київ-Вінниця: ТОВ фірма «Планер», 2019. С. 199–202.

17. Пугач С. С. Педагогічні умови розвитку правової компетенції майбутніх фахівців економічного профілю. Наукові записки. Серія: Педагогічні науки. Ред. кол.: В. Ф. Черкасов, В. В. Радул, Н. С. Савченко та ін. Випуск 178. Кропивницький: РВВ ЦДПУ ім. В. Вінниченка, 2019. С. 148–153.

18. Пугач С. Модель розвитку правової компетентності майбутніх фахівців з обліку і оподаткування. Педагогіка безпеки. 2019. № 1. С. 43–53. DOI:10.31649/2524-1079-2019-4-1-043-053.

19. Пугач С. Визначення рівнів сформованості правової компетентності майбутніх фахівців з обліку і оподаткування. Педагогіка безпеки. 2019. № 2. С. 131–141. DOI:10.31649/2524-1079-2019-4-2-131-141.

20. Пугач С. С. Формирование у будущих экономистов правовой компетентности. Вестник Казахского гуманитарно-юридического инновационного университета. 2019. № 1 (41). С. 66–71.

21. Пугач С. С. Формирование профессиональной компетентности в процессе подготовки экономистов. Актуальные проблемы современных экономических систем: сборник научных трудов; редкол.: А. Г. Проровский [и др.]. Брест: Издательство БрГТУ, 2019. С. 86–91.

22. Pugach S. Features of development of legal competence pupils of general education schools. The scientific heritage (Budapest, Hungary). 2020. Vol. 4. № 43. P. 4. С. 54–60.

Пугач Сергій Сергійович, д. пед. н., доцент, доцент кафедри правознавства і гуманітарних дисциплін, Вінницький навчально-науковий інститут економіки Західноукраїнського національного університету, м. Вінниця, e-mail: qwertsss262@gmail.com.

Пугач Віталіна Миколаївна, к. пед. н., доцент кафедри правознавства і гуманітарних дисциплін, Вінницький навчально-науковий інститут економіки Західноукраїнського національного університету, Вінниця, e-mail: pugach.vitalina@gmail.com.

Sergii S. Puhach, Doctor of Ped. Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Departmen of Law and Humanities, Vinnytsia Educational and Scientific Institute of Economics of the Western Ukrainian National University, Vinnytsia, e-mail: qwertsss262@gmail.com.

Vitalina M. Pugach, Cand. of Ped. Sciences, Associate Professor of the Department of Law and Humanities, Vinnytsia Educational and Scientific Institute of Economics of the Western Ukrainian National University, Vinnytsia, e-mail: pugach.vitalina@gmail.com.

L Науково-технічна конференція факультету комп'ютерних систем і автоматики

Оргкомітет

Голова оргкомітету

О. В. Бісікало, ВНТУ, Україна

Члени оргкомітету

В. М. Дубовой, ВНТУ, Україна
В. Ю. Кучерук, ВНТУ, Україна
В. Б. Мокін, ВНТУ, Україна
Н. І. Заболотна, ВНТУ, Україна
Р. Н. Квєтний, ВНТУ, Україна

Секції

Секція автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій
Секція комп’ютерних систем управління
Секція лазерної та оптоелектронної техніки
Секція метрології та промислової автоматики
Секція системного аналізу та комп'ютерного моніторингу
Секція інтеграції навчання з виробництвом

УДК 519.6 + 004.942

В. А. Врублевський
Р. М. Поляков
В. В. Кабачій
Ю. Ю. Іванов

КОМБІНОВАНИЙ МЕТОД ДЕКОДУВАННЯ ТУРБО-КОДУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
У даній роботі розглянуто комбінований метод декодування турбо-коду.
Ключові слова: системи передавання інформації, завадостійке кодування, турбо-код, комбіноване декодування, коректуюча функція.

Abstract
In this paper has been analyzed a hybrid method for turbo-code decoding.
Keywords: information transmission systems, error-correcting coding, turbo-code, hybrid decoding, correction function.

Вступ

Вдосконалення засобів захисту інформації на основі використання завадостійкого кодування набуває особливої важливості і актуальності. Для усунення помилок К. Шеннон запропонував застосовувати завадостійке кодування. Одним із основних та найбільш перспективних напрямів в розвитку теорії завадостійкого кодування є захист інформації на основі паралельних каскадних конструкцій згорткових кодів або турбо-кодів. Під час роботи з розглянутим кодом виникає проблема його декодування, а, відповідно, і реалізації цієї процедури. Всі алгоритми декодування турбо-подібних кодів можна інтерпретувати як реалізацію техніки, відомої як обмінні ймовірнісні алгоритми. *Метою* роботи є розробка комбінованого турбо-декодера та аналіз його роботи.

Результати дослідження

Оптимальним посимвольним методом декодування турбо-кодів є метод MAP. Він дозволяє досягти мінімально можливого показника коефіцієнта бітових помилок BER при низькому відношенні сигнал/шум E_b/N_0, але не застосовується на практиці, оскільки має високу обчислювальну складність. Використовують метод log-MAP та його субоптимальні модифікації. Метод log-MAP еквівалентний до MAP, працює в логарифмічній області та має меншу обчислювальну складність. У ньому для двох складових застосовують логарифм Якобіана, який задається у такому вигляді з коректуючою функцією f_{cor}:

$$f(x,y) = \ln(\exp(x) + \exp(y)) = \max(x,y) + \ln(1 + \exp(-|x-y|)) = \max(x,y) + f_{cor}(z),\ z = |x-y|. \quad (1)$$

Для економії часу, спрощення та швидкості обчислень для функції f_{cor} використовують апроксимацію, наприклад:

$$f_{кор}(z) \approx \begin{cases} 0{,}6588 - 0{,}3358 \cdot z, & if\ \ 0 \le z < 1{,}5; \\ 0{,}3418 - 0{,}1037 \cdot z, & if\ \ 1{,}5 \le z \le 3; \\ 0{,}07767 - 0{,}01373 \cdot z, & if\ \ z > 3. \end{cases} \quad (2)$$

Популярна модифікація методу MAP під назвою max-log-MAP має набагато меншу обчислювальну складність, оскільки не використовується коректуюча складова:

$$f(x,y) = \ln(\exp(x) + \exp(y)) \approx \max(x,y). \quad (3)$$

Висновки

Розглянуто комбінований турбо-декодер, який використовує методи декодування log-MAP з кусково-лінійною коректуючою функцією та max-log-MAP. Це дозволяє уникнути значної врати ефективності декодування даних та знизити обчислювальну складність процесу турбо-декодування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Codes and Turbo Codes / C. Douillard, M. Jezequel, G. Battail and others. – Paris: Springer, 2010. – 424 p.
2. Hanzo L. Turbo Coding, Turbo Equalisation and Space-Time Coding for Transmission over Wireless Channels / L. Hanzo, T.H. Liew, B.L. Yeap. – Southampton: Department of Electronics and Computer Science of UK, 2002. – 746 p.
3. Особливості оцінювання параметрів процесу передавання даних із використанням турбо-кодів / Р.Н. Квєтний, Ю.Ю. Іванов, С.Г. Кривогубченко, О.В. Стукач // Науковий журнал "Метрологія та прилади". – К: ВКФ «Фавор ЛТД», 2017. – № 3 (65). – С. 25-32.
4. Іванов Ю.Ю. Особливості апаратно-програмної реалізації турбо-кодів: порівняльний аналіз складності реалізації на цифровому сигнальному процесорі / Ю.Ю. Іванов // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – Вінниця: ВНТУ, 2016. – № 3 (126). – С. 94-101.

Врублевський Володимир Артурович — студент групи 1АКІТ-20м, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Поляков Роман Миколайович — студент групи 1АКІТ-17б, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Кабачій Владислав Володимирович — канд. техн. наук, доцент кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Іванов Юрій Юрійович — канд. техн. наук, доцент кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: Yura881990@i.ua.

Vrublevskii Volodimir A. — student, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Polyakov Roman M. — student, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Kabachiy Vladislav V. — Cand. Sc. (Eng), Senior Lecturer, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Ivanov Yurii Yu. — Cand. Sc. (Eng), Docent, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: Yura881990@i.ua.

УДК 004.032.26 + 004.942

А. Р. Дзюба
Є. О. Звуздецький
С. Г. Кривогубченко
Ю. Ю. Іванов

ОГЛЯД АЛГОРИТМІВ НАВЧАННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
У даній роботі проаналізовано алгоритми навчання нейронних мереж для розв'язання задач дискретної та неперервної оптимізації.
Ключові слова: оптимізація, нейромережі, навчання, еластична мережа, ADAM.

Abstract
In this paper has been analyzed algorithms for neural networks training to solve discrete and continuous optimization tasks.
Keywords: optimization, neural network, training, elastic net, ADAM.

Вступ

Нейронна мережа представляє собою машинну інтерпретацію мозку людини, в якому знаходяться мільйони нейронів, що передають інформацію у вигляді електричних імпульсів. Машина отримує можливість аналізувати, запам'ятовувати і навіть відтворювати різноманітну інформацію. Нейромережа може моделювати функцію практично будь-якої складності, причому кількість прошарків і нейронів визначають складність функції. Саме тому нейронні мережі використовують для розв'язання задач оптимізації. *Метою роботи* є аналіз алгоритмів навчання нейромереж для розв'язання низки задач оптимізації.

Результати дослідження

Для класичних нейронних мереж найбільш популярним методом навчання є алгоритм зворотного поширення помилки, в якому мінімізація цільової функції проводиться за допомогою градієнтного спуску. Сучасні пакети машинного навчання використовують різні його варіації: класичний метод моментів, прискорений градієнтний метод Нестерова, AdaGrad, ADAM тощо. Вони дозволяють знайти хороший локальний оптимум під час роботи з великими даними за прийнятний час. Найбільш поширеним на практиці є оптимізатор ADAM, який використовує ідею накопичення значень градієнта та визначення частоти його зміни з використанням математичного очікування та середньої дисперсії. Основною відмінністю ADAM від інших оптимізаторів є початкове калібрування цих параметрів. Також можна прискорити рух по тим координатам, в яких градієнт послідовно вказує один і той же напрям руху, тобто відбувається накопичення імпульсу.

Для розв'язання задач дискретної оптимізації можна використати алгоритм на основі самоорганізаційної карти, який вважається одним із найбільш ефективних за часом і точністю обчислень. Він грунтується на аналогії з механізмами встановлення впорядкованих нейронних зв'язків та представляє собою зручну евристичну стратегію пошуку розв'язку задачі, засновану на роботі адаптивного кільця, що змінює форму під дією фізичних сил розтягу-стиску. Тобто у ході застосування даного алгоритму створюється ефект "гумки" та формується "натяг" адаптивного кільця, що допомагає шукати розв'язок задачі на площині. Також можливе використання геометричних евристик.

Висновки

У роботі проведено короткий огляд алгоритмів навчання нейромереж для розв'язання задач оптимізації. Представлено основні ідеї, які можна реалізувати у програмному забезпеченні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Dive into Deep Learning. Optimization Algorithms [Web resource] / A. Zhang, Z.C. Lipton, M. Li, A.J. Smola. – 682 p. – Access mode:https://d2l.ai/chapter_optimization/index.html.

2. Kingma D.P. Adam: A Method For Stochastic Optimization [Web Resource] / D.P. Kingma, J.L. Ba. – 2014. – 15 p. – Access mode: https://arxiv.org/pdf/1412.6980.pdf.

3. Tato A.A.N. Improving ADAM Optimizer / A.A.N. Tato, N. Nkambou // Workshop track – ICLR 2018. – 2018. – 4 p.

4. An Improved Elastic Net Method for Traveling Salesman Problem / J. Yi, G. Yang, Z. Zhang, Z. Tang // Neurocomputing. – 2009. – Vol. 72. – P. 1329-1335.

5. Helsgaun K. An Effective Implementation of k-opt Moves for the Lin-Kernighan TSP Heuristic [Web Resource] / K. Helsgaun. – Access mode: http://akira.ruc.dk/~keld/research/LKH/KoptReport.pdf. – 99 p.

Дзюба Анастасія Русланівна — студентка групи 1АКІТ-17б, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Звуздецький Єгор Олегович — студент групи 1ІСТ-17б, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Кривогубченко Сергій Григорович — канд. техн. наук, доцент кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Іванов Юрій Юрійович — канд. техн. наук, доцент кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: Yura881990@i.ua.

Dzyuba Anastasia R. — student, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Zvuzdetskiy Yegor O. — student, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Krivogubchenko Sergiy G. — Cand. Sc. (Eng), Docent, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Ivanov Yurii Yu. — Cand. Sc. (Eng), Docent, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: Yura881990@i.ua.

УДК 519.85 + 004.8

А. П. Саєнко
Б. П. Грицюк
В. І. Ярська
Ю. Ю. Іванов

ДЕЯКІ АСПЕКТИ РОБОТИ БІОІНСПІРОВАНИХ АЛГОРИТМІВ РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧІ ОПТИМІЗАЦІЇ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
У даній роботі проаналізовано біоінспіровані алгоритми оптимізації на основі природного відбору та колективної поведінки кажанів.
Ключові слова: оптимізація, метаевристики, ройовий інтелект, генетичний алгоритм, алгоритм кажанів.

Abstract
In this paper have been analyzed bioinspired methods based on the natural selection and collective behavior of bats.
Keywords: optimization, heuristics, swarm intelligence, genetic algorithm, bat algorithm.

Вступ

Особливістю низки науково-практичних задач є пошук раціональних рішень у багатовимірному просторі альтернатив. При цьому показники якості описуються нелінійними залежностями і оцінюються за допомогою складних алгоритмів, що обумовлює високу трудомісткість обчислень у ході вирішення задачі оптимізації [1]. У цьому випадку слід застосовувати стохастичну оптимізацію. У світовій науковій літературі описано досить багато оригінальних метаевристичних методів оптимізації [2]. *Метою роботи* є аналіз деяких аспектів двох біоінспірованих методів оптимізації.

Результати дослідження

Основний механізм еволюції — це природний відбір. Його суть полягає в тому, що більш пристосовані особини мають більше можливостей для виживання і розмноження, а, отже, дають більше нащадків, ніж погано пристосовані особини. При цьому завдяки передаванню генетичної інформації нащадки успадковують від батьків основні їхні якості. Таким чином, нащадки сильних індивідуумів також будуть відносно добре пристосованими, а їхня частка в загальній масі особин буде зростати (селекція). Після зміни декількох десятків або сотень поколінь середня пристосованість особин даного виду помітно зростає. Генетичні оператори (кросовер, мутація, інверсія) необхідні для того, щоб застосувати принципи спадковості і мінливості до віртуальної популяції [3, 4].

Одним із поширених алгоритмів ройового інтелекту є алгоритм наслідування поведінки мурашиної колонії. Поведінка мурашок при транспортуванні їжі, подоланні перешкод, будівництві мурашника часто наближається до теоретично оптимальної. Мурашки мають дуже посередній зір і орієнтуються в основному по запаху. Вони застосовують непрямий контакт – стігмережу, яка сприяє комунікації через сигнальний механізм, який реалізується за допомогою феромону. Мурашки рухаються слідами з феромонів, відкладених іншими мурашками, враховуючи силу запаху. Тоді як ізольований мураха більш менш випадково рухається у просторі, мурашка, який виявив помічений феромоном шлях, з певною ймовірністю піде ним, зміцнивши своїм власним феромоном. Таким чином, ймовірність того, що в майбутньому інші мурашки будуть рухатися даним шляхом, зростає з кількістю мурашок, які раніше використали цей шлях. Це приводить до виникнення найкоротших шляхів, оскільки феромон на таких шляхах прагне акумулюватися швидше [5, 6].

Алгоритм оптимізації на основі поведінки кажанів ґрунтується на ехолокаційних можливостях рукокрилих, які використовуються для виявлення здобичі та перешкод. Основними складовими алгоритму є особливості переміщення кажанів у просторі та характеристики їх звукових сигналів. Практично усі кажани використовують ехолокацію, щоб визначати відстань, а також розрізняти їжу

або здобич і перешкоди. Під час польоту з певною швидкістю із поточного положення вони випускають частотно-модульовані звукові сигнали, які мають певну частоту та гучність, і фіксують відлуння, відбите від навколишніх об'єктів. Частота й інтенсивність звукових імпульсів змінюється залежно від близькості до мети. Гучність звукового сигналу змінюється від більшого початкового до меншого заданого значення. Для визначення нових положень кажанів здійснюється локальний пошук в околі поточних положень [7, 8].

Висновки

Розглянуті алгоритми можна успішно використовувати для розв'язання складних комплексних задач оптимізації, завдяки простоті, гнучкості та ефективності. Крім того, доведено їхню асимптотичну збіжність до оптимуму.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Пантелеев А.В. Методы оптимизации в примерах и задачах / А.В. Пантелеев, Т.А. Летова. – М.: Высшая школа, 2005. – 544 с.
2. Карпенко А.П. Популяционные алгоритмы глобальной поисковой оптимизации. Обзор новых и малоизвестных алгоритмов / А.П. Карпенко // Информационные технологии. – М., 2012. – № 7. – 32 с.
3. Рутковская Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы / Д. Рутковская, М. Пилиньский, Л. Рутковский. – М.: Горячая линия-Телеком, 2004. – 452 с.
4. Курейчик В.М. Генетические алгоритмы / В.М. Курейчик. – Таганрог: ТРТУ, 1998. – 239 с.
5. Dorigo M. Swarm Intelligence, Ant Algorithms and Ant Colony Optimization / M. Dorigo // Reader for CEU Summer University Course «Complex System». – Budapest: Central European University, 2001. – P. 1-38.
6. Shtovba S. Ant Algorithms: Theory and Applications / S. Shtovba // Programming and Computer Software. – 2005. – V. 31 (4). – P. 167-178.
7. Yang X.S. A New Metaheuristic Bat-Inspired Algorithm / X.S. Yang // Nature Inspired Cooperative Strategies for Optimization (NICSO 2010). – 2010. – Vol. 284. – P. 65-74.
8. Yang X.S. Bat Algorithm for Multi-objective Optimization / X.S. Yang // International Journal of Bio-Inspired Computation. – 2011. – Vol. 3. – P. 267-274.

Саєнко Андрій Павлович — студент групи 1АКІТ-20м, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Богдан Петрович Грицюк — студент групи 1АКІТ-20м, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Ярська Вікторія Ігорівна — студентка групи 1ІСТ-17б, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Іванов Юрій Юрійович — канд. техн. наук, доцент кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: Yura881990@i.ua.

Saenko Andrey P. — student, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Gritsyuk Bogdan P. — student, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Yarska Victoria I. — student, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Ivanov Yurii Yu. — Cand. Sc. (Eng), Docent, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: Yura881990@i.ua.

УДК 004.89

О. М. Солонина
В. М. Будженко
В. В. Присяжнюк
Ю. Ю. Іванов

ОСОБЛИВОСТІ РОБОТИ АЛГОРИТМІВ НЕЧІТКОГО ЛОГІЧНОГО ВИВЕДЕННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
У даній роботі проаналізовано особливості роботи алгоритмів нечіткого логічного виведення.
Ключові слова: нечітка логіка, база знань, алгоритм Мамдані, алгоритм Сугено-Такагі-Канга.

Abstract
In this paper have been analyzed some features of fuzzy inference algorithms.
Keywords: fuzzy logic, knowledge base, Mamdani algorithm, Sugeno-Takagi-Kang algorithm.

Вступ

Математична теорія нечітких множин дозволяє описувати нечіткі поняття і знання, оперувати цими описами і робити нечіткі висновки. У тих випадках, коли модель базується на лінгвістичних висловлюваннях, то основним інструментом побудови таких моделей є методи нечіткої логіки. Використання лінгвістичних правил "Якщо – то" дозволяє знизити обсяг експериментальних даних для успішної ідентифікації залежності. Експертні знання легко ввести в нечіткі системи, підвищивши зручність їх сприйняття людиною [1]. *Метою роботи* є аналіз особливостей роботи алгоритмів нечіткого логічного виведення.

Результати дослідження

У нечіткій базі знань Мамдані антецеденти і консеквенти задано нечіткими множинами. Спочатку необхідно задати правила нечіткої бази знань у форматі [1-3]:

$$Якщо\ \left(x_1 = \tilde{a}_{1j}\ \ та\ \ x_2 = \tilde{a}_{2j}\ \ та \ldots та\ \ x_m = \tilde{a}_{mj}\ \ з\ вагою\ w_j\right),\ то\ y = \tilde{d}_j, j = \overline{1,N}, \quad (1)$$

де $\tilde{a}_{ij}$ – антецеденти; $\tilde{d}_j$ – консеквент; n – кількість аргументів; N – кількість правил з вагою w.

Результатом виведення за j-им правилом бази знань є така нечітка множина:

$$\tilde{d}_j^* = imp\left(\tilde{d}_j,\ \mu_j(X^*)\right), \quad j = \overline{1,m}, \quad (2)$$

де imp – імплікація (операція мінімуму); $\tilde{d}_j$ – нечітке значення, яке вибирається з терм-множини; X^* – поточний вхідний вектор; $\mu_j(X^*)$ – ступінь виконання антецедента j-ого правила.

Результат виведення за усіма правилами знаходять агрегуванням нечітких множин:

$$\tilde{y}^* = agg\left(\tilde{d}_1^*, \tilde{d}_2^*, \ldots, \tilde{d}_m^*\right), \quad (3)$$

де agg – агрегування нечітких множин (операція максимуму).

Чітке значення виходу y^*, яке відповідає вхідному вектору X^*, визначається через дефаззіфікацію нечіткої множини $\tilde{y}^*$. Найбільш поширені методи дефаззіфікації – центроїд, медіана, центр

максимумів [2]. Для навчання системи нечіткого логічного виведення з даною базою знань застосовують різноманітні методи оптимізації, наприклад ройові алгоритми [1].

База знань Сугено-Такагі-Канги аналогічна до бази знань Мамдані за винятком консеквентів правил, які задаються не нечіткими термами, а лінійною функцією від входів, тобто дефаззіфікатор не використовується. Нечіткий логічний висновок за алгоритмом Сугено виконується по нечіткій базі знань, яку записують у такому форматі [1, 4]:

$$\begin{aligned} &Якщо\ \left(x_1 = \widetilde{a}_{1j}\ \ та\ \ x_2 = \widetilde{a}_{2j}\ \ та\ ...\ та\ \ x_m = \widetilde{a}_{mj}\ \ з\ \ вагою\ w_j\right), \\ &то\ y = f_j(x_1,...,x_m), i = \overline{1,m},\ j = \overline{1,N}, \end{aligned} \tag{4}$$

де $\widetilde{a}_{ij}$ – антецеденти (посилки логічного правила); $y_j = f_j(x_1,...,x_m)$ – консеквент, який задано поліномом типу $y_j = b_{0j} + \sum_{i=1}^{m} b_{ij} x_{ij}$; b_{ij} – коефіцієнти функцій, які знаходять у процесі навчання системи, $i = \overline{1,m}$, $j = \overline{1,N}$; m – кількість аргументів; N – кількість правил з вагою w.

Результат виведення за j-им правилом бази знань знаходиться за формулою (2). Далі обчислюють значення виходів з використанням функцій індивідуальних виходів. Для розрахунку виходу системи можна використати середньозважене значення.

Таким чином, база знань Сугено є гібридною, оскільки її правила містять посилки у вигляді нечітких множин та висновки у вигляді чіткої лінійної функції. Для її навчання доцільно використовувати алгоритм гратчастого розбиття, який представлений у *MatLab* функцією *anfis* [1].

Висновки

У роботі проведено короткий огляд алгоритмів нечіткого логічного виведення. Представлено основні ідеї, які можна реалізувати у програмному забезпеченні для ідентифікації залежності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Штовба С.Д. Идентификация нелинейных зависимостей с помощью нечеткого логического вывода в системе MATLAB / С.Д. Штовба // Математика в приложениях. – 2003. – №2 (2). – С. 9-15.

2. Штовба С.Д. Дослідження навчання компактних нечітких баз знань типу Мамдані / С.Д. Штовба, В.В. Мазуренко // Штучний інтелект. – 2011. – № 4. – С. 521-529.

3. Mamdani E.H. An Experiment in Linguistic Synthesis with Fuzzy Logic Controller / E.H. Mamdani, S. Assilian // Int. J. Man-Machine Studies. – 1975. – V. 7. – № 1. – P. 1-13.

4. Takagi T. Fuzzy Identification of Systems and Its Applications to Modeling and Control / T. Takagi, M. Sugeno // IEEE Trans. on Systems, Man, and Cybernetics. – 1985. – V. 15. – № 1. – P. 116-132.

Солонина Олександр Миколайович — студент групи 1АКІТ-20м, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Будженко Віталій Миколайович — студент групи АКІТ-19мс, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Присяжнюк Василь Васильович — ст. викл. кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Іванов Юрій Юрійович — канд. техн. наук, доцент кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: Yura881990@i.ua.

Solonina Alexander M. — student, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Budzhenko Vitalii M. — student, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Prisyazhnyuk Vasil V. — Senior Lecturer, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Ivanov Yurii Yu. — Cand. Sc. (Eng), Senior Lecturer, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: Yura881990@i.ua.

УДК 004.021 + 004.93

О. І. Черешнюк
Я.А. Кулик

НАВЧАННЯ НЕЙРОМЕРЕЖІ ДЛЯ РУХУ РОБОТУ В СИМУЛЯТОРІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
У роботі продемонстровано навчання нейромережі для руху роботу в симуляторі.
Ключові слова: навчання, нейромережа, роботи, симулятори, штучний інтелект.

Abstract
The paper demonstrates the training of the neural network for the movement of work in the simulator..
Keywords: training, neural network, robots, simulators, artificial intelligence.

Вступ

У сучасному світі людський розум не пристосований для сприйняття великих масивів різнорідної інформації. В середньому людина не здатна вловлювати більше двох-трьох взаємозв'язків навіть у невеликих вибірках. Для розширення аналітичних можливостей людини можна використовувати методи традиційної статистики, евристичні вирішальні пристрої на основі експертних систем, семантичний диференціал, теорію рішення винахідницьких задач (ТРВЗ), нейронні мережі [1].

Традиційна статистика вирішує аналогічні завдання, але вона оперує усередненими характеристиками вибірки, які часто є фіктивними величинами, наприклад - середньої платоспроможністю клієнта, в той час, як необхідно вміти прогнозувати спроможність і наміри конкретного клієнта з урахуванням функції ризику або функції втрат [2].

Метою даної роботи є навчання нейрони мережі для руху робота в симуляторі.

Результати дослідження

Нейронні мережі (Neural network, NN) або Штучні нейронні мережі (Artificial neural networks, ANN) - один з видів машинного навчання. ANN є системою з'єднаних і взаємодіючих між собою простих процесорів (штучних нейронів) [3].

Емуляція (англ. emulation) — відтворення програмними або апаратними засобами або їх комбінацією роботи інших програм або пристроїв. Слово також має загальне поняття суперництва, бажання перевершити в чомусь один одного[4].

Метою комп'ютерної емуляції є розробка підходу до керування системою на базі мікропроцесора. У цьому випадку за допомогою емулятора, програма/пристрої виконуються команди цього процесора. Необхідність виконання також програмного забезпечення, написаного для іншого пристрою або операційної системи. Тестування програм написаних для різних систем.

Coppelia Sim V-Rep - Робочий симулятор CoppeliaSim з інтегрованим середовищем розробки заснований на розподіленій архітектурі управління: кожним об’єктом / моделлю можна індивідуально керувати за допомогою вбудованого сценарію, плагіна, вузла ROS або BlueZero, віддаленого клієнта API або спеціального рішення[5].

WeBots - це настільна програма з відкритим вихідним кодом та багатоплатформна програма, що використовується для імітації роботів. Він забезпечує повне середовище розробки для моделювання, програмування та імітації роботів[6].

Висновки

У даній роботі проведено огляд нейромереж та симулятори в яких можливо створити емуляцію робота та його поведінку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Brain Maker Professional, Neural Network Simulation Software. User Guide and Reference Manual. California Scientific Software, 1993.

2. А.А. Ежов, С.А. Шумский Нейрокомпьютинг и его применения в экономике и бизнесе http://www.intuit.ru/department/expert/neurocomputing/

3.Що таке Машинне навчання ? [Web Resource] – Access mode: https://evergreens.com.ua/ua/development-services/machine-learning.html
4. Эмуляция [Web Resource] – Access mode: https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/10632
5. Coppeliarobotics [Web Resource] – Access mode: https://www.coppeliarobotics.com/
6. Webots [Web Resource] – Access mode: https://cyberbotics.com/#cyberbotics

Черешнюк Олексій Ігорович — студент групи 1АКІТ-20м, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Кулик Ярослав Анатолійович — канд. техн. наук, доцент кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця. e-mail: Yaroslav_Kulik@i.ua.

Chereshnyuk Olexiy I. — student, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.
Kulik Yaroslav A. — Cand. Sc. (Eng), Senior Lecturer, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: Yaroslav_Kulik@i.ua.

УДК 004.94

Я.А. Кулик
Т.Ю. Присяжнюк

Розробка програмного забезпечення 2D гри в середовищі unity3D

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Робота присвячена розробці програмного забезпечення, а саме 2D гри в середовищі Unity3D. Ця гра допоможе користувачу цікаво провести вільний від роботи час.

Ключові слова: *unity3D, C#,* Microsoft Visual Studio,

Abstract

The work is devoted to software development, namely 2D games in the Unity3D environment. This game will help the user to have fun in their free time.

Keywords: *unity3d, C #, Microsoft Visual Studio.*

У наш час люди надто переймаються постановкою та реалізацією своїх цілей . В мережі інтернет є безліч корисних додатків та інших ресурсів, ціль яких навчити людей тримати фокус на навчанні , роботі або чомусь іншому. Тож метою даної роботи є дослідити як працює unity3d за допомогою яког можна розробити просту 2D гру, яка допоможе відпочити та весело провести вільний час.

Unity — багатоплатформовий інструмент для розробки дво- , три- та чотиривимірних додатків та ігор, що працює на операційних системах Windows і OS X. Створені за допомогою Unity застосунки працюють під системами Windows, OS X, Android, Apple iOS, Linux, а також на гральних консолях Wii, PlayStation 3 і XBox 360. Застосунки, створені за допомогою Unity, підтримують DirectX та OpenGL.

Отже редактор Unity складається з декількох вікон та зручного Drag & Drop інтерфейсу. Завдяки чому можна швидко і легко створювати, налаштовувати та переглядати результат роботи гри прямо у самому редакторі. Мова що використовується для розробки сценаріїв тобто скриптів відповідальних за логіку та динаміку програми та її елементів – C# - обєктно-орієнтована мова програмування

Проект в Unity поділяється на: сценарії, налаштування та сцени (рівні), що містять в собі ігрові світи зі своїми наборами об’єктів як моделі або як порожні ігрові об’єкти що використовуються для представлення фізики твердих тіл. Взаємодія об’єктів і скриптів відбувається за допомогою наборів компонентів.

Створювати та редагувати скрипти можна у середовищі Visual Studio – інтегроване середовище розробки програмного забезпечення та інших інструмент них засобів. Також об'єкт містить свою назву (вона може повторюватись), тег (мітка), шар відображення та компонент Transform який зберігає у собі місце розташування, повороту і розміру об'єкту.

При імпорті текстури в рушій можна згенерувати alpha-канал, mip-рівні, normal-map, light-map, карту відображень, проте безпосередньо на модель текстуру прикріпити не можна — буде створено матеріал, з яким буде призначений шейдер, і потім матеріал прикріпиться до моделі. Редактор Unity підтримує написання і редагування шейдерів. Крім того він містить компонент для створення анімації, яку також можна створити попередньо в 3D-редакторі та імпортувати разом з моделлю, а потім розбити на файли.

В Unity присутній контроль версій, а також існує рішення для спільної роботи, що стане у нагоді для розробки масштабних проектів.

Можемо зробити висновок, що даний ігровий рушій є досить зручним та професійним і в той же час має інтуїтивно зрозумілий інтерфейс. Завдяки чому Unity чудо підійде для новачка. На ньому ми і будемо розробляти гру.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. **Unity** [Електронний ресурс] // Вікіпедія : вільна енцикл. – Електрон. дані. – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Unity
2. **Microsoft Visual Studio** [Електронний ресурс] // Вікіпедія : вільна енцикл. – Електрон. дані. – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Visual_Studio
3. C# [Електронний ресурс] // Електрон. дані. – Режим доступу: https://thecode.media/c-sharp/

Кулик Ярослав Анатолійович *– доцент кафедри АІІТ, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: kulyk.y.a@vntu.edu.ua.*

Присяжнюк Тетяна Юріївна *– студентка групи 1ІСТ-17б, факультету комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail:* tanyaprisyazhnyuk780@gmail.com.

Kulyk Yaroslav - Associate Professor of AIIT, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: kulyk.y.a@vntu.edu.ua.

Prysyazhniuk Tetyana - student of group 1IST-17b, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: tanyaprisyazhnyuk780@gmail.com.

УДК 37.018.43:004

О. В. Бісікало
Р. Н. Квєтний
Є. А. Паламарчук

ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ТА КЕРУВАННЯ НАВЧАЛЬНИМ ПРОЦЕСОМ В УМОВАХ ПАНДЕМІЇ КОРОНАВІРУСУ З ЗАСТОСУВАННЯМ СИСТЕМИ JETIQ.

[1] Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Проаналізовано стан, проблеми і задачі і сучасної вищої освіти в умовах дії світової вірусної пандемії.

Сформульовані задачі сучасної освіти і шляхи їх розв'язання. Пропонується для застосування існуючих форм освітніх процесів у вищих навчальних закладах використовувати змішані форми навчання і електронний документообіг.

Рекомендовано використовувати у організації навчального процесу сучасні ІТ-технології на основі відкритих цифрових платформ та мобільних технологій.

Ключові слова: змішана освіта, коронавірус, епідемія, навчальний процес, управління.

Abstract

It was analyzed the state, problems and tasks of modern higher education in the conditions of the world viral pandemic are analyzed.

The problems of modern education and ways to solve them are formulated. It is proposed to use mixed forms of education and electronic document management for the application of existing forms of educational processes in higher educational institutions.

It is recommended to use modern IT-technologies based on open digital platforms and mobile technologies in the organization of the educational process.

Keywords: blended learning, education, coronavirus, epidemic, educational process, management.

Вступ

Світова епідемічна ситуація, спричинена COVID-19, суттєво вплинула на тенденції у формуванні навчальних процесів. Виникли нові задачі щодо адаптації освітнього простору та формування особливих аспектів управління результатами навчання. Вища освіта у цьому контексті наразі знаходиться у фазі активних змін [1-4]. Через обмеження пересування людей виникли задачі адаптації системи освіти до таких умов.

Очікувані зміни мають задовільнити умовам дистанційної освіти і, у той же час, максимально відповідати існуючим правилам. Перебудова системи навчання має бути здійснена таким чином, щоб вона могла надавати максимально наближені до сучасності якісні знання, навички та уміння.

Задачі і реалізація

Одним із компромісних рішень цієї проблеми варто вважати впровадження сучасних електронних технологій у освітні процеси [5-7]. У 2015 році у Вінницькому національному технічному університеті (ВНТУ) на базі факультету комп'ютерних систем та автоматики (ФКСА) і кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних систем була впроваджена електронна система управління навчальним процесом JetIQ [8]. До початку епідемії коронавірусу COVID-19 вона поступово впроваджувалась і на інших факультетах ВНТУ, збільшуючи свою функціональну потужність.

Одним із головних результатів стало впровадження JetIQ у навчальний процес і поступовий перехід ВНТУ на змішану форму електронного навчання. Станом на 2019 рік вже було створено викладачами і використовувалось більше 1200 навігаторів навчальних дисциплін (НМР) з

електронними навчальними матеріалами і тестами. Завдяки інтеграції електронних підсистем університету всі студенти і викладачі вже були зареєстровані у JetIQ. На семи факультетах ВНТУ з восьми вже була впроваджена підсистема Електронний деканат. Важливим аспектом стала інтеграція JetIQ з сервісом GSuite for Education, яка надала користувачам університету серед іншого важливий комунікативний інструмент – сервіс відеоконференцій Meet.

У результаті ще до 2020 року були успішно впроваджені такі основні підсистеми JetIQ:

- Електронний кабінет студента із доступом до навчальних матеріалів і тестів.
- Багатофункціональний електронний кабінет викладача.
- Електронний деканат із журналами успішності, навчальними планами студентів та відповідними сервісними функціями.
- Підсистема електронного тестування.
- Підсистема комунікацій.
- Електронний розклад занять з інтегрованими навчальними ресурсами.

Таким чином, **на початок пандемії ВНТУ фактично вже був готовий до переходу на електронну форму навчання змішаного типу (blended learning)** [4-7]**.**

Проблеми впровадження

Незважаючи на виконану протягом 2015-2019 років роботу, в момент переходу на змішану форму навчання виявились і суттєві проблеми.

Головною з них, не зважаючи на високий рівень впровадження системи JetIQ на факультетах (окрім ФКСА), виявилась низька підготовленість багатьох викладачів і здобувачів освіти до дистанційного проведення занять у електронній формі.

Основними проблемами загальноуніверситетського переходу на змішане навчання стали такі:

- Вміння користування системою JetIQ загалом.
- Вміння правильного розташування електронних навчальних матеріалів у системі.
- Вміння створення і використання електронних тестів у поточному навчанні і для контролю знань у період сесії.
- Користуванням відеоконференціями для проведення занять.
- Користування підсистемою Електронний деканат.
- Вміння правильно користуватись електронною поштою і сервісами відеоконференцій.
- Втрата логінів і паролів викладачами і студентами.

Потрібно відмітити, що окреслені проблеми викладачів та студентів були не стільки технологічними, як психологічними, викликаними стресовим станом внаслідок відсутності бажаного результату в потрібний час. Тому така ситуація вимагала значної роз’яснювальної роботи серед усіх категорій стейкхолдерів, створення доброзичливої атмосфери серед учасників навчального процесу одночасно з усуненням певних недоліків системи JetIQ щодо зручності користування її сервісними функціями.

Оперативно розв’язувати технологічні та психологічні проблеми вдалось завдяки активній діяльності центру дистанційної освіти ВНТУ, на базі якого були організовані регулярні заняття з викладачами і постійна консультаційна лінія допомоги.

Загалом, через рік роботи у режимі електронного навчання (станом на березень 2021 року), університетська спільнота пройшла реальну трансформаційну фазу і зараз ВНТУ є одним з визнаних лідерів у цьому напрямі серед ЗВО України.

Висновки

Головною задачею впровадження електронних навчальних систем автори вважають навчання її учасників і створення рольових контурів зворотного зв’язку. Технологічна платформа для таких систем має відповідати вимогам інтегрованості ключових процесів освітньої діяльності та надійності оброблення і зберігання даних.

Електронні навчальні системи дозволяють відмовитись від багатьох традиційних форм підтримки освітньої діяльності шляхом переведення їх у електронні та дистанційні форми, зокрема забезпечують перехід на електронну безпаперову форму навчального документообігу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Квєтний Р. Н. Проблеми ефективної організації університетської освіти в ІТ галузі / Р. Н. Квєтний // Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія. – 2017. – № 2. – С. 20-22. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Itki_2017_2_5.
2. Квєтний Р. Н. Проблеми та задачі it-освіти в умовах нових стандартів [Електронний ресурс] / Р. Н. Квєтний, Є. А. Паламарчук, О. В. Бісікало // Матеріали XLIX науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 27-28 квітня 2020 р. – Електрон. текст. дані. – 2020. – Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fksa/all-fksa-2020/paper/view/8790.
3. Квєтний Р. Н. Механізми підвищення конкурентоспроможності університетів у галузі ІТ-освіти [електронний ресурс]. – Режим доступу: https://visnyk.naps.gov.ua/index.php/journal/article/view/103. – 2020.
4. Почебут М. Кризис ИТ-образования – как быть компаниям и молодым специалистам [електронний ресурс]. – Режим доступу: https://dou.ua/lenta/columns/education-and-career.
5. Wendy W. Porter, Charles R. Graham, Kristian A. Spring, Kyle R. Welch. Blended learning in higher education: Institutional adoption and implementation / Computers & Education, Volume 75, June 2014, Pages 185-195.
6. 10 Drivers of Blended Learning in Education [електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.teachthought.com/learning/10-drivers-of-blended-learning-in-education/.
7. Теорія та практика змішаного навчання : монографія / В. М. Кухаренко [та ін.] ; ред. В. М. Кухаренко ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Харків : Міськдрук, 2016. – 284 с.
8. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 72970 UA. Комп’ютерна програма «Система інтеграції електронних ресурсів вищого навчального закладу «Інтегровані електронні ресурси ВНТУ JetIQ («ІЕР ВНТУ JetIQ») [Текст] / В. В. Грабко, О. Н. Романюк, О. В. Бісікало, М. П. Боцула, Є. А. Паламарчук, О. О. Коваленко (Україна) ; Міністерство економічного розвитку і торгівлі України. - Дата реєстрації 20.07.2017 р. [Електронний ресурс] . - http://ir.lib.vntu.edu.ua//handle/123456789/19302

Бісікало Олег Володимирович — д.т.н., проф., декан факультету комп’ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: obisikalo@vntu.edu.ua

Квєтний Роман Наумович — д.т.н., проф., зав. каф. кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: rkvetny@sprava.net

Паламарчук Євген Анатолійович, к.т.н, доц. кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, директор центру дистанційної освіти, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: p@vntu.edu.ua

УДК 004.003

П. С. Вуйко

МЕТОДИКА ПРОЕКТУВАННЯ ІНТЕРФЕЙСУ КОРИСТУВАЧА ДЛЯ ЛЮДЕЙ ПОХИЛОГО ВІКУ ТА ЛЮДЕЙ ІЗ ВАДАМИ

[1] Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Методика розробки користувача який дозволяє отримати зручний доступ до функціоналу мобільного додатку для людей похилого віку та людей із вадами.

Ключові слова: медицина, інтерфейс, мобільний додаток, UI, IxD IA, IxD, VD.

Abstract

Method of user development that allows easy access to the functionality of the mobile application for the elderly and people with disabilities

Keywords: medicine, interface, mobile application, UI, IxD IA, IxD, VD.

Вступ

Згідно з доповіддю ООН «2017 World Demographic Perspectives: Revised Report» [1], очікується, що до 2050 року число людей старше шістдесяти зросте більш, ніж удвічі (з 962 мільйонів до 2,1 мільярда чоловік) і потроїться до 2100 року (до 3,1 мільярда людина). У всьому світі група людей старше шістдесяти років зростає швидше, ніж будь-яка інша демографічна група.

У міру старіння людей відбуваються певні фізіологічні і когнітивні зміни, які майже неминучі. І, хоча, багато, кому за шістдесят, майже все своє доросле життя були оточені технологіями, ці фізіологічні і когнітивні зміни необхідно компенсувати

Метою роботи є розробка мобільного додатку із інтерфейсом який дозволить компенсувати певні фізіологічні і когнітивні зміни, які відбуваються у людей у процесі старіння і бути зручним для користування ними.

Постановка задачі

Метою є розробка методики проектування комп'ютерного інтерфейсу для людей похилого віку. Такий інтерфейс має забезпечити:

- Достатній розмір елементів інтерфейсу;
- Інтуїтивно зрозумілі жести;
- Чіткий відгук про прогрес і нагадування користувачам про кінцеву мету;
- Достатній розмір елементів інтерфейсу;
- Відповідний інтерактивний дизайн;

Реалізація

Коли люди старіють, з їх зором зазвичай відбувається ряд змін. Багато літніх людей використовують окуляри для читання або вибирають більший розмір шрифту, коли є така опція. Відтінки синього також можуть здаватися бляклими для літніх людей, що може знизити контрастність при використанні синіх елементів в дизайні. В цілому, колірний контраст повинен бути збільшений на веб-сайтах і в додатках, призначених для літніх людей.

Розміри тексту і кнопок повинні бути великими. По суті, все, що потрібно прочитати або клікнути, має бути збільшено. Розмір шрифту повинен бути не менше 16px (деякі джерела повідомляють, що досить 12px, але в нашому випадку краще використовувати більший розмір). Хоча краще полегшити користувачам збільшення або зменшення розміру шрифту за бажанням. Шрифти без зарубок часто краще через зручність читання на екранах. І будь-який веб-сайт або додаток повинні бути протестовані за допомогою програми читання з екрану, перш ніж вони будуть опубліковані

Іконки є ще однією областю особливої уваги. Вони повинні супроводжуватися текстом, коли це можливо. Це робить призначення іконок кристально зрозумілим для всіх. У той час, як багато людей похилого віку розбираються в технологіях, як і молоді користувачі, є ряд користувачів, яким це буде корисно. Тому важливо переконатися, що будь-який текст легко зрозуміти. Навряд чи допоміжний текст, завадить тим користувачам, яким він не потрібен. Але його відсутність може привести до втрати користувачів, які його потребують [2].

Взаємодія має основоположне значення для користувацького досвіду. Візуальні підказки часто життєво важливі для цих взаємодій. Особливо для людей похилого віку візуальні сигнали повинні бути чіткими, легко розшифровуваними і легкими для взаємодій. Але це виходить за рамки простоїв перевірки чіткості візуальних сигналів. Будь-яка частина взаємодії повинна бути легкою для розуміння і завершення. Оскільки цільовою демографічний вік збільшується, отже, з віком рухові функції мають тенденцію до погіршення, що збільшує труднощі складних взаємодій.

Жести - це ще одна область, де люди похилого віку іноді можуть зіткнутися з проблемами, особливо коли вони не знайомі з технологією сенсорного екрану. У літніх людей існує ряд методик взаємодій, які не поширені серед молодого покоління. До них відносяться такі речі, як набір тексту однією рукою, особливо на мобільному пристрої [3].

Хоча не у кожної літньої людини є проблеми з пам'яттю і концентрацією, у багатьох людей з віком спостерігається зниження когнітивної активності. Швидкість, з якою літні люди обробляють інформацію, з віком сповільнюється. Вони як і раніше можуть виконувати ті ж завдання, але це може зайняти трохи більше часу, ніж в молодості.

Через це людям похилого віку потрібно трохи більше часу, щоб засвоїти інформацію, і вжити відповідних заходів. Це стає реальною проблемою, коли виникають складні завдання, що вимагають швидкого введення і обробки інформації для прийняття рішень [4].

Висновки

Отже, було проаналізовано процеси фізіологічних і когнітивних змін, які майже неминуче відбуваються під час старіння, в наслідок цього було створено методику проектування інтерфейсу користувача мобільного додатку для людей похилого віку та людей із вадами, який компенсує ці зміни.

Пропонується покращення контрастності шрифтів та збільшення елементів інтерфейсу для компенсації деградації зору, супровід іконок текстом, спрощення взаємодії шляхом покращення розшифровуваності сигналів додатку для компенсації когнітивних змін.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. United nations. [Електронний ресурс]: https://www.un.org/ - Режим доступу: https://www.un.org/development/desa/publications/world-population-prospects-the-2017-revision.html

2. UXPUB [Електронний ресурс]: Руководство по проектированию интерфейса для пожилых людей – Режим доступу: https://ux.pub/rukovodstvo-po-proektirovaniyu-interfeysa-dlya-pozhilyh-lyudey/

3. Designing User Interfaces for an Aging Population. [Електронний ресурс]: https://www.uxmatters.com/ - Режим доступу: https://www.uxmatters.com/mt/archives/2017/04/designing-user-interfaces-for-an-aging-population.php

4. UX Study: проектирование для пожилых людей. [Електронний ресурс]: https://ichi.pro/ - Режим доступу: https://ichi.pro/ru/ux-study-proektirovanie-dla-pozilyh-ludej-119191103183919

Вуйко Павло Сергійович — магістр, факультет комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: pasha.vuiko@gmail.com

Науковий керівник: ***Паламарчук Євген Анатолійович***, кандидат технічних наук, доцент кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Vuiko Pavlo S. — Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : pasha.vuiko@gmail.com.

Supervisor: ***Palamarchuk Yevhen A.***, PhD, Docent of Automatics and Intelectual Informatic Technologies Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia city, email: p@vntu.edu.ua

УДК 004.9:519.8

О. І. Денесяк

ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ВИБОРУ ЕФЕКТИВНОГО МАРШРУТУ З УРАХУВАННЯМ СТАНЦІЙ ПЕРЕСАДОК

Вінницький національний технічний університет

Анотація В роботі спроектовано модель системи підтримки прийняття рішень вибору ефективного маршруту з урахуванням станцій пересадок. Розроблено прототип веб-додатку, який складається з клієнтської та серверної частини, використовуючи мову програмування JavaScript та платформу NodeJS.

Ключові слова: математична модель, алгоритм, мова програмування, веб сервер.

Abstract The model of the decision support system for choosing an effective route taking into account transfer stations is designed in the work. Developed a prototype of a web application, which consists of a client and server part, using JavaScript programming language and NodeJS platform.

Keywords: mathematical model, algorithm, programming language, web server.

Вступ

На сьогоднішній день транспортна галузь посідає одне з провідних місць тому, що забезпечує суспільство можливістю пересування. Самий простий приклад - це громадський транспорт, що дозволяє вчасно добратися до дитячого садочку, школи чи роботи. А також поїзда, літаки та інші типи транспорту, що можуть забезпечити подорожі, бізнес переїзди людей, як між містами так і між країнами. Існуюча ситуація з громадським транспортом не завжди може забезпечити якісного, швидкого і комфортного надання послуг, як для рейсів прямого сполучення так і для рейсів з пересадками. З'являються ряд погіршень експлуатаційних показників роботи, перевантаженість або простоювання. Частково проблему можна вирішити за рахунок введення екстенсивних факторів розвитку, таких як збільшення фактичних розмірів транспортної мережі або вирішувати проблеми інтенсивним шляхом розвитку - за рахунок покращення процесу управління транспортними потоками [1,2].

До інтенсивного варіанту вирішення поставлених проблем можна віднести системи підтримки прийняття рішень вибору ефективності маршруту з урахуванням станцій пересадок. Відсутність або недостатній розвиток таких систем негативно впливає на кількісні і якісні показники роботи транспортних систем. Опираючись на європейський розвиток в даній галузі розробка таких систем є найбільш ефективно концепцією їхнього подальшого розвитку [3].

Формування цілей дослідження

1. Розробка універсальної математичної моделі рейтингування маршрутів, що враховує індивідуальність кожного фактору для відповідного користувача. Модель рейтингування маршрутів буде покладена в основу розробленої системи підтримки прийняття рішень вибору ефективності маршруту враховуючи станції пересадок та наддасть можливість підвищити ефективність продажу білетів.
2. Аналіз існуючих програмних інструментів, що дозволять програмно реалізувати поставлену задача.

Розробка математичної моделі вибору ефективного маршруту з урахуванням станцій пересадок

Обчислення ефективності маршруту базуються на вхідних факторах (параметрах) та коефіцієнтах важливості кожного з фактору. Визначимо загальні фактори, що впливають на вибір маршруту користувачем, які в подальшому можуть розширятися враховуючи специфіку транспорту.

Фактор 1. Час відправлення з початкової точки (F_1)
Фактор 2. Час прибуття на проміжну точку (F_2)
Фактор 3. Час між пересадками (F_3)
Фактор 4. Час відправлення з проміжної точки пересадки (F_4)
Фактор 5. Час прибуття до кінцевої точки (F_5)
Фактор 6 Загальний час маршруту
Фактор 7 Вартість квитка

Для обчислення ефективності маршруту враховавши фактори та відповідні їм коефіцієнти важливості необхідно накласти обмеження на числовий діапазон (від 0 до 1) в якому можуть знаходитися значення як факторів так і коефіцієнтів. Значення факторів 1 – 7 може бути задане кожним користувачем індивідуально відповідно до його потреб, але у випадку коли користувач не задав індивідуальні значення, для обчислення будуть використанні значення за замовчуванням. Значення коефіцієнтів важливості та значення за замовчуванням для факторів базуються на основі експертних даних. В якості експертів може бути кожна людина.

Використавши метод лінійної згортки для вирішення багатокритеріальних задач формалізуємо модель:

$$F = \sum_{i=1}^{7} e_i \, x F_i, \tag{1}$$

де e_i – коефіцієнти важливості відповідних факторів F_i,i = 1,7. При виконанні умови

$$\sum_{i=1}^{7} e_i = 1{,}0 \le e_i \le 1, i = 1{,}7 \tag{2}$$

Як зазначалося вище для коректного обрахунку ефективності маршруту необхідно ввести обмеження на їх значення:

$$F_i \in [0; 1], e_i \in [0; 1], F \in [0; 1] \tag{3}$$

де F_i – значення і-го фактору,
e_i – коефіцієнти важливості відповідних факторів F_i,
F – ефективність маршруту.

Обґрунтування вибору програмної реалізації

Для реалізації поставленої задачі необхідно мати веб сервер, що в свою чергу відповідає за основні операції з даними та клієнтське відображення. Проаналізувавши подібні рішення систем підтримки прийняття рішень можна зробити висновок, що у більшості випадків це є веб додатки. Тому для реалізації клієнтської частини було проаналізовано три найбільш популярні фреймворки – react, angular, vue. Всі проаналізовані фреймворки підходять для реалізації клієнтської частини додатку, але найбільш оптимальний варіантом є Angular, тому що використовується разом з мовою програмування Typescript, має односторонню прив’язку даних, використовує шаблон MVVM (Model-View-ViewModel). Також сама структура та архітектура самого фреймворка створена спеціально таким чином, що дозволяє в майбутньому просте маштабування великого проекту [4].

Для реалізації серверної частини було проаналізовано основні серверні мови програмування, результатом аналізу є вибір платформи Node.JS. Вибір зупинився на Node.JS тому що платформа має механізм асинхронності, що поєднується з подієвим (event) підходом. Тобто виконання програми залежить від дій користувача або вхідного мережевого пакета що поступив в програму. Так як робота нашого веб додатку безпосередньо базується на взаємодію з користувачем вибір Node.JS є оптимальним.

Взаємодія серверної та клієнтської частини базуватиметься на API, а формат обміну даними – JSON. Розділена клієнтської та серверної частини дозволить в майбутньому розробити дестопний або мобільний додаток, що використовуватиме розроблений API [5].

Висновки

1. Синтезована модель забезпечить обрахунок ефективності (рейтингової оцінки) маршрутів для різних типів транспорту з урахуванням станцій пересадок та індивідуальних потреб кожного з користувачів.
2. Зроблено аналіз існуючих інструментів та обґрунтовано вибір інструментів для програмної реалізації системи підтримки рішень вибору ефективності маршруту з урахуванням станцій пересадок.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Нестеренко О. В., Савенко О. І., Фаловський О. О. Інтелектуальні системи підтримки прийняття рішень: Навчю посібню / За редю П. І. Бідюка. – Київ: Національна академія управління, 2016. – 188 с.
2. Бутько Т. В. Планування перевезень вантажу на основі раціональної організації вагонопотоків на залізниці із застосуванням теорії нечітких множин / Т. В. Бутько, О. В. Лаврухін // СхідноЄвропейський журнал передових технологій 2004.
3. Bruce Peter C., Bruce Andrew G. Practical Statistics for Data Scientists: 50 Essential Concepts : Early Release. O'Reilly Media, 2016. 90 p.
4. Мелехов А. Н. Ситуационные советующие системы с нечеткой логикой / А. Н. Мелехов, Л. С. Бернштейн, С. Я. Коровин. – М.: Наука. Гл. ред. Физ.-мат. лит. 1990.
5. Tan, H.B.K. Estimating LOC for information systems from their conceptual data models / H. B. K. Tan, Y. Zhao, H. Zhang // Proceedings of the 28th International Conference on Software Engineering (ICSE '06), Shanghai, China, May 20-28, 2006. – P. 321-330

Денесяк Олександр Іванович - аспірант, факультет комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: alexdenesiak96@gmail.com.

Науковий керівник: ***Паламарчук Євген Анатолійович***, кандидат технічних наук, доцент кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Denesiak Oleksandr I. - Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : alexdenesiak96@gmail.com.

Supervisor: Palamarchuk Yevhen A., PhD, Docent of Automatics and Intelectual Informatic Technologies Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia city, email: p@vntu.edu.ua.

УДК 621.391

О.Ю. Софина

П.П. Стрембіцький

РОЗРОБКА СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ IOT ДЛЯ ПЕРЕДАЧІ REAL-TIME ДАНИХ ЧЕРЕЗ ЧАТ-БОТ TELEGRAM

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В тезах доповіді представлено розробку пристрою, призначеного для охоронної сигналізації житлового приміщення на базі мікроконтролера ESP8266 із використанням інфрачервоного датчика HC-SR501 та виведенням даних через Telegram.

Ключові слова: прилад, мікроконтролер, EPS8266, датчик, сигналізатор руху, IOT, telegram, HC-SR501.

Abstract

Development of a device designed for security alarm of the living space is presented in given article. Device was constructed on the basis of the ESP8266 microcontroller using the infrared sensor HC-SR501 and data output via Telegram.

Keywords: device, microcontroller, EPS8266, sensor, motion detector, IOT, telegram, HC-SR501.

Вступ

Концепція Інтернету речей (IoT) стосується використання інтелектуально підключених пристроїв та систем для використання даних, зібраних вбудованими датчиками в різноманітних пристроях. Очікується, що IoT швидко поширюватиметься протягом наступних років, і цей розвиток розкриє новий вимір послуг, що покращують якість життя споживачів та продуктивність підприємств. Для споживачів IoT може запропонувати рішення, які суттєво покращують безпеку, охорону здоров'я, освіту та багато інших аспектів повсякденного життя. Для підприємств IoT можуть бути основою рішень, що покращують процес прийняття рішень та підвищення продуктивності у виробництві, роздрібній торгівлі, сільському господарстві та інші галузях. В даних тезах увагу зосереджено на вирішенні проблеми покращення якості роботи охоронних систем.

Проблема охорони майна тривожить багатьох людей. Для її вирішення використовувалось безліч методів від охоронців до встановлення замків, грат на вікна та інше.

Сьогодні кожен може встановити великий спектр цифрових охоронних сигналізацій для житла. Такі сигналізації, як правило, мають звукове або GSM сповіщення інколи вони ставляться охоронними фірмами. Їх недоліки полягають у завищеній ціні, закритості прошивки контролера, протоколів спілкування з датчиками.

Статистика показує на те, що навіть наявність пристрою охоронної системи зменшує ймовірність зазіхань грабіжників на здійснення проникнення на територію.

Сучасні розробки за часту представляють з себе цілий проект з великим набором різноманітних датчиків з яких можна зібрати велику, надійну та безвідмовну охоронну сигналізацію та такі типи приладів будуть не по кишені більшості покупців.

Мета даної роботи – створення пристрою із детектором руху на контролері з можливістю самостійної та простої подальшої модифікації та з високою надійністю, і низькою вартістю даної сигналізації.

Розробка приладу

Прилад призначений для отримання повідомлення в Telegram, коли датчик виявить рух. Мікропроцесор обробляє дані отримані з датчика , виконує всі необхідні розрахунки та виводить інформацію через wifi адаптер в Telegram бот в реальному часі. Пристрій має можливість щосекунди зберігати дані, тобто виконувати логування. Також до Telegram бота можна надавати доступ іншим користувачам або додавати його в групові чати і кожен зможе побачити сповіщення про виявлення руху.

На даний момент існує не велика кількість подібних пристроїв, так як їх масовий продаж не є доцільним, а одиничні замовлення є дорогими, тому малі підприємства не завжди в змозі їх купити.

До основних конкурентів можна віднести виробника «Ajax» та їх продукт «MotionProtect»[1]. Цей прилад повідомляє про перші признаки проникнення в будинок або офіс, та оповіщує про глушіння сигналу. Основним недоліком цього пристрою є його ціна.

Спершу було створено Telegram бот, показано на рис.1.

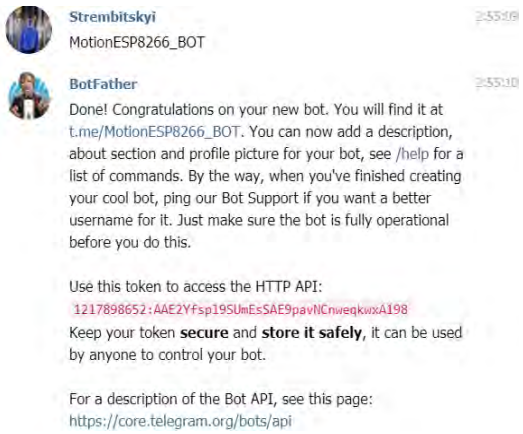


Рисунок 1 – Створення telegram бота

Для реалізації даного проекту було вибрано мікроконтролер ESP8266[2]. Даний мікроконтролер має вбудований wifi адаптер, досить малу вартість та великий функціонал. Детектор руху було обрано HC-SR501[3] через низьку ціну та простоту в налаштуванні. Для написання програми мікроконтролера було обрано середовище розробки Arduino IDE[4], та мову програмування C++[5]. Після підбору компонентів було зібрано пристрій, схему підключення показано на рисунку 2.

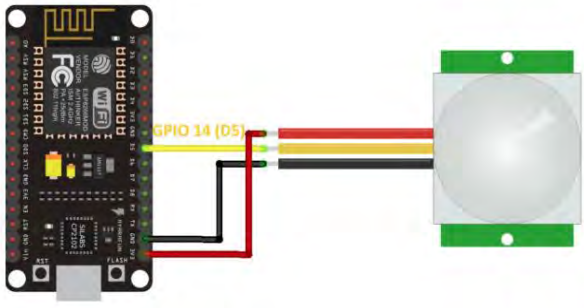


Рисунок 2 – Схема підключення приладу

Висновок

В результаті виконаної роботи було створено охоронну сигналізацію житлового приміщення. Розроблена система цілком задовольняє вимогам щодо ціни та простоти реалізації.

Всю інформацію з датчика та подальші керуючі сигнали формує мікроконтролер ESP8266, що є доцільним вибором для такої розробки.

Застосування такого пристрою підвищить безпеку власності та попередить можливі зазіхання грабіжників. Низьке енергоспоживання, невисока ціна, простота алгоритму роботи та простота

монтажу даної системи є великою перевагою у порівнянні із доступними аналогами на ринку охоронних систем.

СПИСОК ВИКОРИСТАННОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Детектор руху MotionProtect [Електронний ресурс] // Ajax. – 2021. – Режим доступу до ресурсу:https://ajax.systems/ru-ua/products/motionprotect/
2. ESP8266-Сообщество разработчиков [Електронний ресурс] // ESP8266. - 2016. – Режим доступу до ресурсу: https://esp8266.ru/
3. Инфракрасный датчик движения HC-SR501 [Електронний ресурс] // 3DiY. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: https://3d-diy.ru/wiki/arduino-datchiki/infrakrasnyj-datchik-dvizheniya-hc-sr501/
4. Среда разработки Arduino [Електронний ресурс] // Arduino. – 2015. – Режим доступу до ресурсу: http://arduino.ru/Arduino_environment
5. Программирование Ардуино [Електронний ресурс] // doc.arduino. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: https://doc.arduino.ua/ru/prog/

Науковий керівник: Софина Ольга Юріївна – кандитат технічних наук, доцент кафедри Автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет.

Стрембіцький Павло Павлович – студент групи АКІТ-19мс, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: mateyuk2@gmail.com

Supervisor: ***Sofina Olga*** — Ph.D., Associate Professor of Automation and Intellectual Information Technology, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Strembitskyi Pavlo - student of AKIT-19jc group, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: mateyuk2@gmail.com

УДК 004

В. Ю. Старжинський

БАЗА ДАНИХ ДЛЯ ТРАНСПОРТНОГО ПІДПРИЄМСТВА, НА ПРИКЛАДІ КП "ВТК"

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У статті розібрано принципи застосування та керування базами даних та подано приклад створення бази даних на базі КП "ВТК".

Ключові слова: База даних, система управління базами даних, КП "ВТК", PowerBI.

Abstract

The article analyzes the principles of application and management of databases and gives an example of creating a database based on KP "VTK".

Keywords: Database, database management system, KP "VTK", PowerBI.

Вступ

Сьогодні в багатьох містах створюють нові системи громадського транспорту. Багато ліній трамваю які в часи популярної автомобілізації було знищено, відроджуюсь самого початку. Міста Франції, Швеції, Польщі будують трамвайні мережі в містах до 150000 тис. мешканців, а у Празі відродили тролейбус. Якісна мережа електротранспорту залежить не тільки від стану рухомого складу та графіків руху, а також напряму залежить від робіт які проводяться в депо. Впровадження великої системи з базою даних в компанії дасть можливість зручно, якісно та швидко оперувати даними в електронній формі працівникам підприємства. Головна задача такого програмного забезпечення - автоматизувати процес зберігання і обробки інформації про обслуговування рухомого складу, графіки роботи персоналу тощо.

Результати дослідження

У наше століття інформаційних технологій ми постійно обробляємо великий потік інформації. Робота з електронними документами вимагає постійного контролю даних і файлів. Систематизовану інформацію технічно складно зберігати, витягати і використовувати, для вирішення цієї проблеми були створені спеціальні програми - бази даних[1].

База даних - представлена в об'єктивній формі сукупність самостійних матеріалів, систематизованих таким чином, щоб ці матеріали могли бути знайдені і оброблені за допомогою електронної обчислювальної машини.

Система управління базами даних (СУБД) - сукупність програмних і лінгвістичних засобів загального або спеціального призначення, що забезпечують управління створенням і використанням баз даних. Тобто, спрощено, «база даних» - це самі дані, представлені у вигляді сукупності файлів на дисках, з якими якраз працює «система управління базами даних» (СУБД) - програмний продукт, що має засоби для створення, наповнення, модифікації і пошуку по базах даних[2].

Між базою даних (тобто інформацією, яка зберігається на комп'ютері) і користувачами розташовується рівень програмного забезпечення: диспетчер бази даних (database manager), сервер бази даних (database server) або, іншими словами, система управління базами даних, СУБД (DataBase Management System - DBMS). Всі запити користувачів на отримання доступу до бази даних обробляються СУБД.

В даний час управляти базами даних можна не лише через комп'ютер, а й маючи при собі смартфон і доступ до інтернету. Більшість мобільних СУБД мають здатність взаємодіяти з багатьма

реляційними СУБД і надає доступ до служб бази даних, які вимагають невеликого обсягу ресурсів в повній відповідності з сучасними можливостями мобільних пристроїв.

У багатокористувацьких системах право створення баз даних зазвичай належать тільки адміністратору бази даних (АБД), а управління даними належить адміністратору даних (АД)[1].

Серед широкого сектору застосування баз даних, вони користуються великою популярністю на автотранспортних підприємствах. Тому подальша мета – створення бази даних транспортного підприємства на прикладі КП ”Вінницька транспортна компанія”. КП ”ВТК” – найбільше (по кількості персоналу) підприємство у місті Вінниця. Компанія займається перевозками у сфері громадського транспорту. Ідея застосування бази даних полягає у створені цілої системи на підприємстві, яка дозволить позбутися деякої паперової роботи та перевести її у електронну форму. Першочергово, така база даних буде містити в собі інформацію про:

- Склад персоналу підприємства, та їх посади;
- Графіки роботи працівників компації, графіки роботи водіїв громадського транспорту позмінно;
- Графіки проведення технічних та щоденних оглядів, середніх та капітальних ремонтів діючого рухомого складу;

Реалізація такої ідеї можлива шляхом створення бази даних у програмних продуктах MySQL або інших з подальшим підключенням до неї комплексного програмного забезпечення – PowerBI.

Power BI - це аналітичне середовище (комплекс програм і онлайн сервісів), яка дає можливість:

- легкого підключення до будь-вивантаженні інформації з різних джерел;
- об'єднання і приведення цієї інформації в єдину стандартизовану модель даних (єдиний інформаційний колодязь);
- обчислення необхідних параметрів і KPI на основі цих об'єднаних даних;
- побудови візуальних графіків, звітів і дашборда (dashboard).

І все це повністю автоматизовано і доступно online для аналізу з будь-яких пристроїв (ПК, планшети, смартфони) в інтерактивному режимі з наданням індивідуальних доступів для перегляду різними користувачами[3].

Висновки

Сьогодні бази даних це надійний інструмент для обробки інформації у різних сферах застосування. На прикладі вказаному у статті цілком реально розробити цілий комплекс для покращення роботи компанії, використовуючи різні додатки та технології.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Применение базы данных. Научные статьи Казахстана: веб-сайт. https://articlekz.com/article/20301 (дата звернення: 03.03.2021)
2. Обзор систем управления базами данных (СУБД) для систем контроля и управления доступом (СКУД). Системы контроля и доступа и идентификации: веб-сайт. URL: https://www.parsec.ru/articles/obzor-sistem-upravleniya-bazami-dannykh-subd-dlya-sistem-kontrolya-i-upravleniya-dostupom-skud/ (дата звернення: 03.03.2021)
3. PowerBI описание и возможности аналетической платформы от Microsoft. BI это просто: веб-сайт. URL: https://biprosto.ru/power-bi/opisanie-i-vozmozhnosti.html (дата звернення: 03.03.2021)

Старжинський Валерій Юрійович – студент групи 1АКІТ-17б, факультет комп’ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: 3372292@gmail.com

Гармаш Володимир Володимирович - науковий керівник, доцент кафедри АІІТ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Valeriy Starzhinskii - student group 1AKIT-17b, faculty of computer systems and automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: 3372292@gmail.com

Garmash Volodymyr - Supervisor, Associate Professor of AIIT, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 004.42

К.А.Паламарчук

АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ІНСТРУМЕНТІВ ДЛЯ АВТОМАТИЗОВАНОГО ТЕСТУВАННЯ WEB-ДОДАТКІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
У даній роботі досліджено сучасні інструменти для автоматизованого тестування web-додатків.
Ключові слова: тестування програмного забезпечення, автоматизація
Abstract
In this article considered the modern tools of automation testing.
Keyword: software testing, automation.

Вступ

Тестування відбувається на протязі всього життєвого циклу ПЗ, починаючи від проектування і закінчуючи етапом експлуатації. Метою тестування є якраз можливість переконатися у відповідності програм заявленим вимогам. Тому забезпечення якості є одним з головних етапів при створенні програмного продукту. [1]

Автоматизоване тестування має досить значні переваги над ручним тестуванням. Швидке виконання, виключення людського фактора та інші переваги – саме це відрізняє ручне та автоматизоване тестування. Існує велика кількість інструментів для автоматизіції тестування, кожен з яких має різні сильні і слабкі сторони.

Аналіз інструментів і фреймворків для автоматизації тестування програмного забезпечення вебдодатків

Puppeteer - бібліотека для Node.js, яка дозволяє управляти браузером Chromium без користувальницького інтерфейсу. Інструмент це досить новий. Бібліотека запускає екземпляр Chrome / Chromium і надає набір високорівневих API. Puppeteer використовується для виконання безлічі різних завдань:

- автоматизація збору даних з веб-сайтів;

- створення скріншотів і PDF-файлів;

- тестування розширень Chrome;

- автоматизація тестування веб-інтерфейсів;

- діагностика проблем продуктивності за допомогою таких методів, як захоплення тимчасової шкали трасування веб-сайту. [2]

У порівнянні з Selenium бібліотека Puppeteer не володіє кросбраузерністю, але часто виграє в швидкості, так як не має проміжної ланки у вигляді Selenium server - команди йдуть безпосередньо в браузер.

Selenium - це інструмент автоматизації з відкритим кодом, який зараз користується попитом та широко використовується на ринку. Він може автоматизувати роботу в декількох ОС, таких як Windows, Mac та Linux, а також у таких браузерах, як Firefox, Chrome, IE.

TestComplete - це інструмент автоматизації для десктопних, мобільних та веб-додатків. TestComplete може створювати та запускати функціональні тести інтерфейсу користувача завдяки

можливостям запису, використовуючи сценарії на таких мовах програмування як Python, JavaScript, VBScript тощо. Завдяки підтримці широкого спектру програм, таких як .Net, та гібридних додатків для iOS та Android, а також можливостей регресії, паралельного та крос-браузерного тестування, є можливість масштабувати тести на реальних тестових середовищах для повного охоплення. [3]

Jest - це платформа для тестування JavaScript, орієнтована на простоту. Цей фреймворк працює з проектами, що використовують: Babel, TypeScript, Node, React, Angular, Vue та інші. Jest розроблений для забезпечення коректності будь-якої кодової бази JavaScript. Це дозволяє писати тести за допомогою доступного, звичного та багатофункціонального API, який швидко дає результати. [4]

Testsigma - один із засобів автоматизованого тестування, доступний сьогодні, який найкраще підходить для сучасного ринку Agile та DevOps. Це інструмент автоматизації тестів, керований штучним інтелектом, який використовує просту англійську мову для автоматизації навіть складних тестів і відповідає потребам постійної доставки. Testsigma забезпечує екосистему автоматизації тестів з усіма елементами, необхідними для постійного тестування, і дозволяє автоматизувати веб, мобільні програми та служби API, а також підтримує тисячі комбінованих пристроїв / ОС / браузерів у хмарі. [5]

Висновки

Для автоматизованого тестування не існує універсального інструменту. Мови програмування і технології, які використовуються для розробки програмного забезпечення продовжують розвиватися так само, як інструменти автоматизованого тестування. На основі проаналізованих інструментів можна зауважити, що більшість засобів автоматизації тестування є платними, крім того, потрібні додаткові затрати праці на адаптацію.для тестування. [6]. Тому ми можемо зробити висновок, що обраний Puppeteer є найбільш ефективним рішенням для автоматизованого тестування веб-додатків .

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ремінний О. А. Патерни автоматизованого функціонального тестування користувацьких інтерфейсів / О. А. Ремінний // Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія. – 2013. – № 3. – С. 10-15.

2. Puppeteer: библиотека Node.js для управления безголовым Chrome [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://helpexe.ru/programmirovanie/puppeteer-biblioteka-node-js-dlja-upravlenija, вільний.

3. Automated UI testing that covers you from device cloud to packaged apps [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://smartbear.com/product/testcomplete/overview/ , вільний.

4. Jest is a delightful JavaScript Testing Framework with a focus on simplicity. [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://jestjs.io/ , вільний.

5. Unified, cloud-based automation testing tool for DevOps . [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://testsigma.com/, вільний.

6. Лайза Кріспін, Джанет Грегорі. Гнучке тестування. Вільямс, 2010.- 251 с.

Катерина Арменівна Паламарчук — студентка групи 1АКІТ-17б, факультет комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: sinhrofazatronova@gmail.com

Науковий керівник: ***Роман Наумович Квєтний*** — завідувач кафедри АІІТ,Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Palamarchuk Kateryna A. — Faculty of computer systems and automation, Vinnytsia national technical University, Vinnytsia, e-mail: sinhrofazatronova@gmail.com
Supervisor: ***Kvetny Roman N***. head of the Automation and intelligent information technology

department —, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 681.3.01

С.Г. Московко
І.В. Богач

АНАЛІЗ АРХІТЕКТУРНИХ ШАБЛОНІВ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
В роботі проведений аналіз існуючих архітектурних шаблонів, досліджені принципи та види різних архітектур, виділено основні критерії оцінки спроектованої архітектури, проведена оцінка переваг та недоліків поширених шаблонів, визначено підхід до вибору архітектури ПЗ відповідно до поставленої задачі.

Ключові слова: архітектура програмного забезпечення, архітектурний шаблон, багаторівневий шаблон, шаблон мікросервісів, шаблон MVC.

Abstract
In this work there are analyzed existing architectural patterns, studied the principles and types of different architectures, identified the main criteria for evaluating of the designed architecture, evaluated the advantages and disadvantages of common patterns, defined the approach to choosing software architecture according to the task.

Keyword: *software architecture, architecture pattern, layered pattern, microservices architecture pattern, MVC pattern.*

Вступ

Розробка програм – досить складний і трудомісткий процес, в якому проектування коректної і надійної архітектури грає ключову роль. Розподіл і координація зусиль зі створення програм в групі розробників часто виявляються найбільш відповідальними і важкими рішеннями, так як впливають на основний результат. Метою проектування архітектури є визначення внутрішніх властивостей програмного забезпечення і деталізація його зовнішніх властивостей на основі виданих замовником і проаналізованих вимог.

Метою даного дослідження є аналіз існуючих архітектурних рішень та виявлення переваг і недоліків їх використання у реальних проектах.

Результати дослідження

Правильно вибрана архітектура ПЗ допомагає зробити процес розробки та забезпечення програм більш простими та ефективними. Отже виділимо основні критерії для оцінки добре спроектованої архітектури:

- *Ефективність програми.* В першу чергу програма повинна вирішувати поставлені завдання і якісно виконувати свої функції при різних початкових умовах та в різних середовищах виконання. Сюди можна віднести такі характеристики, як надійність, безпеку, продуктивність, здатність справлятися зі збільшенням навантаження, тощо.
- *Змінність програми.* Будь-яка програма піддається змінам з плином часу. Чим швидше і зручніше можна змінити програму, тим вона гнучкіша. Зміна одного модуля програми не має впливати на інші модулі.
- *Можливість розширення програми.* Можливість додавати в програму новий функціонал, не порушуючи її основної структури. На першому етапі проектування в програму необхідно додавати тільки самий необхідний функціонал, але при цьому архітектура повинна дозволяти легко додавати новий функціонал в міру необхідності.

- *Можливість повторного використання.* Програму бажано проектувати так, щоб її модулі можна було повторно використовувати в інших проектах.
- *Можливість підтримки.* Архітектура ПО повинна давати можливість легко і швидко розбиратися в програмі, повинна бути структурована, не містити дублювання коду.

За отриманими критеріями оцінки проведемо аналіз та виділимо основні переваги та недоліки найбільш розповсюджених архітектурних шаблонів.

Багаторівневий шаблон (Layered pattern). Компоненти всередині багаторівневого шаблона організовані в горизонтальні рівні, кожен рівень виконує певну роль у програмі (наприклад, логіка представлення або бізнес-логіка). Хоча шаблон багаторівневої архітектури не визначає кількість та типи рівнів, які повинні існувати в шаблоні, більшість багаторівневих архітектур складаються з чотирьох стандартних рівнів: представлення, бізнесу, персистентності та бази даних (рис. 1).

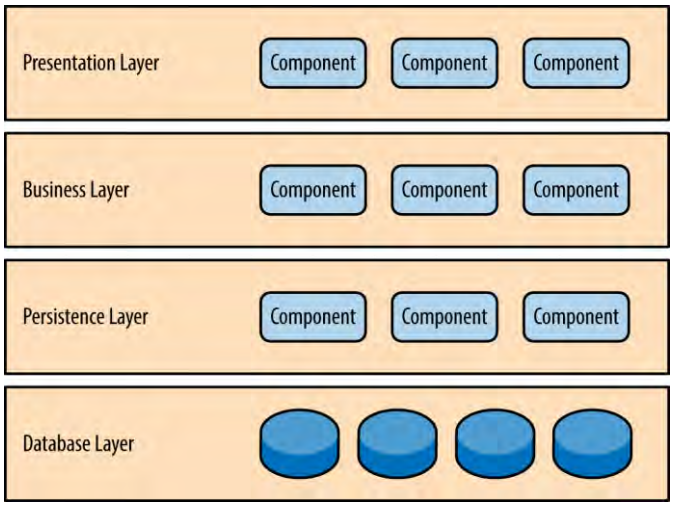


Рисунок 1 – Схематичне зображення багаторівневого шаблону

Однією з потужних особливостей багаторівневої архітектури є розподіл проблем між компонентами. Компоненти в межах певного рівня мають справу лише з логікою, яка стосується цього рівня. Наприклад, компоненти на рівні представлення мають справу лише з логікою представлення, тоді як компоненти, що перебувають на рівні бізнесу, мають справу лише з бізнес-логікою. Цей тип класифікації компонентів дозволяє легко вбудувати ефективні моделі ролей та моделей відповідальності у вашу архітектуру, а також спрощує розробку, тестування, управління та підтримку програм, що використовують цей шаблон архітектури, завдяки чітко визначеним інтерфейсам компонентів та обмеженому обсягу компонентів.

Недоліками даного підходу є низька ефективність через необхідності проходження декількох шарів архітектури для виконання бізнес-запиту і низька масштабованість через тісно пов’язану, та монолітну реалізацію цього шаблону.

Шаблон мікросервісів (Microservices architecture pattern). Незалежно від обраної топології чи стилю реалізації, існує кілька загальних основних концепцій, які застосовуються до загальної схеми архітектури. Перша з цих концепцій - це поняття окремо розгорнутих підрозділів. Як показано на рисунку 2, кожен компонент архітектури мікросервісів розгортається як окремий блок, що дозволяє полегшити розгортання за допомогою ефективного та впорядкованого конвеєра доставки, підвищеної масштабованості та високого ступеня роз'єднання програм та компонентів у вашому додатку.

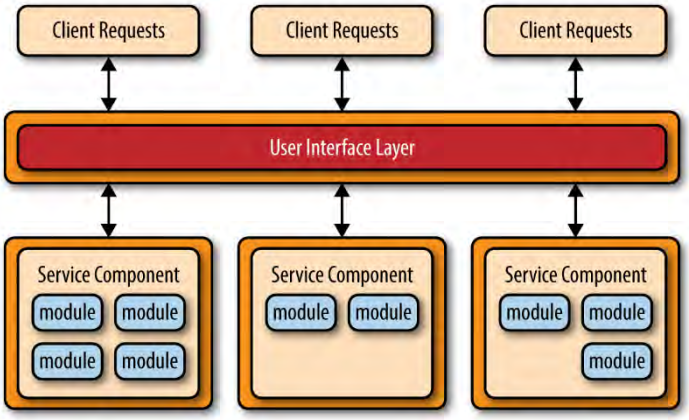


Рисунок 2 – Схематичне зображення мікросервісної архітектури

Ще однією ключовою концепцією архітектури мікросервісів є те, що це розподілена архітектура, що означає, що всі компоненти в архітектурі повністю відокремлені один від одного і доступ до них здійснюється за допомогою якогось протоколу віддаленого доступу (наприклад, JMS, AMQP, REST, SOAP, RMI тощо). Розподілена природа цієї архітектури полягає в тому, як вона досягає деяких зі своїх чудових масштабованих характеристик.

Єдиним недоліком даної архітектури є низька ефективність. Хоча можна створювати додатки, реалізовані на основі цього шаблону, які працюють дуже якісно, в цілому цей шаблон, природно, не піддається високопродуктивним додаткам через розподілений характер шаблону мікросервісів.

Шаблон MVC (Model-View-Controller pattern). Компоненти всередині шаблону MVC (модель даних програми, призначений для користувача інтерфейс і взаємодія з користувачем) розділені на три окремих частини так, що модифікація одного з них має мінімальний вплив на інші. Модель надає дані і методи роботи з ними, реагує на запити, змінюючи свій стан. Представлення відповідає за візуалізацію. Часто в якості представлення виступає форма з графічними елементами. Контролер забезпечує введення даних користувачем і використовує модель і представлення для реалізації необхідної реакції. Схема взаємодії компонентів наведена нижче (рис. 3).

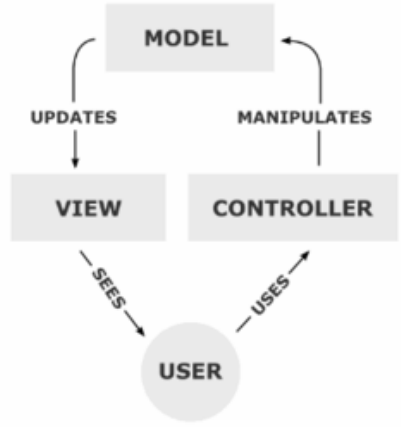


Рисунок 3 – Схематичне зображення шаблону MVC

Головною перевагою концепції MVC є поділ логіки управління додатка, отримання даних і їх відображення. MVC чітко відокремлює модель від користувача компоненти інтерфейсу і, отже, може бути кілька представлень впроваджено та використано з єдиною моделлю. MVC також дозволяє створювати "приєднувальні" представлення та контролери. Концептуальне розділення MVC дозволяє знайти заміну

представлення та об'єкта контролера. Користувацькі інтерфейси об'єкта можна навіть замінити під час виконання.

Детальний моніторинг структури MVC не завжди є найкращим способом побудувати інтерактивний додаток, оскільки використання окремих компонентів моделі, представлення та контролеру збільшують складність без отримання великої гнучкості. Використання цього шаблону також створює можливість надмірної кількості оновлень, що значно зменшує кінцеву продуктивність програми.

Висновки

Були розглянуті критерії оцінки добре спроектованої архітектури та виділені основні переваги, та недоліки поширених архітектурних шаблонів.

При проектуванні ПЗ розробник повинен керуватися пропонованими критеріями. При створенні великого проекту краще використовувати архітектуру, яка передбачає декомпозицію програмного проекту на модулі за функціональним призначенням. Даний спосіб побудови ПЗ дозволяє спростити процес програмування і налагодження проекту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. What is a software architecture? [Електронний ресурс]. Електронні дані. URL: https://www.ibm.com/developerworks/rational/library/feb06/eeles/index.html

2. Караванов А. В., Иванов Н.Д. Архитектура программного обеспечения для высоконадежных систем / Космическое приборостроение. 2018. URL: http://www.journal-niss.ru/journal/archive/24/paper6.pdf.

3. Симонова О. Н. Шаблон проектирования MVC как эффективное средство построения архитектуры программной системы / О. Н. Симонова, Д. Н. Лясин. // Современные наукоемкие технологии. №5, 2014. URL: https://www.top-technologies.ru/pdf/2014/5-2/33980.pdf.

4. Plakalović D. Applying MVC and PAC patterns in mobile applications / D. Plakalović, D. Simić. // Journal of computing. – 2010.

5. Richards M. Software Architecture Patterns / M. Richards. – Sebastopol, CA: O'Reilly Media, 2015. – 47 с. – ISBN 9781491924242.

Московко Сергій Геннадійович — студент групи 1АКІТ-17б, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця, e-mail: fkca.1akit.msg@gmail.com.

Богач Ілона Віталіївна — доцент кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця, e-mail: ilona.bogach@gmail.com.

Moskovko Serhii G. — Department of Computer System and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: fkca.1akit.msg@gmail.co.

Supervisor: ***Bogach Ilona V.*** — Associate Professor of Automation and Intelligent Information Technology Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ilona.bogach@gmail.com.

УДК 004.415.538

Жарков А. В.
Овчинников К. В.

ТЕХНОЛОГІЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ ТЕСТУВАННЯ РОЗГАЛУЖЕНИХ КЛІЄНТ-СЕРВЕРНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Наведено основні переваги систем автоматизованого тестування. Розроблені тестові класи для програмного забезпечення Kenshoo Social, з використанням середовища NetBeans та веб-додатку Jenkins.
Ключові слова: автоматизоване тестування, програмне забезпечення, клієнтська частина, серверна частина.

Abstract
The main advantages of automated testing systems are given. Developed test classes for Kenshoo Social software, using the NetBeans environment and the Jenkins web application.
Keywords: automated testing, software, front end, back end.

Вступ

Автоматизоване тестування є невід'ємною частиною сучасного підходу до розробки програмного забезпечення (ПЗ). Організація системи автоматичного тестування дозволяє ідентифікувати помилки функціональності і дизайну додатка на всіх етапах його створення[1]. Озвучимо лише найочевидніші переваги, які надає застосування систем автоматизованого тестування. При будь-яких змінах, внесених програмістом в код, запускається тестовий сценарій, який перевіряє коректну роботи попереднього і нового функціоналу додатку. Таким чином, розробник завжди впевнений у тому, що його дії не спричинили помилок в роботі програми. А якщо помилка виникла, то звіт про проходження тестів дозволить точно ідентифікувати місце і причину збою.

Автоматизоване тестування значно скорочує час розробки ПЗ, так як замінює процес ручного тестування. Крім того, автономні тести здатні працювати для різних форм і додатків. Таким чином, один раз написаний тест може служити інструментом для пошуку помилок багаторазово. Випадковий підхід генерації даних, що використовуються в автоматизованих тестах, дозволяє знайти непередбачені помилки. Дуже часто машина здатна згенерувати такий тестовий приклад, який людина-тестувальник не змогла б навіть уявити.

Історія проходження тестів на різних етапах розробки дає цінну статистичну інформацію, а саме: середню кількість помилок при реалізації однієї форми, проходження одного спринту (якщо мова йде про компанії, що підтримують гнучкі методології розробки) за весь час створення продукту; час, витрачений на виправлення помилок; типи помилок, їх процентне співвідношення. Такого роду інформація може бути представлена замовнику, а також активно використовуватися при подальшій розробці, щоб на її підставі поліпшити процес, усуваючи недоліки попередніх релізів. Крім того, інформація може бути використана при проходженні перевірок ПЗ на відповідність певному міжнародному стандарту[2].

Не дивлячись на всі перераховані переваги автоматизованого тестування, в більшості IT компаній практика ручного тестування не перетворилося в атавізм. Це відбувається через те, що створення подібної системи є нетривіальною і дуже специфічною задачею. Залежно від функціональності розроблюваного ПЗ, мов і засобів програмування, задача організації системи кардинально змінюється і ускладнюється[3].

Результати дослідження

В тезисі представлені розроблені тестові класи для програмного забезпечення Kenshoo Social. Дане програмне забезпечення – це складна клієнт серверна система, яка складається з клієнтської частини – front end, та серверної частини – back end. Для розробки і контролю за тестами було використано середовище NetBeans та веб додаток Jenkins. NetBeans використовується на етапі створення, відлагодження тестів. Jenkins – це веб - додаток на який мають доступ розробники. За його допомогою кожен хто приймає участь в проекті може слідкувати за станом проекту в цілому, за виконанням тестів та рівнем покриття тестами програмного коду. Back end, серверна частина програмного забезпечення Kenshoo Social, складається з шести модулів (рисунок 1). Кожен з них має свою незмінну структуру (рисунок 2).



Рисунок 1 – Модулі програмного забезпечення Kenshoo Social

В кожному модулі обов'язково присутні дві папки – Source Packages та Test Packages. Перша містить функціонал програмного забезпечення, а друга тести до кожного класу цього програмного забезпечення. Таким чином забезпечується стабільна робота продукту в процесі розробки, швидке реагування на зміну в коді, відлагодження проблемних місць. Тестове покриття дає змогу розробникам виявити слабкі місця.

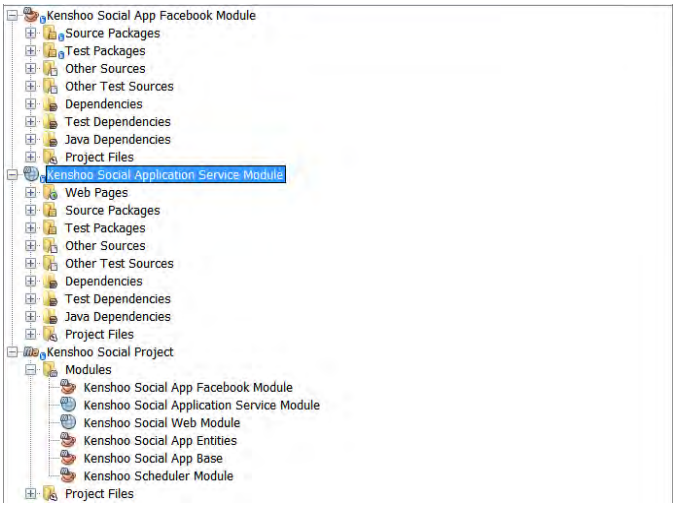


Рисунок 2 – Основна структура кожного модуля

Даний програмний продукт має декілька різновидів тестування – mock tests, integration tests. Перший вид тестує програмний продукт локально. Другий вид з використанням дійсних значень, які записані в реальній базі даних. В цьому випадку відбувається тестування на реальних вхідних даних з реальною базою даних, а отриманий результат звіряється з очікуваним.

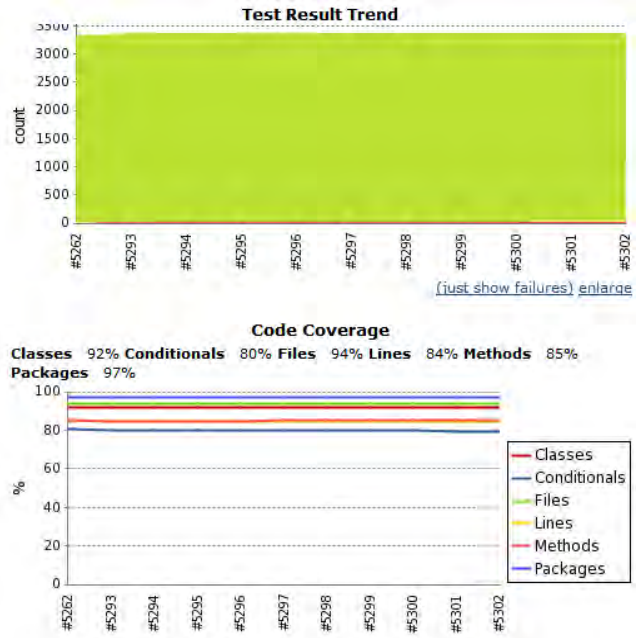


Рисунок 3 – Графіки, які відображають рівень покриття коду тестами

Для зручності управління проектом було використано додаток Jenkins (рисунок 4). Всі дані про проходження тестів, покриття тестами, готовність проекту відображаються на сервері, на якому білдиться проект. В колонці Build History ми бачимо останні 11 білдів. На рисунку 4 зображені дані останнього білда під номером 5302. Вкладка Latest Test Result підказує нам що 1 тест не пройшов, отже там виникла помилка. На рисунку 3 зображено графіки покриття коду тестами. В середньому покриття тестами становить 80%. Можна бути впевненим, що будь яка зміна в коді відобразиться на тестах.



Рисунок 4 – Додаток Jenkins. Результат проходження тестів

Перейдемо по гіперпосиланню Latest Test Result (рисунок 5). Тут відображаються stacktrace всіх тестів які не пройшли. Stacktrace – це інформація про помилку, включаючи назву помилки в якому місці коду вона відбулась і виконані перед цим кроки. Отже, наша помилка має назву ComparisonFailure. Вона виникає тоді коли ми порівнюємо результат, який повертається з методу, що тестується, з очікуваним значенням.

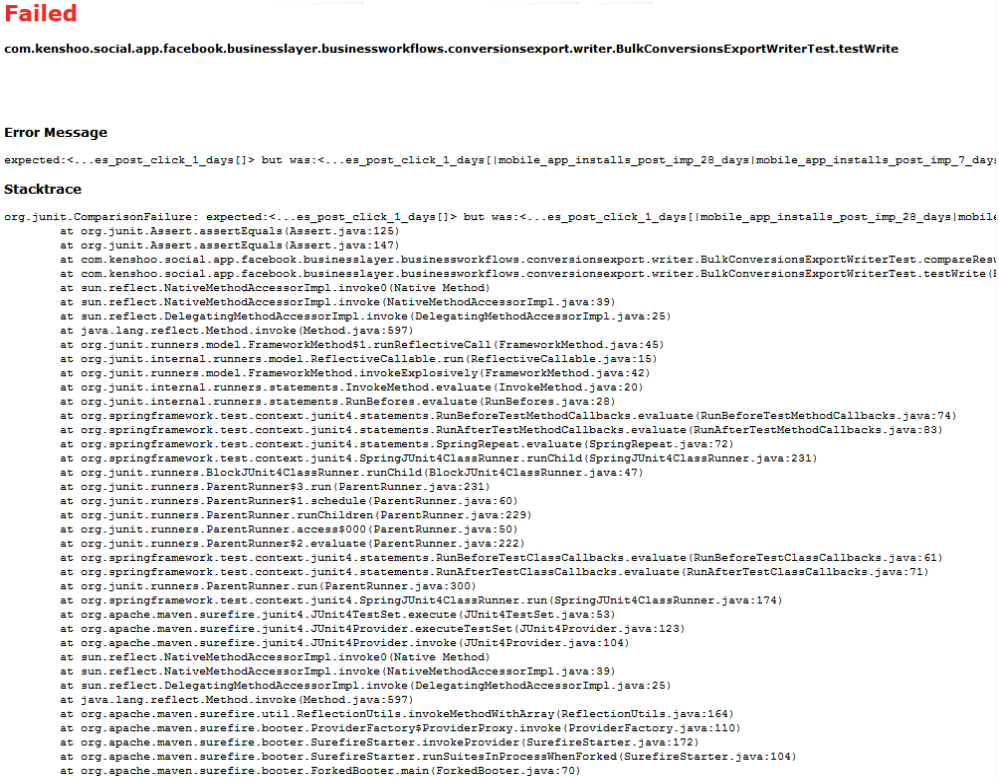


Рисунок 5 – Результат переходу по ссилці Latest Test Result

Така помилка може означати тільки одне – відбулись зміни в коді. Для виправлення помилки необхідно звернутись до документації яка описує даний метод, що тестується. Якщо результат, що повертається, є правильним, відповідає документації, змінюємо значення з яким перевіряємо.

Висновки

В тезисі представлені розроблені тестові класи для програмного забезпечення Kenshoo Social. Дане програмне забезпечення – це складна клієнт серверна система, яка складається з клієнтської частини – front end, та серверної частини – back end. Для розробки і контролю за тестами було використано середовище NetBeans та веб-додаток Jenkins. NetBeans використовується на етапі створення і відлагодження тестів. Jenkins – це веб-додаток на який мають доступ розробники. За його допомогою кожен хто приймає участь в проекті може слідкувати за станом проекту в цілому, за виконанням тестів та рівнем покриття тестами програмного коду.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Система автоматичного тестування програм під ОС Android : веб-сайт URL: https://core.ac.uk/download/pdf/38409131.pdf (дата звернення: 24.02.2021)
2. Тестування : веб-сайт URL: https://learn.ztu.edu.ua/pluginfile.php/6545/mod_resource/content/1/Тема%204.pdf (дата звернення: 24.02.2021)
3. Автоматизоване регресійне тестування обчислювальних алгоритмів на основі нейронних мереж : веб-сайт URL: https://cyberleninka.ru/article/n/avtomatizovane-regresiyne-testuvannya-obchislyuvalnih-algoritmiv-na-osnovi-neyronnih-merezh (дата звернення: 24.02.2021)

Жарков Анатолій Володимирович — студент групи 1АКІТ-17б, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, с. Вила, Вінницького р-ну, Вінницької обл., e-mail: fkca.1akitjav@gmail.com

Науковий керівник: ***Овчинников Костянтин Вячеславович*** — канд. техн. наук, доцент кафедри автоматизації і інтелектуальних інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет

Zharkov Anatoliy — Department of Computer System and Automation, Vinnytsia National Technical University, village Vyla, Vinnytsia district, Vinnytsia region, e-mail: fkca.1akitjav@gmail.com

Scientific supervisor: ***Ovchynnykov Kostiantyn V.*** — Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of Automation and Intelligent Information Technology department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 004.522

Т. В. Педоренко

Г. Б. Язмухамедова

О. Ю. Софина

В. М. Севастьянов

ПАРАМЕТРИЗАЦІЯ МОВНОГО СИГНАЛУ ДЛЯ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ЛЮДИНИ ЗА ОСОБЛИВОСТЯМИ ГОЛОСУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В тезах доповіді представлено створену систему автоматичної ідентифікації людини за особливостями голосу. Наведено результати тестування створеної системи.

Ключові слова: ідентифікація людини за особливостями голосу, автентифікація, сегментація, мажоритарне голосування

Abstract

The created system of automatic human identification by voice characteristics is presented in given abstract. The results of the created system testing are given.

Keyword: identification of a person by voice features, authentication, segmentation, majority voting

Вступ

Ідентифікація людини за особливостями голосу – процес встановлення особи на основі аналізу інформації, отриманої з мовного сигналу. Перевагою даного підходу є, насамперед, невіддільність мовної інформації, природність мовного спілкування для людини. Потреба в ідентифікації людини за особливостями голосу виникає, наприклад, в криміналістиці, де по запису розмови необхідно ототожнити голос мовця з голосом одного з багатьох підозрюваних. В системах безпеки ідентифікація людини за особливостями голосу найчастіше застосовується для контролю за доступом до інформації (наприклад, у банківських телефонних системах для видачі клієнту конфіденційної інформації).

Результати дослідження

В даних тезах представлено створену систему автоматичної ідентифікації людини за особливостями голосу, структурна схема якої приведена на рис. 1.

Розглянемо роботу системи. Система працює в 2 етапи – етап навчання та етап безпосередньо ідентифікації мовця. Фактично, етап навчання системи складається з таких кроків:

1. Визначення кількості дикторів, серед яких система буде проводити процедуру автентифікації.
2. Визначення парольного матеріалу (слово, фраза).
3. Отримання даних для навчання системи (кожен з дикторів промовляє парольний матеріал m разів).
4. Навчання класифікаторів по отриманому матеріалу.

Після виконання кроку 4 система готова до роботи. Потрібно зауважити, що від кількості навчальних даних залежить точність ідентифікації. Збільшуючи навчальну вибірку ми збільшуємо точність автентифікації. Після завершення етапу навчання система готова до роботи, яка виконується наступним чином. Людина промовляє в мікрофон парольну фразу, і за допомогою стандартної програми “Звукозапис” отримується WAV-файл (запис проводиться в форматі PCM, частота дискретизації складає 8 кГц), тобто проводиться аналогово-цифрове перетворення. На структурній схемі з рис. 1 вищевказану функції виконує блок ПЗІ (попередній збір інформації). Далі в роботу

вступає блок ППС (попередньої обробки сигналу). Його функція наступна – одержаний запис мовного матеріалу сегментується на інформативні і неінформативні ділянки використовуючи методи нульових перетинів та енергії сигналу. Ділянки запису мовного сигналу, які визнаються як інформативні, вирізаються в окремий масив і нормуються по довжині звучання використовуючи метод динамічного програмування. Одержаний масив даних поступає на блок виділення інформативних ознак, тобто проводиться аналіз мовного сигналу на основі амплітудних значень короткочасних спектрів на інтервалах стаціонарності сигналу. В результаті аналізу одержуємо вектори параметрів, що характеризують мовний матеріал, які подаються на входи відповідних класифікаторів (блок прийняття поточних рішень). Для прийняття остаточного рішення використовується блок ПОС (прийняття остаточного рішення), необхідність якого обумовлена наступним – в процесі роботи системи може виникнути ситуація, коли різні класифікатори приймуть не співпадаючі рішення. Для того, щоб уникнути плутаниці в прийнятті рішень в такій ситуації використовується метод мажоритарного голосування.

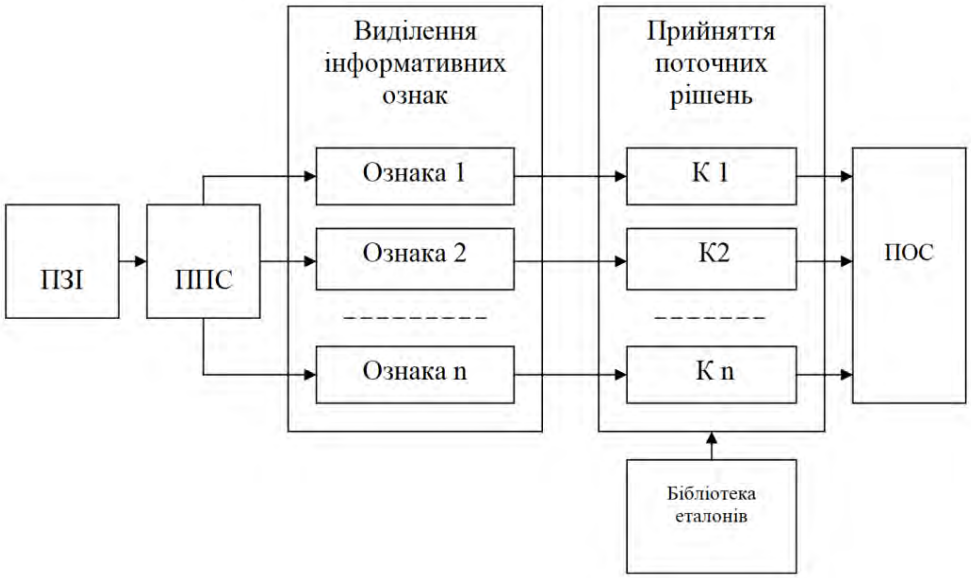


Рисунок 1 – Структурна схема автоматичної системи ідентифікації людини за особливостями голосу

Результати тестування автоматичної системи ідентифікації людини за особливостями голосу представлені у таблиці 1, де N_2 - кількість нейронів на проміжному шарі класифікатора персептрона, t – тривалість навчання класифікатора, T – точність ідентифікації.

Таблиця 1 – Результати тестування

∠	Метод навчання	, с	, %
10	Levenberg-Marquardt backpropogation	96	63
	Gradient dencent backpropogation	124	82
	Gradient dencent with momentum backpropogation	114	82
	RPROP backpropogation	103	83
20	Levenberg-Marquardt backpropogation	107	64
	Gradient dencent backpropogation	142	84
	Gradient dencent with momentum backpropogation	128	83
	RPROP backpropogation	126	86
30	Levenberg-Marquardt backpropogation	112	63
	Gradient dencent backpropogation	149	84
	Gradient dencent with momentum backpropogation	132	84
	RPROP backpropogation	126	86

Як видно з таблиці найкраще співвідношення часу навчання з точністю автентифікації в метода RPROP backpropogation. Середня точність автентифікації за даною ознакою склала 86%.

Висновки

Отже, результати тестування системи дозволили підтвердити достовірність отриманих практичних результатів. Втім, як виявилось при огляді ринку сучасних систем автоматичної ідентифікації диктора, точність ідентифікації для таких систем становить 94-97%. Як видно з одержаних результатів, розроблена система має комерційну цінність на ринку систем біометричної ідентифікації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Биков М.М., Ковтун В.В., Раїмі А., Мазур О.В. Метод нормалізації тривалості звучання парольних фраз для системи розпізнавання мовців // Вісник ВПІ. - №4. - 2015. – С.161 – 167;
2. Рамишвили Г.С. Автоматическое опознавание говорящего по голосу. – М.: Радио и связь, 1981. – 224 с.
3. Рабинер Л.Р. Шафер Р.В. Цифровая обработка речевых сигналов: Пер. с англ. – М.: Радио и связь, 1981. – 496 с.
4. Сергиенко А.Б. Цифровая обработка сигналов: Учебное пособие. Второе издание.—СПб.: Питер, 2006.—752 с.

Педоренко Тетяна Вікторівна — студентка групи 1АКІТ-17б, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, с.Агрономічне, Вінницького р-ну, Вінницької обл., e-mail: pedorenkotana@gmail.com

Язмухамедова Гозел Бабамурадівна — студентка групи 1АКІТ-17б, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця, e-mail: gozelyazmuhamedowa@gmail.com

Науковий керівник: ***Софина Ольга Юріївна*** — к.т.н., доцент кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця

Науковий керівник: ***Севастьянов Володимир Миколайович*** — к.т.н., доцент кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця

Pedorenko Tetiana — Department of Computer System and Automation, Vinnytsia National Technical University, village Agronomichne, Vinnytsia district, Vinnytsia region, e-mail: pedorenkotana@gmail.com

Yazmuhamedowa Gozel — Department of Computer System and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: gozelyazmuhamedowa@gmail.com

Supervisor: ***Sofina Olga*** — Ph.D., Associate Professor of Automation and Intellectual Information Technology, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Supervisor: ***Sevastyanov Volodymyr*** — Ph.D., Associate Professor of Automation and Intellectual Information Technology, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 004.4

Є.О. Рудич

С.М. Довгалець

РОЗРОБКА БЕЗПЕЧНОГО ВЕБ-ДОДАТКУ З КЛІЄНТ-СЕРВЕРНОЮ АРХІТЕКТУРОЮ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто та проаналізовано метод створення безпечного каркасу веб-додатку з клієнт-серверною архітектурою. Запропонований метод обгрунтований поширеними підходами використання універсального фреймворку з відкритим вихідним кодом Spring для мови програмування Java.

Ключові слова: веб-додаток, клієнт-серверна архітектура.

Abstract

The method of creating a secure framework of a web application with a client-server architecture is considered and analyzed. The proposed method is based on common approaches to using the universal open source framework Spring for the Java programming language.

Keywords: web application, client-server architecture.

Вступ

При створенні програмних систем перед розробниками часто постає завдання вибору тих чи інших проектних рішень. Ефективним рішенням в таких випадках є каркаси – існуючі добре продумані рішення, створені іншими розробниками. Вони, по-перше, істотно спрощують розробку і скорочують її час, і, по-друге, зменшують ймовірність появи помилок в розроблюваних додатках. Таким чином, якісні рішення доступні менш досвідченим розробникам, які можуть використовувати такі каркаси як основу для своїх додатків.

Для створення клієнт-серверних додатків також можна скористатися готовими каркасами, але, на жаль, не всі доступні рішення приділяють належну увагу безпеці, що може піддати додаток ризиків випадкового або навмисного втручання в його роботу, що призводить до збитків.

Аналіз загрози безпеки клієнт-серверних додатків

Безпека веб-додатків – один з найбільш гострих питань в контексті інформаційної безпеки. Як правило більшість веб-сайтів, доступних в Інтернеті, мають різного роду вразливості і постійно піддаються атакам. При використанні веб-додатків інформація може піддаватися різним атакам з боку порушників. Далі будуть розглянуті основні загрози інформаційній безпеці веб-додатків.

Виділяють наступні класи атак:

- порушення захищеності інформації на стороні клієнта (Client-side Attacks);
- виконання потенційно небезпечного коду на стороні сервера (Command Execution);
- «маскарад» (Authentication Attacks);
- перевищення повноважень (Authorization Attacks);
- витік інформації (Information Disclosure);
- логічні атаки (Logical Attacks).

Атаки для порушення захищеності інформації на стороні клієнта. Після встановлення з'єднання між користувачем і сервером виникають довірчі відносини: користувач очікує, що сайт або портал надасть йому запитане обслуговування. В силу цього порушник отримує можливість застосування різних сценаріїв атак для реалізації своїх цілей на стороні клієнта.

Атаки, спрямовані на виконання потенційно небезпечного коду на веб-сервері, засновані на тому, що для обробки запитів клієнтів сервери застосовують дані, передані користувачами разом зі своїми запитами. Ці дані можуть застосовуватися для складання команд сервера, які керують формуванням динамічного вмісту веб-сторінки. В ході такої атаки порушник може отримати можливість змінювати виконувані на стороні сервера команди.

Атаки «маскараду» використовують уразливості застосовуваних в веб-додатку методів і засобів аутентифікації (підтвердження автентичності імені) користувача, служби або додатки.

Атаки перевищення повноважень використовують недоліки методів авторизації, застосовуваних веб-сервером для визначення прав користувача, служби або програми на доступ до запитуваною об'єктів сервера. Безпечні клієнт-серверні додатки повинні дозволяти тільки певним користувачам отримувати доступ до захищених об'єктів на стороні сервера. В ході атаки перевищення повноважень порушник намагається отримати відсутні у нього права доступу.

Атаки класу «витік інформації» спрямовані на отримання потрібної порушнику інформації про атакується клієнт-серверному додатку. Використовуючи наявні вразливості, порушник може визначити які застосовуються дистрибутиви програмного забезпечення, номера версій клієнтської і серверної частин і встановлені (або невстановлені) поновлення. Також порушник може отримати інформацію про розташування на стороні сервера тимчасових або резервних файлів.

Логічні атаки спрямовані на використання функцій програми або його логіки, яка представляє собою очікувану поведінку програми при обробці запитів користувачів. Прикладами є відновлення паролів, реєстрація користувачів. Для виконання конкретної функції програми користувач повинен правильно виконати певну послідовність дій.

Шляхи зменшення загрози безпеки клієнт-серверних додатків

Найочевидніший методом створення безпечного каркасу веб-додатку – додавання переліку компонентів, що мінімізують можливість атак. З огляду на можливі атаки, які можуть виникнути при використанні клієнт-серверних додатків, визначимо наступний перелік компонентів, необхідних для створення додатку:

- модуль реєстрації користувача,
- модуль перевірки прав користувача,
- модуль створення захищеного з'єднання,
- модуль ведення аудиту.

Вибір даного набору компонентів зумовлений низкою причин:

На прикладному рівні взаємодії мережевих додатків захист в основному пов'язана із захистом веб-сторінок, що виключає їх перегляд неавторизованими користувачами. Кожний веб-додаток повинен мати форми реєстрації користувача при його першому вході на сайт і авторизації при подальшій роботі користувача з сайтом. Додаток повинен містити модуль реєстрації користувача та може бути реалізований у вигляді сукупності класів - класів, що визначають побудову об'єктів «Суб'єкт», «Об'єкт системи», «Дозвіл на доступ суб'єкта до об'єкта», і класів, які містять методи, які виконують роботу з базою даних додатки. Класи, що реалізують взаємодію з базою даних, включають класи, які містять методи по додаванню, вибору, оновленню і видаленню користувачів і об'єктів, і клас, який реалізує призначення і збереження прав користувачів.

Будь-яка система, що припускає кілька користувачів, вимагає розмежування прав суб'єктів системи по відношенню до її об'єктів. Тому будь-який безпечний веб-додаток повинен мати механізм управління доступом до його ресурсів. Вирішувати цю задачу буде модуль перевірки прав користувача. Даний зручно реалізувати використовуючи аспекти. Запропонований підхід допоможе запобігти атакам класу «Перевищення повноважень».

Будь-які відомості про дії суб'єктів при роботі з ресурсами веб-додатки повинні бути записані в журнали (файли аудиту, «лог-файли»), інакше дії порушника в разі несанкціонованого доступу або спроби такого доступу, наприклад, в ході атаки класу «Логічні атаки», залишаться непоміченими.

Висновки

Використання запропонованого підходу дозволить розробнику створювати безпечні каркаси клієнт-серверних додатків з необхідними властивостями і в короткі терміни. Після створення запропонованих

модулів, що забезпечують безпеку додатка та мінімізують можливість атак, розробник зможе доповнити створюваний веб-додаток необхідною бізнес-логікою і отримати безпечне клієнт-серверне програмне забезпечення з потрібними функціоналом.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Web Application Security Consortium [Електронний ресурс]:[Веб-сайт] – Електронні дані. — Режим доступу: http://www.webappsec.org/
2. Основні загрози безпеки сайту [Електронний ресурс]:[Веб-сайт] – Електронні дані. — Режим доступу: https://habr.com/ru/post/279787/
3. Аспектно-орієнтоване програмування [Електронний ресурс]:[Веб-сайт] – Електронні дані. — Режим доступу: https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/71104/

Рудич Єлизавета Олександрівна — студентка групи 1АКІТ-17б, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, м .Вінниця, e-mail: liza79682@gmail.com

Довгалець Сергій Михайлович — професор кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Rudych Elizabeth O. — student of group 1AKIT-17b, faculty of computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Dovgalets Sergeiy M. — Professor of Automation and Intelligent Information Technology department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 004.89 : 548.32; 546(881.5+63+650); 54-165

O. V. Bisikalo[1]
O. V. Kudryk[1]
Y. A. Oleksii[2]
E. I. Get'man[2]

INTELLIGENT INFORMATION SYSTEM FOR PREDICTING THE STABILITY OF ORTHOARSENATES $Sc_{1-x}Ln_xAsO_4$ AND $Tb_xLn_{1-x}AsO_4$ SOLID SOLUTIONS

[1] Вінницький національний технічний університет;
[2] Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця

Анотація

В рамках кристалоенергетичної теорії ізоморфних заміщень Урусова, в нашій інтелектуальній інформаційній системі проведено розрахунок енергії змшування(параметри взаємодії) та критичних температур розкладання (температур стабільності) твердих розчинів у системах $Sc_{1-x}Ln_xAsO_4$, Ln = Sm – Lu, Y та Tb1 – xLn_xAsO_4, Ln = Y, Tm із структурою циркону.

Наведені результати можуть бути корисними при виборі співвідношення компонентів у «змішаних» матрицях, кількості активатора в люмінесцентних, лазерних та інших практично важливих матеріалах, а також у матрицях для іммобілізації токсичних та радіоактивних відходів.

Ключові слова: інтелектуальна інформаційна система, фазова стабільність, тверді розчини, математична модель, структура циркону.

Abstract

Urusov's crystal energy theory of isomorphous substitutions carried out in our intelligent information system was used to calculate mixing energies (interaction parameters) and critical decomposition temperatures (stability temperatures) of solid solutions in the systems $Sc_{1-x}Ln_xAsO_4$, Ln = Sm–Lu, Y, and $Tb_{1-x}Ln_xAsO_4$, Ln = Y, Tm with zircon structure.

The present results can be useful in choosing the ratio of components in "mixed" matrices, the amount of activator in luminescent, laser, and other practically important materials, as well as in matrices for immobilization of toxic and radioactive waste.

Keywords: intelligent information system, phase stability, solid solutions, mathematical model, zircon structure.

Introduction

Even though the rare-earth element (REE) orthoarsenates in composition and crystalline structure are analogs of the REE orthophosphates and orthovanadates, which are currently being intensively studied as phosphors, lasers, light emitters, catalysts, ionic conductors, matrices for radioactive waste, much less attention is paid to orthoarsenates, apparently, due to the toxicity of arsenic compounds. However, it is known that REE orthoarsenates possess ferroelectric and electroluminescent properties and can also be used as matrices for immobilization of toxic wastes of arsenic and selenium.

Calculational approach

For this purpose, we have created a program for predicting the limits of substitutions by the crystal chemical method in systems with isostructural components in the approximation of regular solutions. The main task of the method is to determine the mixing energy of the components Q, the knowledge of which allows Becker's equation, setting the decay temperature (stability) T_r to calculate the equilibrium composition of the solid solution "x", or for a given "x" to calculate T_r. However, when calculating the mixing energy by the method of V. Urusov [1], material scientists, for whom the model was created, may have difficulty in choosing the initial parameters (eg, degree of ionicity, coordination number, interatomic distances, etc.), so all the initial parameters for each components are listed in the program database.

The following programming environments were chosen as the software design environment: Oracle Application Express (programming languages javasript, html, pl / sql) and pl / sql developer (programming language pl / sql) [2, 3].

Results

The crystal-chemical approach in the approximation of regular solid solutions was used to calculate the mixing energies and critical decomposition (stability) temperatures of systems of $Sc_{1-x}Ln_xAsO_4$, Ln = Sm–Lu, Y, and $Tb_{1-x}Ln_xAsO_4$, Ln = Y, Tm solid solutions with zircon structure. With increasing in REEs charge nuclei, the calculated mixing energy and critical decomposition temperature of solid solutions naturally decrease, which is caused by the decrease in ionic radii in the lanthanide series from Sm to Lu. The differences in the degrees of ionicity of the chemical bond in the components of the systems are small and practically do not affect the calculation results.

The obtained diagram of thermodynamic stability allows one to evaluate the stability of $Sc_{1-x}Ln_xAsO_4$ solid solutions in a wide range of compositions and temperatures, as well as to predict the substitution limits for limited series of solid solutions at a given decomposition temperature, or their decomposition temperature at a given substitution limit.

In $Sc_{1-x}Ln_xAsO_4$ systems with REEs from Sm to Ho, unlimited solid solutions are thermodynamically stable at temperatures above critical (2363–1224 K). By lowering the temperature in the range between the T_{cr} and about 1073 K these systems have become thermodynamically unstable and decompose, forming a limited range of solid solutions. At lower temperatures, these solid solutions become metastable. In systems with REEs from Er to Lu, unlimited solid solutions are thermodynamically stable at temperatures above critical (790–528 K); at lower temperatures than critical, they become metastable and will not decompose.

The obtained results of the critical decomposition temperatures (56 and 139 K) in $Tb_{1-x}Ln_xAsO_4$, Ln = Y, Tm systems are consistent with the experimental results described previously within the accuracy of the calculation method.

REFERENCES

1. Grechanovsky A. E., Eremin N. N., Urusov V. S. Radiation resistance of LaPO4 (monazite structure) and YbPO4 (zircon structure) from computer simulation data. Physics of the Solid State. 2013. Vol. 55, N 9. P. 1929–1935. DOI: 10.1134 / S1063783413090138.

2. Feuerstein S.Oracle PL/SQL Programming / S. Feuerstein, B. Pribyl – Sebastopol: O'Reilly Media, 2014. – 1340 p. – ISBN 5-8459-0384-4.

3. Loney K. Oracle Database 11g DBA Handbook / Loney K. – NY.: McGraw-Hill Education, 2007. – 670 p. – ISBN 5-93286-032-4.

Бісікало Олег Володимирович — доктор технічних наук, професор, декан факультету Комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Кудрик Олексій Володимирович — студент групи 3АКІТ-19м, кафедра комп'ютерних систем управління, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Олексій Юлія Анатоліївна — студент групи М20_д/102_ХМ, кафедра неорганічної, органічної та аналітичної хімії, Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця.

Гетьман Євгеній Іванович - доктор хімічних наук, професор кафедри неорганічної, органічної та аналітичної хімії, Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця.

Bisikalo Oleh Volodymyrovych *- Doctor of Technical Sciences, Professor, Dean of the Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.*

Kudryk Oleksii Volodymyrovych *- student of group 3AKIT-19m, Department of Computer Control Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.*

Oleksii Yuliia Anatoliivna *- student of the group M20_д/102_XM, Department of Inorganic, Organic and Analytical Chemistry, Vasyl` Stus Donetsk National University, Vinnytsia.*

Get'man Eugenii Ivanovich *- Doctor of Chemical Sciences, Professor of Inorganic, Organic and Analytical Chemistry, Vasyl' Stus Donetsk National University, Vinnytsia.*

УДК 681.5:613

В. В. Шолота

МОДЕЛЬ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕННЯ ДЛЯ ДІАГНОСТИКИ БІОЛОГІЧНИХ ТКАНИН НА ОСНОВІ АНАЛІЗУ ОРІЄНТАЦІЙНИХ ЗОБРАЖЕНЬ ТА НЕЧІТКОЇ ЛОГІКИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розроблено модель вирішального правила підсистеми підтримки прийняття рішення для діагностики гістологічних зрізів на основі аналізу їх орієнтаційних зображень та принципів нечіткої логіки для системи лазерної поляриметричної діагностики біологічних тканин.

Ключові слова: підтримка прийняття рішень, орієнтаційні зображення, інформативні ознаки, нечітка логіка, система лазерної поляриметрії, біологічні тканини.

Abstract

A model of the decision rule of the decision support subsystem for the diagnosis of histological sections based on the analysis of their orientation images and the principles of fuzzy logic for the system of laser polarimetric diagnostics of biological tissues has been developed.

Keywords: decision support, orientation images, informative features, fuzzy logic, laser polarimetry system, biological tissues.

Вступ

Сучасний розвиток інформаційних технологій, впроваджуваних в медицину, призвів до створення медичних діагностичних комплексів, заснованих на нових принципах отримання інформації про досліджуваний біооб'єкт, у поєднанні із сучасними системами підтримки прийняття рішень (ППР) з метою допомоги лікареві у постановці точного діагнозу.

Серед них слід відзначити методи та системи лазерної зображувальної поляриметрії біологічних тканин (БТ) [1-3], які дозволяють виявляти зміни структурної анізотропії білків БТ на ранніх стадіях розвитку пухлинних процесів. Інформація в таких системах представляється напівтоновими зображеннями поляризаційних характеристик, зокрема орієнтаційних параметрів анізотропії досліджуваних зразків [1-3]. Достовірність оцінювання патологічних змін в БТ на основі аналізу орієнтаційних зображень, відтворених із елементів матриць Мюллера БТ, складає близько 85% [3]. В той же час, інтерпретація лікарем-діагностом зображень орієнтаційних параметрів БТ вимагає багато зусиль та часу при постановці діагнозу, негативно впливаючи на достовірність поставленого діагнозу.

Отже, розроблення системи підтримки прийняття рішення (ППР) на основі аналізу орієнтаційних зображень зрізів БТ є актуальним. При цьому ефективним є формування інформативних ознак у вигляді статистичних оцінок координатних розподілів елементів орієнтаційних зображень зрізів БТ та оцінок розподілів їх автокореляційних функцій, які можуть бути отримані у «нечіткому» вигляді.

Метою роботи є підвищення достовірності прийняття рішень у діагностиці БТ на основі аналізу орієнтаційних зображень та нечіткої логіки формування вирішального правила прийняття рішення.

Результати дослідження

Методика медичного діагностування гістологічних зрізів БТ на основі лазерної зображальної поляриметрії передбачає визначення такого діагностичного параметру оптичної анізотропії зразків БТ як двовимірний розподіл орієнтацій укладання фібрил БТ, сформований у вигляді напівтонового зображення, названого «орієнтаційним» зображенням БТ. В результаті комплексного аналізу орієнтаційних зображень на основі статистичного та кореляційного підходів визначають оцінки статистичних моментів $(M_1 - M_4)$ координатного розподілу елементів орієнтаційних зображень БТ та оцінки кореляційних моментів $(Q_1 - Q_4)$ функції автокореляції орієнтаційних зображень БТ [3]. Вказані оцін-

ки використовують як діагностичні ознаки для подальшої класифікації орієнтаційних зображень у відповідності до фізіологічного стану досліджуваних зразків БТ.

За допомогою лабораторної установки системи зображувальної поляриметрії було отримано 42 орієнтаційних зображення гістологічних зрізів м'язової тканини шийки матки: 21 зразка стану «норми» та 21 зразка стану «патологія». Роздільна здатність зображень 640x480 пікселів. Для кожного з наборів орієнтаційних зображень БТ визначено середнє значення та середнє квадратичне відхилення (СКВ) відповідних статистичних та кореляційних моментів орієнтаційних мап. Використовуючи принципи нечіткої логіки [4 - 6], представимо діапазони змінювання кожного із виміряних параметрів орієнтаційних мап в якісних нечітких термах, які складаються із рівнів Н- низький, НС- нижче середнього, С – середній, ВС – вище середнього, В – високий (таблиця 1).

Таблиця 1 – Діапазон значень розкидів інформативних параметрів орієнтаційних зображень БТ для кожного з рівнів

	Н	НС	С	ВС	В
M_1	0,494000 - 0,499500	0,499500 - 0,510500	0,510500 - 0,521500	0,521500 - 0,532500	0,532500 - 0,538000
M_2	0,517000 - 0,525500	0,525500 - 0,542500	0,542500 - 0,559500	0,559500 - 0,576500	0,576500 - 0,585000
M_3	1,108000 - 1,122125	1,122125 - 1,150375	1,150375 - 1,178625	1,178625 - 1,206875	1,206875 - 1,221000
M_4	0,354000 - 0,375000	0,375000 - 0,417000	0,417000 - 0,459000	0,459000 - 0,501000	0,501000 - 0,522000
Q_1	0,005000 - 0,009125	0,009125 - 0,017375	0,017375 - 0,025625	0,025625 - 0,033875	0,033875 - 0,038000
Q_2	0,028700 - 0,031238	0,031238 - 0,036313	0,036318 - 0,041388	0,041388 - 0,046463	0,046463 - 0,049000
Q_3	7,949000 - 11,031375	11,031375 - 17,196125	17,196125- 23,360875	23,360875 - 29,525625	29,525625- 32,608000
Q_4	0,345000 - 0,418875	0,418875 - 0,566625	0,566625 - 0,714375	0,714375 - 0,862125	0,862125 - 0,936000

При визначенні діагнозу «норма»-«патологія» для м’язової тканини шийки матки за орієнтаційними зображеннями БТ системою враховуються інформативні показники $M_2 - M_4, Q_1 - Q_4$, названі «лінгвістичними» змінними, поданими за нечіткими термами в таблиці 2.

Таблиця 2 – Формалізовані значення інформативних параметрів орієнтаційних мап після застосування нечітких термів

Стан БТ	M_2	M_3	M_4	Q_1	Q_2	Q_3	Q_4
Норма	Н НС С	Н	Н НС	ВС В	ВС В	Н	Н НС
Патологія	С ВС В	ВС В	ВС В	Н	Н	В	В

На основі таблиці 2 створюємо відповідну базу знань лінгвістичних змінних при діагностиці станів "норма" та «патологія» БТ за їх орієнтаційними зображеннями. На її основі за допомогою логічних рівнянь синтезуємо функції приналежності $\mu^{норма}(M_2 \div M_4, Q_1 \div Q_4)$ і $\mu^{патологія}(M_2 \div M_4, Q_1 \div Q_4)$, враховуючи, що логічні операції кон’юнкції ($\wedge$) і диз’юнкції ($\vee$) над функціями належності $\mu^H, \mu^{HC}, \mu^C, \mu^{BC}, \mu^B$ нечітких термів Н, НС, С, ВС, В є адекватними визначенню мінімуму та максимуму над відповідними аргументами.

Приклад функції належності $\mu^{патологія}(M_2 \div M_4, Q_1 \div Q_4)$ стану патологія має вигляд:

$$\mu^{патологія}(M_2(\rho), M(\rho)_3, M_4(\rho), Q_1(\rho), Q_2(\rho), Q_3(\rho), Q_4(\rho)) =$$
$$\{[\mu^C(M_2(\rho)) \wedge \mu^{BC}(M_3(\rho)) \wedge \mu^{BC}(M_4(\rho)) \wedge \mu^H(Q_1(\rho)) \wedge \mu^H(Q_2(\rho)) \wedge$$
$$\mu^B(Q_3(\rho)) \wedge \mu^B(Q_4(\rho))] \vee [\mu^C(M_2(\rho)) \wedge \mu^{BC}(M_3(\rho)) \wedge \mu^B(M_4(\rho)) \wedge$$
$$\mu^H(Q_1(\rho)) \wedge \mu^H(Q_2(\rho)) \wedge \mu^B(Q_3(\rho)) \wedge \mu^B(Q_4(\rho))] \vee [\mu^C(M_2(\rho)) \wedge$$
$$\mu^B(M_3(\rho)) \wedge \mu^{BC}(M_4(\rho)) \wedge \mu^H(Q_1(\rho)) \wedge \mu^H(Q_2(\rho)) \wedge \mu^B(Q_3(\rho)) \wedge$$
$$\mu^B(Q_4(\rho))] \vee [\mu^C(M_2(\rho)) \wedge \mu^B(M_3(\rho)) \wedge \mu^B(M_4(\rho)) \wedge \mu^H(Q_1(\rho)) \wedge$$
$$\mu^H(Q_2(\rho)) \wedge \mu^B(Q_3(\rho)) \wedge \mu^B(Q_4(\rho))] \vee [\mu^{BC}(M_2(\rho)) \wedge \mu^{BC}(M_3(\rho)) \wedge$$
$$\mu^{BC}(M_4(\rho)) \wedge \mu^H(Q_1(\rho)) \quad \mu^H(Q_2(\rho)) \wedge \mu_B(\ _3(\rho)) \wedge \mu^B(Q\ (\rho))] \vee$$
$$[\mu^{BC}(M_2(\rho)) \wedge \mu^{BC}(M_3(\rho)) \wedge \mu^B(M_4(\rho)) \wedge \mu^H(Q_1(\rho)) \wedge \mu^H(Q_2(\rho)) \wedge$$
$$\mu^B(Q_3(\rho)) \wedge \mu^B(Q_4(\rho))] \vee [\mu^{BC}(M_2(\rho)) \wedge \mu^B(M_3(\rho)) \wedge \mu^{BC}(M_4(\rho)) \wedge$$
$$\mu^H(Q_1(\rho)) \wedge \mu^H(Q_2(\rho)) \wedge \mu^B(Q_3(\rho)) \wedge \mu^B(Q_4(\rho))] \vee [\mu^{BC}(M_2(\rho)) \wedge$$
$$\mu^B(M_3(\rho)) \wedge \mu_B(\quad(\rho)) \wedge \mu^H(Q_1(\rho)) \wedge \mu^H(Q_2(\rho)) \wedge \mu^B(Q_3(\rho)) \wedge$$
$$\mu^B(Q_4(\rho))] \vee [\mu^B(M_2(\rho)) \wedge \mu^{BC}(M_3(\rho)) \wedge \mu^{BC}(M_4(\rho)) \wedge \mu^H(Q_1(\rho)) \wedge$$
$$\mu^H(Q_2(\rho)) \wedge \mu^B(Q_3(\rho)) \wedge \mu^B(Q_4(\rho))] \vee [\mu^B(M_2(\rho)) \wedge \mu^{BC}(M_3(\rho)) \wedge$$
$$\mu^B(M_4(\rho)) \wedge \mu^H(Q_1(\rho)) \wedge \mu^H(Q_2(\rho)) \wedge \mu^B(Q_3(\rho)) \wedge \mu^B(Q_4(\rho))] \vee$$
$$[\mu^B(M_2(\ )) \wedge \mu^B(M_3(\rho)) \wedge \mu^{BC}(M_4(\rho)) \wedge \mu^H(Q_1(\rho)) \wedge \mu^H(Q_2(\rho)) \wedge$$
$$\mu^B(Q_3(\rho)) \wedge \mu^B(Q_4(\rho))] \vee [\mu^B(M_2(\rho)) \wedge \mu^B(M_3(\rho)) \wedge \mu^B(M_4(\rho)) \wedge$$
$$\mu^H(Q_1(\rho)) \wedge \mu^H(Q_2(\rho)) \wedge \mu^B(Q_3(\rho)) \wedge \mu^B(Q_4(\rho))]\}.$$

Розроблена математична модель ППР на основі нечіткої логіки покладена в основу розробки структури програмного забезпечення системи ППР на основі комплексного аналізу орієнтаційних зображень БТ.

Зауважимо, що діагностика станів «норма» та «патологія» БТ здійснюється шляхом аналізу значено функцій приналежності станів $\mu^{НОРМА}(\rho)$ і $\mu^{патологія}(\rho)$ та обранню максимального із них, що і буде визначальним при прийнятті рішення про віднесення зразка до класу «норма» чи «патологія».

Застосування розробленої моделі ППР для діагностики БТ на основі аналізу орієнтаційних зображень та нечіткої логіки дозволило підвищити достовірність оцінювання патологічних станів БТ за орієнтаційними зображеннями з 82,6% до 92,8%.

Висновки

Розроблено метод ППР для діагностики біологічних тканин на основі статистичного та кореляційного аналізу орієнтаційних зображень для визначення інформативних параметрів із розробкою на їх основі математичних моделей функцій приналежності станів «норма» та «патологія» на основі нечітких термів та сформованих баз знань.

При застосуванні системи ППР для здійснення діагностики за орієнтаційними зображеннями було підвищено достовірність діагностування гістологічних зрізів БТ на 10,3%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Методи і засоби поляризаційної поляриметрії біологічних тканин: монографія / [О.Г. Ушенко, С.В. Павлов, Н.І. Заболотна та ін.]; за ред. О. Ушенка. – Вінниця: ПП «ТД «Едельвейс і К», 2019. – 269 с.

2. Заболотна Н.І. Інтелектуальний аналіз даних в системі мюллер-матричного картографування плазми крові при ідентифікації раку шлунку / Н.І. Заболотна, В.В. Шолота // Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології. – 2017. - №1 (33) - С. 40-48.

3. Zabolotna N.I. Methods and systems of polarization reproduction and analysis of the biological layers structure in the diagnosis of pathologies / N.I. Zabolotna, V. V. Sholota, H. H. Okarskyi // Proc. SPIE. – 2020. – Vol. 11369 - 113691S;P. 501-513.

4. Заде Л. Понятие лингвистической переменной и ее применение к принятию приближенных решений / Заде Л. - М.: Мир. 1976. -167 с.

5. Ротштейн А.П. Медицинская диагностика на нечеткой логике / Ротштейн А.П. - Винница: Контингент, 1996. - 132 с.

6. Ротштейн А.П. Интеллектуальные технологии идентификации: нечеткие множества, генетические алгоритмы, нейронные сети / Ротштейн А.П. -Винница: Универсум - Винница, 1999. - 320 с.

Шолота Владислава Владиславівна — студент групи ІСТ-20м, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: Vladislava.Sholota@gmail.com

Sholota Vladyslava V. — student group IST-120m, Faculty of Computer Control Systems and Automatics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: Vladislava.Sholota@gmail.com

УДК 621.316.722.9

Д. Г. Писаренко
Я. А. Кулик

РОЗРОБКА СИСТЕМИ ОСВІТЛЕННЯ РОЗУМНОГО БУДИНКУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано реалізацію підсистеми розумного дому на базі мікропроцесорної платформа Arduino, а саме систему освітлення. Система забезпечує автоматизацію управління освітлювальними пристроями, маючи на меті створення комфортних умов та підвищення енергозбереження шляхом зниження споживання електроенергії за допомогою апаратних засобів та використання запрограмованих сценаріїв.

Ключові слова: освітлення, розумний будинок, енергозбереження, давач, електрична мережа, виконуючі пристрої, твердотільне реле з фазовим управлінням, Arduino.

Abstract

An implementation of the smart home subsystem based on the Arduino microprocessor platform, namely a lighting system, is proposed. The system provides automation of lighting control devices, with the aim of creating a comfortable environment and increasing energy saving by reducing power consumption using hardware and using pre-programmed scenarios.

Keywords: lighting, smart home, energy saving, sensor, electrical network, execution devices, solid-state relay with phase control, Arduino.

Вступ

При проектуванні будівлі великі зусилля витрачаються на створення правильного освітлення в приміщенні. Світло має бути спроектовано таким чином щоб під кожен настрій та під кожну можливу ситуацію була можливість створити індивідуальне освітлення. Підключення системи освітлення до системи розумний будинок спрощує керування освітленням. «Розумний дім» об’єднує усі джерела освітлення в приміщені та поза його межами в єдину систему. Система дозволяє керувати освітленням та одночасно забезпечити економію електроенергії.

Метою роботи є розробка автоматичної системи управління освітлення жилих приміщень, з метою підвищення комфорту та мінімізації енергетичних витрат в побутових умовах.

Екосистема розумного будинку

Коли говорять про "Розумний дім", мають на увазі систему, яка враховуючи зовнішні впливи виконує завчасно визначені алгоритми по управлінню інженерними пристроями.

Задача створення автоматизованої системи освітлення є однією зі складових такої системи. Також в під складові системи входять задачі створення таких автоматизованих підсистем, які виконують наступні функції:

- Безпека – забезпечення територіальної безпеки, як від зовнішнього проникнення так і аварійних ситуацій на підконтрольній території;
- Мікроклімат – створення комфортних умов перебування людини шляхом підтримання таких параметрів, як температура, вологість, насиченість киснем повітря в необхідних умовах;
- Керування електроприладами – об’єднання розеток живлення в мережу дозволить керувати поданням живлення на електроприлади, виконуючи тим самим, наприклад, функції пожежної безпеки – вимкнувши віддалено, за допомогою смартфону розетку, в яку зазвичай домочадці вмикають праску.
- Статистика – ведення обліку витрат енергоресурсів дому, фіксуючи дані приладами та надсилаючи їх системі керування з можливістю відображення тих у вигляді графіків, таблиць.

– Мультирум – централізована система зберігання, відтворення мультимедійного контенту по запиту – аудіо, відео, зображень з трансляцією на потрібний монітор. Використання сценаріїв дозволить створювати відповідні умови, наприклад, приглушення світла при перегляді відео контенту.

В будинку, що обладнаний системою домашньої автоматизації, для ініціалізації того, чи іншого сценарію, достатньо однієї голосової команди, одного натиску на панелі керування, в якості якої можуть виступати планшети, чи смартфони.

Результат дослідження

Об'єктом дослідження є процес розробки автоматичної системи освітлення жилих приміщень на базі платформи Arduino в якості контролера, що дозволить забезпечувати автоматичне управління освітленням, шляхом виконання запрограмованих сценаріїв.

Предметом дослідження є засоби та інструменти реалізації системи освітлення розумного будинку.

В дані роботі, в ролі виконавчого модулю пропонується твердотільне реле з фазовим управлінням SSR-25LA – управляючий сигнал 4-20 мА, напруга навантаження 90-250 В. змінної напруги(Рис. 1)

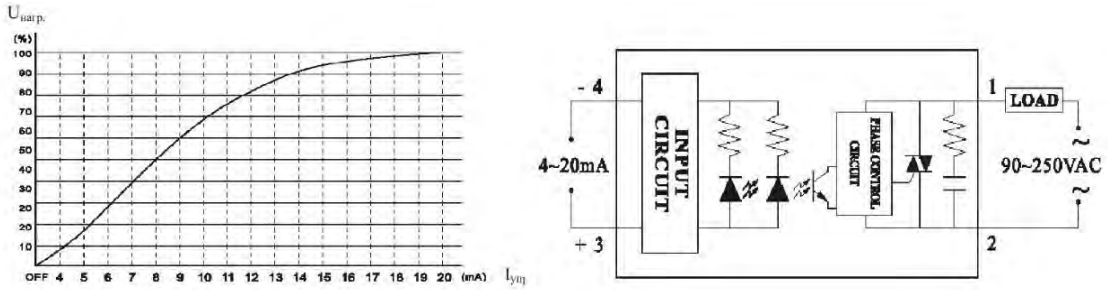


Рис. 1 – SSR-25LA

Перевагами фазового управління є те, що воно підходить для любих типів навантаження, вихідний сигнал плавний та неперервний. Недоліки - завади при перемиканні. І для усунення цього недоліку пропонується використання RC-ланцюга, що відображено на принциповій схемі.

В якості давача присутності пропонується до використання інфрачервоний давач руху HC-SR501. Він дозволяє виявити рух людини, чи домашньої тварини на відстані до 7 метрів під кутом 110°-120°, чого цілком достатньо для проекту. Відстань спрацювання, як і чутливість може бути відрегульована за потреби.

В якості давача освітленості пропонується аналоговий давач TEMT6000 на базі біполярного фототранзистора. Використання фототранзистора дозволяє отримувати більш точні показники ніж в аналогічних пристроїв побудованих на фоторезисторах. Довжина хвилі фіксованого випромінювання в межах 360..970 нм, при тому, що границі видимого випромінювання в межах 380..780 нм, кут чутливості складає -60°..+60°. Вихідна напруга залежить від рівня освітленості.

В якості модуля зв'язку до використання пропонується мікроконтролер ESP8266 з підтримкою Wi-Fi інтерфейсу. Мікроконтролер побудований на 32 бітному процесорі Tensilica L106. Живлення модуля складає 3,3 В., піковий струм при передачі складає 220 мА. Плата мікроконтролеру обладнана PCB-антеною. ESP8266 при комунікації застосовує IPv4, TCP/UDP, HTTP, 802.11 b/g/n також підтримуються протоколи шифрування. Для взаємодії з контролером можна застосовувати програми, що створені для Android, десктопні рішення, браузери, що дасть змогу віддаленого управління освітленням.

В якості контролера системи пропонується платформа Arduino Mega 2560 а базі мікроконтролера ATmega2560. Даний контролер відлучається від своїх молодших моделей збільшеною кількістю входів/виходів, а саме 54 цифрових(15 ШИМ) та 16 аналогових з 10-ти розрядним АЦП. Контролер працює на тактові частоті 16 МГц та має 256 КБ Flash-пам'яті. Платформа може бути використана для розробки систем, що керуючись даними з давачів приводять в дію ті, чи інші виконавчі засоби, індикатори, двигуни, в нашому випадку засоби домашньої автоматизації. При програмуванні використовується вільно доступне програмне забезпечення Arduino IDE, що на С подібній мові дозволяє писати код та програмувати контролер.

Реалізація системи освітлення

Принципову схему системи управління освітленням зображено на рис. 2. Система складається з наступних елементів:

- U1 – мікроконтролер на базі ATmega2560;
- PS1 – блок живлення ROBITON TN2000S
- WF1 – мікроконтролер ESP8266 з Wi-Fi;
- CL1 – годинник реального часу DS3231;
- R1 – R5 – резистор 47 Ом;
- R6 – R7 – 4,7 кОм;
- C1 – C5 – конденсатор 470 мкФ;
- K1 – K5 – лінійні однофазні реле з регулюванням вихідної напруги SSR-25LA;
- SA1 – SA5 – вимикачі;
- EL1 – EL5 – джерела освітлення;
- IR1 – IR5 – інфрачервоний давач HC-SR501;
- HL1 – HL4 – давач освітленості TEMT6000.

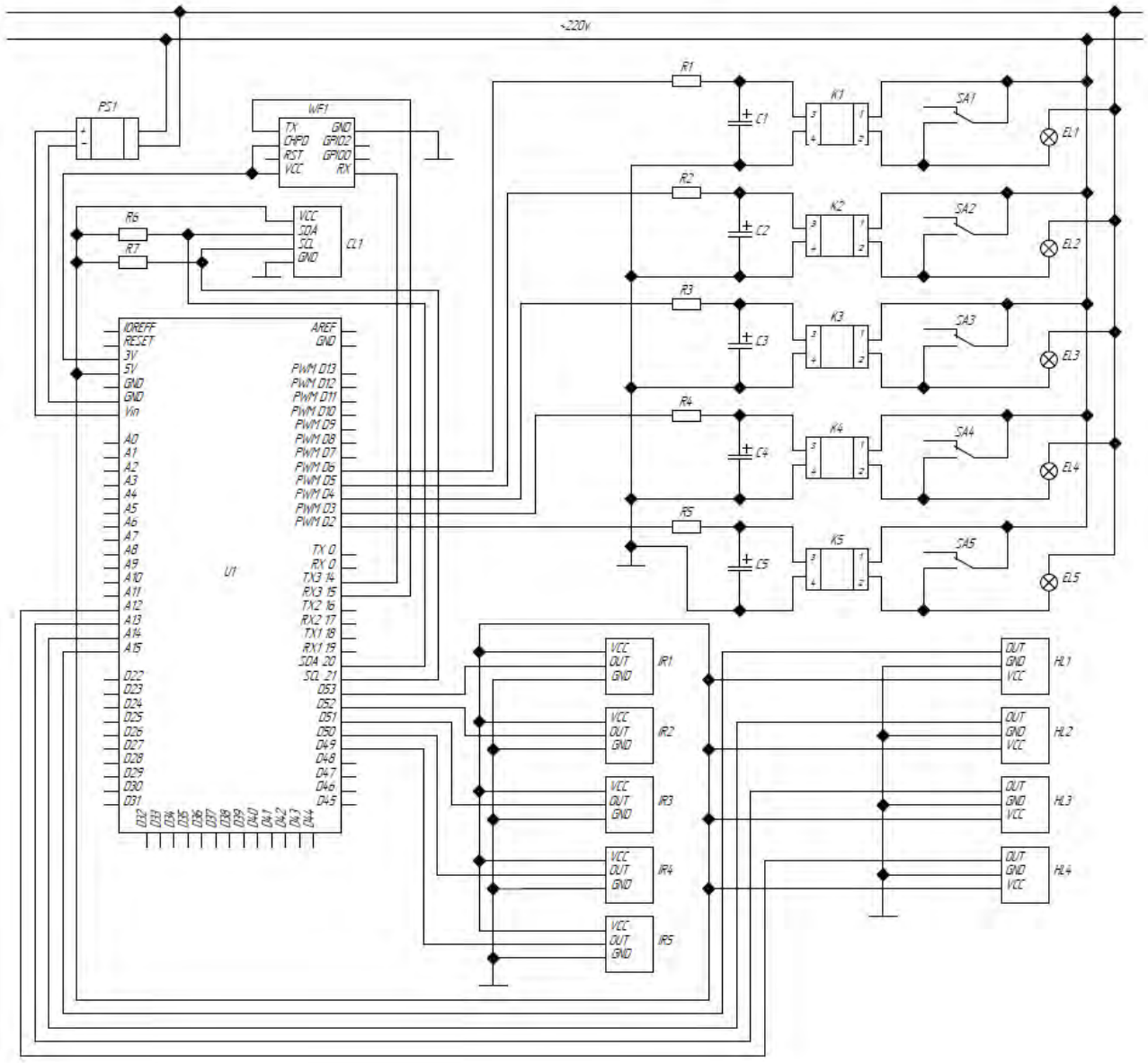


Рис. 2 – Принципова схема системи

Один з можливих варіантів сценарію принципу дії системи для однієї з кімнат - відбувається перевірка булевої змінної на предмет логічної одиниці, яка означає, що система в ручному управлінні. Якщо змінна false - фіксуються показники з давача освітленості TEMT6000, якщо рівень освітленості нижче заданої межі - відбувається зчитування інфрачервоною давача присутності HC-SR501. При наявності сигналу з цих двох давачів подається струм, в діапазоні 4-20 мА на однофазне реле з плавним регулюванням SSR-25LA, в залежності від часу доби різний, що визначається системою за допомогою годиннику реального часу DS3231, та відбувається ввімкнення освітлювальних приладів з відповідною яскравістю. За умови ручного управління освітлення в кімнаті регулюється за допомогою смартфона, планшету з відповідним ПО, або за допомогою браузеру, завдячуючи модулю ESP8266 з Wi-Fi. При умові настання певної часової мітки відбувається переведення системи в автономний режим.

Висновки

Запропоновано та досліджено систему освітлення розумного будинку на базі платформи Arduino, давачів та виконавчих пристроїв. Використання платформи Arduino та сумісного апаратного забезпечення дозволяє реалізувати мікропроцесорні системи за помірні кошти. Використання системи освітлення розумного дому покликане створити комфортні умови для користувача та мінімізувати енерговитрати. Гнучкість системи дозволяє створювати та використовувати найбільш комфортні сценарії для окремо взятого об'єкту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Тесля Е.А. «Умный дом» своими руками. Строим интеллектуальную цифровую систему в своей квартире. – Санкт Петербург. 2008. – 224с.
2. Петин В.А. Arduino и Raspberry Pi в проектах Internet of Things - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург. 2016. — 320 с.
3. Семенов Б.Ю. Экономическое освещение для всех - Москва. 2012. - 224с.
4. Atmel ATmega640/V-1280/V-1281/V-2560/V-2561/V DATASHEET [Електронний ресурс] : [Веб-сайт] https://ww1.microchip.com/downloads/en/devicedoc/atmel-2549-8-bit-avr-microcontroller-atmega640-1280-1281-2560-2561_datasheet.pdf .(дата звернення 03.03.2021) – назва з екрану.
5. ESP8266EX Datasheet [Електронний ресурс] : [Веб-сайт] https://www.espressif.com/sites/default/files/documentation/0a-esp8266ex_datasheet_en.pdf.(дата звернення 03.03.2021) – назва з екрану.
6. Datasheet : SSR-25LA [Електронний ресурс] : [Веб-сайт] http://www.datasheet-pdf.com/PDF/SSR-25LA-Datasheet-ANV-789366.(дата звернення 03.03.2021) – назва з екрану.
7. HC-SR501 Passive Infrared (PIR) Motion Sensor [Електронний ресурс] : [Веб-сайт] https://www.epitran.it/ebayDrive/datasheet/44.pdf.(дата звернення 03.03.2021) – назва з екрану.
8. TEMT6000 DATASHEET [Електронний ресурс] : [Веб-сайт] https://www.sparkfun.com/datasheets/Sensors/Imaging/TEMT6000.pdf.(дата звернення 03.03.2021) – назва з екрану.

Писаренко Дмитро Георгійович – студент групи АКІТ-19мс, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail : pisarenkomit@gmail.com

Науковий керівник: **Кулик Ярослав Анатолійович** — Старший викладач, к.т.н., ст. викл. Кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Pysarenko Dmytro G. – Department of Computer System and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail : pisarenkomit@gmail.com

Scientific supervisor: **Kulik Yaroslav Anatoliyovych** - Senior Lecturer, Ph.D. Senior Lecturer, Department of Automation and Intelligent Information Technologies, Vinnitsa National Technical University, Vinnytsia.

УДК 004.9

М. С. Кулик[1]

Використання технік згортання та розповсюдження констант для оптимізації IR

[1]Вінницький національний технічний університет

Анотація

У даній роботі розглянуто техніки оптимізації згортання та розповсюдження констант для застосування у компіляторах.

Ключові слова: Оптимізація, IR, згортання констант, розповсюдження констант, компілятор.

Abstract

In this work optimization technique of constant folding and propagation for usage in compilers have been considered.

Keywords: Optimization, IR, constant folding, constant propagation, compiler.

Вступ

При компіляції мов високого рівня їх *Intermediate Representation* (надалі IR) містить надлишкові інструкції через високий рівень абстракції, та не враховує особливості цільової архітектури. Оптимізація генерованого коду є важливим етапом компіляції що дозволяє прискорити виконання програми на цільовій машині. Згортання та розповсюдження констант є машино-незалежними техніками оптимізації що належать до базових трансформацій IR [1].

Мета роботи полягає у аналізі технік згортання та розповсюдження констант для застосування у компіляторах.

Результати дослідження

Розглянемо *згортання констант*:

Мета цієї техніки полягає в усунені надлишкових операцій над константно-визначеними змінними [2]. Розглянемо вираз:

$$a = 10 + 1 * 4 \quad (1)$$

Усі операнди цього виразу є константами, що дозволяє звести вираз до вигляду:

$$a = 14 \quad (2)$$

Для цього проводиться ідентифікація операндів виразу, після чого визначаються підвирази що містять лише константи. Дані вирази розраховуються на етапі компіляції, хешуються та заносяться у таблицю для подальшого використання. Наприклад:

$$a = 1 + 2, \quad (3)$$

$$b = 1 + 2; \quad (4)$$

Вираз 2 що відповідає a буде розраховано і результат буде використано для виразу 2 що відповідає b. Для поліпшення результатів згортання констант часто використовується разом із алгебраїчним спрощенням виразів. Наприклад:

$$(x + 4) + 5 + 5\,, \quad (5)$$

$$(x + 4) + 10, \quad (6)$$

$$x + 4 + 10, \quad (7)$$

$$x + 14 \quad (8)$$

Вираз 5 за допомогою згортання констант буде спрощено до виразу 6. Алгебраїчне спрощення дозволяє привести вираз 5 до вигляду 7, а згортання – вираз 7 до виразу 8.

Дана техніка частіше використовується після технік що дозволяють отримати константні вирази, таких як розповсюдження констант.

Слід зазначити що безпека даної техніки оптимізації залежить від семантичних особливостей мови. Дана оптимізація вважається безпечною для цілочисельних та булевих виразів. Для виразів з плаваючою комою потрібно брати до уваги режим округлення.

Розглянемо *розповсюдження констант*:

Мета цієї техніки полягає у визначенні змінних значення яких є константним та заміна завантажень цих змінних їх безпосередніми значеннями [3]. Розглянемо наступні вирази:

$$x = 1, \tag{9}$$

$$a = 10 + x * 4 \tag{10}$$

Вираз 10 згортанню констант не підлягає. Використання техніки розповсюдження констант дозволяє визначити що вираз 9 є константно-визначеним, а змінна x - подальшим змінам не підлягає. Отриманий висновок дозволяє привести вираз 10 до виразу 1.

Слід зазначити що у реальних умовах розповсюдження констант є досить непростою технікою. Більшість мов високого рівня включають у свою специфікацію декларацію змінної константи що значно спрощує поставлену задачу, проте дана техніка також використовується для аналізу мутації змінних. Даний аналіз ускладняється наявністю вказівників що дозволяють непряму мутацію, та інших архітектурних особливостей мов високого рівня. Багатопотоковість зазвичай призводить до хибної оптимізації змінної як константи. Для уникнення цього у мові C++ було введено модифікатор *volatile* який дозволяє програмісту безпосередньо виключити змінну зокрема з оптимізацій даного типу.

Висновки

У роботі розглянуто техніки згортання та розповсюдження констант для застосування до оптимізації IR. Наведено приклади перетворень, та застереження до розглянутих технік.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Compilers, principles, techniques, and tools / Alfred V. Aho, Ravi Sethi, Jeffrey D. Ullman - Pearson Education, 2007. – 993 p.
2. Constant Propagation with Conditional Branches / Mark Wegman, Frank Kenneth // Proceedings of the 12th ACM SIGACT-SIGPLAN symposium on Principles of programming languages. – New York, United States, 1985. – DOI: 10.1145/ISBN: 978-0-89791-147-4. – P. 291-299.
3. Classifying and Formally Verifying Integer Constant Folding / Sabine Glesner, Sabine Glesner, Jan Olaf // Electronic Notes in Theoretical Computer Science 82 No. 2 , 2003. – P. 410-425.

Кулик Максим Сергійович — студент групи 1АКІТ-20м, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: kulik.maksim.sergeevich@gmail.com

Науковий керівник: ***Кулик Ярослав Анатолійович*** — канд. техн. наук, доцент кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: kulyk.y.a@vntu.edu.ua

Kulyk Maksim S. — student, Faculty of Computer Control Systems and Automatics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: kulik.maksim.sergeevich@gmail.com

Supervisor: ***Kulyk Yaroslav A.*** — Cand. Sc. (Eng), Associate Professor, Faculty of Automated Intellectual Information Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: kulyk.y.a@vntu.edu.ua

УДК 004.4

Є.О. Рудич

С.М. Довгалець

РОЗРОБКА МІКРОСЕРВІСНИХ ДОДАТКІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто інструменти для створення мікросервісних додатків для платформи Java з використанням відкритого фреймворку Spring. Проаналізовано підходи, що використовуються для створення і роботи мікросервісних додатків.

Ключові слова: мікросервіс, Java, Spring Framework.

Abstract

The tools for creating microservice applications for the Java platform using the free Spring Framework are considered. The approaches used for the creation and operation of microservice applications are analyzed.

Keywords: microservice, Java, Spring Framework.

Вступ

Поширеним підходом до проектування інформаційних систем є монолітна архітектура – вся система розробляється у вигляді однієї програми, що відповідає за виконання всіх функцій, покладених на систему. Такий підхід має проблеми з масштабуванням: у разі збільшення навантаження потрібно або збільшувати обчислювальні потужності серверного обладнання, або розгортати нові екземпляри додатки і вирішувати завдання синхронізації даних. Його наступним етапом можна вважати сервіс-орієнтовану архітектуру – підхід, що передбачає розробку модульних систем, що складаються зі слабко пов'язаних компонентів, взаємодіючих через заздалегідь налагоджені протоколи.[1]

Аналіз підходів для створення мікросервісних додатків

Продовженням розвитку ідеї сервіс-орієнтованої архітектури в проектуванні розподілених систем є мікросервісний підхід. В його основі лежить принцип розділення системи на незалежні компоненти, причому досить пріоритетна задача покладається на полегшення цих компонентів і їх взаємодію через налагоджені канали зв’язку, як правило, REST (representational state transfer).

Кожен компонент мікросервісного додатку повинен виконувати якомога простішу і незалежну функцію, його розгортання не має залежати від стану інших компонентів, можлива реалізація з використанням різних мов, фреймворків, засобів віртуалізації. Компоненти можуть бути легко розгорнуті в декількох екземплярів, оскільки кожен компонент досить легкий. Поведінка системи не повинна змінюватися від зміни окремих компонентів, можливе гнучке масштабування тих компонентів, на які лягає велике навантаження.

Широке поширення при розробці високонавантажених монолітних систем займає мова програмування Java, завдяки зрозумілому синтаксису та високій швидкості розробки. З ростом популярності мікросервсіного підходу був розроблений ряд інструментів для розробки мікросервісних систем на мові програмування Java.

Огляд інструментів для створення мікросервісних додатків

Фреймворк Spring є одним з найбільш потужних і популярних засобів розробки веб-додатків, при цьому він має багатий набір засобів для реалізації мікросервісного підходу при проектуванні і реалізації складних програмних систем. Спочатку Spring Framework був контейнером впровадження залежностей (dependency injection) для Java платформи. Сьогодні фреймворк пропонує ряд засобів, серйозно спрощуючи розробку мікросервісних додатків.

Spring Boot – бібліотека для швидкого розгортання і конфігурації веб-додатків. Автоматизує менеджмент залежностей для інших компонентів Spring, створює і автоматично налаштовує мережеве оточення, розгортає вбудований веб-сервер, що полегшує розгортання додатків в контейнерах (наприклад, в Docker). Spring Boot пропонує підключення додаткових компонентів через Starter-паки - набори бібліотек, об'єднаних спільним завданням. Наприклад: Spring Boot Starter Security - підключення бібліотек, пов'язаних з безпекою, Spring Boot Starter Data JPA – підключення ORM-системи і шару роботи з базами даних в термінах Java PersistenceAPI тощо.

З корисних можливостей фреймворку виділяють інтеграцію з великими хмарними провайдерами. Spring Framework з стандартно надає набір засобів для роботи з інфраструктурою багатьох великих хмарних провайдерів: Amazon Web Services, Microsoft Azure, Google Cloud Platform. Також корисна функція підтримки брокерів повідомлень. Вони використовуються в більш складних системах з високим навантаженням і складною взаємодією між компоненти. Брокери повідомлень являють собою компоненти, які додають певну логіку в обмін повідомленнями між сервісами. Spring підтримує інтеграцію з наступними брокерами: RabbitMQ, Apache Kafka (включаючи Kafka Streams), Solace PubSub.[2]

Висновки

Проаналізовано монолітний та мікросервесний підхід для створення і роботи додатків написаних на мові програмування Java використовуючи потужного фреймворку. Spring Framework дає досить багатий набір засобів для розробки мікросервісних рішень, які зручно інтегрувати з хмарною інфраструктурою, розгортати в контейнерах, застосовувати горизонтальне і вертикальне масштабування, контролювати стан і управляти компонентами мікросервісного додатку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Порівняння монолітної і мікросервесної архітектури [Електронний ресурс]:[Веб-сайт] – Електронні дані. — Режим доступу: http://www.sciencehorizon.ru/wp-content/uploads/2017/08/Nauchnyie-gorizontyi_5_33_2020.pdf#page=300
2. Spring Framework Documentation [Електронний ресурс]:[Веб-сайт] – Електронні дані. — Режим доступу: https://docs.spring.io/spring-framework/docs/current/reference/html/index.html

Рудич Єлизавета Олександрівна — студентка групи 1АКІТ-17б, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, м .Вінниця, e-mail: liza79682@gmail.com

Довгалець Сергій Михайлович — професор кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Rudych Elizabeth O. — student of group 1AKIT-17b, faculty of computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Dovgalets Sergeiy M. — Professor of Automation and Intelligent Information Technology department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 519.6 + 004.942

В. В. Півошенко
Ю. Ю. Іванов
С. Г. Кривогубченко

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ГІБРИДНОГО МЕТОДУ ФОРМУВАННЯ РЕКОМЕНДАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
У даній роботі проведено експериментальне дослідження роботи комбінації нейронних мереж та матричної факторизації для створення рекомендаційної системи.
Ключові слова: машинне навчання, глибоке навчання, нейронні мережі, матрична факторизація, рекомендаційні системи.

Abstract
In this work has been conducted an experimental research for combination neural networks with matrix factorization for creating recommender system.
Keywords: machine learning, deep learning, neural networks, matrix factorization, recommender systems.

Вступ

Існує велика кількість методів для формування рекомендаційних систем: колаборативна фільтрація на основі асоціативної пам'яті (*memory based collaborative filtering*), кластеризація на основі вмісту (*content based clustering*), матрична факторизація (*MF*, *matrix factorization*), сингулярний розклад матриці (*SVD*, *singular value decomposition*) тощо. Головна ідея двох останніх методів полягає у відображенні об'єктів в загальний прихований простір ознак (*latent space*), використовуючи вектор ознак кожного об'єкта (наприклад, вектори користувачів *U* та товарів *P*), а моделювання взаємодії об'єктів відбувається шляхом матричного добутку їх векторів. Слід зазначити, що MF та SVD показують високу ефективність та легкість інтеграції із іншими методами, але їх швидкодія обмежена методом оптимізації [1-3].

Мета роботи оцінити час та точність роботи гібридної рекомендаційної системи на основі нейронних мереж та матричної факторизації.

Результати дослідження

Запропоновано застосувати гібридизацію нейронної мережі (*DNN*, *dense neural network*) та методу матричної факторизації (*GMF*, *gradient matrix factorization*), оптимізованого з використанням адаптивної оцінки моментів (*ADAM*, *adaptive moment estimation*), для додаткової корекції вихідного сигналу [4].

Для порівняння класичних моделей *MF*, *SVD* та запропонованого методу вибрано дані веб-ресурсу *MovieLens*, який містить 524000 відгуків від 123000 користувачів по 20000 кінофільмам (рис. 1), та наступні критерії для оцінки ефективності роботи: час навчання *t*, середньоквадратична похибка *MSE*, частка збіжних пар *FCP*, частка справжніх співпадінь *HR* (*hit ratio*, показує чи раніше вподобані об'єкти присутні у 8 рекомендаціях) [5]. Результати експериментів показано у табл. 1.

Таблиця 1 – Результати дослідження

Метод	*t*, сек	*MSE*	*MAE*	*FCP*, %	*HR*, %
MF	2453	0.940	0.768	60.52	70.54
SVD	1742	0.867	0.450	68.88	75.07
GMF + *DNN* (10 епох)	1830	0.438	0.366	83.54	88.32

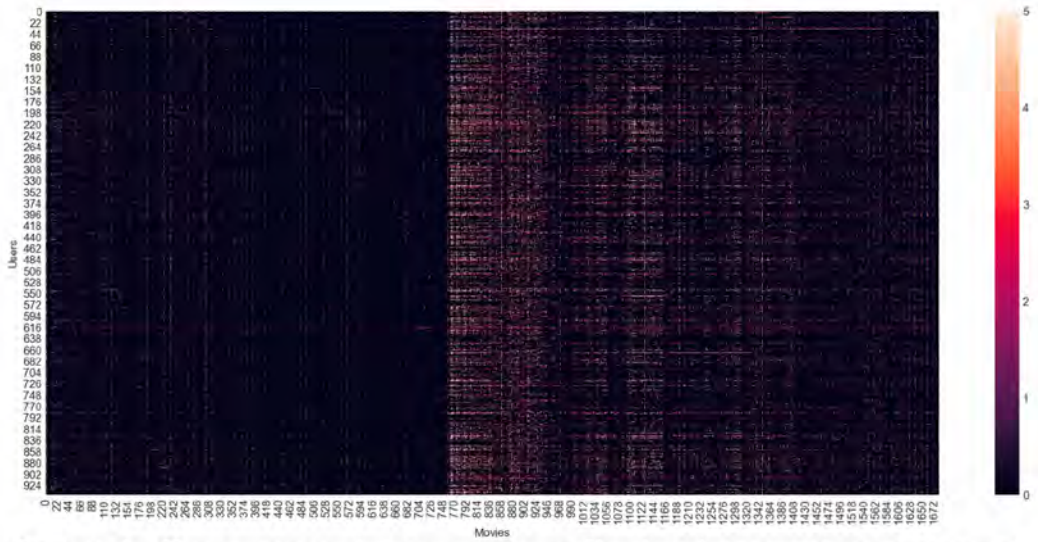


Рисунок 1 – Частина матриці користувачів та об'єктів оцінювання (*user-item matrix*)

Висновки

Отже, враховуючи отримані результати, можна стверджувати, що запропонований гібридний метод є ефективнішим, ніж класичні методи формування рекомендаційних систем.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Alhijawi B., Kilani Y. A Collaborative Filtering Recommender System Using Genetic Algorithm // Information Processing & Management. 2020. T. 57, № 6. C. 21.

2. Jakomin M., Bosnić Z., Curk T. Simultaneous Incremental Matrix Factorization for Streaming Recommender Systems // Expert Systems with Applications. 2020. T. 160. № 2. 29 p.

3. Loshchilov I., Schoenauer M., Sebag M. Comparison-Based Optimizers Need Comparison-Based Surrogates // Parallel Problem Solving from Nature, PPSN XI. 2010. P. 364–373.

4. McCullagh P. Regression Models for Ordinal Data // Journal of the Royal Statistical Society. 1980. T. 42. P. 109–142.

5. Salakhutdinov R., Mnih D. Restricted Boltzmann Machines For Collaborative Filtering // 24th International Conference on Machine Learning (ICML'07). 2007. P. 791–798.

Півошенко Володимир Володимирович — студент групи ЗАКІТ-20м, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: volodymyr.pivoshenko@gmail.com.

Іванов Юрій Юрійович — канд. техн. наук, доцент кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: Yura881990@i.ua.

Кривогубченко Сергій Григорович — канд. техн. наук, доцент кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Pivoshenko Volodymyr V. — student, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, e-mail: volodymyr.pivoshenko@gmail.com.

Ivanov Yurii Yu. — Cand. Sc. (Eng), Docent, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: Yura881990@i.ua.

Krivogubchenko Sergiy G. — Cand. Sc. (Eng), Docent, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 004.4

А.А. Пакула

С.М. Довгалець

РОЗРОБКА МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ-ГРИ З АРХІТЕКТУРОЮ MVVM

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто та проаналізовано архітектурний підхід для створення надійного, гнучкого та легко масштабуючого додатку-гри для пристроїв на платформі Android. Така архітектура надає можливість зручно підтримувати, масштабувати та тестувати програмний код додатку .

Ключові слова: Архітектура, MVVM,ViewModel, LiveData, Android додаток.

Abstract

The architectural approach to create a reliable, flexible and eaiy scalable game application for Android devices. This architecture makes it easy to support, scale and test the application code

Keywords: Architecture, MVVM, ViewModel, LiveData, Android application.

Вступ

Екосистема засобів розробки мобільних додатків під платформу Android розвивається дуже швидко. Щотижня з'являються нові інструменти, оновлюються існуючі бібліотеки, публікуються нові версії Support Library або Google Play Services. Враховуючи це, слід постійно слідкувати за новими технологіями та їх можливостями. Це дозволить підвищити ефективність та актуальність додатку. Однак, додавання нових технологій або ж функціоналу часто може виявитись складним, та потребує хорошої організованості проекту.

Добре продумана архітектура дозволяє зекономити розробникам багато часу та сил. Програму з хорошою архітектурою легше розширювати і змінювати, а також тестувати, налагоджувати і розуміти.

Аналіз критеріїв якісної архітектури

Якісна архітектура - це перш за все вигідна архітектура, що робить процес розробки і супроводу програми більш простим і ефективним. Тому можна з легкістю сформулювати список цілком розумних і універсальних критеріїв:

- ефективність;
- гнучкість.;
- масштабування.

Ефективність. В першу чергу, програма повинна виконувати поставлені завдання і свої функції якісно в різних умовах. Сюди також можна віднести надійність, безпеку та продуктивність. Додаток повинен швидко реагувати на події викликані системою, або ж користувачем.

Гнучкість. Додавання змін в існуючий функціонал не повинно викликати проблем та призводити до подальшої модифікації проекту. Враховуючи умови середовища Android, компоненти програми можуть запускатися окремо і не послідовно, а операційна система або користувач можуть знищити їх в будь-який час. Оскільки ці події не знаходяться під контролем додатку, компоненти програми не повинні залежати один від одного.

Масштабування. Можливість розширити або змінити поведінку системи без зміни чи переписування вже існуючих частин. Інакше кажучи, додавання нових функцій та класів не повинно порушувати основну структуру проекту. Дотримання цього принципу (Single-Responsibility Principle),

не слід зберігати будь-які дані в компонентах додатку. Компоненти програми не повинні залежати один від одного.

Архітектура MVVM в мобільних ігрових додатках

Протягом багатьох років, найпопулярнішим рішенням була архітектура MVP. MVP містить три головних компоненти: Model(збереження та обробка даних), View(користувацький інтерфейс) та Presenter(містить усю логіку користувацького інтерфейсу). Головним недоліком даної архітектури є нагромадження коду великою кількістю інтерфейсів, а також складністю використання класу Presenter, оскільки він пов’язаний з певним View.

Наразі набуває популярності архітектурне рішення MVVM, де замість компонента View використовується ViewModel. Цей підхід не має таких недоліків, які є в MVP та дозволяє легко досягнути незалежності між компонентами.

Ключовою особливістю підходу MVVM є те, що жоден компонент (Model, View, ViewModel) не знає про інший явно. Ці компоненти взаємодіють між собою за рахунок механізму зв'язування даних (DataBinding). При цьому зміна даних у ViewModel автоматично змінює дані, які відображаються у View. Аналогічно, будь-яка подія або зміна даних у View (натискання на кнопку, введення тексту та інше) змінює дані в ViewModel. Це дозволяє не зберігати явні посилання на View у ViewModel і навпаки, а також тримати ці компоненти дуже слабо пов'язаними, що зручно при тестуванні.

Компонент ViewModel реалізується з використанням однойменного класу. Цей клас призначений для зберігання та управління даними, пов’язаними з користувацьким інтерфейсом, у свідомому життєвому циклі. Гнучкість досягається за рахунок того, що на відміну від MVP, де кожен «презентер» напряму пов’язаний з відповідним «екраном» користувацького інтерфейсу, на один екземпляр ViewModel можуть бути підписані одночасно декілька View. В цьому допомагає два інструмента: LiveData та DataBinding.

LiveData – це бібліотека, яка представляє собою сховище даних, що працює за принципом паттерна Observer (спостерігач). Це сховище вміє робити дві речі:

- в нього можна помістити який-небудь об'єкт;
- на нього можна підписатися і отримувати об'єкти, які в нього поміщають.

Одною із найважливіших переваг використання бібліотеки - її вміння визначати активний підпісник чи ні, і відправляти дані лише активним підписникам.

DataBinding - це фреймворк від Google, який дозволяє зв’язувати компоненти користувацького інтерфейсу з джерелами даних в додатку. При цьому можна повністю позбутися від роботи з інтерфейсом користувача в коді.

ViewModel повністю відділяє логіку представлення від бізнес-логіки, чим забезпечує гнучкість та зручне масштабування. Використовуючи бібліотеку LiveData, компоненти ViewModel можуть отримувати дані від Model та надавати їх View, що в свою чергу оновлює користувацький інтерфейс без зайвого коду. Така система легко тестується, оскільки немає залежностей між компонентами. При необхідності внести зміни до користувацького інтерфейсу, наприклад оновити дизайн або ж додати нові анімації, компонент View може розглядатись, як повністю незалежний.

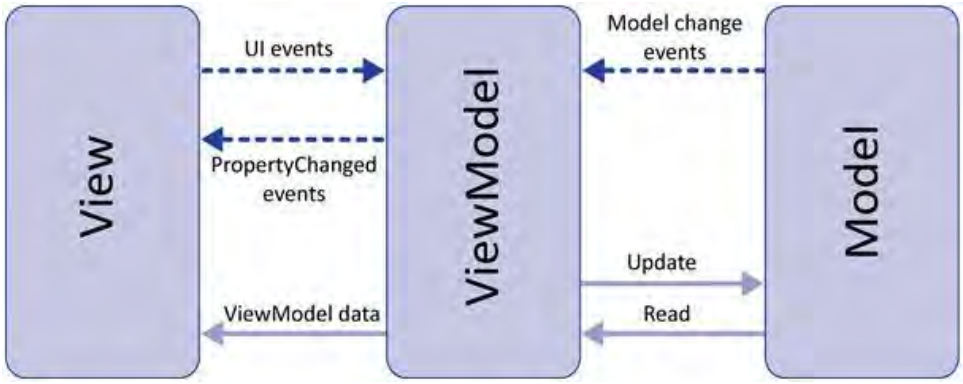


Рис. 1 – Приклад використання архітектури MVVM

Висновки

Використання запропонованого підходу дозволить розробнику створити надійний та гнучкий додаток-гру, з можливістю легкого масштабування та тестування. Незалежність компонентів дозволить без жодних труднощів додавати різні анімації та нові механіки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Guide to app architecture [Електронний ресурс]:[Веб-сайт] – Електронні дані. — Режим доступу: https://developer.android.com/jetpack/guide
2. Data Binding Library [Електронний ресурс]:[Веб-сайт] – Електронні дані. — Режим доступу: https://developer.android.com/topic/libraries/data-binding
3. LiveData Overview [Електронний ресурс]:[Веб-сайт] – Електронні дані. — Режим доступу: https://developer.android.com/topic/libraries/architecture/livedata

Пакула Антон Артурович — студент групи 1АКІТ-17б, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, м .Вінниця, e-mail: anton.pakula.2000@gmail.com

Довгалець Сергій Михайлович — професор кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Pakula Anton A. — student of group 1AKIT-17b, faculty of computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Dovgalets Sergeiy M. — Professor of Automation and Intelligent Information Technology department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 004.4

Г.В. Середюк

Є.А. Паламарчук

МОБІЛЬНИЙ ДОДАТОК НА ПЛАТФОРМІ IOS З ВИКОРИСТАННЯМ АРХІТЕКТУРНОГО ПАТЕРНУ MVVM

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто та проаналізовано створення мобільного додатку з архітектурою на основі патерну mvvm для платформи iOS . Вибраний патерн грунтується на різноманітних підходах використання універсального шаблону проектування у середовищі розробки Xcode на мові програмування swift.

Ключові слова: архітектура, iOS, мобільний додаток.

Abstract

The creation of a mobile application with an architecture based on the mvvm pattern for the iOS platform is considered and analyzed. The chosen pattern is based on various approaches to using a universal design template in the Xcode development environment in the swift programming language..

Keywords: architecture, iOS, mobile application.

Вступ

Під час створення мобільних додатків в розробників завжди постає задача вибору архітектури для проекту. Для рішення такої задачі використовують архітектурні шаблони програмного забезпечення. У порівнянні з повністю самостійним проектуванням, шаблони мають ряд переваг. Основна користь від використання шаблонів полягає в зниженні складності розробки за рахунок готових абстракцій для вирішення цілого класу проблем.

Аналіз архітектур для мобільного додатку

Архітектура мобільних додатків - сукупність рішень, як організувати програму. У неї входять: структурні елементи і інтерфейси, зв'язку між обраними елементами, загальний стиль програми. Гарна архітектура означає вигоду: простота і ефективність. Програму з такою архітектурою легше змінювати, тестувати і налагоджувати.

Показники правильної архітектури :

Ефективність. Додаток виконує поставлені завдання і виконує функції в будь-яких умовах. Система продуктивна, надійна і справляється з усіма навантаженнями.

Гнучкість. Вибране рішення легко змінити і помилок стає менше. Можна змінити один елемент, і це не стане фатальним для інших складових.

Можливість розширення. в додаток можна додавати скільки завгодно функцій, якщо буде потрібно.

Масштабованість: час на розробку і доповнення зменшується. Гарна архітектура дозволяє направити розробку в декілька паралельних потоків.

Тестуваня: додаток легко тестується, а значить, зменшується кількість помилок і збільшується його надійність.

Повторне використання: елементи і структуру можна використовувати в інших проектах.

Зрозумілість: код повинен бути зрозумілий як можна більшій кількості людей. Над додатком працює багато людей. Гарна архітектура дозволяє новачкам швидко розібратися в проекті.

Сьогодні у нас є багато варіантів архітектурних патернів проектування :

MVC;
MVP;
MVVM;
VIPER.

Перші три з них припускають призначення сутностей додатку в одну з 3 категорій:

Models - відповідальні за дані домену або шар доступу до даних, який маніпулює даними, наприклад, клас Person або PersonDataProvider;

Views - відповідальні за рівень представлення (GUI); для навколишнього середовища iOS це все, що починається з префікса UI;

Controller / Presenter / ViewModel - посередник між Model і View; в цілому відповідає за зміни Model, реагуючи на дії користувача, виконані на View, і оновлює View, використовуючи зміни з Model.

MVVM є найновішим з MV (X) патернів, він з'явився з урахуванням всіх проблем, властивих MV (X). Структуру mvvm представлено на рис. 1.

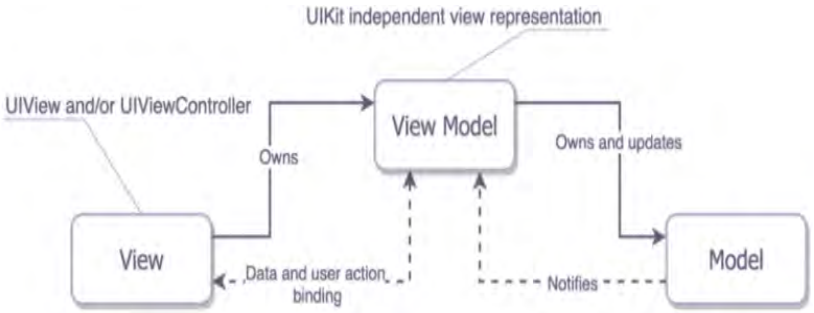


Рис.1. Графічне зображення шаблону MVVM

Так що таке View Model в середовищі iOS? Це незалежне від UIKit уявлення View і її стану. View Model викликає зміни в Model і самостійно оновлюється з уже оновленої Model. І так як Біндінг відбувається між View і View Model, то перша, відповідно, теж оновлюється.

Проектування мобільного додатку на архітектурі MVVM

Патерн MVVM (Model-View-ViewModel) дозволяє відокремити логіку додатку від візуальної частини (представлення). Даний патерн є архітектурним, тобто він задає загальну архітектуру програми. Model: Вони містять дані програми. Це структури і класи, створені для зберігання даних, отриманих з REST API або з інших джерел даних. View: Визначає візуальний інтерфейс, через який користувач взаємодіє з додатком. Це зазвичай класи, які поділяють UIView і використовують UIKit. ViewModel: Модель представлення пов'язує модель і представлення через механізм прив'язки даних. Якщо в моделі змінюються значення властивостей, при реалізації моделлю інтерфейсу INotifyPropertyChanged автоматично йде зміна відображуваних даних в представленні. Стан даних між класами зображено на рис. 2.



Рис. 2. Стан даних між класами в mvvm

MVVM забезпечує кращу інкапсуляцію бізнес-логіки і перетворення даних з моделі, її також дуже легко протестувати як єдине ціле. Не всі моделі представлення повинні забезпечувати прив'язку до своїх властивостей, це може бути легкий об'єкт, який можна використовувати для налаштування відображення з перетворенням даних, як ми побачимо пізніше при створенні нашого представлення. В домашньому класі ViewModel ми повинні отримувати дані з нашого сервера і виконувати синтаксичний аналіз так, як цього вимагає подання. Потім viewModel передає його батьківського класу, а батьківський клас передає ці дані дочірнім контролерам представлення. Це означає, що батьківський клас запитує дані зі своєї моделі представлення, а модель представлення відправляє запит на мережевий рівень. Потім модель представлення аналізує дані і передає їх батьківському класу. У нативній розробці для реалізації такого архітектурного шаблону використовуються Reactive Cocoa або ж rxSwift для iOS. RxSwift - це бібліотека для роботи з асинхронним кодом, яка представляє події в вигляді потоків подій з можливістю підписатися на них, а також дозволяє застосовувати до них підходи функціонального програмування, що значною мірою знижує зі складними послідовностями асинхронних подій. Reactive Cocoa пропонує складові, декларативні і гнучкі примітиви, побудовані на основі загальної концепції потоків значень в часі. Ці примітиви можуть використовуватися для однакового представлення спільних шаблонів какао і універсального програмування, які, по суті, є актом спостереження.

Висновки

Використання представленої архітектури дозволить розробникам створювати ефективну, гнучку та просту в тестуванні архітектуру для програми. Після створення всіх необхідних модулів архітектури, розробники зможу легко інкапсулювати свою бізнес-логіку програми і вносити зміни чи новий функціонал без всяких проблем. Вибір представлених фреймворків для реалізації такої архітектури значно спростить створення програми для розробників та дозволить зекономити час.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Практичний MVVM + rxSWIFT [Електронний ресурс]:[Веб-сайт] – Електронні дані. – Режим доступу: https://medium.com/flawless-app-stories
2. An overview of the MVVM design pattern in Swift [Електронний ресурс]:[Веб-сайт] – Електронні дані. – Режим доступу: https://medium.com/clean-code-channel
3. Practical swift [Електронний ресурс]:[Веб-сайт] – Електронні дані. – Режим доступу: https://books.google.com.ua/books?id=R

Середюк Гліб Володимирович **—** студент групи 1АКІТ-17б, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, м .Вінниця, e-mail: glebserediuk@gmail.com

Паламарчук Євген Анатолійович **—** доцент кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Serediuk Hlib V. **—** student of group 1AKIT-17b, faculty of computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia**.**

Palamarchuk Eugene. AND. **—** associate Professor of Automation and Intelligent Information Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 004.03

С.М. Кравчук
Є.А. Паламарчук

ТРАНЗАКЦІЇ В СУЧАСНИХ СИСТЕМАХ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
У даній роботі розглянуто поняття транзакції. особливості та форми її використання у сучасних системах.
Ключові слова: транзакція, атомарна операція, транзакційна система, база даних, модель транзакцій.

Abstract
In this paper the concept of transaction, features and forms of its usage in modern systems has been considered.
Keywords: transaction, atomic operation, OLTP-system, database, transaction model.

Вступ

У загальному випадку, термін транзакція можна трактувати наступним чином - це певна група операцій, які виконуються послідовно. Транзакція має два кінцевих стани: перший - всі операції транзакції успішно виконані та зміни збережені, другий - під час виконання однієї з операцій транзакції виникла помилка та внесені зміни відміняються. При роботі з базами даних, операціями транзакції є інструкції (наприклад SQL-запити) [1].

Метою статті є розгляд сучасних підходів до реалізації транзакцій в базах даних.

Основна частина

Транзакції обробляються так званими транзакційними системами. Транзакційна система (OLTP – Online transaction processing) – обробка транзакцій в реальному часі. Дана система створює журнал транзакцій, за допомогою якого і можливе зберігання станів системи чи бази даних. Структура даного журналу може бути різною, однак головною рисою є деталізований запис про внесені зміни.

Для транзакцій існує набір властивостей, забезпечуючи які, гарантується цілісність системи незважаючи на помилки, проблеми мережі чи збій живлення. Даний набір відомий під акронімом ACID, який в 1983 році запропонували Андреас Ройтер та Тео Хердер [2], на основі роботи Джима Ґрея про концепцію транзакцій [3]. У загальному випадку кожну властивість можна трактувати як:

1. Атомарність (Atomicity) - транзакція, яка, зазвичай, містить декілька інструкцій має бути виконана, як одна операція та завершувалась збереженням усіх змін або залишала базу даних без змін. Відповідно якщо одна інструкція в транзакції завершилась помилкою, то всі інші зміни не зберігаються;
2. Узгодженість (Consistency) - гарантія того, що транкзакція переводить базу даних лише з одного допустимого стану в інший та зберігати лише допустимі дані, які відповідають вимогам, каскадам, тригерам. Це запобігає пошкодження бази даних неправильною транзакцією, але не гарантує, що внесені зміни коректні;
3. Ізольованість (Isolation) - будь-які зміни всередині однієї транзакції повинні бути невидимими для інших транзакцій, які працюють паралельно, до моменту її завершення;
4. Довговічність (Durability) - гарантія того, що зміни успішної транзакції будуть збережені, навіть у випадку відмови системи внаслідок внесених змін. Відповідно неправильні зміни можна усунути виконавши додаткову транзакцію.

Ці чотири властивості є основними гарантіями парадигми транзакцій, яка вплинула на багато аспектів розвитку систем баз даних.

Ізольованість транзакцій, являє собою синхронізацію, відповідно її реалізація дороговартісна на ресурси, тому в реальних базах даних існують режими роботи, які в різній степені ізолюють транзакції. Кожна СУБД має свій перелік рівнів ізольованості транзакцій, в таблиці 1 наведено чотири основних рівні та відповідні проблеми, які вони вирішують [4].

Таблиця 1 – Рівні ізоляції транзакцій

Проблеми	Рівні ізоляції			
	Read uncommitted	Read committed	Repeatable read	Serializable
Втрачене оновлення	неможливо	неможливо	неможливо	неможливо
"Брудне" читання	можливо	неможливо	неможливо	неможливо
Неповторюване читання	можливо	можливо	неможливо	неможливо
Читання фантомів	можливо	можливо	можливо	неможливо

Деякі СУБД також вводять додаткові рівні, наприклад SQL Server має рівень Snapshot, який за переліком покриття проблем відповідає Serializable. Їх відмінність полягає в тому що рівень Snapshot базується на оптимістичному рівні паралелізму, що дозволяє ефективніше за рахунок меншого рівня узгодженості. Рівень Serializable навпаки базується на песимістичному рівні паралелізму, що гарантує узгодженість [5].

Зазвичай використання транзакцій тісно пов’язано зі реляційними базами даних. БД даного класу, які ми маємо на сьогодні, були спроектовані та оптимізовані для OLTP. Наприклад популярні реляційні СУБД: PostreSQL, MySQL, SQL Server, Oracle Database та інші. Вони включають функції, які необхідні для підтримки надійності та безпеки для даних. До них входять вищезгадані транзакції з ACID, привілеї доступу до даних, методи множинного доступу, глибина деталізації блокування даних, багатоетапні транзакції, реплікація даних, реєстрація кроків транзакцій, відновлення бази даних до певного пункту в часі тощо. Однак реляційні бази мають недолік, який полягає в тому, що при горизонтальному масштабуванні виникають проблеми, це пов’язано з структурою даних.

На сьогоднішній день, великої популярності та поширення набули бази даних NoSQL. Відповідно до назви, вони пропонують відмінні від реляційних структури баз даних, наприклад документо-орієнтована, ключ-значення, на основі графів, пошукові БД та інші. Дані системи мають гнучку продуктивність, яка зазвичай є більшою ніж в реляційних БД та підтримують автоматизоване горизонтальне масштабування.

Більшість NoSQL-систем відмовляються від реалізації ACID і реалізують свій унікальний набір гарантій збереження цілісності системи. Ці гарантії можуть бути, як досить віддаленими, так і близькими до ACID. Як результат, було створено нову модель транзакцій, щоби відповідати властивостям NoSQL-систем [6]. Дана модель відома під акронімом BASE, який означає три поняття:

1. Доступність (Basically Available) – гарантія того, що дані будуть завжди доступні. Наприклад, це можна досягнути за допомогою створення копій, які поширені на всі вузли кластерів.

2. М’який стан (Soft State) – через відсутність безпосереднього рівня узгодженості, значення даних можуть змінюватись з часом. Забезпечення узгодженості відводиться розробнику.

3. Можлива узгодженність (Eventually Consistent) – гарантія того, що в певний момент в майбутньому дані приймуть узгоджений стан. Однак поки це не відбудеться, зчитування даних все ще можливо (навіть якщо вони можуть не відображати реальний стан).

В основі NoSQL не закладалось поняття транзакційних систем, дані системи вирішують іншу інженерну задачу - ефективне масштабування та роботу з кластерами. Однак, на прикладі NoSQL продукту – RavenDB, як документо-орієнтованої бази даних, можна побачити реалізацію різнорівневих транзакцій, які є повністю відповідають ACID. Підтримуються транзакції на рівні одного документу, для певної групи документів на одному сервері, розподілені транзакції для кластерів [7]. У більшості випадків транзакції з декількома документами несуть більші витрати на продуктивність порівняно із записом для одного.

Важливим аспектом роботи баз даних є можливість масштабування. Як було згадано, існує два типи масштабування: горизонтальне та вертикальне. Під першим розуміють збільшення обчислювальних ресурсів для інфраструктури, за рахунок додавання більшої кількості обчислювальний блоків (наприклад серверів), для вертикального масштабування – за рахунок додавання більшої потужності до існуючого обладнання (наприклад центральний процесор, оперативна пам’ять). Зазвичай, для баз даних при горизонтальному масштабуванні виконується розділення даних між мережею пов’язаних вузлів, тобто кожен вузол зберігатиме лише частину даних.

У загальному випадку можна виділити наступні переваги та недоліки для двох типів масштабування: горизонтальне – дороговартісне, однак надає гнучкість при масштабуванні потужностей, які використовують на даний момент, при роботі з оновленнями та під навантаженням, адже при відключені одного вузла, навантаження буде розподілено між іншими; вертикальне – відносно дешеве, однак має жорстке обмеження в масштабуванні потужностей, що також може викликати простої. Також характерний низький рівень гнучкості та стійкості системи, при відключені єдиного вузла, вимикається вся система.

Розбиття великих наборів даних на менші та наступний розподіл наборів даних та навантаження від запитів на ці набори даних є необхідними умовами для високої масштабованості бази даних. Для баз даних існує дві моделі розбиття даних на менші частини: секціонування (partitioning) та сегментування (sharding). За допомогою секціонування, набір даних розділяється на менші частини в межах одного вузла за допомогою певних стратегій, наприклад: за інтервалами (range partitioning), за списком значень (list partitioning), за хеш-функцією (hash partitioning), за ключами (key partitioning). Сегментування працює схожим чином, однак сформовані частини даних розподіляються між декількома вузлами, відповідно дана модель є засобом для горизонтального масштабування.

Потрібно відмітити, що ці поняття можуть дещо перекривати одне одного. На прикладі програмного забезпечення для Oracle Database під назвою Oracle RAC, яке дозволяє створити менші частини даних та розподілити їх між декількома вузлами. Однак це не є випадком сегментування, через те. що Oracle RAC базується на архітектурі спільного дискового простору (shared-disk architecture), а сегментування пов’язане зі архітектурою без спільних елементів системи (shared-nothing architecture), де кожен вузол має приватну оперативну пам’ять та дисковий простір [8].

Шляхи оптимізації

Вище було наведено окремі випадки систем зі використанням транзакцій, які наділені своїми перевагами та недоліками. Однак сучасні реалії вимагають швидкодіючих транзакцій, як в реляційних БД, так і ефективну масштабованість, як в NoSQL. Відповіддю на таку інженерну задачу постають бази даних NewSQL [9]. Даний клас БД вирішує головні проблеми пов’язані зі традиційними транкзакційними системами. Також NewSQL здатні оброблювати дані з складною структурою [10, 11]. Іншими словами, NewSQL – це системи реляційних баз даних, що поєднують OLTP, підвищену продуктивність та масштабованість NoSQL. Основні категорії систем Newsql включають нові архітектури, прозоре проміжне програмне забезпечення для шардингу, двигуни SQL та Database-as-a-Service. Прикладами можуть бути: Amazon Relational Database Service, Google Spanner, MySQL Cluster with NDB.

Висновок

Таким чином, розглянуто поняття транзакції, її властивості та процеси її обробки. Розглянуто дві найбільш популярні моделі транзакцій баз даних – ACID та BASE, які забезпечують узгоджену систему та систему високої доступності відповідно.

Системи в різній степені реалізовують гарантії збереження цілісності, через те, що в залежності від потреб, реалізують відповідні моделі та шари роботи транзакцій, які у свою чергу мають різну глибину узгодженості, адже високі рівні узгодженості потребують більшу кількість ресурсів. Наприклад, транзакції на рівні документа в документо-орієнтованій базі даних, які гарантують забезпечення узгодженості в межах даного документу, що дозволить працювати зі базою швидше та зменшити навантаження. Тому рішення щодо вибору моделей транзакцій чи бази даних в цілому, повинно бути прийнято, враховуючи всі аспекти проекту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. SQL: полное руководство 3-е изд. : Пер. с англ. / Д. Р. Грофф, П. Н. Вайнберг, Э. Дж. Оппелъ. – М.: ООО "И.Д. Вильяме", 2015. – С. 276-414. – ISBN 978-5-8459-1654-9.

2. Haerder T. Principles of transaction-oriented database recovery / T. Haerder, A. Reuter // ACM Computing Surveys. – 1983. – V. 15. – P. 287-317.

3. Gray J. The Transaction Concept: Virtues and Limitations / J. Gray. – 1981. – 34 p.

4. Нестеров С. А. Базы данных : учебник и практикум для академического бакалавриата / С. А. Нестеров. – Москва : Издательство Юрайт, 2018. – 230 с. – ISBN 978-5-534-00874-6

5. Serializable vs. Snapshot Isolation Level [Web resource]. – Access mode: https://techcommunity.microsoft.com/t5/sql-server/serializable-vs-snapshot-isolation-level/ba-p/383281

6. Pritchett D. BASE: An Acid Alternative: In partitioned databases, trading some consistency for availability can lead to dramatic improvements in scalability / D. Pritchett // Queue. – 2008. – V.6. – 48-55.

7. RavenDB Transaction Support [Web Resource]. – Access mode: https://ravendb.net/docs/article-page/5.1/csharp/client-api/faq/transaction-support

8. Sokolinsky L.B. Choosing Multiprocessor SystemArchitecture for Parallel Database Systems : Proc. 2nd Int. Workshop on Comput. Sci. and Inform. Technologies(CSIT'2000). – Ufa. – 2000.

9. Aslett M. NoSQL, NewSQL and Beyond: The answer to SPRAINed relational databases [Web Resource]. – 2011. – Access mode: http://blogs.451research.com/information_management/2011/04/15/nosql-newsql-and-beyond/

10. Aslett M. How Will The Database Incumbents Respond To NoSQL And NewSQL? [Web Resource]. – 451 Group. – 2011. – 5 p.

11. Venkatesh P. NewSQL – The New Way to Handle Big Data [Web Resource]. – 2012. – Access mode: https://www.opensourceforu.com/2012/01/newsql-handle-big-data/

Кравчук Сергій Миколайович – студент групи 1АКІТ-20м, факультет комп'ютерних систем та автоматики, кафедра автоматизації і інтелектуальний інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Науковий керівник: **Паламарчук Євген Анатолійович** – кандидат технічних наук, доцент кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: p@vntu.edu.ua

Serhii M. Kravchuk – student, Faculty of Computer Control Systems and Automatics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Supervisor: **Yevhen A. Palamarchuk** — Ph.D. of Technical Sciences, associate professor at the Automation and Intelligent Information Technologies Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: p@vntu.edu.ua

УДК 65.011.56

Мощанець Р.О.

Мобільний додаток сервісу таксі

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Проведено аналіз попиту мобільного додатку для виклику таксі, перелічено переваги для пасажира і водія.
Ключові слова: мобільний додаток, таксі, сервіс, водій, автоматизація, пересування, транспорт.

Abstract
The demand of the mobile application for calling a taxi is analyzed, the advantages for the passenger and the driver are listed.
Keywords: mobile application, taxi, service, driver, automation, movement, transport.

Вступ

Все частіше жителі міст з пожвавленим вуличним рухом і обмеженою кількістю місць для паркування віддають перевагу не купувати власний транспортний засіб, а користуватися орендованими автомобілями, таксі, громадським транспортом і велосипедами. Звичайно, найкращий варіант не тиснутись у набитому людьми тролейбусі і не витрачати сили на крутіння педалів – викликати таксі.

До кінця 2000-х років основним способом замовлення таксі був дзвінок в диспетчерську службу. З розвитком технологій, стало з'являтися все більше користувачів смартфонів, що і вплинуло на створення перших мобільних онлайн - додатків для замовлення таксі через інтернет, де таксопарки були об'єднані спільною диспетчерською службою. [1].

Результати дослідження

Завдяки сервісам на кшталт Uber люди отримують всі переваги пересування на особистому транспорті, не турбуючись при цьому про ремонт автомобіля або наявності постійного місця для паркування. Тому розробка мобільного додатка по оренді автомобіля або замовлення таксі - правильний вибір для сучасної транспортної компанії.[2]. Мобільний додаток для замовлення таксі - це не тільки зручність і комфорт для водіїв і клієнтів, але і переваги для власника компанії. Контроль якості роботи, прозорість і безпека роботи, детальна статистика і підвищення лояльності клієнтів - це лише мала частина того, що дає розробка програми таксі для бізнесу.

Щоб створити додаток таксі, яке буде ефективно працювати, необхідно вибудувати правильну структуру системи. Вона складається з функції реєстрації для водіїв, з можливістю заробітку і для пасажирів, для швидкого і комфортного пересування. Додаток замовлення таксі - вигідна інвестиція, яка приносить користь клієнтам, співробітникам, і вигоду для бізнесу.

Основними перевагами використання мобільного додатку для клієнта є:

- Зниження витрат на телефонію, так як спілкування між пасажиром і клієнтом відбувається прямо в додатку.
- Зручний сервіс для пасажирів, так як клієнтові не потрібно телефонувати, пояснювати адресу. Це значно підвищує лояльність за рахунок комфортної взаємодії. Крім того, пасажир відразу бачить марку автомобіля, відстежує на карті, може вказати особливості поїздки.
- Зменшення конфліктних ситуацій, так як додаток показує рейтинг водія, вартість поїздки і відгуки.

Щодо компанії, яка надає послуги це:

- Автоматизація процесів прийому замовлення і контроль виконання. Легко відслідковувати якість роботи співробітників, а службі таксі не потрібно брати участь в обробці замовлень.
- Відмова від диспетчерів або значне зниження навантаження на них, що також спричиняє до зменшення витрат на утримання служби.
- Повний контроль бази клієнтів і співробітників. Бізнес стає керованим і прозорим. [3].

Аналітика

На етапі аналітики варто детально вивчати конкурентів, цільову аудиторію, провести розрахунки. Також визначається архітектура додатку, визначається, які саме функції необхідно впроваджувати. Завдяки аналітиці продумується загальна концепція, унікальна пропозиція, щоб позиціонувати додаток виклику таксі на ринку, складається подальший план робіт. Аналітика займає чималу частину часу, після чого затверджується із замовником

Дизайн

Візуальний вигляд програми - важлива частина. Інтерфейс повинен бути інтуїтивно зрозумілий, простий і приємний. Важливо продумати кожну дрібницю, починаючи від колірної гами, закінчуючи зручністю розташування кнопок. Головне завдання дизайнера зробити так, щоб користувач хотів встановити додаток. Навіть якщо людина не надто часто користується службою таксі. Контрастні кнопки, зрозумілі функції і простота елементів - все повинно бути враховано. На цю частину роботи виділяється значна частина часу розробки програми таксі.

Розробка

Після представлення дизайну, потрібно приступати до написання коду. Можна розробляти додаток під конкретну операційну систему, використовуючи нативний код. Це поліпшить швидкість роботи і зменшить кількість помилок. Але тоді для кожної операційної системи доведеться робити власний додаток. Або ж розробляти кросплатформенний додаток, що підходить для будь-якої операційної системи.

Результатом розробка додатку таксі — є можливість автоматизувати багато процесів роботи, контролювати діяльність компанії і забезпечити комфорт для співробітників і клієнтів. Завдяки впровадженню технологій перспектива розвитку бізнесу і фінансові вигоди високі.

Висновок

У даній роботі був проведений аналіз та наведено переваги розробки мобільного додатку для виклику таксі клієнтами, а також для можливості співпраці для водіїв. Оскільки на сьогодні смартфон з інтернетом є майже у кожного, створення такого сервісу можна вважати актуальним та перспективним

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. A Study of Taxi Service Mode Choice Based on Evolutionary Game Theory : веб-сайт URL: https://www.hindawi.com/journals/jat/2019/8607942/#conclusions (дата звернення: 03.03.2021)
2. Разработка мобильного приложения для такси и служб по аренде автомобилей : веб-сайт URL: https://stfalcon.com/ru/blog/post/taxi-mobile-app-development (дата звернення: 04.03.2021)
3. Как создается качественное и прибыльное приложение для такси : веб-сайт URL: https://wezom.com.ua/blog/prilozheniya-dlya-taksi (дата звернення: 04.03.2021)

Мощанець Руслан Олегович — студент групи 1АКІТ-17б, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, м. Хмельницький, e-mail: rus.moshchanets@gmail.com

Науковий керівник: ***Паламарчук Євген Анатолійович***, кандидат технічних наук, доцент кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Moshchanets Ruslan — Department of Computer System and Automation, Vinnytsia National Technical University, Khmelnythkiy city, e-mail: rus.moshchanets@gmail.com

*Supervisor: **Palamarchuk Yevhen A.**, PhD, Docent of Automatics and Intelectual Informatic Technologies Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia city, email: p@vntu.edu.ua*

УДК 004.45

В. О. Омельченко
Я. А. Кулик

РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ ДЛЯ ТРЕНУВАННЯ МОЗКУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація.
Запропоновано ідею застосування мобільних додатків для тренування мозку, проаналізовано її доцільність та показано план розробки застосунку, який відповідає поставленим цілям.
Ключові слова: мозок, мобільний додаток, Android, Android Studio, Android SDK.

Abstract.
The idea of using mobile applications for brain training is proposed, its expediency is analyzed and the plan of application development which corresponds to the set purposes is shown.
Key words: brain, mobile application, Android, Android Studio, Android SDK.

Вступ

Електронні технології заполонили наше повсякденне життя, багато в чому покращуючи його. Майже у ста відсотків людей мобільний телефон постійно в руках, варто подумати про те, як оптимізувати його використання з користю для мозку.

З розвитком технологій банальні речі, такі як запам’ятовування дня народження бабусі або додавання суми покупок у магазині стали непотрібними. Адже навіщо це робити, якщо календар або калькулятор впораються з цим краще? Але наш мозок це теж м’яз і якщо його не тренувати, а відкладати всі «важкі» завдання мобільному другу, можна з часом помітити, що зменшується концентрація та швидкість мислення.

Тому це привід задуматись, як використовувати всій гаджет не тільки для спрощення життя, а й для розвитку свого мозку. Тим паче, теперішній рівень технологій дає весь спектр можливостей для створення мобільних ігор, які розвивають моторику, швидкість реакції, мислення, запам’ятовування та багато інших корисних навичок, які тримають мозок в тонусі.

Метою дослідження є підвищення ефективного використання мобільних додатків для розвитку людського мозку. Під ефективністю буде розглядатись збільшення швидкості мислення та реакції отриманої в результаті роботи з додатком.

Об’єктом дослідження є процес розробки програмного забезпечення для тренування мозку.

Предметом дослідження є методи та засоби програмної реалізації мобільних додатків для тренування мозку.

Головною задачею роботи є розробка мобільного додатку у вигляді гри, що здатен тренувати мозок людини непомітно для неї самої.

Результати дослідження

Для реалізації мобільного додатку для тренування мозку можливе використання платформи Android.

Android - вже сформована, але все ще зростаюча платформа. При цьому вона вкрай популярна серед розробників: платформа міцно влаштувалася і широко поширена на ринку. Android є, мабуть, найбільш розвиненою мобільного ігровою платформою, якщо говорити про доступні інструменти і сервіси. Команда розробників Android, Google і такі партнери як Intel, вклали велетенські зусилля в те, щоб забезпечити успіх платформи, надаючи спеціальні інструменти, різні API і сервіси для вдосконалення Android-проектів.

Засоби розробки Android надаються на безоплатній основі. Тут немає витратних компіляторів або ліцензійних зборів. Android Studio - добре відоме середовище розробки, стандартні інструменти Android надають весь необхідний функціонал і постійно поліпшуються. Члени Open Handset Alliance, наприклад, Intel, випустили ряд інструментів, щоб спростити розробку під програмне середовище x86, а також x86-сумісних Android-пристроїв. [1]

Android SDK - повнофункціональний набір інтерфейсів програмування, який Java-розробники визнають звичним і простим у використанні. Підтримка OpenGLES дозволяє розробникам створювати додатки з інтенсивною графікою, в той час як вбудовані базові графічні та анімаційні бібліотеки Android дають можливість простим іграм виглядати привабливо без особливих зусиль. [2]

Розробка мобільного додатку для Android – складний технологічний процес, що вимагає ретельного планування. Підготовка проекту та створення прототипу додатка – невід'ємна і дуже важлива частина проекту, яка точно так само як і програмування вимагає істотних трудовитрат.

Етапи створення мобільного додатку:

1. Ідея. На цьому початковому етапі вкрай важливо отримати узгоджений і несуперечливий опис того, що буде створено згодом. Формалізується ідея, оптимальні шляхи реалізації і список базових вимог.
2. Проектування. Створюється схема, яка наочно демонструє всі функції продукту, і прототипи, які відображають всі екрани додатка і схему переходів по них. Залежно від потреб прототипи можуть бути статичними або інтерактивними.
3. Дизайн. Створюється дизайн всіх екранів майбутньої програми і промальовуються різні стани для всіх сценаріїв користування. Всі елементи графічного інтерфейсу піддаються юзабіліті-дослідженню, щоб упевнитися, що прийняті дизайн-рішення ергономічні і дозволяють користувачеві ефективно вирішувати свої завдання.
4. Розробка. Написання коду програми відповідно до поставленого завдання.
5. Тестування. Додаток передається тестувальникам для перевірки відповідності ТЗ. Додаток встановлюється на тестові пристрої, і повинен працювати в точності так само, як якщо б було завантажено з Google Play. Всі невідповідності і знайдені проблеми виправляються на цьому етапі.
6. Публікація. Після тестування додаток передається в Google Play для публікації. Кожна програма перед публікацією перевіряється командами Google. Приймання в Google Play займає не більше доби.
7. Після успішної публікації приходить стадія підтримки. На цьому етапі обговорюється і оцінюється новий функціонал, складається плани розвитку. Грунтуючись на зібраних даних формується рішення щодо поліпшення бізнес показників. [3]

Отриманий в результаті виконання всіх етапів мобільний додаток можна використовувати для тренування мозку.

Висновки

Проведене дослідження показує, що використання технологій мобільної розробки ігор може позитивно вплинути на розвиток мозку. Складений план розробки додатку дозволяє побачити всі етапи та методології, що потрібні для виконання поточної ідеї. Створення додатку дозволяє досягнути мети роботи, тобто підвищити ефективність використання мобільних додатків для розвитку людського мозку. Під ефективністю розглядається збільшення швидкості мислення та реакції отриманої в результаті роботи з додатком.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Идеальная платформа для разработчиков игр - Android [Електронний ресурс]. - Режим доступу: http://apps4all.ru/post/06-25-14-idealnaya-platforma-dlya-razrabotchikov-igr-android - Назва з екрану.
2. Что такое мобильный SDK? [Електронний ресурс]. - Режим доступу: https://www.carrotquest.io/blog/chto-takoe-mobilnyj-sdk/ - Назва з екрану.

3. Розробка мобільних додатків [Електронний ресурс]. - Режим доступу: https://artjoker.ua/ua/uslugi/creating-mobile-applications/ - Назва з екрану.

Омельченко Вікторія Олександрівна – студентка групи 1ІСТ-17б, факультету комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: omelchenko.viktoriia7@gmail.com

Науковий керівник: ***Кулик Ярослав Анатолійович*** – старший викладач кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних систем, ВНТУ, м. Вінниця, e-mail: Yaroslav_Kulik@i.ua

Omelchenko Viktoriia - student of group 1IST-17b, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnitsa National Technical University, Vinnytsia, e-mail: omelchenko.viktoriia7@gmail.com

Supervisor: **Kulik Yaroslav** - Senior Lecturer, Department of Automation and Intelligent Information Systems, VNTU, Vinnytsia, e-mail: Yaroslav_Kulik@i.ua

УДК 004.42

О.М. Волковський
М.В. Барабан
В.В. Гармаш

Розробка веб-сайту інтернет-магазину на основі React JS

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У даній статті розглянуто особливості створення та реалізації веб-сайту інтернет-магазину з продажу меблів на основі React JS. **Ключові слова:** React JS, інтернет-магазин, веб-сайт.

Abstract

This article discusses the features of creating and implementing a website for an online store selling furniture based on the React JS framework. **Keywords:** React JS, internet-shop, website.

Вступ

React JS - відкрита бібліотека Java Script для створення інтерфейсів користувача веб-сайту і вирішення проблем з частковим оновленням односторінкових інтернет-ресурсів.

React дозволяє розробникам створювати великі веб-застосунки, які використовують дані, котрі змінюються з часом, без перезавантаження сторінки. Його мета полягає в тому, щоб бути швидким, простим, масштабованим. React обробляє тільки інтерфейс користувача у застосунках. Це відповідає видові у шаблоні MVC, і може бути використане у поєднанні з іншими JavaScript бібліотеками або в великих фреймворках MVC, таких як Angular JS [1].

Постановка задачі

Метою роботи є дослідження створення веб-сайту інтернет-магазину на основі бібліотеки React JS та актуальність даної бібліотеки на фоні інших їй подібних та її конкурентноспроможність.

Результати

Одна з ключових особливостей React - універсальність. Цю бібліотеку можна використовувати на сервері і на мобільних платформах за допомогою React Native. Це принцип Learn Once, Write Anywhere або «Навчіться один раз, пишіть де завгодно». Ще одна важлива особливість бібліотеки -декларативність. За допомогою React розробник описує, як компоненти інтерфейсу виглядають в різних станах. Декларативний підхід скорочує код і робить його зрозумілим.

React заснований на компонентах, це ще одна ключова особливість бібліотеки. Кожен компонент повертає частину призначеного для користувача інтерфейсу зі своїм станом. Об'єднуючи компоненти, програміст створює завершений інтерфейс веб-додатки.

За даними дослідження The State of JS 2019, в якому взяло участь більше 20 000 розробників, React лідирує в категорії «фронтенда-фреймворки і бібліотеки». 71% респондентів сказали, що використовували цю бібліотеку і використовуватимуть її в майбутньому. З 2016 року частка розробників, які використовують React і планують використовувати його в майбутньому, зросла з 48 до 71%. Інші популярні бібліотеки і фреймворки поступаються React. Наприклад, тільки 40.5% розробників сказали, що використовували Vue.js і планують використовувати його в майбутньому. Однак популярність Vue теж зростає - з 2016 року вона зросла з 8 до 40%. А ось популярність

Angular падає. У 2019 35.8% розробників сказали, що використовували цей фреймворк, але не будуть користуватися ним в майбутньому. Всі ці зміни роблять React JS ще більш актуальною бібліотекою [2].

Література

[1] Поступовий веб-застосунок [Електронний ресурс] – 2021. – Режим доступу до ресурсу: https://uk.wikipedia.org/wiki/React

[2] Поступовий веб-застосунок [Електронний ресурс] – 2021. – Режим доступу до ресурсу: https://ru.hexlet.io/blog/posts/biblioteka-react-review-article

Волковський Олександр Михайлович - студент групи 1АКІТ-17б, факультет комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: donamigo40@gmail.com.

Гармаш Володимир Володимирович - канд. техн. наук, доцент кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Науковий керівник: **Барабан Марія Володимирівна** - канд. техн. наук, доцент кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Volkovsky Oleksandr Mykhailovych - student of group 1AKIT-17b, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: donamigo40@gmail.com.

Garmash Volodymyr Volodymyrovich - Cand. tech. Sciences, Associate Professor of Automation and Intelligent Information Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Scientific adviser: **Baraban Maria Volodymyrivna** - Cand. tech. Sciences, Associate Professor of Automation and Intelligent Information Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 004.42

М.В.Іванченко

ВИКОРИСТАННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ДЛЯ РОЗПІЗНАВАННЯ ОБ'ЄКТІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
У даній роботі розглянуто сучасні технології розпізнавання об'єктів за допомогою нейронних мереж.
Ключові слова: нейронні мережі , розпізнавання, технології.
Abstract
In this article considered the modern technologies for object recognition using neural networks.
Keyword: neural networks, recognition, technologies.

Вступ

Зростаючий інтерес до задач розпізнавання об'єктів обумовлено необхідністю автоматизації, як функцій контролю і управлінняскладними динамічними об'єктами в реальному часі, так і образних процесів комунікації в інтелектуальних системах.

Тому досі продовжується пошук і реалізація ефективних принципів передачі розпізнавальної функції людини комп'ютеризованими системами. .[1] Один з перспективних напрямків вирішення даної проблеми ґрунтується на застосуванні штучних нейронних мереж , як найбільш адекватних по відношенню до класу задач розпізнавання образів.У наш час запропоновано велику кількість проектів для вирішення задач розпізнавання об'єктів

Аналіз інструментів для розпізнавання об'єктів різного типу

TensorFlow — відкрита програмна бібліотека для машинного навчання цілій низці задач, розроблена компанією Google для задоволення її потреб у системах, здатних будувати та тренувати нейронні мережі для виявлення та розшифровування образів та кореляцій, аналогічно до навчання й розуміння, які застосовують люди.Її наразі застосовують як для досліджень, так і для розробки продуктів Google,часто замінюючи на його ролі її закритого попередника, DistBelief.

TensorFlow надає бібліотеку готових алгоритмів чисельних обчислень, реалізованих через графи потоків даних (data flow graphs). Вузли в таких графах реалізують математичні операції або точки входу/виводу, в той час як ребра графа представляють багатовимірні масиви даних (тензори), які перетікають між вузлами. Вузли можуть бути закріплені за обчислювальними пристроями і виконуватися асинхронно, паралельно обробляючи разом все підходящі до них тензори, що дозволяє організувати одночасну роботу вузлів в нейронної мережі за аналогією з одночасною активацією нейронів в мозку[2].

Keras — відкрита нейромережна бібліотека, написана мовою Python. Вона здатна працювати поверх TensorFlow, Microsoft Cognitive Toolkit, R, Theano та PlaidML.Спроєктовану для уможливлення швидких експериментів з мережами глибинного навчання, її зосереджено на тому, щоби вона була зручною в користуванні, модульною та розширюваною.

Більшість навчальних посібників з Keras показують роботу зі стандартними датасетами, [3] такими як MNIST (розпізнавання рукописного введення цифр) або CIFAR-10 (розпізнавання базових об'єктів). Вони допоможуть вам почати використовувати Keras, але не зможуть навчити працювати з власними наборами зображень - ви просто будете викликати допоміжні функції для завантаження попередньо скомпільовані датасети.

Theano — бібліотека та оптимізувальний компілятор Python для маніпулювання математичними виразами та їх обчислення , особливо матричнозначних. Обчислення в Theano виражаються NumPy-ським синтаксисом і компілюються для ефективного виконання на архітектурі або ЦП, або ГП.

Фундаментальна бібліотека з математичними об'єктами і нейросетями [4].

Сумісна з Python 2 і 3. Одна з найпотужніших, використовується для швидких і високоточних обчислень.

Переваги:

- тісна інтеграція з NumPy;
- застосування GPU і CPU для збільшення продуктивності;
- вбудовані механізми оптимізації коду;
- є розширення для самоперевірки і юніт-тестування.

Висновки

Не існує універсального інструменту для розпізнавання об'єктів. Нейронні мережі використовують математичні моделі загального призначення для відповіді на конкретні питання за допомогою даних. Протягом багатьох років нейронні мережі використовувались для виявлення спам-листів, створення розумних ракет, інтелектуальних роботів і будинків, виявлення об'єктів за допомогою комп'ютерного зору, розпізнавання мови, а також для створення системи, яка може писати (романи, вірші і т. Д.), рекомендувати продукти клієнтам і прогнозувати вартість товарів [5].

Серед розглянутих інструментів Keras є найбільш ефективним рішенням для розпізнавання об'єктів через його можливість працювати поверх бібліотеки Tensorflow та Theano .

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ліх В.Я. Використання нейронних мереж для вирішення задач розпізнавання образів / В.Я. Оліх, А.І. Сегін // Матеріали проблемно-наукової міжгалузевої коференції. – Надвірна – Яремче, Україна – 2016. – С.117-120.

2. TensorFlow [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/TensorFlow, вільний.

3. ак начать работу с Keras, Deep Learning и Python [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://www.reg.ru/blog/keras/, вільний.

4. Библи еки Python для нейронных сетей [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://otus.ru/nest/post/738/, вільний.

5. Библи еки Python для нейронных сетей [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://medium.com/nuances-of-programming/5-лучших-библиотек-машинного-обучения-f8b6ddf50945 ,вільний.

Іванченко Максим Валерійович — студент групи 1АКІТ-17б, факультет комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: fkca.1akit.imv@gmail.com

Науковий керівник:***Гармаш Володимир Володимирович*** — доцент кафедри АІІТ,Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Ivanchenko Maxim V. — Faculty of computer systems and automation, Vinnytsia national technical University, Vinnytsia, e-mail: sinhrofazatronova@gmail.com

Supervisor: ***Garmash Vladimir V.*** — docent of the Automation and intelligent information technology department —, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 681.515

К. В. Овчинников
В. В. Присяжнюк

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ТВЕРДОПАЛИВНИХ КОТЛІВ МАЛОЇ ПОТУЖНОСТІ

Анотація

Запропоновано підхід до створення програмного забезпечення пристроїв автоматичного керування твердопаливними котлами малої потужності, який дозволяє підвищити ефективність їх роботи.

Ключові слова: керування, автоматичний, автоматичне керування, твердопаливний, малої потужності, ефективність.

Abstract

An approach to the creation of software for automatic control of low-power solid fuel boilers, which allows to increase the efficiency of their work.

Keywords: control, automatic, automatic control, solid fuel, low power, efficiency.

Вступ

Сьогодні, як в народному господарстві так і приватному секторі знаходять широке застосування водогрійні котли малої потужності [1, 2]. Популярність отримання теплової енергії шляхом спалення твердого палива (суттєва частка якого представляє з себе відходи деревообробного виробництва) зумовлена стабільним зростанням ціни на інші види палива, такі як природний газ або електроенергія.

Більшість сучасних твердопаливних котлів хоча і мають в своєму складі цифрові засоби автоматичного керування процесом згоряння палива, при більш детальному аналізі не показують максимальної ефективності. Такий стан речей зумовлений недосконалістю програмного забезпечення, яке бере на себе функцію автоматичного керування процесом згоряння палива в процесі перетворення його потенціальної енергії в теплову.

Метою роботи є розробка простого алгоритму утримання заданої температури теплоносія, що встановлюється в процесі горіння без застосування ресурсоємних цифрових регуляторів, які до того ж вимагають складного процесу налаштування під конкретний об’єкт регулювання.

Результати дослідження

Для сучасних цифрових систем автоматичного керування процесом згоряння твердого палива [3, 4] є характерним гістерезісний алгоритм підтримання заданої температури теплоносія. Вентилятор на максимальних обертах доганяє температуру теплоносія до заданої і відключається. З часом (при відключеному вентиляторі) температура в топці падає, що провокує зниження температури теплоносія. Як тільки значення температури теплоносія впаде до значення ($T_{задана} - T_{гістерезісу}$) вентилятор включається на повну потужність і доганяє температуру до заданої.

Такий підхід застосовується тому, що його легко реалізувати в умовах обмежених обчислювальних ресурсів мікроконтролера, що встановлюють в цифрових регуляторах такого типу. Такий алгоритм забезпечує максимальну надійність функціонування пристрою керування і задовільну ефективність роботи твердопаливного котла в цілому оскільки зміна температури теплоносія процес доволі інерційний. Використання повноцінного ПІД регулятора в даному випадку є невиправданим, оскільки математичну модель горіння для котла побудувати надзвичайно складно, а отже налаштовувати регулятор доведеться під кожен конкретний об’єкт окремо, підбираючи коефіцієнти вручну. І це за умови, що характеристики об’єкту управління не будуть змінюватись із часом, а це малоймовірно.

Авторами запропонований підхід до організації процесу утримання заданої температури теплоносія шляхом зменшення обертів вентилятора, який нагнітає повітря в топку котла. При наближенні

температури до заданого значення цифровий регулятор зменшує оберти вентилятора тим самим провокуючи зміну швидкості наростання температури. В ідеальному випадку процес утримання температури буде проходити при мінімальних незмінних обертах вентилятора. В реальних умовах складного технологічного процесу оберти вентилятора будуть коливатись, проте коливатись вони будуть несуттєво в межах мінімального значення.

Такий підхід по-перше забезпечує більш ефективне використання палива оскільки підтримка температури проходить в усталеному режимі без очевидних перехідних процесів. По-друге споживання вентилятором електроенергії також зменшується через те, що більшість часу вентилятор працює на мінімальних обертах.

Висновки

Описаний алгоритм реалізовано в системі управління твердопаливним котлом РПК-01. Експериментально встановлено, що запропонований підхід дозволяє підвищити ефективність використання твердопаливного котла приблизно на 6 %. При визначенні ефективності обчислювались об'єм спожитого палива для забезпечення сталого значення температури теплоносія у визначений період часу при однакових зовнішніх кліматичних умовах. В експериментальних дослідженнях приймали участь твердопаливні котли одного типу з ідентичними технічними характеристиками.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Шовкопляс, С. Перспективи ринку твердопаливних котлів в Україні [Електронний ресурс]. – 2019. – Режим доступу: https://aw-therm.com.ua/articles/details/573 (дата звернення 07.03.2021)

2. Пабат, М. Г. Магістерська дисертація. Аналіз експлуатаційних показників та визначення ефективності роботи піролізного котла промислового призначення [Електронний ресурс]. – 2018. – Режим доступу: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/24680/3/Pabat_magistr.pdf (дата звернення 07.03.2021)

3. Микропроцессорный регулятор работы котла ц. о. Proton. Инструкция. [Електронний ресурс]. 2021. – Режим доступу: http://eliton.com.ua/download/PROTON.pdf (дата звернення 07.03.2021)

4. Инструкция по эксплуатации регулятора температуры DTM Air Logic. [Електронний ресурс]. 2021. – Режим доступу: http://eliton.com.ua/download/PROTON.pdf (дата звернення 07.03.2021)

Овчинников Костянтин Вячеславович – кандидат технічних наук, доцент кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: ovkos1980@gmail.com

Присяжнюк Василь Васильович – старший викладач кафедри метрології та промислової автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: pvv_vin@ukr.net

Ovchynnykov Kostyantyn Vyacheslavovych – Ph.D., Associate Professor of Automation and Intelligent Information Technologies department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ovkos1980@gmail.com

Prysyazhniuk Vasyl Vasyliovych – Senior Lecturer of Metrology and Industrial Automation Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: pvv_vin@ukr.net

УДК 311.216:004.42

Н.О.Іонова

СИСТЕМА СТАТИСТИЧНОЇ ОБРОБКИ ДАНИХ СЕРВІСУ КІНОФІЛЬМІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі було розроблено систему статистичної обробки даних сервісу кінофільмів. Основне призначення даної системи - можливість завантаження даних з сервера та відображення їх на екрані, а також збір статистичних даних використання додатку.

Ключові слова: Мобільна система, статистична обробка даних, сервіс кінофільмів, стовпчикова діаграма, Android, Java, XML, SQLite, Rest API (OMDb API), MPAndroidChart.

Abstract

The system of statistical data processing of the film service was developed in the work. The main purpose of this system - the ability to download data from the server and display them on the screen, as well as collecting statistics on the use of the application.

Keywords: Mobile system, statistical data processing, movie service, bar chart, Android, Java, XML, SQLite, Rest API (OMDb API), MPAndroidChart.

Вступ

В теперішньому світі смартфон має кожен, навіть діти з двох років вже можуть активно грати ігри та дивитись відео в YouTube. Коли технології досягають таких висот - від них потребують результати, що будуть корисні для людини. Одним із таких результатів є можливість завантаження даних для користувачів з сервера. З цією метою виникла архітектура, яка має назву: «клієнт-серверна архітектура», що описує архітектуру додатків при роботі з доступом до інтернету.

В даному мобільному рішенні, клієнт-серверна архітектура дозволяє оновлювати дані для користувача, та отримувати нові дані без переустановки нового додатку. Це можливо за умови, що додаток працює з сервером на якому знаходяться дані.

Потреба у отриманні статистичних даних по використанню додатка необхідна для бізнесу з метою покращення зручності використання та якість використання додатку користувачами. Маючи таку ціль, додатки збирають аналітику використання, дій, реакції користувача, що в подальшому використовується бізнесом для покращення додатку, та його складових.

Постановка задачі

Метою даної роботи є створення системи статистичної обробки даних сервісу кінофільмів. Користувачу повинна надаватись статистична інформація у вигляді діаграм, які відображають кількість відвідувань даної системи безпосередньо самим користувачем (в рамках реалізації цієї роботи – кількість відвідувань мобільного додатку).

Також користувач повинен мати можливість надсилати запит до сервера, а дані мають оброблятись та повератись у відповідь методом виведення даних на екран. Крім того, у користувача повинна бути можливість введення даних та збереження окремих частини даних у внутрішній базі даних.

Аналіз ринку рішень

На сьогоднішній день стрімкий ріст сучасних технології перевершує всі очікування ринку. Це свідчить про те, що чим довше програмне забезпечення знаходиться на ринку, тим більше воно має конкурентів, і для того, щоб зберегти зацікавленість користувачів системи, необхідно детально аналізувати функціональні можливості як свого додатку, так і його конкурентних аналогів. Адже, чим більше функціональних можливостей має система, тим більше у неї користувачів. Для бізнесу насправді дуже важлива кількість користувачів, адже клієнти – це основне джерело доходу.

Аналогами мобільного сервісу в межах цієї роботи є: megogo, ivi, sweet tv, wink та інші [https://yamobi.ru/posts/best_videoservice.html].

Постановка технічної ідеї

Логічна частина мобільного додатку передбачає можливість надсилання запиту на сервер з отриманням та обробкою даних, виведенням їх на екран, а також можливість збереження окремих частин даних у внутрішній базі даних. Логіко-графічна частина мобільного додатку передбачає введення даних користувача та виклик функції завантаження та збереження даних у базі даних.

Реалізація статистики використання мобільного додатку складається з логічної частини - вичитування даних з бази даних, та з графічної частини - виведення вичитаних даних на екран за допомогою стовпчастої діаграми.

Висновки

Згідно з метою даної роботи було розроблено систему (мобільний додаток), основне призначення якої - можливість завантаження даних з сервера та відображення їх на екрані, а також збір статистичних даних використання додатку користувачем. Для реалізації програми було розроблено систему відповідних класів.

В ході виконання постановки задачі було отримано повнофункціональну програму, що працює з базою даних SQLite на платформі Android. При розробці системи було використано сучасні технології такі як: платформа Android; база даних SQLite; мова програмування Java; графічний формат для відображення даних XML; інтерфейс Rest API (OMDb API); бібліотека діаграм для андроїд MPAndroidChart.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Що таке Android. [Електронний ресурс] : [Веб-сайт] – Електронні дані. - Режим доступу: http://ipkey.com.ua/uk/faq/912-android.html (дата звернення 05.03.2021) - Назва з екрана.
2. Яку мову програмування вивчити для розробки під Android [Електронний ресурс] : [Веб-сайт] – Електронні дані. - Режим доступу: https://webblack.net/yaku-movu-programuvannya-vivchiti-dlya-ro/ (дата звернення 05.03.2021) - Назва з екрана.
3. Изучаем Android. [Електронний ресурс] : [Веб-сайт] – Електронні дані. - Режим доступу: http://developer.alexanderklimov.ru/android/ (дата звернення 05.03.2021) - Назва з екрана.
4. Firebase. [Електронний ресурс] : [Веб-сайт] – Електронні дані. - Режим доступу: https://support.google.com/admob/answer/6360054?hl=uk (дата звернення 05.03.2021) - Назва з екрана.
5. XML. [Електронний ресурс] : [Веб-сайт] – Електронні дані. - Режим доступу: https://www.taina.com.ua/shho-take-xml/ (дата звернення 05.03.2021) - Назва з екрана.
6. JSON. [Електронний ресурс] : [Веб-сайт] – Електронні дані. - Режим доступу: https://www.hostinger.ru/rukovodstva/chto-takoe-json/ (дата звернення 05.03.2021) - Назва з екрана.
7. REST API. [Електронний ресурс] : [Веб-сайт] – Електронні дані. - Режим доступу: https://sebweo.com/rozuminnya-osnov-roboti-api-i-rest-api-korotkij-vstup/ (дата звернення 05.03.2021) - Назва з екрана.
8. ChartView. [Електронний ресурс] : [Веб-сайт] – Електронні дані. - Режим доступу: https://github.com/brandhill/ChartView (дата звернення 05.03.2021) - Назва з екрана.
9. Recipe Puppy API. [Електронний ресурс] : [Веб-сайт] – Електронні дані. - Режим доступу: http://www.recipepuppy.com/about/api/ (дата звернення 05.03.2021) - Назва з екрана.
10. Free IP Geolocation API. [Електронний ресурс] : [Веб-сайт] – Електронні дані. - Режим доступу: https://freegeoip.app/ (дата звернення 05.03.2021) - Назва з екрана.

Іонова Наталія Олександрівна, студентка групи 1ІСТ-17б, кафедра автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця, nataliionowa@gmail.com.

Науковий керівник: ***Паламарчук Євген Анатолійович,*** кандидат технічних наук, доцент кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця, p@vntu.edu.ua.

Ionova Nataliia Alexandrovna, student of group 1IST-17b, department of automation and intellectual information technologies, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa, nataliionowa@gmail.com.

Supervisor: Palamarchuk Yevhen Anatoliyovych, candidate of technical sciences, associate professor of the department of automation and intelligent information technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, p@vntu.edu.ua.

УДК 004.932.2

Д. Д. Луп'як

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ СЕГМЕНТАЦІЇ ТА МАТУВАННЯ В ЗАДАЧІ ВИЗНАЧЕННЯ ПЕРЕДНЬОГО ПЛАНУ ЗОБРАЖЕННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В даній роботі запропоновано метод автоматичного генерування тримапу з використанням методів сегментації зображення. Згенерований тримап може бути використаний в якості вхідних даних методів матування зображення.

Ключові слова: *матування зображень, сегментація зображень, нейронна мережа, передній план, тримап.*

Abstract

This paper has described the method of automatic trip generation based on image segmentation. The generated trap can be used as input for image matting methods.

Keywords: *image matting, image segmentation, neural network, foreground, trimap.*

Вступ

Сегментація зображення – це поділ зображення на області, що не схожі по деякому критерію. Результатом сегментації зображення є множина сегментів, які разом покривають все зображення.

Семантична сегментація (Semantic segmentation) – визначає належність пікселів на зображенні до певних класів об'єктів (наприклад людина, машина, собака, тощо)[1].

Інстанс-сегментація (Instance segmentation) – на відміну від семантичної сегментації, в цій задачі кожен об'єкт в межах одного класу відділяється окремими сегментами (Рис. 1)[2].



а) б) в)

Рис. 1. Вхідні та вихідні данні (а – вхідне зображення, б – результат семантичної сегментації, в – результат інстанс-сегментації)

Задача матування полягає в поділі вхідного зображення на передній план, задній план і карту прозорості переднього плану[3]. Окрім вхідного зображення більшість методів вимагають вхідний тримап, де білим та чорним кольором позначено передній та задній план відповідно, а сірим – цільову область, пікселям якої потрібно визначити належність до переднього, або заднього плану та ступінь прозорості (Рис. 2)[4].



а) б) в)

Рис. 2. Вхідні та вихідні данні (а – вхідне зображення, б – вхідний тримап, в – карта прозорості зображення.

Метою роботи є розробка методу автоматичної генерації тримапу для матування зображення за допомогою методів сегментації зображення.

Результати дослідження

Наприклад, вхідне зображення містить декілька людей (Рис 3.). Методи інстанс-сегментації дозволяють отримати множину бінарних масок об'єктів шуканого класу (розташування та форму для кожної з людини за зображенні). Проте, результат сегментації не є задовільним для задачі поділу зображення на передній та задній план, оскільки краї сегментів є різкими і не деталізованими.

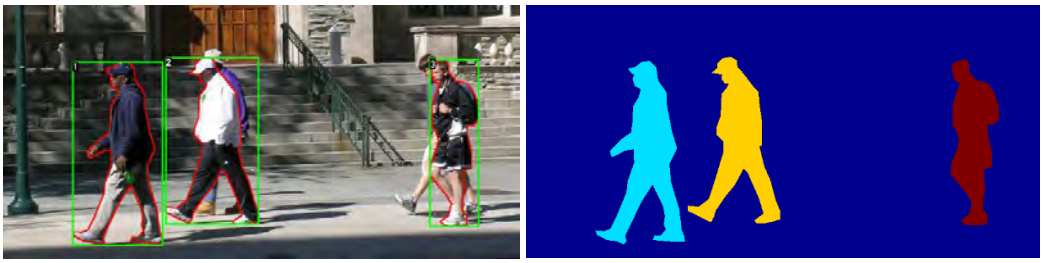


Рис. 3. Приклад інстанс-сегментації зображення з людьми

Для визначення детальних країв використовуються методи матування зображення. Для здійснення матування, окрім вхідного зображення, потрібен ще тримап. Для автоматичної генерації тримапу можна здійснити додаткові операції над бінарною мапою, отриманою в результаті сегментації, а саме позначити пікселі в мажах певної відстані від країв сегменту як цільову область (сірим кольором).



а) б) в) г)

Рис. 4. Приклад автоматичної генерації тримапу (а – вхідне зображення, б – результат сегментації, в – згенерований тримап на основі отриманого сегменту, г – результат матування)

Для видалення заднього плану потрібно вхідне зображення помножити на карту прозорості, отриману як результат методу матування.

Висновки

Запропоновано метод автоматичного генерування тримапу потрібного для застосування методів матування зображення. Генерування тримапу за допомогою семантичної, або інстанс-сегментації мінімізує вхідні данні від користувача та дозволяє використовувати матування зображення в таких задачах як розмиття заднього плану фото, заміні заднього плану, тощо.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ronneberger, Olaf, Philipp Fischer, and Thomas Brox. U-net: Convolutional networks for biomedical image segmentation. International Conference on Medical image computing and computer-assisted intervention. Springer, Cham, 2015. p. 234-241.
2. Kaiming He, Georgia Gkioxari and Ross B. Girshick. Mask r-cnn. Proceedings of the IEEE international conference on computer vision. 2017. p. 2961-2969.
3. Chen, Q., Ge, T., Xu, Y., Zhang, Z., Yang, X., and Gai, K. Semantic human matting. Proceedings of the 26th ACM international conference on Multimedia. 2018. p. 618-626.
4. Marco Forte and Francois Pitie. F,b, alpha matting. arXiv preprint arXiv:2003.07711, 2020.

Дмитро Дмитрович Луп'як — аспірант, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, email: dima.lupyak@gmail.com.

Науковий керівник: ***Квєтний Роман Наумович*** — д.т.н., професор кафедри автоматики та інформаційно-вимірювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: rkvetny@mail.ru.

Dmytro D. Lupyak — postgraduate, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: dima.lupyak@gmail.com.

Supervisor: ***Roman N. Kvyetnyy*** — D.Sc., Professor of Automatics and Information-Measuring Techniques Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: rkvetny@mail.ru.

УДК 004.42

Б.О. Боднаренко
С.М. Довгалець

РОЗРОБКА WEB ДОДАТКУ СОЦІАЛЬНОЇ МЕРЕЖІ З ВБУДОВАНОЮ РЕЄСТРАЦІЮ, ЧАТОМ, ПУБЛІКАЦІЮ ПОСТІВ ТА ПІДПИСОК НА КОРИСТУВАЧІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ФРЕЙМВОРКІВ NESTJS ДЛЯ СЕРВЕРНОЇ ЧАСТИНИ ТА REACT ДЛЯ КЛІЄНТСЬКОЇ, А ТАКОЖ SCIPY ДЛЯ РЕКОМЕНДАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ.

Вінницький національний технічний університет

Анотація
У даній роботі приділено увагу аналізу та перспективам розвитку соціальних мереж в сьогоднішніх реаліях для комунікації людей та знаходження людей зі спільними інтересами.
Ключові слова: соціальні мережі, спілкування, месенджер.

Abstract
This paper pays attention to the analysis and prospects for the development of social dimensions in the New Year's realities for human communication and knowledge of people with common interests.
Keywords: Social Network, Communication, Messenger.

Вступ

У час глобального розвитку мережі Інтернет ефективне використання можливостей, що вона відкриває, може стати вирішальним чинником успішності більшості починань. Більшість людей очікують, що зможуть отримати необхідну їм інформацію в он-лайн режимі. На сьогоднішній день тема соціальних мереж є дуже актуальною, адже вони міцно увійшли в наше повсякденне життя. Кількість користувачів по усьому світу вимірюється мільйонами.

Результати дослідження

Соціальні мережі – це складне явище, сутність якого можна визначити як інтерактивний сайт, соціальна структура, що складається із соціальних груп, особистостей. Це простір, що об’єднаний загальним середовищем спілкування і можливістю встановлення безпосередніх контактів.

Соціальні медіа визначаються як Інтернет-платформи та технології, які дозволяють користувачам взаємодіяти і сприяють створенню та обміном із користувачем контентом. До таких медіа відносять:

– загальнотематичні соціальні мережі: Facebook, Instagram;
– сервіси мікроблогів: Twitter та ін.;
– сервіси соціальних новин: News2, SMI2 та ін.;
– сервіси питань-відповідей: відповіді Google, та ін.;
– соціальні закладки: Memori, Mister Wong й ін.;
– фото й відео соціальні мережі: YouTube;
– тематичні соціальні мережі, які об’єднують користувачів за певними інтересами тощо [1]

Суть мережі полягає у здатності вибудовування гнучкої і одночасної взаємодії безлічі вузлів зв’язку. У соціальній мережі функції вузлів виконують індивіди, які є соціальними а́кторами. Відповідно, соціальна мережа як окремий вид мережі – це система пов'язаних між собою каналами зв'язку а́кторів. Таким чином, мережа являє собою систему, котра складається з рівноправних вузлів, пов'язаних один з іншим горизонтальними зв'язками; необхідною умовою існування мережі є

розподілений тип зв'язку між вузлами, тобто кожен вузол у конкретний момент часу пов'язаний з будь-яким вузлом системи.

Схема ж роботи розробленого веб додатку з використанням фреймворків NESTJS для серверної частини та REACT для клієнтської проста - користувач максимально швидко та просто заповнює необхідні дані для реєстрації, або ж просто використовує для цього одну з доступних соціальних мереж(Google, Twitter), та після цього заповнює категорії, які йому імпонують. На основі цих даних, йому будуть рекомендовані користувачі, діяльність яких йому цікава. Таким чином, він матиме можливість стати їх фоловером, та одним з перших бачити їх нові пости, та зв’язатися з ними прямо в системі для можливої кооперації або звичайного спілкування.

Логіка рекомендаційної системи буде базуватися не лише категоріях які він обрав (хоча вони й в пріоритеті), але також і на діяльності окремого користувача: зокрема те які пости він лайкає/коментує. Крім того, якщо користувачем буде дозволений доступ до його місцезнаходження, система буде намагатися знаходити та рекомендувати першими людей, що знаходяться в відносно недалекому радіусі.

На основі цих даних система соціальної мережі адаптується під кожного користувача, щоб рекомендувати завжди актуальну і цікаву інформацію. Рекомендаційна система реалізовується за допомогою бібліотеки sciру як окремий, повністю незалежний мікросервіс, який буде спілкуватися з основним WEB-сервером по AMQP протоколу за допомогою брокеру повідомлень RabbitMQ.

Переваги:

- Низький поріг входження, реєстрація та заповнення категорій відбувається інтуїтивно та швидко
- Адаптивність під користувачів
- Приємний та швидкий UX/UI
- Наявність вбудованого чату

Висновки

Сьогодні все більше й більше людей переходять в онлайн, тому площадка для поєднання необхідних людей має дуже великі перспективи. Крім того, при належному UX/UI та хорошій рекомендаційній системі, користувачам буде приємно та продуктивно користуватися цією соціальною мережею, відповідно база користувачів буде збільшуватися, отже шанс знайти необхідних людей для комунікації також буде збільшуватися.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. 9. Торяник Ж.І. Нові тенденції банківського маркетингу: вітчизняний і зарубіжний досвід. / Ж.І. Торяник, К.В. Антимоник // Вісник університету банківської справи Національного Банку України, 2013. – №1(16). – С. 219 – 224.

2. Інформаційні системи та інтернет / Д. Д. Врублівський. - М., 2012. - 455 с

3. Proximity: A Real-Time, Location Aware Social Web Application Built with Node.js and AngularJ / Ioannis K. ChaniotisKyriakos-Ioannis D. KyriakouNikolaos D. Tselikas , 2015. – 50c.

Боднаренко Богдан Олександрович– студент групи 1ІСТ-17б, факультету комп’ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, bodya.bodnarenko@gmail.com

Довгалець Сергій Михайлович — канд. техн. наук, доцент кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, smdov@i.ua:

Науковий керівник: ***Довгалець Сергій Михайлович*** — канд. техн. наук, доцент кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, Вінниця

Bodnarenko Bohdan Aleksandrovich – student of 1IST-17b, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, bodya.bodnarenko@gmail.com

Dovgalets Serhiy Mykhailovych — Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor for the Automation and Intelligent Information Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, smdov@i.ua:

Supervisor: ***Dovgalets Serhiy Mykhailovych*** — Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor for the Automation and Intelligent Information Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 004.93

О. М. Кириленко[1]

АНАЛІЗ ПІДХОДІВ ПОВТОРНОЇ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ОБ'ЄКТІВ

[1] Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Проаналізовано основні підходи повторної ідентифікації об'єктів з камер відеоспостереження, що не перекриваються з метою їх вдосконалення та застосування у системах відеоаналізу.

Ключові слова: реідентифікація осіб, виявлення об'єктів, представлення ознак, глибинні нейронні мережі, машинне навчання.

Abstract

The main approaches to re-identification of objects from non-overlapping video surveillance cameras are analyzed in order to improve them and apply them in video analysis systems.

Keywords: reidentification of persons, identification of objects, presentation of signs, deep neural networks, machine learning.

Вступ

Повторна ідентифікація людини є одним із важливих завдань у відеоаналітиці, і їй приділялося все більше уваги. Повторна ідентифікація об'єкта, як основна технологія у відеоаналізі, має на меті визначити, чи належать об'єкти, що з'являються на камерах, що не перекриваються, одному об'єкту. Незважаючи на те, що дослідники доклали великих зусиль для вирішення цієї проблеми, вона все ще має проблеми через великі розбіжності у точках зору, фонах, ілюмінаціях та позах.

Метою дослідження є огляд та аналіз підходів повторної ідентифікації об'єктів для систем відеоаналізу з використанням глибинного навчання.

Результати дослідження

Розглядаючи успіх глибокого навчання у проблемах класифікації зображень, багато дослідників застосували його до повторної ідентифікації об'єктів. Відповідно до відмінностей у структурі моделі, відповідні алгоритми можна розділити на дві категорії, як модель ідентифікації на основі CNN та модель перевірки на основі сіамських [1].

Зазвичай стандартна система повторної ідентифікації містить три основні підходи: Представлення функцій навчання, яке зосереджується на розробці стратегій побудови об'єктів; Глибоке метричне навчання, яке спрямоване на розробку цілей навчання з різними функціями втрат або стратегіями вибірки; та Оптимізація рейтингу, яка зосереджується на оптимізації отриманого рейтингового списку [2].

Навчання глобального представлення ознак витягує глобальний вектор ознак для зображення кожного об'єкту. Оскільки глибокі нейронні мережі спочатку застосовуються в класифікації зображень, глобальне вивчення особливостей є основним вибором при інтеграції передових методів глибокого навчання [3].

Місцеве представлення ознак зазвичай засвоює агреговані ознаки частини / регіону, роблячи його стійким до змін зміщення. Частини тіла генеруються або оцінкою пози людини, або приблизно горизонтальним поділом. Основною тенденцією є поєднання повного представлення об'єкту та особливостей місцевої частини.

Навчання допоміжних репрезентацій зазвичай вимагає додаткової анотованої інформації (наприклад, семантичних атрибутів) або згенерованих / доповнених навчальних зразків для посилення представлення ознак.

Повторна ідентифікація на основі відео - ще одна популярна тема, де кожна людина представлена відеопослідовністю з декількома кадрами. Завдяки багатому зовнішньому вигляду та

тимчасовій інформації, він набув зростаючого інтерес. Це також спричиняє додаткові труднощі у навчанні представлення функцій відео з кількома зображеннями [4].

Висновки

Було проведено огляд підходів, які беруть участь у розробці системи повторної ідентифікації об'єктів. ми класифікуємо в чотири навчальні стратегії: глобальна особливість, вивчення глобального представлення зображення кожної людини; місцева особливість, вивчення частково агрегованих місцевих особливостей; допоміжна функція, вивчення функції представлення з використанням допоміжної інформації, наприклад, атрибутів; відео-функція, навчання з використанням декількох кадрів зображення та часової інформації

Покращення підходів повторної ідентифікації може значно підвищити якість реідентифікації в порівнянні з існуючими підходами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Marsico, A.A comparison of approaches for person re-identification. / Distasi, R.,Ricciardi , S,Riccio, D. International Conference on Pattern Recognition Applications and Methods, At ESEO (Angers, Loire Valley), France. – 2014.

2. Matthew Millar. Review of current methods for re-identification in computer vision / Open Science Journal 4. – 2019.

3. R. Maslii, O. Kyrylenko, Y. Marushchak, Analysis of methods of person reidentification in multi camera environment, Norwegian Journal of development of the International Science, №47/2020.

4. Ejaz, A.An improved deep learning architecture for person re-identification. / Wu, G., Costeira, J. P., & Moura, J. M. // In Computer Vision (ICCV), IEEE International Conference. – 2015. pp. 3908-3916.

Кириленко Олександр Михайлович — аспірант кафедри АІІТ, факультет комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: sasha.kyrylenko@gmail.com.

Науковий керівник: ***Квєтний Роман Наумович*** — д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Kyrylenko Olexandr M.— AIIT graduate student, Department of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University. Vinnitsa, e-mail: sasha.kyrylenko@gmail.com.

Supervisor: **Kvyetnyy Roman N.—** Dr. Sc.(Eng.), Professor, Head of Automation and Intellectual Information Technologies, Vinnytsia National Technical University. Vinnytsia.

УДК 004.421.2

Р. Н. Квєтний

О. В. Захарчук

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ МОНТЕ-КАРЛО ДЛЯ ВИКОНАННЯ СЦЕНАРНОГО СТРЕС-ТЕСТУВАННЯ ІНВЕСТИЦІЙНОГО ПОРТФЕЛЮ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проведено аналіз застосування методу Монте-Карло для сценарного стрес-тестування інвестиційного портфелю, розрахунку середньої дохідності та побудови ймовірнісної оцінки ризиків. Розглянуті основні проблеми процесу сценарного моделювання та запропоновані шляхи для їх вирішення

Ключові слова: сценарний аналіз, стрес-тестування, Монте-Карло, ризики.

Abstract

The analysis of the application of the Monte Carlo method for scenario stress testing of the investment portfolio, calculation of the average return and construction of a probabilistic risk assessment is performed. The main problems of the scenario modeling process are considered and the ways for their solution are offered

Keywords: scenario analysis, stress testing, Monte Carlo, risks.

Вступ

В умовах активного розвитку світової економіки інвесторам необхідно максимально точно оцінювати всі можливі ризики перед покупкою цінних паперів, щоб уникнути можливих фінансових збитків. Точно зпрогнозувати майбутній хід подій є неможливою задачею, тому необхідно зіставити хоча б ймовірнісне уявлення про те, яким може бути майбутнє. Допомогти виконати дану задачу може саме сценарний аналіз, в якому використовується систематичний підхід для прогнозування певного діапазону можливих майбутніх результатів. Аналіз сценаріїв полегшує прийняття бізнес-рішень за рахунок обліку ряду потенційних подій і можливих майбутніх подій в бізнес-середовищі [1].

Однією з основних проблем сценарного аналізу інвестиційного портфелю є необхідність опису всіх можливих сценаріїв розвитку подій, для отримання результатів для кожного із них. Для цього необхідно залучати аналітиків, які проаналізують всі можливі ризики та сформують вхідні дані для даного інвестиційного портфелю. Даний підхід в свою чергу дасть результати основані на реальних умовах, але займає велику кількість часу та в деяких випадках є економічно не вигідним [1, 2].

Результати дослідження

Метод Монте-Карло дозволяє генерувати велику кількість сценаріїв, що дає можливість розглянути максимально велику кількість можливих подій та аналізувати їх в подальшому для проведення статистичних обрахунків та виділення потенційних ризиків. Адже чим більша кількість сценаріїв розглядається, тим більша точність отриманих результатів моделювання. Результати всіх симуляцій аналізуються, тобто типовий сценарний аналіз фінансового портфелю може бути

пов’язаний з ризиком, наприклад, наскільки ймовірним є те, що даний фінансовий портфель втратить 3% протягом 30 днів.

На початковій стадії процесу моделювання необхідно зібрати, або завантажити вже зібрані історичні дані для змінних обраного інвестиційного портфелю иа привести їх до вигляду відносної зміни ціни закриття:

$$pch = \frac{P(t+1)-P(t)}{P(t)}, \quad (1)$$

де $P(t)$ – ціна закриття акцій в обраний момент часу t,

$P(t+1)$ – ціна закриття акцій в наступний момент часу, відповідно до частоти історичних даних [3].

Процес моделювання однієї змінної методом Монте-Карло відбувається в два кроки:

- взяти оригінальний часовий ряд змінної;
- обрати m значень із заміною, обраних випадковим чином та рівномірно.

Даний метод передбачає, що майбутні значення змінної є випадковою передискретизацією минулих повторень. Результати даного методу є наближеними, але вони дають відправну точку для подальшого аналізу змінної [4].

Інвестиційний портфель являє собою комбінації прибутковості та ваги, тому щоб провести моделювання для портфелю, необхідно привести всі історичні дані змінних портфеою до одного часового ряду – зваженої суми прибутковості акцій. З огляду на прибутковість R_i, i- го запасу та враховуючи вагу w_i кожної акції в портфелі (усі ваги в сумі повинні давати 1), прибутковість R портфеля може бути виражена як:

$$R = \sum_i R_i w_i. \quad (2)$$

При виконанні моделювання портфелю з використанням даного методу, майбутня прибутковість порфелю розраховується як випадкова вибірка минулих повторень. Враховуючи те, що дане твердження є неможливим, табільш того, сценарний аналіз проводиться для моделювання тих ситуацій, які можуть статися при виникненні певних умов. Наприклад що станеться, якщо середня денна прибутковість кожної акції стане нижче її історичної вартості. Для моделювання такої ситуації, необхідно відкорегувати історичні дані відповідно до заданого сценарію, та змоделювати портфель на модифікованих даних (рисунок 1) [5].

```
[ ] simulated_portfolios.head()
```

	returns_0	returns_1	returns_2	returns_3	returns_4	returns_5	returns_6	returns_7	returns_8	returns_9	returns_10	returns_11	returns_12
0	-0.004030	0.013924	0.025369	-0.013417	0.009231	-0.000013	0.005447	0.004581	0.002429	0.001805	0.003180	0.007486	0.006214
1	-0.024546	0.016157	0.008841	0.002798	0.002492	-0.004326	-0.007587	0.004361	-0.009341	0.000039	0.006538	-0.001545	0.004111
2	0.000480	-0.002539	-0.008240	-0.009255	-0.011971	0.005173	-0.001634	-0.002883	0.002360	-0.020653	0.012644	0.005121	-0.009054
3	-0.001678	-0.002979	-0.006820	0.000287	-0.006198	0.003396	0.004592	0.003690	-0.002065	0.008266	-0.002428	0.007581	0.005943
4	0.001969	0.008622	0.007474	0.004720	-0.001580	0.003149	0.008510	-0.005114	-0.009094	0.003595	-0.004791	-0.010723	0.013839

5 rows × 200 columns

Рисунок 1 – Результати моделювання портфелю методом Монте-Карло

В отриманій таблиці кожен стовбець являє собою сценарий модельованого портфелю, а кожен рядок – період в майбутньому.

Враховуючи щоденну прибутковість портфелю можна побудувати прибутковість через N днів за формулою складених відсотків:

$$R(t+1) = \prod_{i=1}^{N}[1 + R(t+i)] - 1. \quad (3)$$

Оскільки прибутковість – це досить малі числа, дану формулу можна апроксимувати:

$$R(t+1) \approx \sum_{i=1}^{N} R(t+i). \quad (4)$$

Тобто, дохід портфелю за N днів – це сума повернень за N днів.

Окрім цього з даних результатів моделювання можна, отримати ймовірнісну оцінку ризику. Для цього необхідно виділити 95-й ти 5-й персентилі з сукупності майбутньої прибутковості, після чого їх можна зобразити на графіку (рисунок 2) [6].

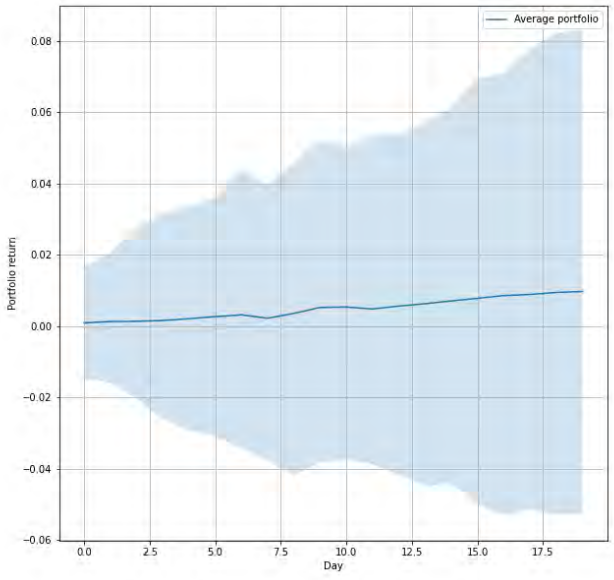


Рисунок 2 – Довірчий інтервал майбутніх доходів.

З графіку зображеного на рисунку 2, можна сказати що через 20 днів існує ймовірність 5% що портфель втратить 5.3% (нижня лінія інтервалу), окрім цього є ймовірність 5% що прибутковість даного портфелю буде більшою ніж 8.3% (верхня лінія інтервалу). В середньому очікується що портфель буде приносити 1% прибутку (суцільна лінія) [3].

Висновки

У роботі проведено аналіз застосування методу Монте-Карло для сценарного моделювання інвестиційного портфелю, розрахунку середньої дохідності та побудови ймовірнісної оцінки ризиків. Розглянуті основні проблеми процесу сценарного моделювання та запропоновані шляхи для їх вирішення, що допоможуть оптимізувати процес моделювання та зменшити можливі ризики під формування інвестиційного портфелю.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Дубовой В.М., Квєтний Р.Н., Михальов О.І., Усов А.В. Моделювання та оптимізація систем. Підручник.- Вінниця, ВНТУ: Едельвейс, -2017. -802 с.

2. Захарчук О. В. Автоматизація проведення сценарного аналізу на фінансових ринках з використанням макроекономічного моделювання [Електронний ресурс] / О.В. Захарчук, В. Ю. Коцюбинський // КонференціїЇ ВНТУ електронні наукові видання. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fksa/all-fksa-2017/paper/view/2216.

3. Bertrand K. H. Scenario Analysis in Risk Management: Theory and Practice in Finance / Bertrand K. Hassani. - Springer 2016. - 162 с.

4. Kosow H., Methods of Future and Scenario Analysis. Overview, Assessment, and Selection Criteria / H. Kosow, R. Gassner – Bonn: German Institute for Development, 2008. - 120 с.

5. Rippel M., Stress Testing and Scenario Analysis: The Key Challenges of Operational Risk Management. / M. Rippel, P. Teply – VDM Verlag Dr. Müller, 2010. – 128 с.

6. Bellini T., Stress Testing and Risk Integration in Banks. / T. Bellini – Academic Press, 2016. – 316с.

Квєтний Роман Наумович — д-р. техн. наук, професор, завідувач кафедри АІІТ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: rkvetny@sprava.net.

Олександр Васильович Захарчук — аспірант кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: olekmay@gmail.com;

Roman N. Kvyetnyy — Dr. Sc. (Eng.), Professor, Head of the Chair of Automation and Intellectual Information Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: rkvetny@sprava.net.

Oleksand V. Zaharchuk — Department Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: olekmay@gmail.com;

УДК 004.912

А. О. Концевой

ЗАСТОСУВАННЯ МАШИННОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ АНАЛІЗУ ТА КАТЕГОРИЗАЦІЇ ТЕКСТОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто підходи до застосування машинного навчання для аналізу та категоризації текстової інформації з соціальних мереж ті інших інтернет джерел.

Ключові слова: машинне навчання, категоризація текстової інформації, соціальні мережі, природно-мовна конструкція, NLTK.

Abstract

This paper considers approaches to the application of machine learning for the analysis and categorization of textual information from social networks and other Internet sources.

Keywords: machine learning, categorization of textual information, social networks, natural-language construction, NLTK.

Вступ

Аналіз тексту в цілому є новою галуззю вивчення. Такі галузі, як маркетинг, управління продуктами, наукові дослідження та управління, вже використовують процес аналізу та вилучення інформації з текстових даних [1]. Класифікація тексту або категоризація тексту - це діяльність по позначенню текстів природною мовою відповідними категоріями із заздалегідь визначеного набору [2].

Метою даного дослідження є створення та тестування моделі машинного навчання для категоризації текстової інформації.

Результати дослідження

В ході дослідження застосовувалися мова програмування Python, а також такі допоміжні бібліотеки як Pandas, Scikit-learn та, TextBlob.

В даному досліджені було використано набори даних (корпуси), що містить різні огляди на платформі Amazon, Yelp та IMDB. Для підготовки набору даних, дані були завантажені у фрейм даних pandas, що містить два стовпці - текст та мітку.

Наступним кроком було перетворення необроблених текстових даних у вектори об’єктів, а нові функції будуть створені за допомогою наявних бібліотек. Реалізовано вектори об`єктів з нашого набору даних.

Завершальним кроком в рамках дослідження є створення базової моделі. Необхідно розділити дані на навчальний і тестувальний набір, які дозволяють оцінити точність і перевірити, чи добре працює модель. Модель мусить добре працювати з даними, яких вона раніше не бачила, а не тільки на тестових даних.

Модель має визначати, чи рекомендує користувач товар, книгу, фільм тощо аналізуючи текст його відгуку з наявних наборів тестових даних.

В ході дослідження застосовано таку модель як логістична регресія, яка є простою, але потужною лінійною моделлю, яка є формою регресії від 0 до 1 на основі вхідного вектора ознак. Вказуючи граничне значення (за замовчуванням 0,5), для класифікації використовується регресійна модель.

На рисунку 1 зображено точність моделі логістичної регресії

```
>>> from sklearn.linear_model import LogisticRegression

>>> classifier = LogisticRegression()
>>> classifier.fit(X_train, y_train)
>>> score = classifier.score(X_test, y_test)

>>> print("Accuracy:", score)
Accuracy: 0.796
```

Рисунок 1 - Точність моделі класифікації

Логістична регресія досягла вражаючих 79,6% точності, але необхідно перевірити, як ця модель працює на інших наборах даних, які ми маємо. Точність моделі - коефіцієнт співвідношення правильно оброблених результатів о їх загальної кількості.

У цьому сценарії ми виконали та оцінили весь процес для кожного з наборів (корпусів) даних, які було обрано для даного дослідження. Для цього було створено скрипт, що автоматизує цей процес, проганяючи кожен з тестових наборів даних на тренованій моделі та виводить точність у вікно консолі.

На рисунку 2 зображено точність моделі при обробці кожного з початкових наборів даних.

```
Accuracy for yelp data: 0.7960
Accuracy for amazon data: 0.7960
Accuracy for imdb data: 0.7487
```

Рисунок 2 - Точність моделі при обробці кожного з початкових наборів даних.

Висновки

Було розглянуто особливості та підходи до класифікації текстової інформації, а також перспективи його застосування в реальному світі. Дослідження довело ефективність обраного підходу до класифікації текстової інформації, а також визначена точність тренованої моделі на декількох наборах тестових даних.

Подальшим розвитком даного дослідження є застосування нейронних мереж. Необхідно провести порівняльний аналіз існуючих моделей нейронних мереж для вибору відповідної до дослідження типу нейронної мережі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Shami M. Text Mining: Classification, Clustering, and Applications / M. Sahami. — Chapman and Hall/CRC, 2009. — 328 с.

2. Klein E. Social Network Analysis: Methods and ApplicationsNatural Language Processing with Python: Analyzing Text with the Natural Language Toolkit / E. Klein, S. Bird. — O'Reilly Media, 2009. — 803 с.

Концевой Антон Олександрович – студент 2-го курсу аспірантури, спеціальність 126 - Інформаційні технологій та системи, факультет комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Науковий керівник: ***Бісікало Олег Володимирович*** – д-р техн. наук, професор, декан факультету КСА, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Kontsevoi Anton O. –2nd year graduate student, specialty 126 - Information Technology and Systems, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Supervisor: ***Bisikalo Oleh V.*** – Dr.Sc. (Eng.), Professor, Dean of the Faculty for Computer Systems and Automatic, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 004.42

А.В.Гунько

РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ПАРСИНГУ

ВЕБ РЕСУРСІВ ТУРИСТИЧНИХ КОМПАНІЙ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
У даній роботі розроблено веб додаток, який складається з парсера актуальних даних туристичних пропозицій та сайту, де вони виводяться.
Ключові слова: *парсинг, веб розробка, фреймворк, односторінковий сайт.*
Abstract
In this article, a web application is developed, which consists of a parser of current data of tourist offers and the site where they are displayed.
Keyword: *parsing,web developing,framework,single page application.*

Вступ

Веб розробка спеціалізується на створенні різних веб інструментів та повноцінних додатків. Існує безліч способів створити найпростіший сайт. Коли вимагається отримати готовий сайт від платформи для побудови сайтів, він зазвичай має набір функцій, яких не можна позбутися. А зайва функціональність створює додаткове навантаження на швидкість сайту.

Веб-розробка на замовлення вирішує цю проблему, даючи вам тільки те, що потрібно — не більше і не менше. Це підвищує швидкість, попереджає конфлікти, прибирає складність і забезпечує безперебійну роботу сайту.

Постановка задачі

Необхідно розробити веб ресурс, сайт-партнер, для видачі актуальних туристичних пропозицій, які необхідно одержати з XML-стрічки.

Сайт повинен бути:

- легкий, щодо функціоналу;

- ефективний, спроможний на обробку великих об'ємів даних;

- швидкий;

- основна ціль – парсинг даних та їх оновлення кожні 15 хв.

- стек технологій: PHP, MySQL, HTML, CSS, JavaScript.

Парсер повинен:

- правильно обробляти вхідну XML ленту з даними;

- оновлювати дані кожні 15 хв, щоб виводити лише актуальні позиції на сайті;

- видаляти не актуальні позиції, або перезаписувати актуальними даними.

Шляхи реалізації

Для вирішення цієї задачі можна використати досить ефективні інструменти, які мають універсальний набір інструментів та зручну архітектуру для побудови складних веб додатків.

Такими інструментами є різні фреймворки, що надають базу для створення потрібного функціоналу та забезпечує високу швидкість обробки даних.

Проаналізувавши задачу, можна прийти до висновків, що на виході необхідно отримати односторінковий сайт у вигляді ленти з великим об'ємом даних. З боку бази даних можна сміло використовувати реляційну БД, тому як буде лише одна таблиця з даними, де усі поля матимуть не нульові значення. Щодо клієнтської частини – усі запити оброблятимуться AJAX інструментом, що надасть зручність у користування односторінковим сайтом.

Для спрощення розробки даного веб-ресурсу та подальшого його масштабування бажано використати фреймворк Laravel.

Парсер даних варто створити, як окремий модуль, що дозволить уникнути зайвих навантажень на сайт та надасть бажану швидкість обробки великої кількості даних. Важливий момент – парсер повинен оновлювати дані з періодом меншим за 15 хв.

Обгрунтування та рішення

З багатьох доступних фремворків було вибрано Laravel. Він має відносно низький поріг входження, входить у трійку найпопулярніших фреймворків, має розширену документацію та ефективні інструменти. Співтовариство розробників активно впроваджують новий функціонал, що підтримують останні версії PHP.

Фреймворк Laravel дозволяє на базі архітектури MVC побудувати ефективний веб ресурс. Посилаючись на ТЗ, даний фреймворк відповідає основним вимогам, а саме:

- швидка обробка великої кількості даних
- відсутність непотрібного функціоналу,що забезпечує високу швидкість завантаження сайту
- допоміжні інструменти для роботи з БД (Query Builder)
- можливість подальшого масштабування проекту
- використання сучасних інструментів,що залишатимуться актуальними тривалий час
- застосування ООП

Розробка сайту на фреймворці Laravel не сильно відрізняється від інтернет-ресурсів на Symphony і при цьому має ряд переваг:

- широкий і різноманітний функціонал. Можна створювати масштабні інтернет-проекти, незалежно від складності і спрямованості, у тому числі і багаторівневі веб-сайти. Дозволяє красиво вирішувати самі нестандартні завдання;

- можливість тестувати, додавати оновлення, вносити зміни в роботу сайту на додатковій версії. Досягається за рахунок підтримки різних версій інтернет-ресурсу;

- надійний захист бази даних від SQL, CSRF, XSS;

- забезпечує стабільну роботу навіть при великих обсягах даних.

Усі зміни в PHP і напрямів розвитку веб-сайтів обов'язково враховуються в оновленнях початкового коду цього фреймворка і в усіх подальших версіях.

Laravel використовує архітектуру MVC (Model View Controller), що розділяє на окремі логічні модулі структуру сайту. Основний принцип роботи з цією архітектурою – відокремлення 3-х основних частин: відображення контенту (view), обробка запитів та логічна частина сайту (controller) та робота з даними (model). Ці три частини тісно пов'язані між собою.

На базі даного фреймворку можна розробити легку та ефективну архітектуру, де буде всього лише одна модель, декілька контролерів та один view-компонент.

Парсер, як окремий модуль цього веб-додатку, буде реалізований окремим скриптом, що вміщує в себе усі потрібні функції: створення запису в БД, видалення запиту, оновлення запиту. Було проведено аналіз та тест обробки даних. Результати показали, що при простому алгоритмі(цикл з перевірками), скрипт працює не більше 3-х хвилин, що задовільняє рамки, вказані в ТЗ. Для роботи з XML форматом, слід використати розширення для PHP SimpleXML, що дозволяє легко маніпулювати даними одразу ж з файлу.

Висновки

Отже, для вирішення подібних задач, не варто використовувати готові інструменти з не бажаним, зайвим функціоналом. Такий підхід не дасть задовільних результатів щодо ефективності та швидкості обробки даних.

Застосування грамотної бази на основі фреймворків із зручною архітектурою дозволить створити складні, багаторівневі додатки.

Також необхідно відокремлювати парсери та подібні скрипти від сайту, щоб уникнути зайвого навантаження на останній.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Плюси та мінуси розробки сайту на фреймворке Laravel. [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://apri-code.com/uk/razrabotka/plyusy-i-minusy-razrabotki-sajta-na-frejmvorke-laravel/, вільний.

2.Базовое использование SimpleXML. [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://www.php.net/manual/ru/simplexml.examples-basic.php, вільний.

3. Что такое [Електронний ресурс] – Режим доступу: MVC.https://ru.hexlet.io/blog/posts/chto-takoe-mvc-rasskazyvaem-prostymi-slovami, вільний.

Артур Васильович Гунько — студент групи 1АКІТ-17б, факультет комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: beatport036@gmail.com

Науковий керівник: Паламарчук Євген Анатолійович, кандидат технічних наук, доцент кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Gunko Arthur V. — Faculty of computer systems and automation, Vinnytsia national technical University, Vinnytsia, e-mail: sinhrofazatronova@gmail.com

Supervisor: ***Palamarchuk Yevhen A.***, PhD, Docent of Automatics and Intelectual Informatic Technologies Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia city, email: p@vntu.edu.ua

УДК 681.12

Д. В. Сушко
М. В. Барабан
Я .А. Кулик

Розробка програмного забезпечення для емуляції виконання лабораторної роботи по дослідженню поверхневого натягу

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Запропонована програма, що емулює виконання лабораторної роботи для визначення сили поверхневого натягу з використанням приладів.

Ключові слова: натяг, поверхневий, рідини, контура, енергії, поверхневого натягу, сила.

Abstract

The proposed program that emulates the performance of laboratory work to determine the tensile strength with the use of devices.

Keywords: tension, surface, fluid, circuit, energy, surface tension, force.

Вступ

Поверхне́вий на́тяг — фізичне явище, суть якого полягає в прагненні рідини скоротити площу своєї поверхні при незмінному об'ємі. Сила поверхневого натягу спрямована по дотичній до поверхні рідини, перпендикулярно до ділянки контура, на який вона діє і пропорційна довжині цієї ділянки.

Коефіцієнт пропорційності γ - сила, яка припадає на одиницю довжини контуру - називається коефіцієнтом поверхневого натягу. Він вимірюється в (ньютонах на метр) Н/м.Але більш правильно дати визначення поверхневого натягу, як енергії (Дж) на розрив одиниці поверхні (м).

У 1983 році було доведено теоретично і підтверджено даними з довідників (Журнал фізичної хімії. 1983, № 10, с. 2528-2530), що поняття поверхневого натягу рідини однозначно є частиною поняття внутрішньої енергії (хоч і специфічною: для симетричних молекул близьких за формою до кулястих). Наведені в цій журнальної статті формули дозволяють для деяких речовин теоретично розраховувати значення поверхневого натягу за іншими фізико-хімічними властивостями, наприклад, по теплоті пароутворення або по внутрішній енергії.[3]

У 1985 році аналогічний погляд на фізичну природу поверхневого натягу, як частини внутрішньої енергії, при вирішенні іншої фізичної завдання був опублікований В. Вайскопф (Victor Frederick Weisskopf) в США (VFWeisskopf, American Journal of Physics 53 (1985) 19-20.; VFWeisskopf, American Journal of Physics 53 (1985) 618-619.) [1]

Поверхневий натяг може бути на кордоні газоподібних, рідких і твердих тіл. Звичайно мається на увазі поверхневий натяг рідких тіл на кордоні "рідина - газ". У разі рідкої поверхні

розділу поверхневий натяг правомірно також розглядати як силу, що діє на одиницю довжини контуру поверхні і прагне скоротити поверхню до мінімуму при заданих обсягах фаз.

Результати дослідження

Коефіцієнт поверхневого натягу α дорівнює поверхневому натягу F, що впливає на одиницю довжини контуру l, що обмежує вільну поверхню рідини.

$$\alpha = \frac{F}{l}.$$

Опис способу та пристрою

Для двох різних рідин (еталонної та досліджуваної) та одного і того ж контуру поверхні записується вираз для коефіцієнта поверхневого натягу відповідно:

Для еталонної рідини:

$$\alpha_0 = \frac{F_0}{l}$$

Для досліджуваної рідини:

$$\alpha_x = \frac{F_x}{l},$$

де F0 та Fx, відповідно, - сили поверхневого натягу опорних та досліджуваних рідин.

Якщо розділити вираз 3 на вираз 2, то отримаємо:

$$\frac{\alpha_x}{\alpha_0} = \frac{F_x}{F_0}, \text{ звідки: } \alpha_x = \alpha_0 \frac{F_x}{F_0}.$$

У цій роботі метод визначення КНТ полягає у порівнянні сил поверхневого натягу еталонних та досліджуваних рідин, що впливають на плиту:

$$F_0 = F_1 - P_0 ; \qquad F_x = F_2 - P_x ;$$

де F1 і F2 - сили відриву пластини від поверхні еталонної та досліджуваної рідин. Відповідно, P0 і Px - це вага крапель цих рідин, що прилипають до пластини.

Таблиця 1 - Виміри для емулятора

№ з/п	Дистильована вода		Суміш (вода+алкоголь)		, Н/м	t, ◦C
	F1	P0	F2	Px		
1	295	18	261	19	0,07235	23
2	293		261			
3	292		257			
4	299		268			
5	294		258			
6	292		263			
7	291		259			
8	293		260			
9	292		258			
10	294		263			

Висновки

Завдяки цій програмі студенти зможуть виконати лабораторну роботу, знаходячись вдома, та не маючи доступу до приладів

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. В. Вайскопф, American Journal of Physics - 1943 American Association of Physics Teachers. (https://aapt.scitation.org/doi/10.1119/1.13946)
2. С. Махаян, The Art of Insight in Science and Engineering: Mastering Complexity - MIT Press, Cambridge, MA, 2014 рік – 408 (https://library.oapen.org/handle/20.500.12657/26055)
3. Журнал фізичної хімії. 1983, № 10 (https://istina.msu.ru/journals/94959/)

Сушко Денис Вікторович — студент групи 1АКіТ-17б, факультет комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: deenech6@gmail.com

Барабан Марія Володимирівна — доцент кафедри АІІТ ФКСА, e-mail: baraban@vntu.edu.ua

Кулик Ярослав Анатолійович — доцент кафедри АІІТ ФКСА, кандидат технічних наук зі спеціальності Комп`ютерні системи та компоненти, e-mail: Yaroslav_Kulik@i.ua

Науковий керівник: ***Барабан Марія Володимирівна*** - доцент кафедри АІІТ ФКСА, e-mail: baraban@vntu.edu.ua

Sushko Denis - student of group 1AKiT-17b, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: deenech6@gmail.com

Baraban Maria - Associate Professor of AIIT FCSA, e-mail: baraban@vntu.edu.ua

Kulyk Yaroslav - Associate Professor of AIIT FCSA, Candidate of Technical Sciences in Computer Systems and Components, e-mail: Yaroslav_Kulik@i.ua

Supervisor: ***Baraban Maria*** - Associate Professor of AIIT FCSA, e-mail: baraban@vntu.edu.ua

УДК 004.514, 004.424.7

Є.В.Сакун

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ПРОГРАМНОГО ЗАВАНТАЖЕННЯ ЗОБРАЖЕНЬ НА ПЛАТФОРМІ ANDROID

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У цій роботі розглядаються методи завантаження зображень програмного забезпечення на платформі Android, особлива увага приділяється методам завантаження зображень із ресурсів додатків, методам завантаження з віддалених серверів та роботі з бібліотекою Пікассо. В результаті дослідження обрано оптимальний метод для вирішення поставленого завдання.

Ключові слова: Android, завантаження зображень, Picasso, Input Stream.

Abstract

This article discusses methods for downloading software images on the Android platform, with a special focus on methods for downloading images from application resources, methods for downloading from remote servers, and working with the Picasso Library. As a result of research the optimum method for the decision of the set task is chosen.

Keywords: Android, download photo, Picasso, Input Stream.

Вступ

З появою смартфонів сфера розробки програмного забезпечення суттєво розширилась. З'явилося багато різноманітних задач під нові операційні системи, такі як Android, iOS та інші. Актуальним знову стали задачі, які вже давно були вирішені під операційні ситеми Windows та Linux, але для нових операційних систем знову стали актуальними.

Дуже часто для додатків виникає необхідність завантаження зображень для інтерфейсу користувача таких як, наприклад, фон додатку, фон кнопок інтерфейсу, інтерфейс додаткових об'єктів та інше. Саме тому актуальним є дослідження існуючих методів завантаження зображень та вибір найбільш оптимального рішення в залежності від поставленої задачі з врахуванням часу завантаження та ресурсів, що є в наявності.

Android підтримує дві мови програмування: Java, Kotlin. Для проведення дослідження будемо використовувати мову програмування Java. В офіційній реалізації Java-програми компілюються у байт-код, який при виконанні інтерпретується віртуальною машиною для конкретної платформи.

Операційна система Android дає можливість підтримки зображень в форматі "*.png".

Для завантажень зображень в Android існує три основних метода:

- витягування даних з ресурсів;
- синхронне завантаження зображень (InputStream);
- асинхронне завантаження зображень (Picasso).

1 Завантаження зображень з ресурсів додатку

Даний метод завантаження зображень вимагає попереднє завантаження будь-яким зручним користувачеві засобом файлу.

Android генерує ідентифікатори ресурсів для файлів зображень, розташованих в підкаталозі / res / drawable. Підтримуються файли PNG. Для кожного файлу зображення, який знаходиться в цьому каталозі, генерується унікальний ідентифікатор на основі імені файлу без розширення. Наприклад, якщо в нас є файл з ім'ям "cat.jpg", то для нього буде створено ідентифікатор ресурсу R.drawable.cat. Але потрібно додатково вручну стежити за унікальністю назв, інакше ми отримаємо помилку при компіляції додатку. Всі зображення потрібно зберігати тільки в одній основній папці (res / drawable), так як зображення з вкладених та інших папок не будуть зчитуватися.

Перевагою даного методу є те, що не потрібно завантажувати файли зі сторонніх ресурсів, дістати зображення можна за мінімальну кількість операцій процесора.

Недолік даного методу полягає в тому, що ресурси потрібно мати зазделегіть та їх не можна гнучко замінювати. Для того, щоб використати інше зображення, яке не було задано до моменту компіляції продукту, потрібно додатково перезібрати apk файл, що вимагає додаткового часу.

2 Синхронне завантаження зображень з віддалених серверів

Даний метод є універсальним методом для завантажень зображень як із внутрішнього сховища, так і з інтернету, у випадку коли файл знаходиться у доступі для прямого завантаження.

Для початку скачування потрібно відкрити сам Input Stream за допомогою класу URL. Даному класу при створені об'єкта передається посилання на файл в сховищі, або на файл в інтернеті. В даному прикладі ми використовуємо editText з якого витягується посилання, яке вводить користувач.

URL url = new URL(editText.getText().toString());

Після цього використовуючи BitmapFactory.decodeStream(InputStream is) який «вміє» отримавши стрім перетворити його в Bitmap повернути його.

bitmap = BitmapFactory.decodeStream(url.openConnection().getInputStream());

Після даних дій bitmap можна використовувати для виведення на екран, відправки, обрізки, тощо.

Перевагою даного методу є те що фото зручно змінювати, замінивши файл на сервері.

Недоліками даного методу є: потреба в підключенні до інтернету, у разі завантажень з сервера; синхронність, та навантаження UI-потока, що робить не зручною у використанні програму, якщо завантажується велика кількість фото великого розміру.

3 Асинхронне завантаження зображень за допомогою бібліотеки Picasso

Даний метод використовує бібліотеку Picasso, що призначена для асинхронного завантаження зображень з мережі, ресурсів або файлової системи, їх кешування і відображення.

Приклад коду для завантаження зображення:

```
Picasso.with(context)
   .load(url)
   .placeholder(R.drawable.user_placeholder)
   .error(R.drawable.user_placeholder_error)
   .into(imageView);
```

Вказуються адреса картинки (url), заглушка (placeholder) та заглушка для помилки після трьох невдалих спроб завантаження (error); в методі into() вказуєте компонент ImageView, в який завантажуєте зображення.

При завантаженні картинка кешируется і при повторному запиті на скачування бібліотека може дістати картинку з кешу, а не завантажувати з Інтернету, що суттєво прискорює роботу програми. Якщо кеш буде переповнений або видалений користувачем, тоді зображення знову скачується з мережі, що в більшості випадків є дуже зручним.

Якщо потрібно зберегти великі картинки в ресурсах або на зовнішньому накопичувачі, тоді краще використовувати окремий процес для завантаження.

Оскільки бібліотека вже налаштована на роботу в асинхронному режимі, тому ви можете використовувати її і в цих випадках.

Також дану бібліотеку зручно використовувати для завантаження з:

-ресурсів

```
Picasso.with(context).load(R.drawable.landing_screen).into(imageView1);
```

-внутрішнього сховища

```
Picasso.with(context).load(new File(...)).into(imageView2);
```

Метод бібліотеки fit () зменшує розмір картинки перед розміщенням в ImageView . Це корисно для економії ресурсів, якщо реальності потрібна маленька картинка, а не оригінал.

Перевагою даного методу є: асинхронність, що значно збільшує зручність додатку, його використання; гнучкість, де можливо налаштовувати як місце куди буде завантажуватись зображення, так і обробляти різні сценарії розвитку подій при завантаженні.

Недоліком даного методу є некерованість розміру закешованих даних, шо не завжди зручно для розробників.

Висновки

Були вивчені різні методи завантаження зображень на платформу Android за допомогою мови програмування Java.

Залежно від завдання, беручи до уваги час завантаження та доступні ресурси, ви можете використовувати будь-який із описаних способів, який найкраще підходить для початкових доступних умов.

Але якщо у вас є стабільний необмежений доступ до Всесвітньої павутини, найкращим варіантом завантаження зображень є завантаження з бібліотеки Пікассо. Цей метод надає найбільш гнучкі варіанти роботи із зображеннями без завантаження UI-потоку, а також дозволяє обробляти різні сценарії подій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Работа с изображениями. Ресурсы изображений. [Електронний ресурс] : [Веб-сайт] – Електронні дані. - Режим доступу: https://metanit.com/java/android/2.9.php (дата звернення 26.12.2019) - Назва з екрана.
1. Як завантажити фотографії чи відео на пристрій.[Електронний ресурс] : [Веб-сайт] – Електронні дані. - Режим доступу: ttps://support.google.com/photos/answer/7652919?co=GENIE.Platform%3DAndroid&hl=uk (дата звернення 26.12.2019) - Назва з екрана.
2. ImageView. Выведение изображения [Електронний ресурс] : [Веб-сайт] – Електронні дані. - Режим доступу: https://metanit.com/java/android/4.5.php (дата звернення 26.12.2019) - Назва з екрана.
3. Изучаем Android [Електронний ресурс] : [Веб-сайт] – Електронні дані. - Режим доступу: http://developer.alexanderklimov.ru/android/ (дата звернення 26.12.2019) - Назва з екрана.
4. Picasso. A powerful image downloading and caching library for Android [Електронний ресурс] : [Веб-сайт] – Електронні дані. - Режим доступу: https://square.github.io/picasso/ (дата звернення 26.12.2019) - Назва з екрана.
5. Picasso. Трасформация [Електронний ресурс] : [Веб-сайт] – Електронні дані. - Режим доступу: http://developer.alexanderklimov.ru/android/library/picasso.php (дата звернення 26.12.2019) - Назва з екрана.
6. Работаем с графикой. Основы [Електронний ресурс] : [Веб-сайт] – Електронні дані. - Режим доступу: http://developer.alexanderklimov.ru/android/simplepaint.php (дата звернення 26.12.2019) - Назва з екрана.
7. Папка res/values. Используем ресурсы приложения. [Електронний ресурс] : [Веб-сайт] – Електронні дані. - Режим доступу: https://startandroid.ru/ru/uroki/vse-uroki-spiskom/18-urok-11-papka-resvalues-ispolzuem-resursy-prilozhenija.html (дата звернення 26.12.2019) - Назва з екрана.
8. Рисование. Bitmap. Чтение изображений большого размера [Електронний ресурс] : [Веб-сайт] – Електронні дані. - Режим доступу: https://startandroid.ru/ru/uroki/vse-uroki-spiskom/372-urok-160-risovanie-bitmap-chtenie-izobrazhenij-bolshogo-razmera.html (дата звернення 26.12.2019) - Назва з екрана.
9. Рисование. Bitmap. Memory-кэш. Picasso [Електронний ресурс] : [Веб-сайт] – Електронні дані. - Режим доступу: https://startandroid.ru/ru/uroki/vse-uroki-spiskom/376-urok-161-risovanie-bitmap-memory-kesh-picasso.html (дата звернення 26.12.2019) - Назва з екрана.
10. Предоставление ресурсов [Електронний ресурс] : [Веб-сайт] – Електронні дані. - Режим доступу: https://developer.android.com/guide/topics/resources/providing-resources?hl=ru (дата звернення 26.12.2019) - Назва з екрана.

Науковий керівник: Богач Ілона Віталіївна, к.т.н., доцент кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця, ilona.bogach@gmail.com.

Сакун Євгеній Вікторович, студент групи 1ІСТ-17б, кафедра автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця, fkca.1ict.sev@gmail.com.

Supervisor: Bogach Ilona Vitaliivna, PhD, Associate Professor, Department of Automation and Intelligent Information Technologies, Vinnitsa National Technical University, Vinnytsia, ilona.bogach@gmail.com.

Sakun Evgeniy Viktorovych, student of group 1IST-17b, Department of Automation and Intelligent Information Technologies, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa, fkca.1ict.sev@gmail.com.

УДК 004.852

Р. Н. Квєтний
Д. А. Ткачик

АЛГОРИТМ ДЛЯ АНАЛІЗУ ЕМОЦІЙНОГО ЗАБАРВЛЕННЯ ТЕКСТУ В ПРОГНОЗУВАННІ ДАНИХ НА ФІНАНСОВИХ РИНКАХ

[1] Вінницький національний технічний університет;

Анотація
Описано алгоритм для аналізу емоційного забарвлення тексту в прогнозуванні даних на фінансових ринках, обґрунтовано актуальність та використання даного алгоритму в інтернет-трейдингу.
Ключові слова: інтернет-трейдинг, фінансові ринки, біржа, прогнозування даних, нейронні мережі.

Abstract
An algorithm for sentiment analysis of the text in forecasting data in financial markets is described, the relevance and using of this algorithm in online trading is substantiated.
Keywords: internet trading, financial markets, stock exchange, data forecasting, neural networks.

Вступ

Інтернет-трейдинг в сучасних реаліях набуває стрімкого розвитку, в першу чергу через швидкий доступ до даних завдяки мережі інтернет. Саме тому і з’являються нові методи та підходи до прогнозування даних, які з кожним разом дають більшу точність та ефективність.

Аналіз емоційного забарвлення тексту має безліч застосувань: наприклад такі дані дозволяють передбачити поведінку біржових трейдерів щодо конкретної компанії з відгуків в соціальних мережах чи при аналізі відповідних новин.

Попередня обробка даних

Будь-який робочий процес аналізу даних починається з їх завантаження. Далі ми повинні пропустити їх через конвеєр (pipeline) попередньої обробки:

- токенізувати текст - розбити текст на речення, слова і інші об’єкти;
- видалити стоп-слова;
- привести слова до нормальної форми;
- векторизувати тексти - зробити числові представлення текстів для їх подальшої обробки [1].

Всі ці кроки служать для зменшення шуму, властивого будь-якому звичайному тексту, і підвищення точності результатів класифікатора.

Токенізація - це процес розбиття тексту на більш дрібні частини. Причому вихідними токенами можуть бути як слова, так і знаки пунктуації.

Стоп-слова - це слова, які можуть мати важливе значення в людському спілкуванні, але не мають сенсу для машин, наприклад прийменники, сполучники.

Приведення до нормальної форми використовується лематизація, яка прагне вирішити зазначену проблему, використовуючи структуру даних, в якій всі форми слова зв'язуються з його найпростішою формою - лемою.

Векторизація - перетворення токена в числовий масив, який представляє його властивості. У контексті завдання вектор унікальний для кожного токена. Векторні представлення токенів використовуються для оцінки подібності слів, класифікації текстів і т. д. Вихідні дані представляються у вигляді щільних масивів, в яких для кожної позиції визначені ненульові значень. Це відрізняє використовуваний підхід від ранніх методів, в яких для тих же цілей застосовувалися розріджені масиви і більшість позицій були заповнені нулями [2].

Аналіз емоційного забарвлення

Тепер текст перетворений в форму, зрозумілу комп'ютеру, так що можна почати роботу над його класифікацією.

Для початку важливо зрозуміти загальний робочий процес будь-якого виду завдань класифікації:

1. поділяємо дані на навчальну і тестову вибірки (набори даних);
2. вибираємо архітектуру моделі;
3. використовуємо навчальні дані для налаштування параметрів моделі (цей процес і називається навчанням);
4. використовуємо тестові дані, щоб оцінити якість навчання моделі;
5. використовуємо навчену модель на нових, раніше не аналізованих вхідних даних для створення прогнозів.

Фахівці по машинному навчання зазвичай поділяють набір даних на три складових:

1. дані для навчання (training);
2. дані для валідації (validation);
3. дані для тесту (test).

Так як для кінцевого аналізу потрібно використовувати нейронну мережу, то вхідними даними для неї мають бути текстові дані з визначеними для них категоріями. Саме тому одним з компонентів конвеєра є спеціальний текстовий категоризатор. Щоб за допомогою цього інструменту навчити модель, необхідно виконати наступні дії:

- додати в категоризатор валідні мітки (імена категорій);
- завантажити, перемішати і розділити на частини дані, на яких проходить навчання;
- навчити модель, оцінюючи кожну ітерацію навчання;
- використовувати навчену модель, щоб передбачити тональність настроїв в текстах, що не входили в навчальну вибірку;
- зберегти навчену модель.

Конвеєр дозволяє створити і навчити згорткову нейронну мережу для класифікації текстових даних. Тут цей підхід використовується для сентимент-аналізу, але ніщо не заважає поширити його і на інші завдання класифікації текстів.

Оскільки модель для кожної мітки повертає оцінку від 0 до 1, ми визначаємо позитивний або негативний результат на основі цієї оцінки. На основі статистичних даних ми обчислюємо дві метрики: точність і повноту. Ці метрики є показниками ефективності моделі класифікації:

- точність (P) - відношення істинно позитивних результатів до всіх елементів, зазначеним моделлю як позитивні (справжні і помилкові спрацьовування). Точність 1.0 означає, що кожен відгук, зазначений нашою моделлю як позитивний, дійсно відноситься до позитивного класу;

$$P = \frac{TP}{TP+FP},$$

де TP – це істинно позитивні результати, FP – хибно позитивні.

- повнота (R) - це відношення істинно позитивних відгуків до всіх фактичним позитивним відгуками, тобто кількість істинно позитивних відгуків, виділених на сумарну кількість істинно позитивних і помилково негативні відгуків.

$$P = \frac{TP}{TP+FN},$$

де FN – хибно негативні результати.

По мірі навчання моделі будуть змінюватися показники втрат таточності для кожної ітерації навчання. Значення функції втрат стрімко зменшується з кожною ітерацією. Інші параметри також повинні змінюватися, але не так значно: зазвичай вони ростуть на найперших ітераціях, а після цього тримаються приблизно на одному рівні. Після навчання такої нейронної мережі можна використовувати її на реальних даних [3].

Висновки

В роботі було описано загальний алгоритм для аналізу емоційного забарвлення тексту, завдяки якому можна обробляти різні відгуки чи рецензії, що стосуються конкретних компаній на фінансових

ринках для прогнозування даних. Даний підхід можна комбінувати з технічним аналізом для зменшення похибки при прогнозуванні ринку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Liddy, E.D. 2001. Natural Language Processing. In Encyclopedia of Library and Information Science, 2nd Ed. NY. Marcel Decker, Inc. — P.1

2. Іванов О. В. Класичний контент-аналіз та аналіз тексту: термінологічні та методологічні відмінності / Іванов Олег Валерійович // Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна, Харків: Видавничий центр ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2013. — № 1045. — С.72

3. Диковицкий В. В., Шишаев М. Г. Обработка текстов естественного языка в моделях поисковых систем // Сборник научных трудов. — 2010. — С.30

Денис Анатолійович Ткачик **–** аспірант кафедри АІІТ, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: true.tkachyk@gmail.com

Науковий керівник: ***Квєтний Роман Наумович*** – д-р. техн. наук, професор, завідувач кафедри АІІТ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Denys A. Tkachyk – AIIT graduate student, Department of Computer Systems and Automation, Vinnytsia national technical University, Vinnytsia, e-mail: true.tkachyk@gmail.com

Supervisor: ***Kvyetnyy Roman N.*** – Dr. Sc. (Eng.), Professor, Head of the Chair of Automation and Intelligent Information Technology, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Р. Н. КВЄТНИЙ
О. О. КУЗІН

АНАЛІЗ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ, CRM-СИСТЕМ ДЛЯ РОБОТИ ТА РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

В роботі розглянуті теоретичні відомості про впровадження інформаційних технологій оцінювання якості бізнес-процесів підпримства за умов їх роботи та стратегічного розвитку.

Ключові слова: інформаційні технології, бізнес-процеси, управління підприємством, CRM-система.

Abstract

The paper considers theoretical information on the introduction technology for assessing the quality of business of the enterprise in terms of their work and strategic development.

Keywords: information technology, business processes, enterprise management, CRM-system.

Вступ

В сучасних умовах управління, коли підприємства все більше використовують складні бізнес-процеси, інвестиції, інновації, зросли вимоги до якості продукції та послуг. Окрім цього, діяльність підприємств значно гальмують негативний вплив інфляції, високий рівень податків та зборів. Внаслідок дій вищезазначених негативних чинників підприємства зазвичай мають незадовільний фінансовий, економічний та організаційний стан, втрачаючи клієнтську базу та інвестиційну привабливість для зарубіжних інвесторів.

Якісна різниця в підходах до управління бізнесом в кращих зарубіжних фірмах полягає в тому, що в них пріоритет віддається методам цільового планування і гнучкої орієнтації на послуги високої якості для конкретних замовників з урахуванням постійно зростаючих вимог до якості та надійності.

Результати дослідження

Питанням розробки процесно-орієнтованих бізнес-процесів та управління підприємствами, організаціями, проблемами формування, функціонування та розвитку систем управління підприємствами значну увагу приділяли: Альберт М., Ансофф І.Х., Виноградова О.В., Друкер П., Івлев В.А., Каплан Р., Клейнер Г.Б., Коваленко І.І., Месков М., Попов Т.В., Робсон М., Хаммер М., Ходаков В.Е., та ін.

Питанням проектування інформаційних систем розглянуті в роботах вітчизняних вчених Бабича О.В., Бідюка П.І., Бушуєва С.Д., Глушкова В.М., Згуровського М.З., Івахенка О.Г., Криворучко О.В., Левикіна В.М., Михайленка В.М., Павлова О.А., Пакратової Н.Д., Поколенка В.О., Оксіюка О.Г., Сахна Є.Ю., Січко Т.В., Цюцюри М.І., Чумаченка І. В., та ін.

Науковому дослідженню теоретичних та практичних основ реінжинірингу бізнес-процесів присвячені роботи багатьох зарубіжних та вітчизняних вчених: Б. Андерсена, Т. Давенпорта, М. Зіндера, Н. Оболенського, Е. Попова, М. Робсона, Ю. Тєльнова, М. Хаммера, Д. Чампи, А.-В. Шеера та ін. Серед вітчизняних вчених-економістів, які займалися дослідженням процесів трансформацій економічних систем, реорганізації бізнес-процесів та інформаційних основ їх моделювання можна відмітити: Н. Абдікєєва, О. Віноградову, І. Войнова, А. Закору, І. Глухова, В. Єліферова, В. Ільїна, С. Ілляшенка, А. Керімова, Л. Козерод, Г. Кулікова, Т. Лепейко,М. Ліанського, В. Мединського, Л. Мельника, С. Меховича, Є. Ойхмана, Прокопенко, Е. Сотскової, Л. Таранюка, О. Тєлєтова, А. Хаюстова, Е. Холіна, С. Черемних, А. Черепа, Н. Шестопала та ін. Поряд із цим, у наукових працях зазначених вчених та інших публікаціях не приділено достатньо уваги системному аналізу реінжинірингу, який би розглядав динамічні особливості бізнес-процесів, особливості побудови найбільш ефективних маршрутів їх функціональних потоків. Крім того, удосконалення також вимагає понятійний апарат реінжинірингу та його класифікаційні ознаки. Подальших досліджень потребують науково-методичні засади реалізації реінжинірингу бізнес-процесів шляхом формування спеціального організаційно-

економічного механізму, який би максимально адаптував вітчизняні промислові підприємства до радикальних змін.

Аналіз робіт вище перерахованих вчених показав, що в умовах ризиків внутрішнього і зовнішнього середовища для вирішення проблем стабільного розвитку підприємств середнього і малого бізнесу все більшого значення набувають методи комплексної оцінки якості ефективності бізнес-процесів з урахуванням кількісних і якісних показників процесів. Тому виникає гостра потреба у впровадженні інноваційних підходів до покращення як виробничих систем, так і систем управління підприємствами (CRM-систем).

Для досягнення запланованих цілей налагодження роботи та стратегічного розвитку підприємств необхідно використати кількісні та якісні методи оцінювання ефективності бізнес-процесів, які повинні досліджуватись за принципами проведення SWOT-аналізу, методом ранжування бізнес-процесів по системі їх важливості на основі узагальнених експериментних оцінок; реінжиніринг бізнес-процесів підприємства; визначення комплексного інтегрального показника якості та ефективності бізнес-процесів в системі управління процесами, як у наданні послуг, так і системі підрозділів підприємства на основі розрахунків абсолютних і відносних показників; систематизація всіх даних в єдиній CRM-системі та прогнозування роботи підприємства за допомогою нейронних мереж. Більш того, доцільним є розробка комплексу заходів, скриптів з метою організації моніторингу роботи та стратегічного розвитку підприємства з урахуванням оцінки якості бізнес-процесів, ціни і потенціалу підприємства.

Висновки

Отже, розробка та впровадження інформаційної технології оцінювання якості бізнес-процесів підприємства за умов їх роботи та стратегічного розвитку є актуальною, а аналітичні засоби які її підтримують пропонуються досліджувати в напрямку поглиблення існуючих розробок оцінювання бізнес-процесів за рахунок підвищення їх якості, на основі імітаційного комп'ютерного моделювання роботи підприємства, тобто надання послуг та управлінських процесів.

Розробка інформаційної технології (CRM-системи) оцінки якості бізнес-процесів, методів і методології та прогнозування роботи підприємства за допомогою нейронних мереж є практичною і науковою необхідністю, їх вдосконалення є актуальною задачею, а її впровадження дозволить підвищити ефективність управління підприємством.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Системний підхід до моделювання, прогнозування та управління фінансово-економічними процесами / Половцев О. В., Бідюк П. І., Коршевнюк Л. О., Семеночев І. І.; - Донецьк : Східний видавничий дім, 2009. -285 с.

2. Формування цінності в діяльності проектно-орієнтованих організаціях / С. Д. Бушуєв, Н. С. Бушуєва // Управління проектами та розвиток виробництва. – 2009. - № 3. – С. 5-14.

Квєтний Роман Наумович — д.т.н., професор, завідувач кафедри автоматики та інформаційно-вимірювальної техніки, Вінницький національний технічний університет

Кузін Олег Олегович — аспірант групи 1АС-19-1, факультет комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: kuzin.oleg19@gmail.com

Науковий керівник: ***Квєтний Роман Наумович*** — д.т.н., професор, завідувач кафедри автоматики та інформаційно-вимірювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Kvyetnyy Roman N. — D.Sc., Professor, Chief of Automatic and Information-Measuring Technic Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Kuzin Oleh O. — postgraduate student, Department of Automatic and Information-Measuring Technic, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : kuzin.oleg19@gmail.com

Supervisor: ***Kvyetnyy Roman N.*** — D.Sc., Professor, Chief of Automatic and Information-Measuring Technic Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 378.162+681.51

Д.В. Дармалюк[1]
О.М. Бевз[1]
В. М. Папінов[1]

КОМП'ЮТЕРИЗОВАНИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАСІБ ДЛЯ ПРАКТИЧНОГО ВИВЧЕННЯ СИГНАЛЬНИХ ІНТЕРФЕЙСІВ МІКРОПРОЦЕСОРНИХ ЗАСОБІВ АВТОМАТИЗАЦІЇ

[1]Вінницький національний технічний університет

Анотація

В доповіді розглянуті основні напрями проектування комп'ютеризованого навчального засобу для практичного вивчення сигнальних інтерфейсів мікропроцесорних засобів автоматизації. Проектування виконується у повній відповідності до індивідуального завдання та розробленого технічного завдання.

Ключові слова: проектування, комп'ютеризований навчальний засіб, практичне вивчення, сигнальний інтерфейс, мікропроцесорний засіб автоматизації.

Abstract

The report reviews basic design directions of the computerized educational facility for a practical studying of signal interfaces of microprocessor means of automation. The design is carried out in complete correspondence with the individual task and designed requirement specification.

Keywords: designing, computerized educational facility, practical studying, signal interface, microprocessor means of automation.

Вступ

За сучасною термінологією в області автоматизації виробництва промислові контролери поділяються на три категорії: програмовані логічні контролери (ПЛК), розподілені системи управління (РСУ) і контролери на базі РС - технологій (РС - сумісний контролер) [1]. ПЛК працюють у локальних і розподілених системах управління у реальному часі (РЧ) відповідно до заданої програми, підтримуючи усі сучасні промислові мережні рішення. На одному сучасному ПЛК зараз можна програмно реалізувати цілу систему управління, надійність роботи якої не буде залежати від її складності. При цьому важливою сучасною тенденцією розвитку промислової автоматизації є те, що, завдяки розширенню функціональності, наноконтролери та мікроконтролери все ширше застосовуються при розв'язанні традиційних нескладних задач контролю та управління замість більш потужних, проте набагато дорожчих малих та середніх промислових ПЛК. Враховуючи це, можна стверджувати, що фахівці з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, яких готує кафедра АІІТ ВНТУ, обов'язково повинні глибоко розуміти принцип дії сучасних мікропроцесорних засобів автоматизації (МЗА), таких як наноконтролери та мікроконтролери, та мати міцні практичні навички їх застосування в комп'ютерних системах управління (КСУ) різноманітними технологічними процесами.

Тому метою роботи є створення високоефективного комп'ютеризованого навчального засобу для практичного вивчення студентами такого важливого аспекту застосування сучасних МЗА як реалізація їх сигнальних інтерфейсів з об'єктом управління.

Результати дослідження

Апаратна частина сучасних КСУ, як правило, розробляється на основі стандартної конфігурації та готових функціональних блоків і вузлів, що виготовляються промисловістю, – датчиків, контролерів, комп'ютерів, серверів, виконавчих механізмів тощо [1,2]. Програмна же частина, як правило, є оригінальною, що вимагає від спеціаліста проведення її розробки, як то кажуть, "з нуля". Це

найбільш тривалий та складний процес створення сучасної КСУ. Постійне ускладнення процесу розробки КСУ в умовах обмеження витрат часу та коштів на проведення проектних робіт потребує від спеціалістів, що розробляють такі системи, обов'язкового оволодіння сучасними методами підвищення ефективності своєї праці. Одним з найперспективніших шляхів у цьому напрямку є застосування на всіх етапах розробки спеціальних інструментальних засобів (ІЗ) проектування програмного забезпечення (ПЗ) КСУ, які у значній мірі автоматизують сам процес розробки систем.

Наприклад, навчальна дисципліна "Електроніка і мікропроцесорна техніка" забезпечує вивчення основ ІЗ проектування програмного забезпечення КСУ в плані освоєння студентами основних практичних прийомів розробки. Таке освоєння переважно здійснюється в рамках самостійної роботи студентів, яким кафедра надає пакети установки ІЗ та відповідну інструктивно-методичну літературу. При цьому головний наголос в даній дисципліні робиться на практичному освоєнні студентами основ програмування мікропроцесорних засобів з метою забезпечення ними елементарних функцій систем управління (введення та виведення фізичних сигналів, їх просте оброблення, реалізація нескладних алгоритмів управління та обміну даними з іншими пристроями). На рис.1 наведена відповідна схема навчального процесу для студентського практикуму з дисципліни "Електроніка та мікропроцесорна техніка".

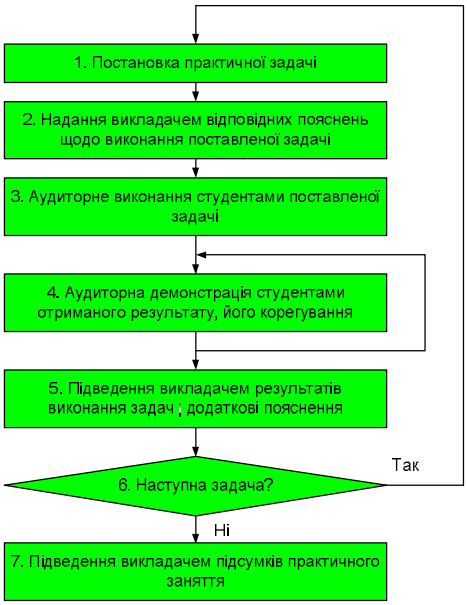


Рис. 1. Схема навчального процесу для практикуму з дисципліни "Електроніка та мікропроцесорна техніка"

Враховуючи елементарний зміст практичних завдань, навчальний процес орієнтований тільки на аудиторні заняття. Тема такого заняття присвячується вивченню однієї з вказаних вище елементарних функцій мікропроцесорного засобу автоматизації. Практичне завдання розбивається на ряд невеликих за обсягом та нескладних для виконання практичних задач.

Виконання кожної практичної задачі починається з її постановки викладачем (крок 1) для всіх студентів одночасно. Посилити ефективність цього кроку може демонстрація результату правильного виконання даної практичної задачі, що викладач здійснює на реальному обладнанні, встановленому в аудиторії. Після постановки задачі викладач надає всім студентам, що сидять в аудиторії, необхідні теоретичні відомості та практичні рекомендації щодо виконання поставленої задачі (крок 2). Студенти починають виконувати задачу на обладнанні, що є на кожному робочому місці (крок 3). В першу чергу, це персональні комп'ютери з встановленим на них інструментальним засобом розробки. Отримані результати (елементарні програми) студенти обов'язково повинні продемонструвати викладачу (крок 4) не тільки на своїх персональних комп'ютерах з віртуальними пристроями, але і завантаживши розроблені програми до реальних мікропроцесорних засобів, які запускаються до дії.

Викладач розбирає з усіма студентами основні помилки при виконанні поточної практичної задачі, дає додаткові теоретичні пояснення та практичні рекомендації (крок 5) і переходить до наступної задачі (крок 6). В кінці заняття викладач обов'язково підводить підсумок практичного вивчення теми

та дає, при необхідності, завдання для домашньої роботи тим студентам, що не виконали деякі задачі під час аудиторного заняття.

Однією з важливих тем практикуму з дисципліни "Електроніка та мікропроцесорна техніка" є вивчення сигнальних інтерфейсів мікропроцесорних засобів автоматизації. Ця тема може складатися з таких практичних задач:

- реалізація програмно-апаратного введення аналогових сигналів;
- реалізація програмно-апаратного виведення аналогових сигналів;
- реалізація програмно-апаратного введення дискретних сигналів типу "замикання/ розмикання контакту";
- реалізація програмно-апаратного введення імпульсних сигналів;
- реалізація програмно-апаратного виведення дискретних сигналів типу "замикання/ розмикання контакту";
- реалізація програмно-апаратного виведення імпульсних сигналів;
- реалізація комбінацій процедур введення та виведення для різних сигналів;
- реалізація нескладних алгоритмів управління, що передбачають введення/ виведення сигналів різної форми.

З наведеного опису схеми навчального процесу випливає, що важливу роль в ньому відіграє відповідне навчальне програмно-технічне обладнання, на якому студенти перевіряють правильність виконання практичних завдань. На жаль, на даний момент на кафедрі АІІТ відсутнє таке обладнання, що суттєво знижує ефективність навчального процесу.

Для створення такого навчального засобу були проведені техніко-економічні дослідження технічних рішень аналогічних навчальних засобів, що використовуються провідними навчальними закладами України та країн СНД [3, 4]. Це дослідження показало, що економічно вигіднішим шляхом є реалізація такого навчального засобу в рамках універсальної комп'ютеризованої лабораторії, яка оснащена потрібними зразками промислових програмно-технічних засобів автоматизації та моделями технічних та технологічних процесів.

У 2015 році у ВНТУ також змонтована аналогічна універсальна комп'ютеризована лабораторія "Промислова мікропроцесорна техніка", яка забезпечує навчальний процес чотирьох кафедр факультету комп'ютерних систем та автоматики (ФКСА) [5]. Усе основне обладнання для лабораторії безкоштовно надано також компанією "СВ АЛЬТЕРА" (Україна).

Лабораторія оснащена чотирма універсальними лабораторними столами з автоматизованими робочими місцями (АРМ1-АРМ8) студентських бригад (по два АРМ на один стіл) та двома спеціалізованими стійками (№1 та №2). Усі універсальні лабораторні столи мають однакову комплектацію для забезпечення проведення лабораторних та практичних занять фронтальним методом, а саме, двома персональними комп'ютерами (ПК), одним промисловим мікропроцесорним контролером "VIPA 313-5BF13", одною панеллю оператора "TP 607LC", двома мікропроцесорними програмованими реле "NEED Relpol", модулем живлення та комутатором Ethernet на 5 каналів. Для кожної студентської бригади виготовляються спеціалізовані настільні стенди, які за вибором студентів підключаються або до входів-виходів контролера, або до входів-виходів програмованого реле (в залежності від тематики заняття). Також біля кожного універсального лабораторного столу змонтований технологічний об'єкт управління, який є фізичною моделлю існуючого технологічного або технічного об'єкту.

Лабораторні та практичні завдання, що пов'язані з управлінням технологічним/технічним об'єктом, характеризуються найбільшою складністю і виконуються тільки студентами старших курсів. Для студентів же молодших курсів спеціальності в існуючій конфігурації лабораторії застосовуються спеціалізовані настільні стенди, які дозволяють на практиці вивчати тільки основи програмування та використання МЗА в системах управління. Такі спеціалізовані настільні стенди, як правило, містять або просту фізичну модель об'єкта управління чи дослідження, або схемну імітаційну модель цього об'єкту, яка взаємодіє з МЗА через свої вхідні та вихідні сигнали. Студент може здійснювати через такий стенд певні керуючі дії на систему "МЗА – стенд" та наочно спостерігати за її роботою. Також для візуалізації процесу виконання лабораторного чи практичного завдання МЗА має обмінюватися даними з панеллю оператора, а її графічний інтерфейс дублюється на моніторі ПК.

Новий комп'ютеризований навчальний засіб повинен забезпечувати практичне вивчення тільки основ програмування контролера чи програмованого реле з метою введення/ виведення фізичних сигналів. Тому в ньому повинна бути реалізованою і відповідна схема взаємодії між студентом та програмно-апаратними засобами, що входять до його складу. Один із варіантів такої схеми може будуватися на основі спеціалізованих настільних стендів, які більш прості за конструкцією ніж технологічні/технічні об'єкти лабораторії, проте не менш ефективні для практичного освоєння студентами основ реалізації сигнальних інтерфейсів.

На рис.2 наведена загальна конфігурація такого навчального засобу.

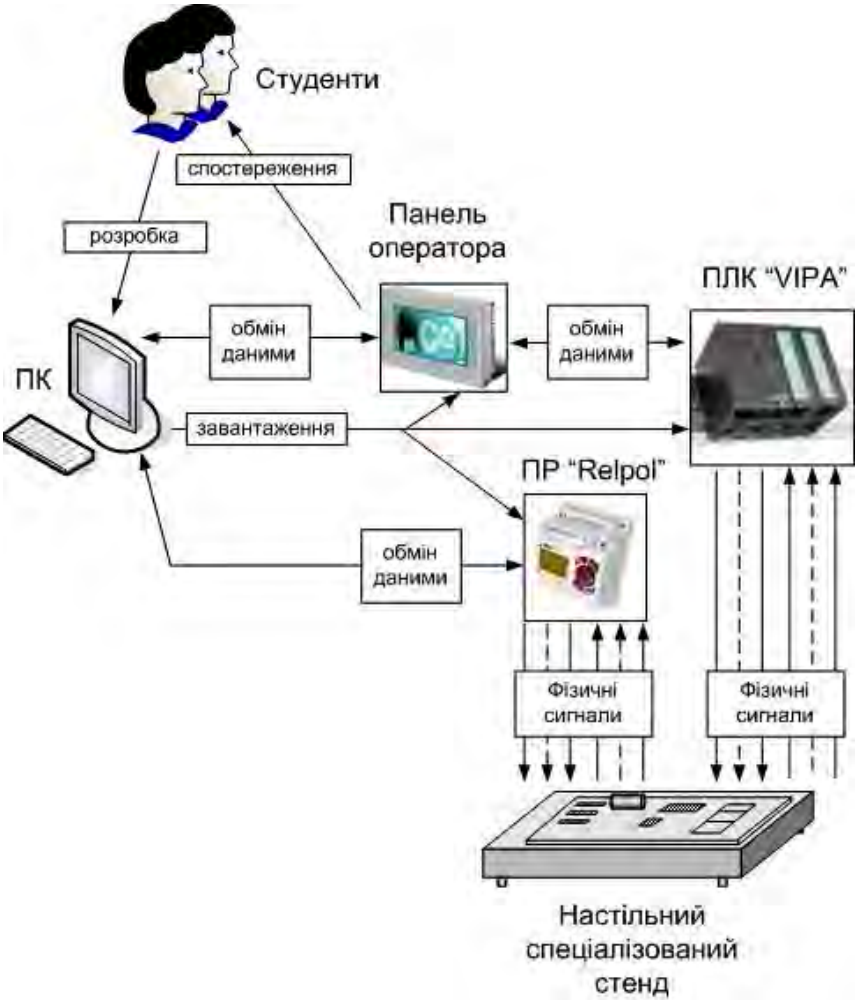


Рис. 2. Загальна конфігурація нового навчального засобу

Спеціалізований настільний стенд може містити прості електричні елементи, що виступають в якості джерел та приймачів фізичних сигналів. За допомогою цих елементів студенти зможуть змінювати параметри фізичних сигналів та організовувати їх різні комбінації для процедур введення/ виведення.. Студенти при виконанні практичних завдань розробляють на ПК лабораторного столу відповідне програмне забезпечення контролера або програмованого реле, а потім завантажують його одним із доступних способів. За складністю це програмне забезпечення буде набагато простішим, ніж те, що розроблялось би студентами для сигнальних інтерфейсів з промисловими датчиками або виконавчими пристроями. Тому дана конфігурація і призначена для практичного вивчення тільки основ програмування та використання мікропроцесорних засобів автоматизації – контролера та програмованого реле.

Розробка програмного забезпечення (ПЗ) контролера здійснюється студентами за допомогою інструментального пакету "WinPLC 7" [6], а розробка програмного забезпечення реле Relpol" здійснюється студентами за допомогою пакету "PC_NEED".

Локальна панель оператора "VIPA TP 607LC" використовується в новій конфігурації навчального засобу в основному для створення графічного інтерфейсу програмованого контролера, для чого панель оператора обмінюється даними з контролером "VIPA" лабораторного столу в режимі реального часу. Для створення графічного інтерфейсу програмованого реле застосовується пакет “PC_NEED”.

Таким чином, конфігурація нового комп’ютеризованого навчального засобу спроможна забезпечити виконання усіх практичних задач за темою "Сигнальні інтерфейси мікропроцесорних засобів автоматизації" по дисципліні "Електроніка та мікропроцесорна техніка". При цьому вона вимагає для своєї реалізації незначних витрат коштів (тільки на виготовлення простого спеціалізованого настільного стенду), так як дозволяє максимально інтегрувати новий навчальний засіб в існуючу універсальну комп’ютеризовану лабораторію ФКСА ВНТУ.

Висновки

Результатом проведених техніко-економічних досліджень проблеми практичного вивчення сигнальних інтерфейсів мікропроцесорних засобів автоматизації при підготовці бакалаврів спеціальності 151 стало обґрунтування основних напрямів проектування комп’ютеризованого навчального засобу, що буде реалізований в рамках універсальної комп’ютеризованої навчальної лабораторії «Промислова мікропроцесорна техніка» ФКСА ВНТУ.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Скидан Ю.А., Папінов В.М., Лисогор В.Г. Засоби автоматизації комп’ютерних систем управління: Навч. посібник. – Вінниця: ВНТУ - УНІВЕРСУМ, 2006. – 321 с.
2. Олсон Г., Пиани Д. Цифровые системы автоматизации и управления. - СПб: Невский диалект, 2012. – 557 с.
3. Национальный университет "Львовская Политехника" [Електронний ресурс] : Примеры оснащения : Поддержка вузов : Услуги : СВ АЛЬТЕРА. – Режим доступу : http://www.svaltera.ua/services/high-schools/examples/ 6139.php.
4. Национальный университет пищевых технологий, Киев [Електронний ресурс] : Примеры оснащения : Поддержка вузов : Услуги : СВ АЛЬТЕРА. – Режим доступу : http://www.svaltera.ua/services/high-schools/examples/6138.php.
5. Папінов В.М. Багатофункціональна комп’ютеризована лабораторія для наскрізної практичної підготовки студентів спеціальності 151 / В.М Папінов, Я.А. Кулик // Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології. – 2018. - №2(36). – С. 89-104.
6. WinPLC7. Version 5. User Manual – English. – Herzogenaurach: VIPA GmbH, 2011. – 196 p.
7. NEED Programmable Relays. User’s Manual. Ver. 1.7 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : www.relpol.com.pl.

Дармалюк Денис Владиславович - студент групи АКІТ-19мс, факультет комп’ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: darmaluk@gmail.com;

Бевз Олександр Миколайович - канд. тенх. наук, доцент кафедри АІІТ, факультет комп’ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: rebrest@i.ua;

Папінов Володимир Миколайович - канд. тенх. наук, доцент кафедри АІІТ, факультет комп’ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vnpapinov@gmail.com;

Darmaliuk Denys V. – student of AKIT-19ms group, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsya, email: darmaluk@gmail.com;

Bevz Oleksandr M. - Ph. D., Assistant Professor of department of automation and intelligent information technologies, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsya, e-mail: rebrest@i.ua.

Papinov Volodymyr M. - Ph. D., Assistant Professor of department of automation and intelligent information technologies, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsya, e-mail: vnpapinov@gmail.com.

УДК 378.162+681.51

Д.В. Головко[1]
О.М. Бевз[1]
В. М. Папінов[1]

КОМП'ЮТЕРИЗОВАНИЙ ЕМУЛЯТОР НА ОСНОВІ ПРОМИСЛОВИХ МІКРОПРОЦЕСОРНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ СВІТЛОФОРАМИ

[1]Вінницький національний технічний університет

Анотація

В доповіді розглянуті основні напрями проектування комп'ютеризованого емулятора для практичного вивчення системи управління світлофорами. Проектування виконується у повній відповідності до індивідуального завдання та розробленого технічного завдання..

Ключові слова: проектування, комп'ютеризований емулятор, практичне вивчення, система управління, світлофор.

Abstract

The report reviews basic design directions of the computerized emulator for a practical studying of a control system of traffic lights. The design is carried out in complete correspondence with the individual task and designed requirement specification.

Keywords: designing, computerized emulator, practical studying, control system, traffic light.

Вступ

Комп'ютеризовані системи управління (КСУ) вже пройшли той етап вибору принципу своєї побудови, коли фахівці сперечались між собою про основний елемент таких систем – мікропроцесорний контролер чи комп'ютер. В наш час при рішенні будь-якої задачі автоматизації в переважній більшості застосовується компромісний варіант, коли верхній рівень системи управління реалізуються на основі комп'ютерів, а нижні рівні, що наближені до процесів та обладнання, якими треба управляти, реалізуються на основі мікропроцесорних контролерів. Тому вивчення усіх областей знань, що пов'язані з сучасною комп'ютерною автоматизацією, є основним змістом навчального процесу кафедри АІІТ при підготовці бакалаврів і магістрів за спеціальністю 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології».

Метою роботи є створення нового типу навчального засобу – комп'ютеризованого емулятора, в основі якого буде покладена взаємодія моделей різного типу (програмних, фізичних, імітаційних), для практичного вивчення студентами сучасної КСУ в ході практичних чи лабораторних занять з групи професійно-орієнтованих/спеціальних учбових дисциплін спеціальності.

Результати дослідження

Апаратна частина сучасних КСУ, як правило, розробляється на основі стандартної конфігурації та готових функціональних блоків і вузлів, що виготовляються промисловістю, – датчиків, контролерів, комп'ютерів, серверів, виконавчих механізмів тощо [1,2]. Програмна же частина, як правило, є оригінальною, що вимагає від спеціаліста проведення її розробки, як то кажуть, "з нуля". Це найбільш тривалий та складний процес створення сучасної КСУ. Постійне ускладнення процесу розробки КСУ в умовах обмеження витрат часу та коштів на проведення проектних робіт потребує від спеціалістів, що розробляють такі системи, обов'язкового оволодіння сучасними методами підвищення ефективності своєї праці. Одним з найперспективніших шляхів у цьому напрямку є застосування на всіх етапах розробки спеціальних інструментальних засобів (ІЗ) проектування

програмного забезпечення (ПЗ) систем управління, які у значній мірі автоматизують сам процес розробки систем.

Тому в ході навчального процесу майбутні спеціалісти повинні поступово оволодівати різноманітними теоретичними знаннями та практичними уміннями в області розробки КСУ на основі різноманітних апаратних та програмних засобів. Зокрема, на кафедрі автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій (АІІТ) ВНТУ для вивчення мікропроцесорних засобів автоматизації (МЗА) використовується схема навчального процесу, яка наведена на рис.1.



Рис. 1. Схема навчального процесу для практичного вивчення МЗА

Як видно зі схеми, навчальний матеріал вивчається поступово – від основ побудови мікропроцесорних засобів автоматизації та їх програмування до створення на основі цих засобів локальних та розподілених систем управління. Освоєння студентами відповідних теоретичних знань обов’язково супроводжується формуванням їх професійно-орієнтованих умінь та навичок під час лабораторних та практичних заняттях. Ступінь складності таких занять зростає по мірі ускладнення теоретичного матеріалу, що надається тією чи іншою учбовою дисципліною. У зв’язку з цим, схема навчального процесу студентського практикуму теж змінюється при переході від дисциплін молодших курсів до дисциплін старших курсів.

На рис.2 показана схема навчального процесу кафедри АІІТ для студентського практикуму з дисципліни "Технічні засоби автоматизації " ("ТЗА"), що читається на 4 курсі спеціальності. В ході такого практикуму студенти повинні навчитися самостійно та обґрунтовано вибирати та ефективно використовувати МЗА для побудови локальної системи управління та ефективно використовувати сучасні ІЗ для автоматизації процесу програмування вибраних мікропроцесорних засобів. Схема на рис.2 відображає оптимальний з навчально-методичної точки зору шлях практичного освоєння студентами конкретного МЗА, що є темою практичного заняття. Спочатку викладач повинен чітко поставити задачу для практичного заняття (крок 1), потім продемонструвати на існуючому навчальному технічному засобі результат правильного виконання цієї задачі (крок 2), що наочно покаже студентам ціль, до якої треба прямувати в ході виконання цієї задачі. Після цього (крок 3) викладач повинен надати студентам усі необхідні для виконання задачі теоретичні відомості та практичні рекомендації (у вигляді короткої лекції чи методичних матеріалів, підготовлених у тій чи іншій формі). На кроці 4 студенти в аудиторії починають самостійно виконувати практичне завдання, а при необхідності продовжують ці роботи вдома або після занять у спеціальному кабінеті чи лабораторії, оснащених необхідними програмно-технічними обладнанням. Обов’язковою є демонстрація кожним студентом отриманих результатів виконання задачі на реальному навчальному програмно-технічному обладнанні (крок 5). Демонстрацію можна провести або на наступному практичному занятті в аудиторії в присутності всієї групи, або в індивідуальному порядку у відведені

для цього години консультацій викладача. В ході демонстрації викладач може звертати увагу студентів на помилках, що мають місце, та надавати у зв'язку з цим додаткові пояснення (крок 6), а студенти корегувати свої результати (крок 5).

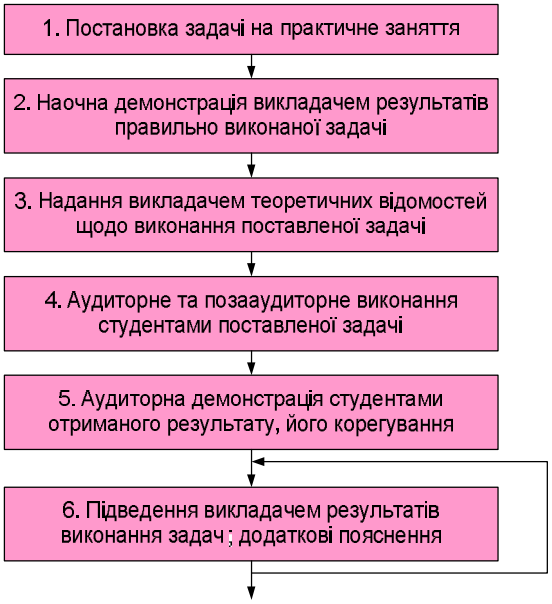


Рис. 2. Схема навчального процесу для студентського практикуму з дисципліни "ТЗА"

Як видно, описана методика практичного вивчення студентами будь-якого МЗА, по-перше, передбачає розподілене у часі виконання практичного завдання – спочатку в аудиторії, потім вдома і знову в аудиторії. По-друге, обов'язкову роботу студентів з реальним програмно-технічним обладнанням, яке містить даний МЗА. Лише таким чином у студентів можна сформувати глибокі професійно-орієнтовані знання принципу дії даного засобу автоматизації та стійкі практичні навички його використання в сучасних системах управління. При цьому позааудиторне виконання студентами практичних завдань передбачає виконання необхідних розрахунків та роботу з програмними інструментальними засобами, що кафедра надає студентам для домашнього використання. Результатом такої позааудиторної роботи студентів можуть бути ті чи інші файли, які студенти потім завантажують в аудиторне програмно-технічне обладнання, демонструючи викладачеві його дію. Також студенти позааудиторно за допомогою інструментальних засобів можуть набувати відповідного досвіду у програмних налаштуваннях відповідного МЗА, а потім в аудиторії повторювати перед викладачем ці налаштування на реальному програмно-технічному обладнанні, також демонструючи його реальну дію.

З наведеного опису схеми навчального процесу випливає, що важливу роль в ньому відіграє відповідне навчальне програмно-технічне обладнання, на якому студенти перевіряють правильність виконання практичних завдань. На жаль, на даний момент на кафедрі АІІТ відсутнє таке обладнання, що суттєво знижує ефективність навчального процесу.

Для створення такого навчального засобу були проведені техніко-економічні дослідження технічних рішень аналогічних навчальних засобів, що використовуються провідними навчальними закладами України та країн СНД [3, 4]. Це дослідження показало, що економічно вигіднішим шляхом є реалізація такого навчального засобу в рамках універсальної комп'ютеризованої лабораторії, яка оснащена потрібними зразками промислових програмно-технічних засобів автоматизації та моделями технічних та технологічних процесів.

У 2015 році у ВНТУ також змонтована аналогічна універсальна комп'ютеризована лабораторія "Промислова мікропроцесорна техніка", яка забезпечує навчальний процес чотирьох кафедр факультету комп'ютерних систем та автоматики (ФКСА) [5]. Усе основне обладнання для лабораторії безкоштовно надано також компанією "СВ АЛЬТЕРА" (Україна).

Лабораторія оснащена чотирма універсальними лабораторними столами з автоматизованими

робочими місцями (АРМ1-АРМ8) студентських бригад (по два АРМ на один стіл) та двома спеціалізованими стійками (№1 та №2). Усі універсальні лабораторні столи мають однакову комплектацію для забезпечення проведення лабораторних та практичних занять фронтальним методом, а саме, двома персональними комп'ютерами (ПК), одним промисловим мікропроцесорним контролером "VIPA 313-5BF13", одною панеллю оператора "TP 607LC", двома мікропроцесорними програмованими реле "NEED Relpol", модулем живлення та комутатором Ethernet на 5 каналів. Для кожної студентської бригади виготовляються спеціалізовані настільні стенди, які за вибором студентів підключаються або до входів-виходів контролера, або до входів-виходів програмованого реле (в залежності від тематики заняття). Також біля кожного універсального лабораторного столу змонтований технологічний об'єкт управління, який є фізичною моделлю існуючого технологічного або технічного об'єкту.

Лабораторні та практичні завдання, що пов'язані з управлінням технологічним/технічним об'єктом, характеризуються найбільшою складністю і виконуються тільки студентами старших курсів. Для студентів же молодших курсів спеціальності в існуючій конфігурації лабораторії застосовуються спеціалізовані настільні стенди, які дозволяють на практиці вивчати тільки основи програмування та використання МЗА в системах управління. Такі спеціалізовані настільні стенди, як правило, містять або просту фізичну модель об'єкта управління чи дослідження, або схемну імітаційну модель цього об'єкту, яка взаємодіє з МЗА через свої вхідні та вихідні сигнали. Студент може здійснювати через такий стенд певні керуючі дії на систему "МЗА – стенд" та наочно спостерігати за її роботою. Також для візуалізації процесу виконання лабораторного чи практичного завдання МЗА має обмінюватися даними з панеллю оператора, а її графічний інтерфейс дублюється на моніторі ПК.

Новий комп'ютеризований емулятор повинен забезпечувати вивчення студентами простої за алгоритмом дії системи управління світлофорами, яка побудована на промисловому МЗА. Тобто емулятор має допомогти студентам вивчити тільки основи автоматичного управління, мікропроцесорних систем управління та інструментальних засобів їх програмування. Тому недоцільно закладати в новий емулятор необхідність реалізації якихось вузькоспеціальних функцій систем управління, наприклад, введення фізичних сигналів промислових датчиків або виведення сигналів управління промисловими виконавчими пристроями, як це робиться у випадку застосування під час практичного або лабораторного заняття технологічних/технічних об'єктів лабораторії. Тому в основу нового комп'ютеризованого емулятора доцільно покласти ту схему взаємодій, яка виникає в ході практичного вивчення промислового МЗА за допомогою спеціалізованого настільного стенду. Такий стенд орієнтований на вивчення тільки однієї конкретної системи управління з максимальною навчальною ефективністю, яка не поступається випадку застосування складного технологічного/технічного об'єкту. При цьому спеціалізований стенд має досить просту конструкцію, бо являє собою лише схемну імітаційну модель об'єкту управління.

На рис.3 наведена загальна конфігурація нового комп'ютеризованого емулятора, що реалізує вказану взаємодію. Як видно з рисунку, спеціалізований настільний стенд виконується у вигляді схемної імітаційної моделі деякої системи світлофорів. Така модель може містити прості електричні елементи, наприклад світлодіоди, які виступають в якості приймачів сигналів управління світлофорами. Ця модель може також генерувати сигнали зворотного зв'язку для системи управління світлофорами.

Управління імітаційною моделлю світлофорів може здійснюватися або від програмованого реле (ПР) "NEED Relpol", або від програмованого логічного контролера (ПЛК) "VIPA". Студенти при виконанні лабораторних чи практичних завдань будуть розробляти на ПК лабораторного столу відповідне програмне забезпечення системи управління для контролера або програмованого реле, а потім завантажувати його у промисловий мікропроцесорний засіб.

Розробка програмного забезпечення (ПЗ) контролера здійснюється студентами за допомогою інструментального пакету "WinPLC 7", а розробка програмного забезпечення реле "NEED Relpol" здійснюється студентами за допомогою пакету "PC_NEED". Панель оператора "VIPA" використовується в конфігурації комп'ютеризованого емулятора для створення графічного інтерфейсу системи управління світлофорами, що побудована на основі контролера "VIPA", для чого панель оператора в режимі реального часу обмінюється даними з цим контролером. Для створення же графічного інтерфейсу системи управління на основі програмованого реле застосовується пакет "PC_NEED".

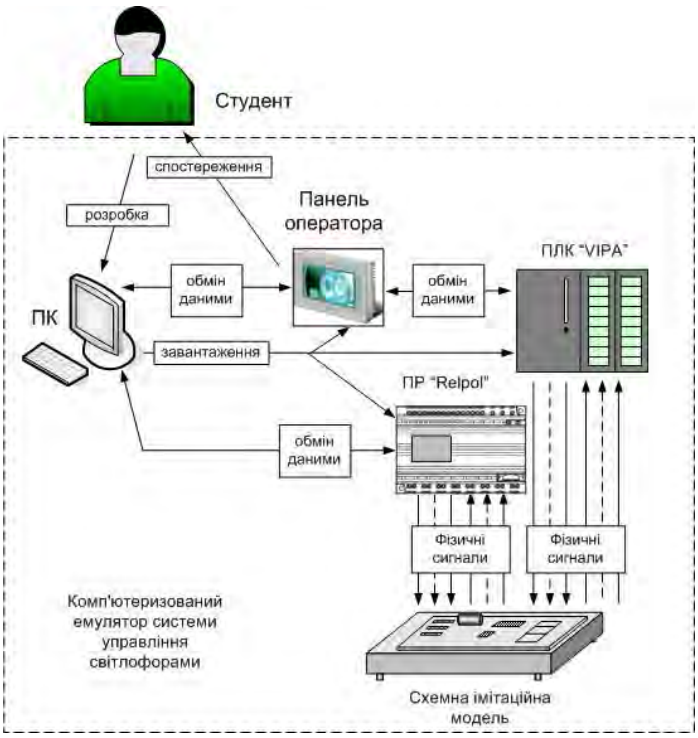


Рис. 3. Загальна конфігурації нового комп’ютеризованого емулятора

Об’єктом управління, що реалізується в комп’ютеризованому емуляторі у вигляді схемної імітаційної моделі, є певна система світлофорів. Ця модель в ході проведення практичного заняття з дисципліни "ТЗА" повинна дозволяти викладачу ставити перед студентами як просту, так і ускладнену практичну задачу при дослідженні системи управління світлофорами. Тому в подальшому необхідно буде обґрунтовано вибрати такі навчальні завдання, опираючись на існуючі реальні системи управління світлофорами.

Зокрема, приклад складної системи управління світлофорами на перехресті доріг розглядається в [6]. Система призначена для регулювання руху транспортних засобів і пішоходів через перехрестя. Для цього використовуються транспортні світлофори, підземні й наземні датчики виявлення транспортних засобів, а також пішохідні світлофори й кнопки сигналізації для пішоходів (рис.4).

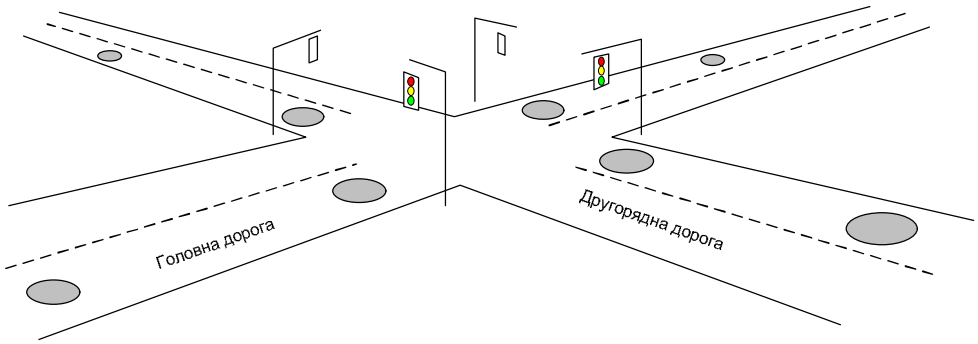


Рис. 4. Загальна схема дорожнього перехрестя

Перехрестя представляє із себе дві пересічні дороги (одна з яких головна, інша – другорядна), по яких в обох напрямках рухаються транспортні засоби й пішоходи. Одна з доріг може мати і однобічний рух, також на дорогах можуть бути передбачені окремі поворотні смуги. В будь-якому випадку контролер перехрестя налаштовується на конкретну задачу або локально через лицьову панель, або віддалено по мережі із системи управління дорожнім рухом. Контролер управляє рухом шириною до 6 смуг (по три смуги в кожному напрямку, включаючи поворотні смуги), на яких

установлюються пасивні індукційні датчики руху (розташовувані під дорожнім полотном), а також наземні інфрачервоні й радарні датчики. Пішохідні світлофори й кнопки сигналізації для пішоходів можуть установлюватися на обох дорогах. Завдання встановлених датчиків виконується при початковій конфігурації контролера перехрестя. На додаток до звичайних режимів роботи, контролер перехрестя має можливість реагувати на передавачі, установлені на транспортних засобах спеціальних служб і транспортних засобів з перевагою руху. Передавачі, що дають переваги руху, в основному встановлюються на транспортні засоби, що здійснюють масові перевезення людей (наприклад, автобуси), що дозволяють оптимізувати розклад їхнього руху.

Передавачі на транспортних засобах спеціальних служб дозволяють виявляти наближення автомобілів швидкої допомоги, пожежних машин і автомобілів міліції. Такі передавачі повинні бути строго спрямованими, щоб у системи управління перехрестям була можливість точного визначення, по якій дорозі - головній або другорядній - і по якій смузі рухається транспортний засіб.

Спеціальні режими управління перехрестям можуть бути задіяні в системі тільки при наявності встановлених на дорогах інфрачервоних і радарних датчиків.

Висновки

Результатом проведених техніко-економічних досліджень проблеми практичного вивчення системи управління світлофорами при підготовці бакалаврів спеціальності 151 стало обґрунтування основних напрямів проектування комп'ютеризованого емулятора, що буде реалізований в рамках універсальної комп'ютеризованої навчальної лабораторії «Промислова мікропроцесорна техніка» ФКСА ВНТУ.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Скидан Ю.А., Папінов В.М., Лисогор В.Г. Засоби автоматизації комп'ютерних систем управління: Навч. посібник. – Вінниця: ВНТУ - УНІВЕРСУМ, 2006. – 321 с.
2. Олсон Г., Пиани Д. Цифровые системы автоматизации и управления. - СПб: Невский диалект, 2012. – 557 с.
3. Национальный университет "Львовская Политехника" [Електронний ресурс] : Примеры оснащения : Поддержка вузов : Услуги : СВ АЛЬТЕРА. – Режим доступу : http://www.svaltera.ua/services/high-schools/examples/ 6139.php.
4. Национальный университет пищевых технологий, Киев [Електронний ресурс] : Примеры оснащения : Поддержка вузов : Услуги : СВ АЛЬТЕРА. – Режим доступу : http://www.svaltera.ua/services/high-schools/examples/6138.php.
5. Папінов В.М. Багатофункціональна комп'ютеризована лабораторія для наскрізної практичної підготовки студентів спеціальності 151 / В.М Папінов, Я.А. Кулик // Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології. – 2018. - №2(36). – С. 89-104.
6. Douglass B. Powel. Real-Time UML Workshop for Embedded System [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.elsevier.com/clickout/sd3/ science/book/9780750679060

Головко Денис Вадимович - студент групи АКІТ-19мс, факультет комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: goldenvin@ukr.net;

Бевз Олександр Миколайович - канд. тенх. наук, доцент кафедри АІІТ, факультет комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: rebrest@i.ua;

Папінов Володимир Миколайович - канд. тенх. наук, доцент кафедри АІІТ, факультет комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vnpapinov@gmail.com;

Golovko Denys V. – student of AKIT-19ms group, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsya, email: goldenvin@ukr.net;

Bevz Oleksandr M. - Ph. D., Assistant Professor of department of automation and intelligent information technologies, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsya, e-mail: rebrest@i.ua.

Papinov Volodymyr M. - Ph. D., Assistant Professor of department of automation and intelligent information technologies, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsya, e-mail: vnpapinov@gmail.com.

УДК 378.162+681.51

Д.А. Сідак[1]
О.М. Бевз[1]
В. М. Папінов[1]

КОМП'ЮТЕРИЗОВАНИЙ ЕМУЛЯТОР НА ОСНОВІ ПРОМИСЛОВИХ МІКРОПРОЦЕСОРНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ ОХОРОННОЇ СИГНАЛІЗАЦІЇ

[1]Вінницький національний технічний університет

Анотація

В доповіді розглянуті основні напрями проектування комп'ютеризованого емулятора для практичного вивчення системи охоронної сигналізації. Проектування виконується у повній відповідності до індивідуального завдання та розробленого технічного завдання..

Ключові слова: проектування, комп'ютеризований емулятор, практичне вивчення, система охоронної сигналізації.

Abstract

The report reviews basic design directions of the computerized emulator for a practical studying of a security signal system. The design is carried out in complete correspondence with the individual task and designed requirement specification.

Keywords: designing, computerized emulator, practical studying, security signal system.

Вступ

Навчальними планами їх підготовки бакалаврів і магістрів зі спеціальності 151 – «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» передбачено вивчення різноманітних дисциплін, пов'язаних з комп'ютерною автоматизацією. При цьому усі професійно-орієнтовані та спеціальні дисципліни навчальних планів утворюють певні групи за ступенем зв'язку їх навчального матеріалу. Так для вивчення промислових мікропроцесорних засобів та їх використання в задачах комп'ютерної автоматизації чітко виділяється така група навчальних дисциплін: "Електроніка та мікропроцесорна техніка", "Технічні засоби автоматизації", "Проектування систем автоматизації", "Кіберфізичні системи автоматизації виробництва" (бакалаврський рівень підготовки) та "Стандарти та проектування комп'ютерно-інтегрованих систем управління" (магістерський рівень підготовки). Ця група навчальних дисциплін дає змогу поступово сформувати у студентів міцні фахові знання та практичні навички, розглядаючи спочатку окремі складові частини комп'ютеризованих систем (КС), а потім методи та засоби їх об'єднання в комп'ютерно-інтегровані системи управління (КІСУ) різноманітного призначення.

Метою роботи є створення нового типу навчального засобу – комп'ютеризованого емулятора, в основі якого буде покладена взаємодія моделей різного типу (програмних, фізичних, імітаційних), для практичного вивчення студентами сучасної КС в ході практичних чи лабораторних занять з групи професійно-орієнтованих/спеціальних учбових дисциплін спеціальності.

Результати дослідження

Апаратна частина сучасних КС, як правило, розробляється на основі стандартної конфігурації та готових функціональних блоків і вузлів, що виготовляються промисловістю, – датчиків, контролерів, комп'ютерів, серверів, виконавчих механізмів тощо [1,2]. Програмна же частина, як правило, є оригінальною, що вимагає від спеціаліста проведення її розробки, як то кажуть, "з нуля". Це найбільш тривалий та складний процес створення сучасної КС. Постійне ускладнення процесу розробки КС в умовах обмеження витрат часу та коштів на проведення проектних робіт потребує від

спеціалістів, що розробляють такі системи, обов'язкового оволодіння сучасними методами підвищення ефективності своєї праці. Одним з найперспективніших шляхів у цьому напрямку є застосування на всіх етапах розробки спеціальних інструментальних засобів (ІЗ) проектування програмного забезпечення (ПЗ) КС, які у значній мірі автоматизують сам процес розробки систем.

Наприклад, навчальна дисципліна "Електроніка і мікропроцесорна техніка" забезпечує вивчення основ ІЗ проектування програмного забезпечення КС в плані освоєння студентами основних практичних прийомів розробки. Таке освоєння переважно здійснюється в рамках самостійної роботи студентів, яким кафедра надає пакети установки ІЗ та відповідну інструктивно-методичну літературу. При цьому головний наголос в даній дисципліні робиться на практичному освоєнні студентами основ програмування мікропроцесорних засобів з метою забезпечення ними елементарних функцій систем управління (введення та виведення фізичних сигналів, їх просте оброблення, реалізація нескладних алгоритмів управління та обміну даними з іншими пристроями). На рис.1 наведена відповідна схема навчального процесу для студентського практикуму з дисципліни "Електроніка та мікропроцесорна техніка".



Рис. 1. Схема навчального процесу для практикуму з дисципліни "Електроніка та мікропроцесорна техніка"

Враховуючи елементарний зміст практичних завдань, навчальний процес орієнтований тільки на аудиторні заняття. Тема такого заняття присвячується вивченню однієї з вказаних вище елементарних функцій мікропроцесорного засобу автоматизації (МЗА). Практичне завдання розбивається на ряд невеликих за обсягом та нескладних для виконання практичних задач.

З іншого боку, лабораторний практикум з професійно-орієнтованої дисципліни "Проектування систем автоматизації" (ПСА) на відміну від розглянутої вище схеми навчального процесу передбачає вже як аудиторне, так і позааудиторне виконання студентами практичних задач (рис.2). Як видно зі схеми, освоєння учбового матеріалу досягається шляхом практичного виконання студентами двох пов'язаних між собою задач – простої та ускладненої. Перша виконується студентами в аудиторії під наглядом викладача, а друга – позааудиторно в рамках самостійної роботи студента. Виконання простої практичної задачі починається з її постановки викладачем (крок 1) для всіх студентів одночасно. Після цього викладач надає всім студентам, що сидять в аудиторії, необхідні теоретичні відомості та практичні рекомендації щодо виконання поставленої задачі (крок 2). Студенти виконують задачу за допомогою наданої інструментальної системи, що встановлена на кожному аудиторному комп'ютері (крок 3). Отримані результати студенти обов'язково повинні продемонструвати викладачу (крок 4) на відповідному навчальному програмно-технічному

обладнанні, наприклад лабораторному стенді, що виконує певні дії під управлінням програми, розробленої студентом. При цьому викладач звертає увагу усіх студентів на можливі помилки при виконанні спрощеної практичної задачі та дає додаткові теоретичні пояснення та практичні рекомендації.

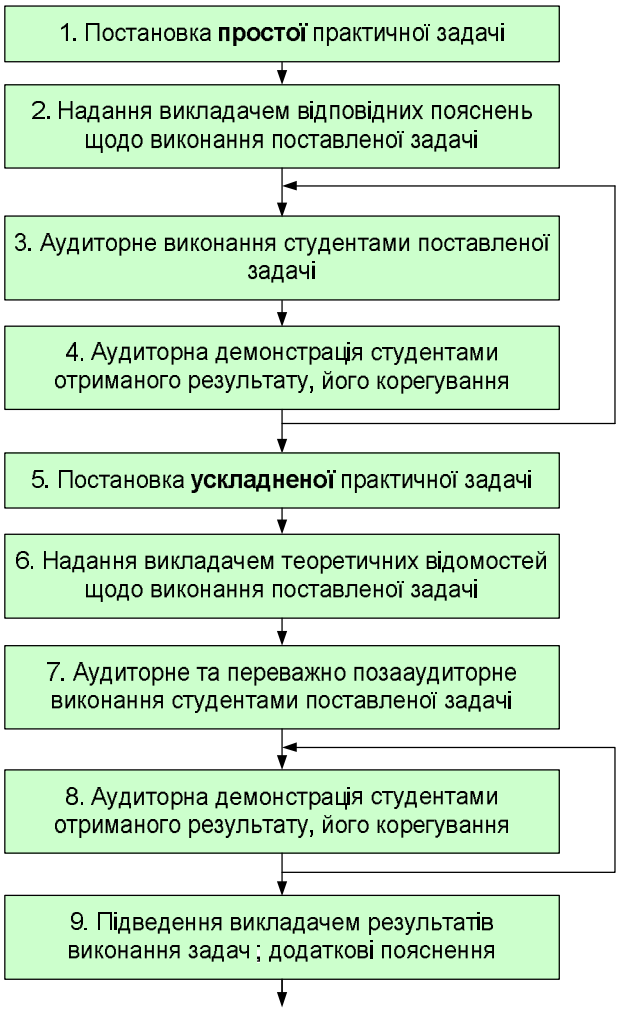


Рис. 2. Схема навчального процесу для лабораторного практикуму з дисципліни "ПСА"

Виконання ускладненої практичної задачі починається в аудиторії з її постановки викладачем для всіх студентів одночасно (крок 5). Викладач також надає всім студентам, що сидять в аудиторії, необхідні теоретичні відомості та практичні рекомендації щодо виконання даної задачі (крок 6). Студенти можуть почати виконувати задачу в аудиторії, але закінчують її виконання вже вдома на своєму комп'ютері (крок 7). Також обов'язковою є демонстрація кожним студентом отриманих результатів виконання ускладненої задачі на реальному навчальному програмно-технічному обладнанні (крок 8). Демонстрацію треба проводити або на наступному лабораторному занятті в аудиторії в присутності всієї групи, або в індивідуальному порядку у відведені для цього години консультацій викладача. В ході демонстрації викладач може також звертати увагу студентів на помилках, що мають місце, та надавати у зв'язку з цим додаткові пояснення, а студенти корегувати свої результати. Після розбору усіх характерних помилок викладач підводить підсумки виконання обох практичних задач і надає при необхідності додаткові пояснення (крок 9).

З наведеного опису схеми навчального процесу випливає, що важливу роль в ньому відіграє відповідне навчальне програмно-технічне обладнання, на якому студенти перевіряють правильність виконання практичних завдань. На жаль, на даний момент на кафедрі АІІТ відсутнє таке обладнання, що суттєво знижує ефективність навчального процесу.

Для створення такого навчального засобу були проведені техніко-економічні дослідження технічних рішень аналогічних навчальних засобів, що використовуються провідними навчальними закладами України та країн СНД [3, 4]. Це дослідження показало, що економічно вигіднішим шляхом є реалізація такого навчального засобу в рамках універсальної комп'ютеризованої лабораторії, яка оснащена потрібними зразками промислових програмно-технічних засобів автоматизації та моделями технічних та технологічних процесів.

У 2015 році у ВНТУ також змонтована аналогічна універсальна комп'ютеризована лабораторія "Промислова мікропроцесорна техніка", яка забезпечує навчальний процес чотирьох кафедр факультету комп'ютерних систем та автоматики (ФКСА) [5]. Усе основне обладнання для лабораторії безкоштовно надано також компанією "СВ АЛЬТЕРА" (Україна).

Лабораторія оснащена чотирма універсальними лабораторними столами з автоматизованими робочими місцями (АРМ1-АРМ8) студентських бригад (по два АРМ на один стіл) та двома спеціалізованими стійками (№1 та №2). Усі універсальні лабораторні столи мають однакову комплектацію для забезпечення проведення лабораторних та практичних занять фронтальним методом, а саме, двома персональними комп'ютерами (ПК), одним промисловим мікропроцесорним контролером "VIPA 313-5BF13", одною панеллю оператора "TP 607LC", двома мікропроцесорними програмованими реле "NEED Relpol", модулем живлення та комутатором Ethernet на 5 каналів. Для кожної студентської бригади виготовляються спеціалізовані настільні стенди, які за вибором студентів підключаються або до входів-виходів контролера, або до входів-виходів програмованого реле (в залежності від тематики заняття). Також біля кожного універсального лабораторного столу змонтований технологічний об'єкт управління, який є фізичною моделлю існуючого технологічного або технічного об'єкту.

Лабораторні та практичні завдання, що пов'язані з управлінням технологічним/технічним об'єктом, характеризуються найбільшою складністю і виконуються тільки студентами старших курсів. Для студентів же молодших курсів спеціальності в існуючій конфігурації лабораторії застосовуються спеціалізовані настільні стенди, які дозволяють на практиці вивчати тільки основи програмування та використання МЗА в системах управління. Такі спеціалізовані настільні стенди, як правило, містять або просту фізичну модель об'єкта управління чи дослідження, або схемну імітаційну модель цього об'єкту, яка взаємодіє з МЗА через свої вхідні та вихідні сигнали. Студент може здійснювати через такий стенд певні керуючі дії на систему "МЗА – стенд" та наочно спостерігати за її роботою. Також для візуалізації процесу виконання лабораторного чи практичного завдання МЗА має обмінюватися даними з панеллю оператора, а її графічний інтерфейс дублюється на моніторі ПК.

Новий комп'ютеризований емулятор повинен забезпечувати вивчення студентами відносно простої за алгоритмом дії системи охоронної сигналізації, яка побудована на промисловому мікропроцесорному засобі. Тобто проектований емулятор має допомогти студентам вивчити тільки основи автоматичного управління, мікропроцесорних систем управління та інструментальних засобів їх програмування. Тому недоцільно закладати в новий емулятор необхідність реалізації якихось вузькоспеціальних функцій КС, наприклад, введення фізичних сигналів промислових датчиків або виведення сигналів управління промисловими виконавчими пристроями, як це робиться у випадку застосування під час практичного або лабораторного заняття технологічних/технічних об'єктів лабораторії. Тому в основу нового комп'ютеризованого емулятора доцільно покласти ту схему взаємодій, яка виникає в ході практичного вивчення промислового МЗА за допомогою спеціалізованого настільного стенду. Такий стенд орієнтований на вивчення тільки однієї конкретної КС з максимальною навчальною ефективністю, яка не поступається випадку застосування складного технологічного/технічного об'єкту. При цьому спеціалізований стенд має досить просту конструкцію, бо являє собою лише схемну імітаційну модель об'єкту управління.

Загальна конфігурація навчального засобу зі спеціалізованим настільним стендом в значній мірі залежить від об'єкту контролю чи управління, який реалізується у вигляді схемної імітаційної моделі. Тому для нового комп'ютеризованого емулятора треба вибрати такий об'єкт охорони для системи охоронної сигналізації, який би повністю відповідав змісту підготовки фахівців на нашому факультеті, і дозволив би створити в спеціалізованому настільному стенді просту та дешеву імітаційну модель. У цьому плані найбільш традиційним й розповсюдженим рішеннями систем охоронної сигналізації є системи охорони будинків, квартир, офісів. При цьому системи охоронної сигналізації включаються до складу автоматизованих систем диспетчеризації будинків, що

відповідає сучасній концепції "Розумний дім". На рис.3 наведена загальна конфігурації такої системи диспетчеризації будинку.

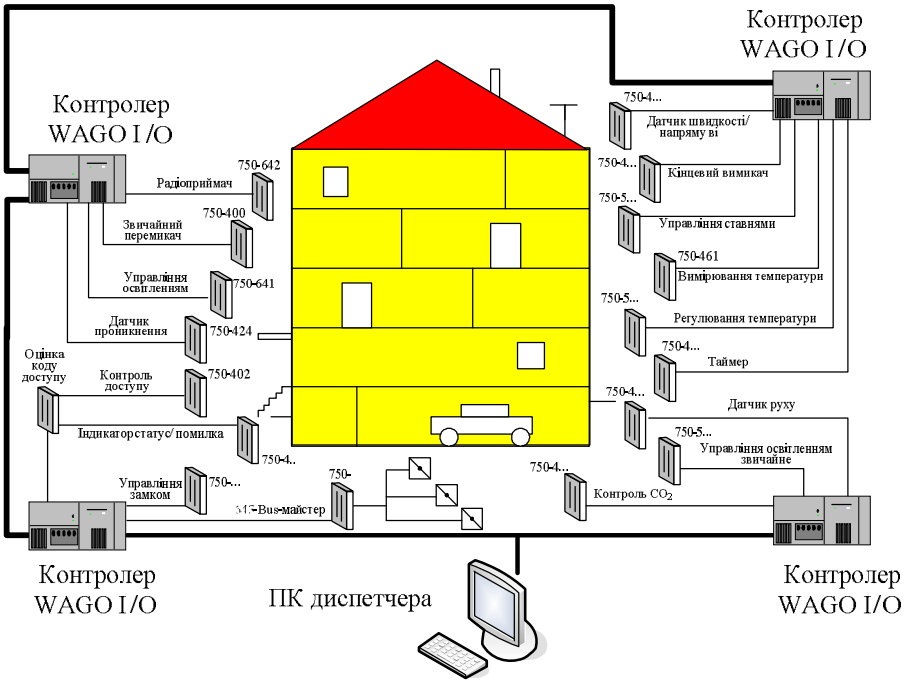


Рис. 3. Загальна конфігурація автоматизованої системи диспетчеризації будинку

Тому саме систему охоронної сигналізації (СОС), що є частиною автоматизованої системи диспетчеризації будинку, і можна покласти в основу нового комп'ютеризованого емулятора. У цьому випадку студенти на практиці зможуть вивчати і мережні технології такої системи, і її мікропроцесорні керуючі засоби, зокрема, їх програмування, і програмно-апаратні засоби забезпечення інформування віддаленого диспетчера.

На рис.4 наведена загальна конфігурація нового комп'ютеризованого емулятора, що моделює систему охоронної сигналізації деякого будинку. Як видно з рисунку, спеціалізований настільний стенд виконується у вигляді схемної імітаційної моделі деякого об'єкту охорони. Така модель може містити прості електричні елементи, наприклад світлодіоди, які імітують реальні засоби світлової сигналізації СОС, чи прості перемикачі, що імітують її охоронні датчики. Управління СОС може здійснюватися або від програмованого реле (ПР) "NEED Relpol", або від програмованого логічного контролера (ПЛК) "VIPA". Студенти при виконанні лабораторних чи практичних завдань будуть розробляти на ПК лабораторного столу відповідне програмне забезпечення системи управління для контролера або програмованого реле, а потім завантажувати його у промисловий мікропроцесорний засіб. Розробка програмного забезпечення (ПЗ) контролера здійснюється студентами за допомогою інструментального пакету "WinPLC 7", а розробка програмного забезпечення реле "NEED Relpol" здійснюється студентами за допомогою пакету "PC_NEED".

Панель оператора "VIPA" з встановленою SCADA "Movicon 11" використовується в конфігурації комп'ютеризованого емулятора для створення графічного інтерфейсу досліджуваної СОС. Для цього панель оператора в режимі реального часу обмінюється даними з контролером "VIPA", що обробляє вихідні сигнали схемної імітаційної моделі об'єкту охорони. Також панель оператора засобами SCADA "Movicon 11" може на розміщувати на сервері факультету Web-сторінки графічного інтерфейсу СОС, які через мережу Internet може переглядати віддалений клієнт, користуючись браузером свого ПК. Цей ПК моделює робоче місце диспетчера централізованої СОС об'єкту охорони.

В якості практичної задачі для лабораторного дослідження можна взяти сучасну СОС одноповерхового котеджу, що описана в [6]. Ця СОС входить до складу централізованої системи диспетчеризації та контролю котеджного селища.

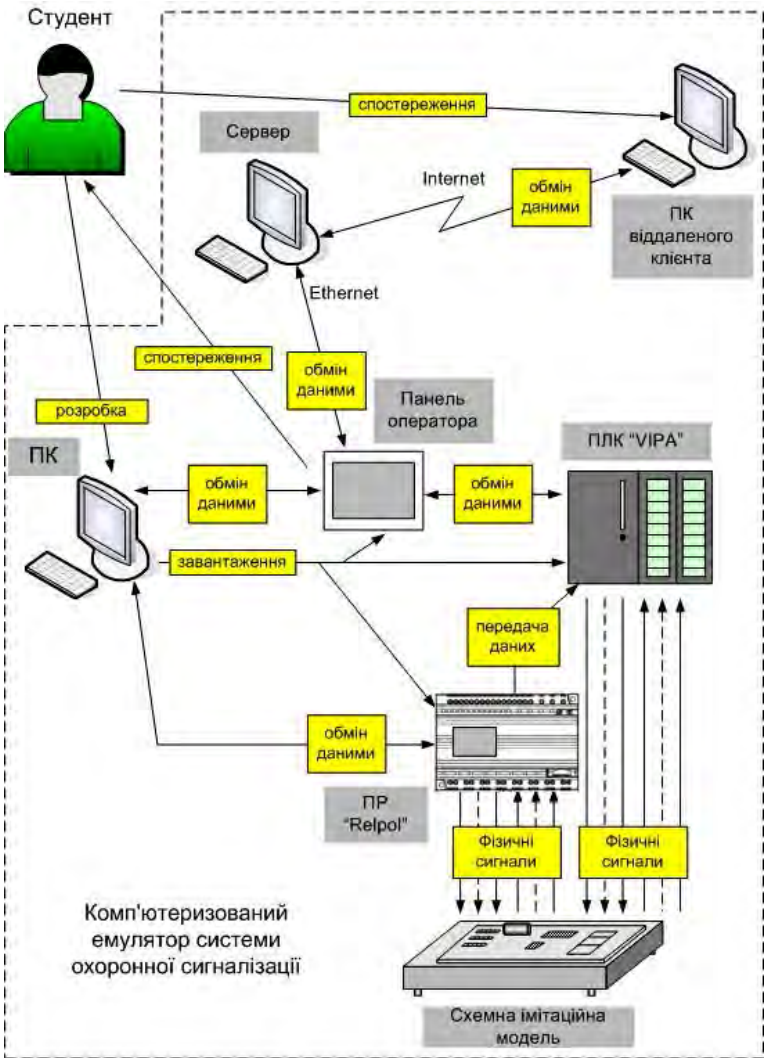


Рис. 4. Загальна конфігурації нового комп’ютеризованого емулятора

На основі такої СОС можна сформувати дві практичні задачі для лабораторного дослідження – просту та ускладнену, як того вимагає схема навчального процесу для лабораторного практикуму з дисципліни "ПСА" (див. рис.2). В простій практичній задачі треба буде реалізувати та дослідити локальну СОС котеджу. В цій системі локальний пульт охорони призначається для таких налаштувань системи: для вмикання режиму "Охорона", для встановлення режиму "День/ніч", для встановлення режиму "Дозвіл надсилання тривожного сигналу на центральний пульт охорони". Крім того, локальний пульт охорони повинен здійснювати і інформаційні функції: сигналізувати про нормальний режим роботи системи, сигналізувати про перехід системи у стан "Тривога", відтворювати додатковий звуковий сигнал тривоги. Контролер в локальній СОС повинен: здійснювати контроль сигналів трьох датчиків руху, здійснювати груповий контроль сигналів охоронних датчиків дверей, здійснювати груповий контроль сигналів охоронних датчиків вікон, передавати необхідні дані на локальний пульт охорони, в режимі "Ніч" вмикати внутрішнє освітлення у разі спрацювання будь-якого з охоронних датчиків вікон чи вхідних дверей, в режимі "Ніч" вмикати зовнішнє освітлення біля тих вхідних дверей, де спрацював відповідний датчик руху,в режимі "Дозвіл надсилання тривожного сигналу на центральний пульт охорони" забезпечувати передавання такого сигналу через 2-провідну лінію зв'язку.

В ускладненій практичній задачі треба буде реалізувати та дослідити централізовану СОС котеджу. В цій системі локальний пульт охорони призначається для таких налаштувань системи: для вмикання режиму "Охорона", для встановлення режиму "День/ніч". Крім того, локальний пульт охорони повинен здійснювати такі інформаційні функції: сигналізувати про нормальний режим

роботи системи, сигналізувати про перехід системи у стан "Тривога", відтворювати додатковий звуковий сигнал тривоги, відображати на вбудованому графічному дисплеї ті тривожні події в системі, що призвели до переходу у стан "Тривога".

Контролер в локальній СОС повинен:

- здійснювати контроль сигналів трьох датчиків руху;
- здійснювати контроль сигналів охоронних датчиків дверей;
- здійснювати контроль сигналів охоронних датчиків вікон;
- передавати результати контролю сигналів усіх датчиків на локальний пульт охорони;
- в режимі "Ніч" вмикати внутрішнє освітлення у разі спрацювання будь-якого з охоронних датчиків вікон чи вхідних дверей;
- в режимі "Ніч" вмикати зовнішнє освітлення біля тих вхідних дверей, де спрацював відповідний датчик руху;
- передавати через мережу Internet на центральний пульт охорони усю необхідну інформацію для точної ідентифікації будь-якої тривожної події в СОС котеджу.

Висновки

Результатом проведених техніко-економічних досліджень проблеми практичного вивчення системи охоронної сигналізації при підготовці бакалаврів спеціальності 151 стало обґрунтування основних напрямів проектування комп'ютеризованого емулятора, що буде реалізований в рамках універсальної комп'ютеризованої навчальної лабораторії «Промислова мікропроцесорна техніка» ФКСА ВНТУ.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Скидан Ю.А., Папінов В.М., Лисогор В.Г. Засоби автоматизації комп'ютерних систем управління: Навч. посібник. – Вінниця: ВНТУ - УНІВЕРСУМ, 2006. – 321 с.
2. Олсон Г., Пиани Д. Цифровые системы автоматизации и управления. - СПб: Невский диалект, 2012. – 557 с.
3. Национальный университет "Львовская Политехника" [Електронний ресурс] : Примеры оснащения : Поддержка вузов : Услуги : СВ АЛЬТЕРА. – Режим доступу : http://www.svaltera.ua/services/high-schools/examples/ 6139.php.
4. Национальный университет пищевых технологий, Киев [Електронний ресурс] : Примеры оснащения : Поддержка вузов : Услуги : СВ АЛЬТЕРА. – Режим доступу : http://www.svaltera.ua/services/high-schools/examples/6138.php.
5. Папінов В.М. Багатофункціональна комп'ютеризована лабораторія для наскрізної практичної підготовки студентів спеціальності 151 / В.М Папінов, Я.А. Кулик // Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології. – 2018. - №2(36). – С. 89-104.
6. Система диспетчеризации и контроля коттеджных поселков [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://rit.kh.ua/dlya-zhkh/sistemi-dispetcherizacii-i-kontrolya-kottedzhnih-poselkov.pdf.

Сідак Дмитро Анатолійович - студент групи АКІТ-19мс, факультет комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: admitriy031@gmail.com;

Бевз Олександр Миколайович - канд. тенх. наук, доцент кафедри АІІТ, факультет комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: rebrest@i.ua;

Папінов Володимир Миколайович - канд. тенх. наук, доцент кафедри АІІТ, факультет комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vnpapinov@gmail.com;

Sidak Dmytro A. – student of AKIT-19ms group, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsya, email: admitriy031@gmail.com;

Bevz Oleksandr M. - Ph. D., Assistant Professor of department of automation and intelligent information technologies, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsya, e-mail: rebrest@i.ua.

Papinov Volodymyr M. - Ph. D., Assistant Professor of department of automation and intelligent information technologies, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsya, e-mail: vnpapinov@gmail.com.

УДК 004.42

Р.В. Резніченко[1]

РОЗРОБКА WEB-ДОДАТКУ ПОШУКУ ТА ПОКУПКИ ЛІКІВ

[1]Вінницький національний технічний університет

Анотація:
У статті розглянут оінструменти та методи реалізації WEB-додатку для пошуку, придбання та подальшої доставки медикаментів, результатом чого є максимально простий спосіб придбання та доставки ліків покупцеві.

Ключові слова: WEB-додаток, придбання, доставка.

Abstract:
The article discusses the tools and methods of implementation of the WEB-application for the search, purchase and subsequent delivery of medicines, resulting in the easiest way to purchase and deliver medicines to the buyer.

Keywords: WEB application, purchase, delivery.

Вступ

Проблеми швидкої покупки та доставки ліків залишаються досить актуальними у наш час. Більшість аптек не мають своєї інтернет платформи для продажу товару, а спеціалізовані WEB-сайти мають доволі незручний інтерфейс, що ускладнює купівлю ліків малоактивним користувачам інтернету та літнім людям. Наявність зручної платформи для продажу ліків звичайними аптеками та механізм їх доставки (для людей з обмеженими можливостями) дозволить значно збільшити обсяги продажу для самих аптек та полегшити купівлю медикаментів покупцеві.

Постановка задачі

Основною метою роботи є розробка WEB-додатку з реалізацією найпростішого інтерфейсу користувача та системою доставки, а також реалізація обробки данних користувача для підбору найбільш підходящих ліків.

Результати роботи

В процесі реалізації розробляється WEB-додаток з клієнт-серверною архітектурою.

Функціонал системи передбачає пошук необхідних ліків та найбільш зручне місце їх продажу.

Серверна частина відповідає за збереження, аналіз та обробку даних користувача та збереження данних продавців ліків. Реалізація серверної частини відбувається за допомогою мови програмування JavaScript.

Клієнтська частина представлена WEB-інтерфейсом, розроблена на базі фреймворка JavaScript – Angular.

Результатом роботи додатку є надання інформації про товар чи місце його продажу, а також можливість оформлення доставки цього товару також є можливість онлайн консультації лікаря та функція підбору ліків за категоріями.

Висновки

У даній роботі розробляєтьсяWEB-додаток що дозволяє здійснювати пошук та покупку товару.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Фрайн Б. HTML5 и CSS3 Разработка сайтов для любых браузеров и устройств / Б. Фрайн. – М.: Питер, 2014, 304 стр.
2. JavaScriptTheDefinitiveCuide [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://kharchuk.ru/JavaScript.pdf /, вільний.

Резніченко Руслан Віталійович – студент групи 1АКІТ-20м, факультет комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: ruslan.reznschenko9@gmail.com

Reznichenko Ruslan Vitaliyovich - student of group 1АКІТ-20м, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnitsa National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ruslan.reznschenko9@gmail.com

Науковий керівник: ***Гармаш Володимир Володимирович*** - канд. техн. наук, доцент кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Supervisor: ***Garmash Volodymyr Volodymyrovych*** - Ph.D. (Eng), Assistant Professor of Department of Automation and Intelligent Information Technology, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 378.162+621.337.2

А.В. Мусійчук[1]
В.В. Гармаш[1]
В. М. Папінов[1]

АПАРАТНА ЧАСТИНА КОМП'ЮТЕРИЗОВАНОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАСОБУ ДЛЯ ПРАКТИЧНОГО ВИВЧЕННЯ ПРОМИСЛОВОГО НАНОКОНТРОЛЕРА

[1]Вінницький національний технічний університет

Анотація

В доповіді розглянуті основні напрями проектування апаратної частини комп'ютеризованого навчального засобу для практичного вивчення промислового наноконтролера "Relpol". Проектування виконується у повній відповідності до індивідуального завдання та розробленого технічного завдання..

Ключові слова: апаратна частина, комп'ютеризований навчальний засіб, практичне вивчення, промисловий наноконтролер, технічне завдання.

Abstract

The report reviews basic design directions of the computerized educational facility's hardware for the practical studying of the industrial nanocontroller "Relpol". The design is carried out in complete correspondence with the individual task and designed requirement specification.

Keywords: hardware, computerized educational facility, practical studying, industrial nanocontroller, requirement specification.

Вступ

Промисловий логічний контролер (ПЛК) є керуючим пристроєм, що по визначенню призначений для того, щоб мінімізувати, а в перспективі зовсім виключити, участь людини в процесі управління технологічним процесом (ТП) на нижньому рівні автоматизованої системи управління (АСУ). Сучасні промислові контролери здійснюють пряме управління виконавчими пристроями (ВП) та виконавчими механізмами (ВМ) на основі швидкої і безпомилкової обробки сигналів промислових датчиків в режимі реального часу (РЧ) у рамках жорстко заданого алгоритму [1]. При цьому важливою сучасною тенденцією розвитку промислової автоматизації є те, що завдяки розширенню функціональності наноконтролерів (кількість входів/виходів до 32), вони все ширше застосовуються при розв'язанні традиційних нескладних задач контролю та управління замість більш потужних, проте набагато дорожчих малих та середніх промислових ПЛК.

Саме тому метою роботи є створення нового комп'ютеризованого навчального засобу з широкими функціональними можливостями для практичного вивчення студентами сучасного промислового наноконтролера в рамках однієї або кількох професійно-орієнтованих/спеціальних дисциплін навчального плану спеціальності 151.

Результати дослідження

Одним із таких наноконтролерів, який добре зарекомендував себе у Європі, є промисловий ПЛК фірми "Relpol" (Польща). Цей наноконтролер призначений для автоматизації нескладних технічних чи технологічних процесів, відносна частка яких у будь-якій області діяльності людини зараз дуже значна [2, 3].

Тому є дуже доречним вивчення саме цього ПЛК в такій дисципліні як "Технічні засоби автоматизації" (4 курс бакалаврської підготовки). При цьому навчальний процес повинен бути спрямованим на вивчення не основ програмування даного ПЛК, а на вивчення особливостей його практичного використання при рішенні реальних задач функціонування сучасної АСУ. Основи же

програмування ПЛК повинні вивчатися студентами на молодших курсах, зокрема, у дисципліні "Електроніка та мікропроцесорна техніка" (2 курс бакалаврської підготовки).

Виходячи з переліку найбільш розповсюджених задач функціонування сучасних АСУ [4], можна запропонувати для всебічного вивчення ПЛК “Relpol” проведення лабораторних або практичних занять за такою тематикою:

- способи та засоби конфігурування ПЛК “Relpol” для рішення різних практичних задач АСУ;
- налаштування та програмування ПЛК “Relpol” для введення сигналів промислових датчиків;
- налаштування та програмування ПЛК “Relpol” для виведення сигналів управління виконавчими пристроями;
- налаштування та програмування ПЛК “Relpol” для реалізації алгоритмів управління різними технічними або технологічними об’єктами (процесами);
- програмування ПЛК “Relpol” для реалізації графічного інтерфейсу людини-оператора АСУ.

На жаль, на даний момент усі перелічені теми лабораторних або практичних занять можуть виконуватися лише теоретично ("на папері"), а результати їх виконання можуть тільки демонструватися в режимі емуляції відповідного програмного інструментального засобу. Це суттєво знижує ефективність навчального процесу формування практичних знань та навичок, що є головною метою дисципліни "Технічні засоби автоматизації". Причиною такого стану речей є повна відсутність на кафедрі автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій (АІІТ) університету сучасного навчального програмно-технічного обладнання, яке б включало промисловий ПЛК “Relpol”.

Для оптимального проектування такого навчального засобу були проведені техніко-економічні дослідження аналогічних навчальних засобів, що використовуються у провідних вищих навчальних закладах України та країн СНД. Ці дослідження дозволили зробити такі висновки.

По-перше, сучасні комп’ютеризовані навчальні засоби з промисловими ПЛК, що виготовляються промисловим шляхом [5], мають досить велику вартість, що утруднює їх впровадження в навчальний процес. При цьому значну частку цієї вартості складає вартість промислових засобів автоматизації та спеціального програмного забезпечення, які покладені в основу навчальних засобів. Крім того, великі витрати коштів йдуть на виготовлення самих навчальних засобів та розробку їх прикладного програмного забезпечення. Спеціалізовані підприємства, що виготовляють такі навчальні засоби незначними партіями за індивідуальними замовленнями, компенсують усі свої витрати за рахунок збільшення їх ціни у продажу.

По-друге, навчальні заклади, що самоуч розробляють та виготовляють такі навчальні засоби, можуть розраховувати лише на власні кошти або на кошти спонсорської допомоги, яких, як правило, завжди недостатньо. Тому вузи, технікуми та школи вимушені шукати економічно вигідніші для себе шляхи вирішення проблеми оснащення своїх навчальних лабораторій та аудиторій сучасним комп’ютеризованим навчальним обладнанням.

По-третє, економічно вигіднішим шляхом вирішення проблеми оснащення навчальних закладів сучасним учбовим комп’ютерним обладнанням зараз є такий - створення універсальних комп’ютеризованих лабораторій, розрахованих на групу споріднених чи взаємопов’язаних навчальних дисциплін. Для цього навчальні заклади купують за власні кошти або кошти спонсорів обмежений набір промислових засобів автоматизації та програмного забезпечення відомих виробників, а потім для економії коштів монтують ці лабораторії власноруч (наприклад, [6]). Розширення тематики практичних завдань в таких лабораторіях забезпечується як за рахунок великої кількості задіяних промислових програмно-апаратних засобів (є об’єктами або лабораторних досліджень, або практичного освоєння), так і наявністю додаткових реальних технічних та технологічних об’єктів або їх моделей, які виготовляються навчальними закладами саморуч.

В 2015 році у Вінницькому національному технічному університеті (ВНТУ) також змонтована аналогічна універсальна комп’ютеризована лабораторія "Промислова мікропроцесорна техніка", яка забезпечує навчальний процес чотирьох кафедр факультету комп’ютерних систем та автоматики (ФКСА). Усе основне обладнання для лабораторії безкоштовно надано компанією "СВ АЛЬТЕРА" (Україна).

В цій лабораторії встановлено 8 зразків наноконтролера "Relpol”, але дотепер їх практичне вивчення обмежувалось лише основами програмування в інструментальному середовищі “PC NEED”. Проаналізуємо існуючі взаємодії студента з програмно-апаратними засобами універсального лабораторного столу при вивченні ПЛК “Relpol” на спеціалізованому настільному стенді (рис.1).

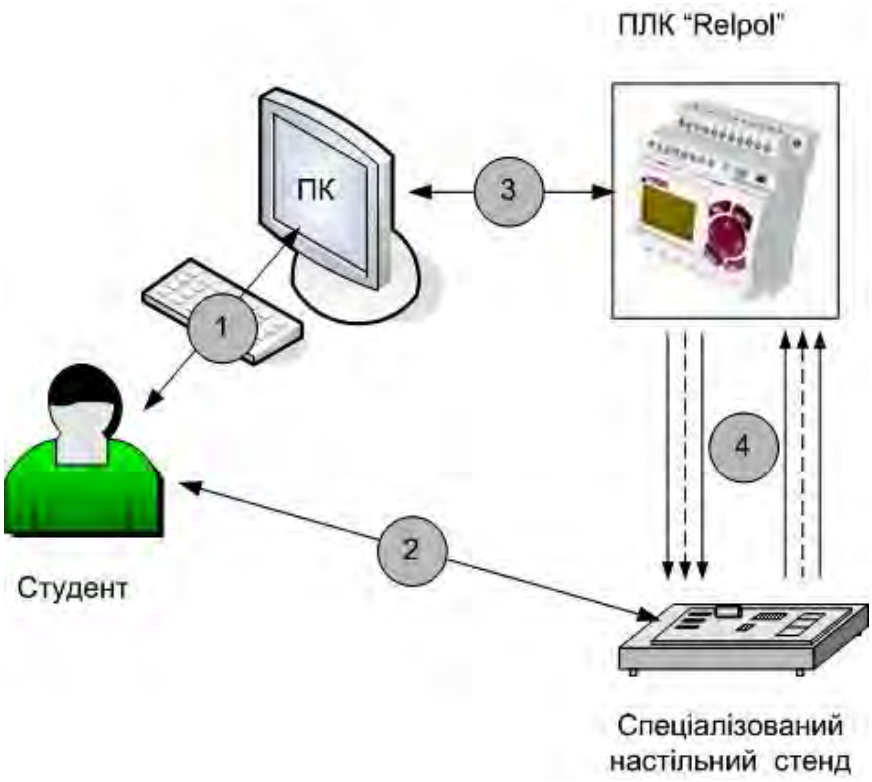


Рис. 1. Схема існуючих взаємодій при вивченні ПЛК “Relpol” на спеціалізованому настільному стенді

Спеціалізований настільний стенд містить або набір фізичних джерел та приймачів електричних сигналів, або фізичну чи електричну модель простого технічного об’єкту. Такі стенди призначені для вивчення основ програмування ПЛК “Relpol”.

В ході занять студент виконує розробку відповідного програмного забезпечення ПЛК “Relpol” за допомогою інструментальної системи “PC NEED”, що встановлена на ПК лабораторного столу (1). Готове програмне забезпечення завантажується до ПЛК (3). ПЛК запускається до дії, в результаті чого він починає обмінюватися фізичними сигналами зі спеціалізованим настільним стендом (4). Студент може здійснювати певні дії на спеціалізований настільний стенд (2), наприклад, вмикати якісь перемикачі, регулювати вручну передбачені для цього параметри і т.д. Програмне забезпечення ПЛК “Relpol” обробляє відповідні вихідні сигнали спеціалізованого настільного стенду (4), виконує за заданим алгоритмом їх обробку і передає відповідні цифрові дані (3) в режимі реального часу до інструментальної системи “PC NEED” у ПК лабораторного столу. Студент оцінює правильність роботи програмного забезпечення ПЛК на основі інформації, яку він отримує або з інструментальної системи “PC NEED” (1), або зі спеціалізованого настільного стенду, який він бачить наочно (2).

Щодо дисципліни "Технічні засоби автоматизації ", яка читається тільки кафедрою АІІТ для студентів 4 курсу спеціальності 151, то описана існуюча конфігурація програмно-технічних засобів окремого універсального лабораторного столу не забезпечує виконання студентами усіх навчально-практичних задач, передбачених програмою цієї дисципліни. Без сумніву, вона забезпечує лабораторні та практичні заняття, що пов’язані з реалізацією та дослідженням простої взаємодії ПЛК "Relpol" зі спеціалізованим настільним стендом, але такі навчально-практичні задачі не відповідають основній меті даної дисципліни. Зокрема, необхідно забезпечувати поглиблене вивчення як окремих програмно-технічних засобів промислових АСУ, так і особливостей програмно-апаратної реалізації усіх основних функцій цих систем. Іншими словами, конфігурація обладнання робочого місця студента повинна забезпечувати можливість концентрації його уваги саме на деталях програмно-апаратної реалізації окремих засобів та функцій промислової АСУ з залученням ПЛК "Relpol", а не розглядати реалізацію такої системи в цілому або лише основи програмування ПЛК "Relpol".

Саме такі навчально-практичні задачі і повинен вирішувати новий комп’ютеризований навчальний засіб, який проектується в рамках цієї роботи. На рис.2 наведений варіант його конфігурації, який дозволяє максимально інтегрувати навчальний засіб в існуючу конфігурацію універсальної

комп’ютеризованої лабораторії ФКСА ВНТУ та розширити її функції в плані навчально-методичного забезпечення практичних занять з дисципліни "Технічні засоби автоматизації". Засіб створює одне автоматизоване робоче місце студента.

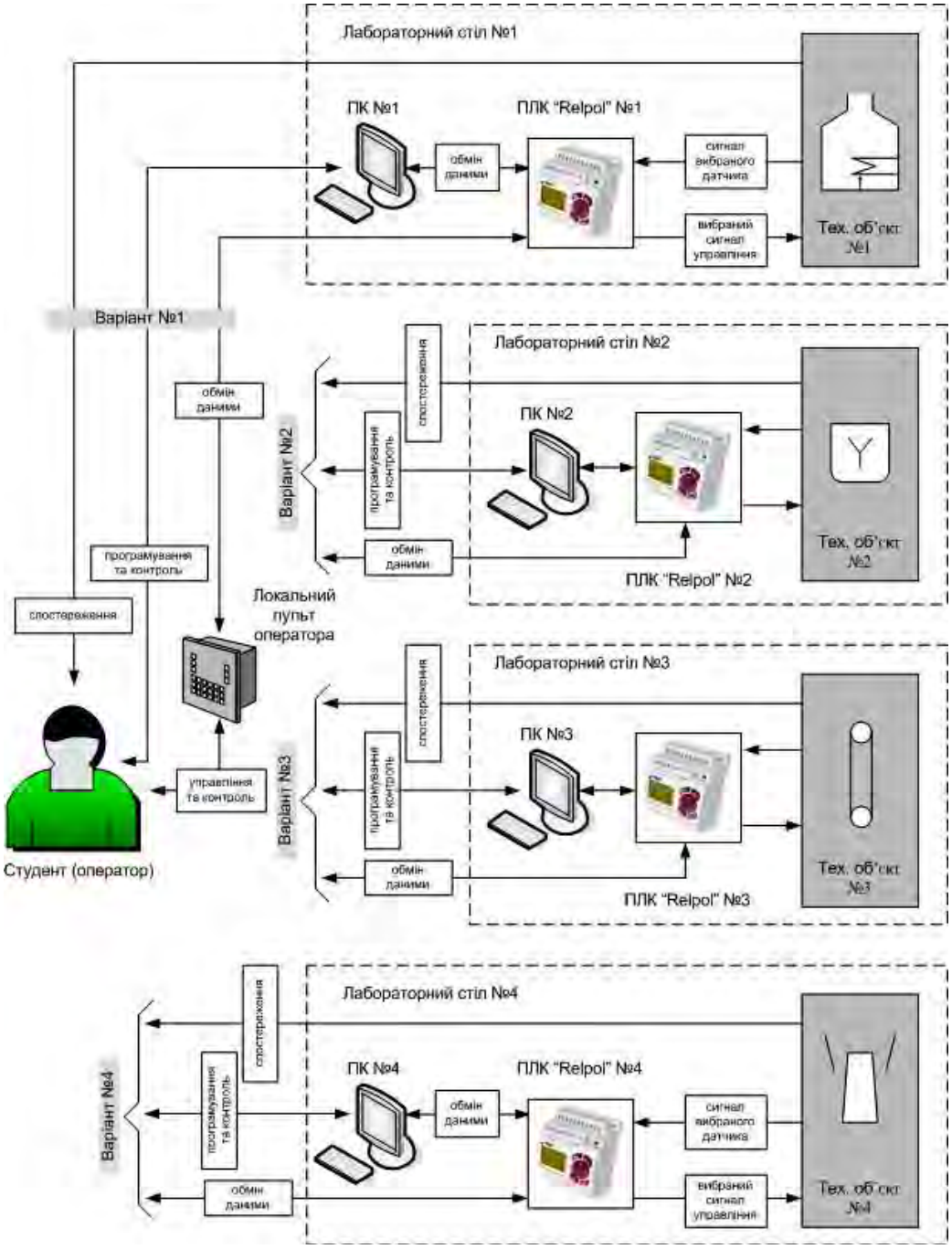


Рис. 2. Конфігурація нового комп’ютеризованого навчального засобу

Як видно з рисунку, у порівнянні з існуючою конфігурацією обладнання окремого універсального лабораторного столу (див. рис.1) у конфігурації нового навчального засобу застосовано обладнання усіх чотирьох лабораторних столів, що забезпечує чотири варіанти тематики навчально-практичних завдань. Крім того, до нової конфігурації введений локальний пульт оператора, який реалізований фізично. Цей пульт оператора замінює в існуючій конфігурації окремого лабораторного столу спеціалізований настільний стенд. Цей додатковий пристрій дає змогу під час лабораторних або практичних занять реалізовувати таку розповсюджену функцію промислових систем, як управління

технологічним обладнанням та його контроль через локальний пульт оператора, яким зазвичай оснащено таке обладнання на реальному виробництві. В ході виконання навчально-практичного завдання студент зможе організовувати обмін фізичними сигналами між ПЛК "Relpol" та пультом оператора для реалізації вказаної функції системи управління тим чи іншим технологічним об'єктом.

В новому навчальному засобі реалізований також обмін фізичними сигналами між ПЛК "Relpol" та технологічними об'єктами лабораторії («Тех. об'єкт №1» - «Тех. об'єкт №4»). При цьому в запропонованій конфігурації навчального засобу вивчаються особливості реалізації програмно-апаратного введення тільки одного сигналу промислового датчика (за вибором викладача) та виведення сигналу управління на один промисловий виконавчий пристрій (за вибором викладача). Це дає змогу під час занять більше уваги приділити, по-перше, вивченню різних варіантів цієї реалізації, а, по-друге, глибше розглянути особливості цих реалізацій для різних промислових датчиків та виконавчих пристроїв.

Як і в існуючій конфігурації (див. рис.1), розробка програмного забезпечення (ПЗ) ПЛК "Relpol" здійснюється студентом за допомогою інструментальної системи "PC NEED", яка встановлена на кожному ПК чотирьох лабораторних столів. Після закінчення розробки ПЗ завантажується з ПК до ПЛК "Relpol" одним із передбачених способів (RS232, Flesh-card). Інструментальна система "PC NEED" використовується в новій конфігурації навчального засобу і для вивчення її обміну даними з працюючим ПЛК "Relpol" в режимі реального часу . Тому в цій інструментальній системі можна також вивчати способи практичних налаштувань для забезпечення візуалізації зазначеного обміну даними з ПЛК, що додатково дасть змогу студенту, як оператору навчальної системи управління, через ПК лабораторного столу контролювати правильність виконання тих чи інших її функцій, наприклад, введення та оброблення сигналу конкретного промислового датчика технологічного об'єкту, або результат управління технологічним об'єктом через локальну панель оператора.

Запропонована конфігурація нового комп'ютеризованого навчального засобу забезпечує таку тематику начально-практичних завдань з дисципліни "Технічні засоби автоматизації":

- "Вивчення способів та засобів конфігурування ПЛК "Relpol" для рішення різних практичних задач комп'ютеризованої системи управління технологічним об'єктом";
- "Налаштування та програмування ПЛК "Relpol" для введення сигналів різних промислових датчиків технологічних об'єктів універсальної комп'ютеризованої лабораторії";
- "Налаштування та програмування ПЛК "Relpol" для виведення сигналів управління на різні виконавчі пристрої цих технологічних об'єктів;
- "Налаштування та програмування ПЛК "Relpol" для реалізації різних алгоритмів управління фізичними процесами (в межах вибраного технологічного об'єкту)";
- "Програмування ПЛК "Relpol" для реалізації графічного інтерфейсу людини-оператора автоматизованої системи управління технологічним об'єктом".

Крім того, новий комп'ютеризований навчальний засіб вимагає для своєї реалізації незначних витрат коштів (тільки на виготовлення локального пульту оператора), так як він максимально інтегрований в існуючу конфігурацію універсальної комп'ютеризованої лабораторії ФКСА ВНТУ (застосовує більшу частку її обладнання).

Розробка апаратної частини навчального засобу передбачає проектування конструкції оригінальної його частини, якою є локальний пульт оператора. Згідно до вимог технічного завдання цей пульт повинен бути переносним, а його конструкція повинна мати настільне виконання. В новому навчальному засобі локальний пульт оператора відтворює дію аналогічного промислового зразка такого пристрою, яким зараз постачається сучасне виробниче обладнання та технологічні установки, що керуються засобами мікропроцесорної техніки. Локальний пульт оператора використовується в складі навчального засобу в залежності від тематики практичного заняття, наприклад, при вивченні локальної системи управління технологічним об'єктом, що будується на основі ПЛК "Relpol". Конструкція локального пульту оператора повинна бути досить простою, щоб спростити виготовлення пульту власними силами в учбовій майстерні.

На рис.3 наведений можливий варіант виконання такої конструкції локального пульту оператора. Основою конструкції є металевий корпус, який має розміри 300х70х45 мм^3. Зверху корпус закритий лицьовою панеллю, яка виготовлена з листової пластмаси, наприклад текстоліту. Лицьова панель кріпиться до металевого корпусу за допомогою чотирьох гвинтів. Знизу до лицьової панелі за допомогою двох гвинтів та вертикальних стійок кріпиться друкована плата з розміщеними на ній електричними елементами локального пульту оператора (резистори, контактні площадки і т.д.).

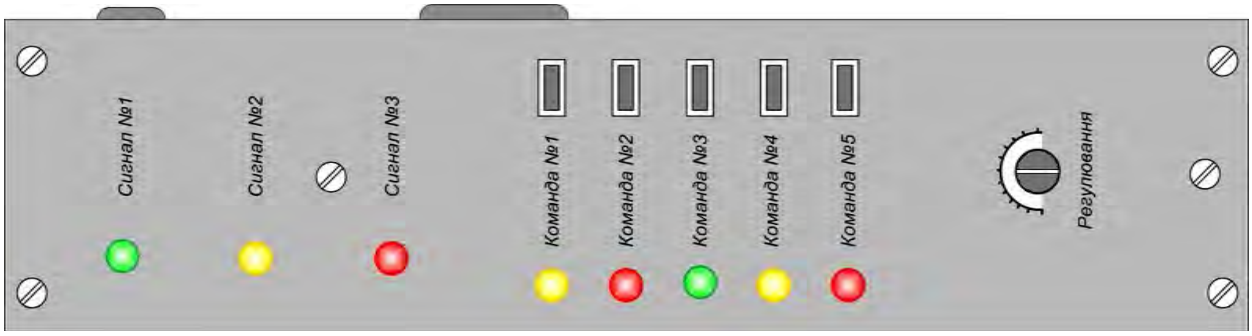


Рис. 3. Можлива конструкція локального пульту оператора

На лицьовій панелі тим чи іншим способом нанесений кольоровий фон з відповідними написами, біля яких встановлені відповідні електричні елементи (світлодіоди, перемикачі, змінний резистор).

Висновки

Результатом проведених техніко-економічних досліджень проблеми практичного вивчення промислового наноконтролера при підготовці бакалаврів спеціальності 151 стало обґрунтування основних напрямів проектування апаратної частини комп'ютеризованого навчального засобу, що буде реалізований в рамках універсальної комп'ютеризованої навчальної лабораторії «Промислова мікропроцесорна техніка» ФКСА ВНТУ.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Скидан Ю.А., Папінов В.М., Лисогор В.Г. Засоби автоматизації комп'ютерних систем управління: Навч. посібник. – Вінниця: ВНТУ - УНІВЕРСУМ, 2006. – 321 с.
2. System awaryjnego zasilania w domu [Електронний ресурс]. – Режим доступу : www.relpol.com.pl.
3. System rezerwowego zasilania komina [Електронний ресурс]. – Режим доступу : www.relpol.com.pl.
4. Олсон Г., Пиани Д. Цифровые системы автоматизации и управления. - СПб: Невский диалект, 2012. – 557 с.
5. Типовой комплект учебного оборудования "Основы автоматики" [Електронний ресурс] : ООО НПП «Учебная техника - Профи». – Режим доступу : http://labstand.ru/catalog/aiup/tipovoy_komplekt_uchebnogo_oborudovaniya_osnovy_avtomatiki_ispolnenie_monoblochnoe_ruchnoe_oa_mr_1478/.
6. Национальный горный университет, Днепропетровск [Електронний ресурс] : Примеры оснащения : Поддержка вузов : Услуги : СВ АЛЬТЕРА. – Режим доступу : http://www.svaltera.ua/services/high-schools/examples/ 6732.php.

Мусійчук Антон Васильович - студент групи АКІТ-19мс, факультет комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: musiichuk1501@gmail.com;
Гармаш Володимир Володимирович - канд. тенх. наук, доцент кафедри АІІТ, факультет комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vv2211@ukr.net;
Папінов Володимир Миколайович - канд. тенх. наук, доцент кафедри АІІТ, факультет комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vnpapinov@gmail.com;

Musiichuk Anton V. – student of AKIT-19ms group, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsya, email: musiichuk1501@gmail.com;
Garmash Volodymyr V. - Ph. D., Assistant Professor of department of automation and intelligent information technologies, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsya, e-mail: vv2211@ukr.net.
Papinov Volodymyr M. - Ph. D., Assistant Professor of department of automation and intelligent information technologies, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsya, e-mail: vnpapinov@gmail.com.

УДК 378.162+621.337.2

В.О. Юр'єв[1]
В.В. Гармаш[1]
В. М. Папінов[1]

ПРОГРАМНА ЧАСТИНА КОМП'ЮТЕРИЗОВАНОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАСОБУ ДЛЯ ПРАКТИЧНОГО ВИВЧЕННЯ ПРОМИСЛОВОГО НАНОКОНТРОЛЕРА

[1]Вінницький національний технічний університет

Анотація

В доповіді розглянуті основні напрями проектування програмної частини комп'ютеризованого навчального засобу для практичного вивчення промислового наноконтролера "Relpol". Проектування виконується у повній відповідності до індивідуального завдання та розробленого технічного завдання..

Ключові слова: програмна частина, комп'ютеризований навчальний засіб, практичне вивчення, промисловий наноконтролер, технічне завдання.

Abstract

The report reviews basic design directions of the computerized educational facility's software for the practical studying of the industrial nanocontroller "Relpol". The design is carried out in complete correspondence with the individual task and designed requirement specification.

Keywords: software, computerized educational facility, practical studying, industrial nanocontroller, requirement specification.

Вступ

Промисловий логічний контролер (ПЛК) є керуючим пристроєм, що по визначенню призначений для того, щоб мінімізувати, а в перспективі зовсім виключити, участь людини в процесі управління технологічним процесом (ТП) на нижньому рівні автоматизованої системи управління (АСУ). Сучасні промислові контролери здійснюють пряме управління виконавчими пристроями (ВП) та виконавчими механізмами (ВМ) на основі швидкої і безпомилкової обробки сигналів промислових датчиків в режимі реального часу (РЧ) у рамках жорстко заданого алгоритму [1]. При цьому важливою сучасною тенденцією розвитку промислової автоматизації є те, що завдяки розширенню функціональності наноконтролерів (кількість входів/виходів до 32), вони все ширше застосовуються при розв'язанні традиційних нескладних задач контролю та управління замість більш потужних, проте набагато дорожчих малих та середніх промислових ПЛК.

Саме тому метою роботи є створення нового комп'ютеризованого навчального засобу з широкими функціональними можливостями для практичного вивчення студентами сучасного промислового наноконтролера в рамках однієї або кількох професійно-орієнтованих/спеціальних дисциплін навчального плану спеціальності 151.

Результати дослідження

Одним із таких наноконтролерів, який добре зарекомендував себе у Європі, є промисловий ПЛК фірми "Relpol" (Польща). Цей наноконтролер призначений для автоматизації нескладних технічних чи технологічних процесів, відносна частка яких у будь-якій області діяльності людини зараз дуже значна [2, 3]. Тому є дуже доречним вивчення саме цього ПЛК в такій дисципліні як "Технічні засоби автоматизації" (4 курс бакалаврської підготовки). При цьому навчальний процес повинен бути спрямованим на вивчення не основ програмування даного ПЛК, а на вивчення особливостей його практичного використання при рішенні реальних задач функціонування сучасної АСУ [4].

Для оптимального проектування такого навчального засобу були проведені техніко-економічні дослідження аналогічних навчальних засобів, що використовуються у провідних вищих навчальних закладах України та країн СНД. Ці дослідження дозволили зробити висновок, що, враховуючи сучасний стан економіки країни та обсяги фінансування освітніх закладів, найбільш оптимальним шляхом створення на кафедрі АІІТ ВНТУ нового комп'ютеризованого засобу є його реалізація в рамках існуючої універсальної комп'ютеризованої лабораторії «Промислова мікропроцесорна техніка», яка змонтована в 2015 році на факультеті комп'ютерних систем та автоматики (ФКСА) [5]. Усе основне обладнання для лабораторії безкоштовно надано компанією "СВ АЛЬТЕРА" (Україна).

Також, використовуючи встановлене в лабораторії обладнання та наявні моделі технологічних процесів, була обґрунтована загальна конфігурація апаратної частини нового комп'ютеризованого навчального стенду. Вона дозволяє максимально інтегрувати навчальний засіб в існуючу конфігурацію даної лабораторії та розширити навчально-методичні можливості для проведення практичних занять з дисципліни "Технічні засоби автоматизації".

На рис.1 показані ті пристрої загальної конфігурації нового навчального засобу, які мають обчислювальні ресурси і можуть відображатися UML-вузлами при архітектурному моделюванні програмного забезпечення. На рисунку показана частина загальної конфігурації навчального засобу, яка реалізується на обладнанні окремого лабораторного столу – ПЛК "Relpol" (Relpol), персональний комп'ютер (ПК).

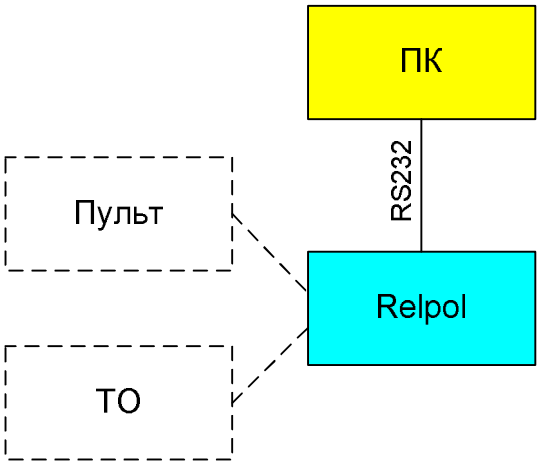


Рис. 1. Обчислювальні ресурси частини загальної конфігурації навчального засобу

В навчальному засобі ПЛК "Relpol" обмінюється фізичними сигналами з пристроями технологічного об'єкту (ТО) та локального пульту оператора (Пульт), який виконаний у вигляді спеціалізованого настільного стенду. Для візуалізації процесу обміну фізичними сигналами між ПЛК та вказаними пристроями використовуються програмні засоби інструментального пакету "PC_NEED", що встановлений в ПК. Зв'язок між ПК та ПЛК здійснюється через спеціальний кабель та інтерфейс RS232.

На основі описаних обчислювальних ресурсів нового комп'ютеризованого навчального засобу була розроблена архітектурна модель його програмного забезпечення [6], яка наведена на рис.2. Модель складається з таких вузлів:

- "NEED Relpol" (ПЛК "Relpol", змонтований над лабораторним столом);
- "Computer" (ПК, встановлений на лабораторному столі).

Вузол "NEED Relpol" зв'язаний з вузлом "Computer" асоціацією "RS-232". Ця асоціація моделює процес завантаження до вузла "NEED Relpol" відкомпільованої прикладної програми "NEEDUserProg.bin" в режимі програмування цього ПЛК. Для вузла "NEED Relpol" асоціація "RS-232" використовується також в режимі діагностики, тестування та візуалізації роботи прикладної програми "NEEDUserProg.bin".

На вузлі "Computer" розгорнуто інструментальний пакет "PC_NEED". Цей пакет моделює середовище програмування ПЛК "NEED Relpol". В пакеті застосовуються такі програмні компоненти:

- "PRGEditor", що моделює редактор програм для ПЛК "NEED Relpol" на мовах програмування стандарту IEC611331-3 (LAD, STL);
- "PRGLoader", що моделює компілятор та завантажувач бінарної програми "NEEDUserProg.bin " до ПЛК "NEED Relpol";
- "Connection Configurator", що моделює програму-конфігуратор інтерфейсу зв'язку ПЛК "NEED Relpol";
- "NEED Configurator", що моделює програму-конфігуратор апаратних ресурсів ПЛК "NEED Relpol";
- "NEED_PC GUI", що моделює графічний інтерфейс для ПЛК "NEED Relpol" при виконанні прикладної програми.

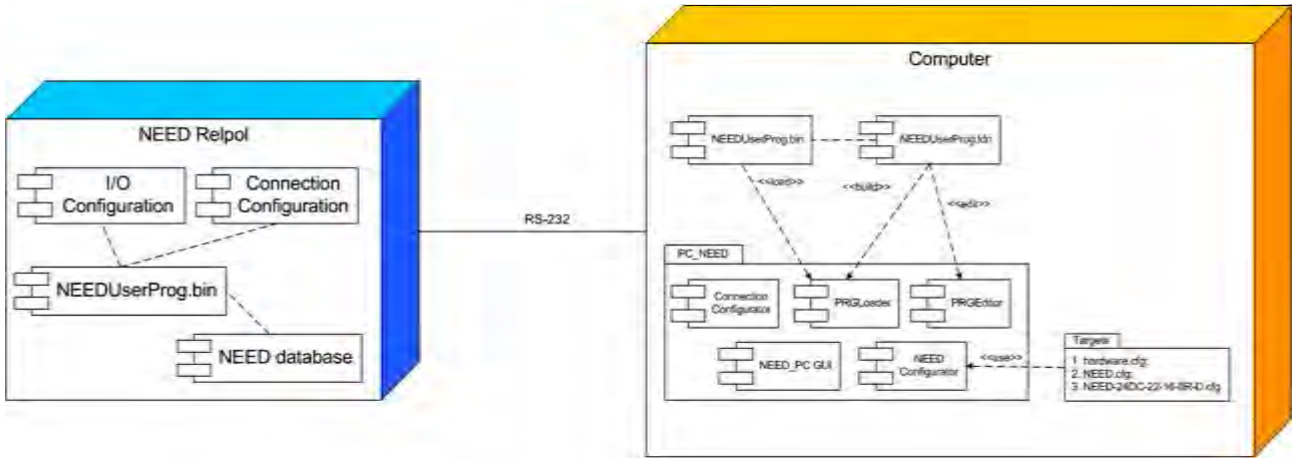


Рис. 2. Архітектурна модель програмного забезпечення навчального засобу

Конфігурування області введення/виведення ПЛК "NEED Relpol" навчального засобу виконується програмою "NEED Configurator" на основі опису реальних ресурсів контролера, який надається при його поставці. Конфігураційні файли опису ресурсів ПЛК розміщені в папці "Cfg" (файли "hardware.cfg", "NEED.cfg", "NEED-24DC-22-16-8R-D.cfg"). Результати конфігурування області введення/виведення ПЛК зберігаються у файлі проекту "NEEDUserProg.ldn" (якщо вибрана мова програмування LAD).

В цьому ж файлі зберігаються програми обробки даних, що розробляються в програмному компоненті "PRGEditor" на мовах стандарту IEK61131-3, а також результати конфігурування інтерфейсів зв'язку ПЛК "NEED Relpol"за допомогою компонента "Connection Configurator".

Компіляція файлу проекту програмним компонентом "PRGLoader" призводить до утворення бінарного файлу проекту "NEEDUserProg.bin", який через інтерфейс "RS-232" завантажується до пам'яті ПЛК.

Завантажений файл "NEEDUserProg.bin" встановлює в ПЛК "NEED Relpol" настройки області введення/виведення (програмний компонент "I/O Configuration") та інтерфейсу зв'язку (програмний компонент "Connection Configuration"). При виконанні прикладної програми "NEEDUserProg.bin" в пам'яті ПЛК формується база даних "NEED database", яка містить інформацію про вхідні та вихідні фізичні сигнали, що обробляються контролером.

Запропонована архітектура програмного забезпечення навчального засобу дозволяє студенту на практиці виконувати такі операції:

- конфігурування ПЛК "Relpol" для рішення різних практичних задач автоматизованої системи управління технологічним об'єктом;
- налаштування та програмування ПЛК "Relpol" для введення сигналів різних промислових датчиків технологічних об'єктів універсальної комп'ютеризованої лабораторії;
- налаштування та програмування ПЛК "Relpol" для виведення сигналів управління на різні виконавчі пристрої цих технологічних об'єктів;
- налаштування та програмування ПЛК "Relpol" для реалізації різних алгоритмів управління фізичними процесами (в межах вибраного технологічного об'єкту);

- програмування ПЛК “Relpol” для реалізації графічного інтерфейсу людини-оператора автоматизованої системи управління технологічним об’єктом.

В ході реалізації усіх перелічених операцій програмне забезпечення навчального засобу повинно отримувати, обробляти, зберігати та передавати різноманітні цифрові дані. Студент в ході виконання різноманітних навчальних завдань повинен на практиці правильно організувати таку роботу програмного забезпечення. Наприклад, в режимі програмування чи редагування готового проекту студент спочатку готує дані настройки програмних та апаратних засобів ПЛК "Relpol", які використовуються процедурою розроблення та редагування прикладної програми. Ця процедура також використовує дані з інструментальної системи "PC_NEED", куди завантажується файл прикладного проекту. Після розробки та редагування оновлені дані спочатку передаються до оперативного запам’ятовуючого пристрою (ОЗП) ПК, а потім можуть бути або записані до HDD ПК (процедура збереження прикладного проекту), або через процедуру передавання даних (у вигляді бінарного файлу прикладної програми та бінарного файлу настройки програмних та апаратних засобів ПЛК) надіслані до оперативного запам’ятовуючого пристрою (ОЗП) ПЛК "Relpol" через послідовну лінію RS-232. З оперативного запам’ятовуючого пристрою (ОЗП) ПЛК "Relpol" отримані файли в режимі "STOP" роботи контролера записуються в його постійний запам’ятовуючий пристрій (EEPROM), а звідти в режимі "RUN" роботи контролера завантажуються в ОЗП для виконання.

Висновки

Результатом проведених техніко-економічних досліджень проблеми практичного вивчення промислового наноконтролера при підготовці бакалаврів спеціальності 151 стало обґрунтування основних напрямів проектування програмної частини комп’ютеризованого навчального засобу, що буде реалізований в рамках універсальної комп’ютеризованої навчальної лабораторії «Промислова мікропроцесорна техніка» ФКСА ВНТУ.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Скидан Ю.А., Папінов В.М., Лисогор В.Г. Засоби автоматизації комп’ютерних систем управління: Навч. посібник. – Вінниця: ВНТУ - УНІВЕРСУМ, 2006. – 321 с.
2. System awaryjnego zasilania w domu [Електронний ресурс]. – Режим доступу : www.relpol.com.pl.
3. System rezerwowego zasilania komina [Електронний ресурс]. – Режим доступу : www.relpol.com.pl.
4. Олсон Г., Пиани Д. Цифровые системы автоматизации и управления. - СПб: Невский диалект, 2012. – 557 с.
5. Папінов В.М. Багатофункціональна комп’ютеризована лабораторія для наскрізної практичної підготовки студентів спеціальності 151 / В.М Папінов, Я.А. Кулик // Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології. – 2018. - №2(36). – С. 89-104.
6. Мацяшек Л.А. Анализ и проектирование информационных систем с помощью UML 2.0. – М.: ООО "И.Д. Вильямс", 2008. – 816 с.

Юр’єв Вадим Олександрович - студент групи АКІТ-19мс, факультет комп’ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vadimyurjev@gmail.com;

Гармаш Володимир Володимирович - канд. тенх. наук, доцент кафедри АІІТ, факультет комп’ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vv2211@ukr.net;

Папінов Володимир Миколайович - канд. тенх. наук, доцент кафедри АІІТ, факультет комп’ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vnpapinov@gmail.com;

Yuriav Vadym O. – student of AKIT-19ms group, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsya, email: vadimyurjev@gmail.com;

Garmash Volodymyr V. - Ph. D., Assistant Professor of department of automation and intelligent information technologies, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsya, e-mail: vv2211@ukr.net.

Papinov Volodymyr M. - Ph. D., Assistant Professor of department of automation and intelligent information technologies, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsya, e-mail: vnpapinov@gmail.com.

УДК 681.518.5

М.І. Проценко [1]
С.Г. Кривогубченко[1]
В. М. Папінов[1]

МІКРОПРОЦЕСОРНА СИСТЕМА ВИХІДНОГО КОНТРОЛЮ ПРОДУКЦІЇ МЕТАЛОПРОКАТНОГО ВИРОБНИЦТВА

[1]Вінницький національний технічний університет

Анотація

В доповіді розглянуті основні напрями проектування мікропроцесорної системи контролю товщини металевих листів на виході стану холодної прокатки. Система є частиною автоматизованої системи управління прокатним станом.

Ключові слова: проектування, мікропроцесорна система контролю, товщина металевого листа, стан холодної прокатки, автоматизована система управління.

Abstract

The report reviews basic design directions of the microsystem for checking a thickness of metal sheets on an exit of cold rolling mill. This system is a part of the automized management system of the rolling mill.

Keywords: designing, microsystem for checking, thickness of metal sheet, cold rolling mill, automized management system.

Вступ

Найважливішим завданням листопрокатного виробництва є поліпшення якості кінцевого продукту, обумовлене зростаючими вимогами основних споживачів прокату. При цьому сучасне металопрокатне виробництво характеризується інтенсифікацією навантажень на технологічне обладнання, збільшенням швидкості прокату та зусилля обтиснення й т.д. [1]. У цих умовах зростає роль різних систем автоматичного регулювання та контролю, що забезпечують підвищення продуктивності процесу прокатки і якості готової продукції – металевого листа.

Виходячи з того, що в існуючих системах автоматичного вихідного контролю [2, 3] неможливо отримати додаткову інформацію про повздовжній та поперечний розподіл товщини готового металевого листа, про його відповідність вимогам сортаментного стандарту [4] та про наявність хвилястості по товщині листа, в доповіді намічені основні напрямки проектування нової системи вихідного контролю, яка дозволить отримати таку додаткову інформацію.

Результати дослідження

По-перше, для отримання додаткової інформації про розподіл товщини по всій площі листа запропоновано виконувати вимірювання як можна у більшій кількості точок. Таке рішення вимагатиме або багатоканальної системи контролю з незмінним положенням багатьох датчиків товщини щодо контрольованого листа, або одноканальної системи зі скануванням листа одним датчиком.

З урахуванням великої продуктивності сучасних прокатних станів, яка вимагає скорочення часу контрольних операцій, постає проблема швидкодії проектованої системи контролю. Багатоканальна система може забезпечити практично одночасний вимір товщини у всіх контрольованих точках, що значно скорочує час контролю. А от одноканальна система не спроможна забезпечити такої характеристики, крім того, для сканування листа потрібний досить складний механізм швидкого і точного переміщення датчика по поверхні листа.

Тому проектовану систему контролю вирішено виконувати саме багатоканальною. На рис.1 наведений цей варіант виконання системи контролю щодо розміщення датчиків товщини.

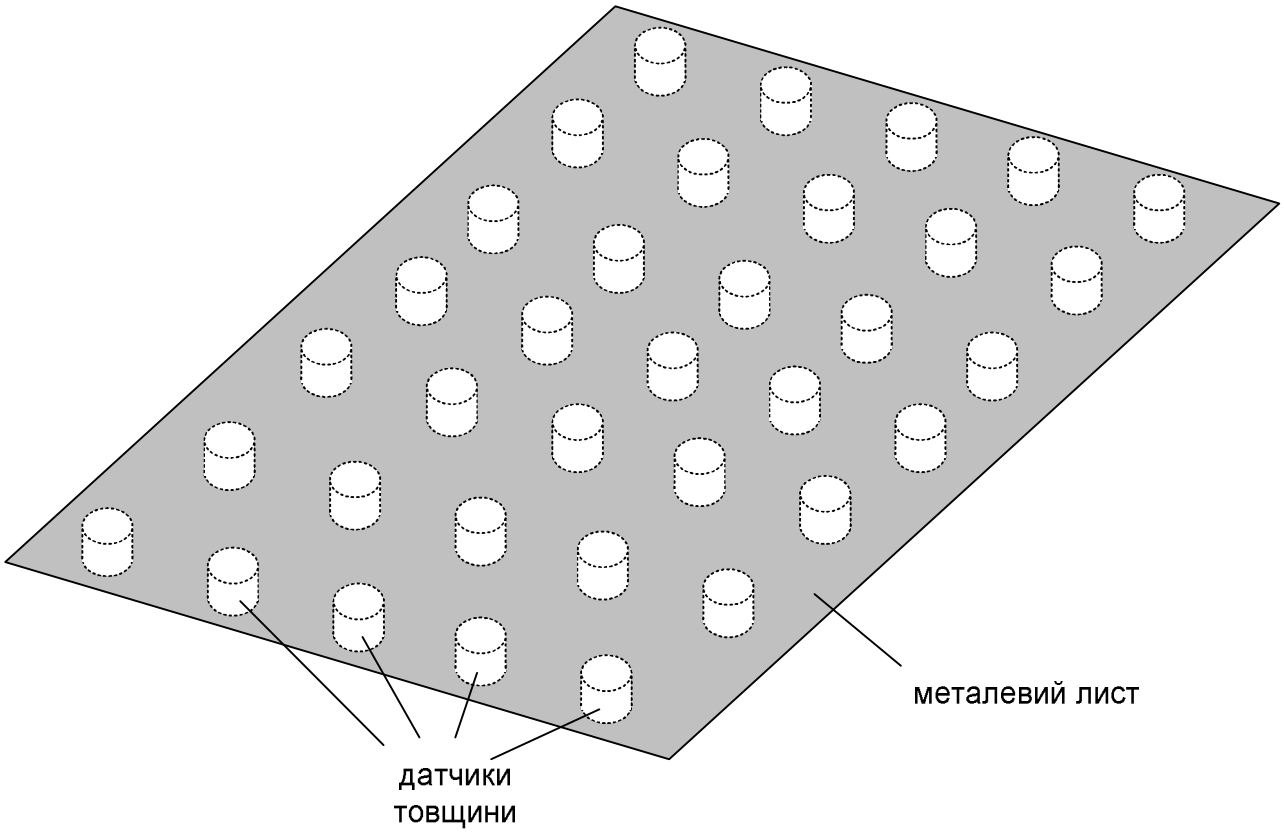


Рис. 1. Принцип розміщення датчиків відносно контрольованого листа

По-друге, для здешевлення усього проекту замість закордонного промислового контролера, що збирає інформацію з усіх датчиків товщини, використаємо власну розробку такого мікропроцесорного контролера. Цей контролер будуватиметься переважно на вітчизняній елементній базі і буде мати вузьке функціональне призначення: обробка сигналів усіх датчиків товщини, виконання процедури контролю у кожній точці і передавання результатів контролю до комп'ютера оператора ділянки мірної різки смуги.

Таким чином, загальна конфігурація проектованої мікропроцесорної системи вихідного контролю продукції прокатного стану буде такою, що наведена на рис.2.

Кількість каналів N проектованої системи залежить як від розмірів контрольованого листа, так і від необхідної розрізнювальної спроможності системи щодо виявлення розподілу товщини по всій площині листа.

По-третє, розробку програмного забезпечення (ПЗ) комп'ютера оператора будемо виконувати засобами автоматизованого проектування ПЗ. Для операторських станцій АСУ ТП таким інструментом є, так називана, SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition), тобто система диспетчерського управління та збирання даних. Розробка проводиться в режимі візуального програмування без застосування будь-яких текстових мов. Це значно скорочує термін розробки і призведе, без сумніву, до здешевлення проектованої системи.

Для подальшого проектування системи вихідного контролю треба також вибрати відповідні засоби вимірювання товщини металевого листа в N точках. З проведеного аналізу технічної літератури та інформації з Інтернету можна зробити висновок, що для цієї задачі зараз переважно використовується радіаційний, ультразвуковий чи магнітний методи вимірювання.

При застосуванні радіаційного методу вимір товщини листового металу здійснюється в діапазоні 0,1-10 мм з метою автоматизації процесу прокатки із заданими допусками [5]. Також такі системи характеризуються великою вартістю, що, в нашому випадку, неприпустимо щодо розробки дешевої багатоканальної системи.

Більшість ультразвукових товщиномірів використовують луна - імпульсний метод виміру [6]. Недоліком усіх сучасних ультразвукових товщиномірів щодо їх використання в проектованій багатоканальній системі є складність електронних схем обробки ультразвукових сигналів, що

призводить до великої вартості кожного з таких пристроїв. Крім того, усі вони вимагають використання контактної рідини при виведенні ультразвуку з випромінювача до металу та введення луна-сигналу у приймач. Це унеможливлює їх використання в проектованій системі, коли металеві листи повинні швидко встановлюватися в позицію контролю.

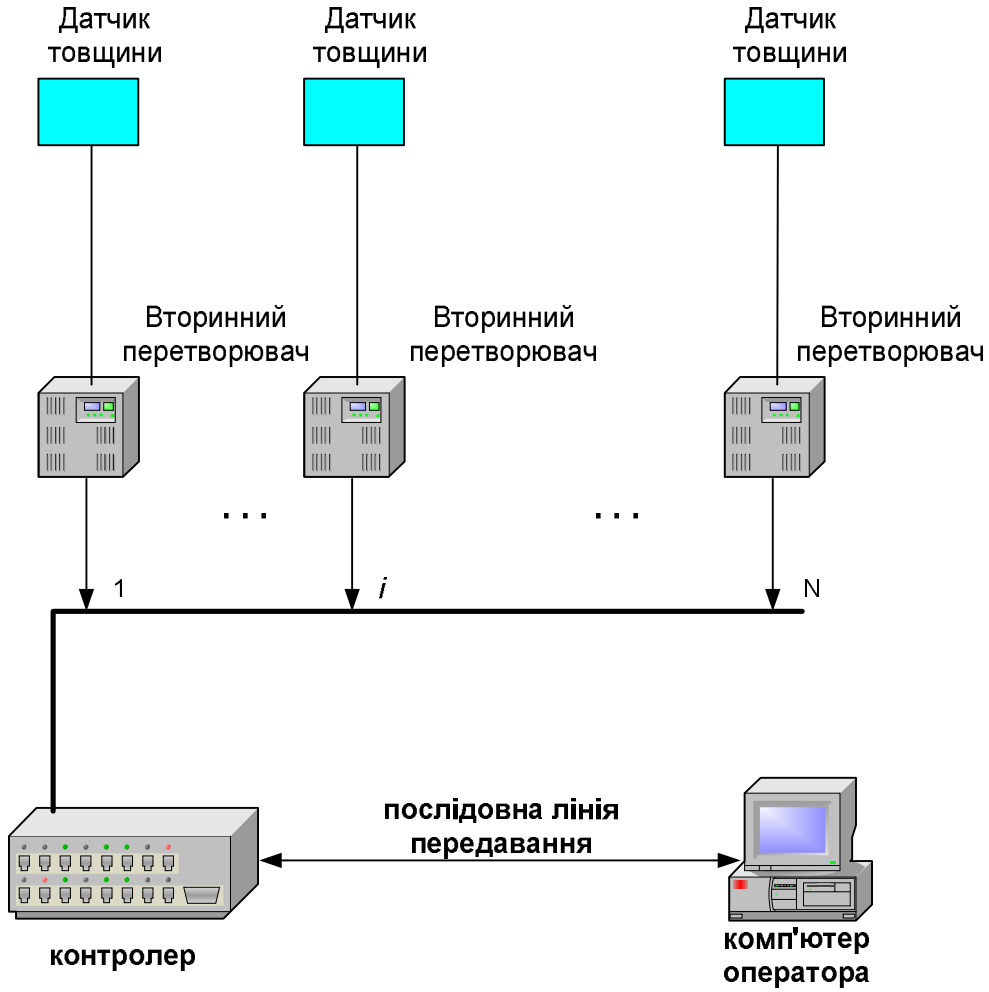


Рис. 2. Загальна конфігурація проектованої МП системи

Вихрострумові магнітні датчики та прилади на їх основі більш дешеві [7]. Одна з їх важливих особливостей полягає в тім, що на сигнали датчика практично не впливають вологість, тиск і забруднення газового середовища, радіоактивні випромінювання, забруднення поверхні об'єкта контролю речовинами, що не проводять електричний струм. Простота конструкції датчика - ще одна їх перевага. У більшості випадків котушки поміщають у захисний корпус і заливають компаундами. Завдяки цьому вони стійкі до механічних і атмосферних впливів, можуть працювати в агресивних середовищах у широкому інтервалі температур і тисків.

По робочому положенню щодо об'єкта контролю вихрострумові магнітні перетворювачі товщини металевого листа поділяють на прохідні, накладні і комбіновані.

Для нашої системи більш корисною є саме накладна конструкція перетворювача. Накладні перетворювачі мають низьку вартість та дуже просту конструкцію [7]. Їх виконують із феромагнітними осердями або без них. Завдяки феромагнітному осердю (переважно феритовому) підвищується абсолютна чутливість перетворювача і зменшується зона контролю за рахунок локалізації магнітного потоку.

Тому, на основі проведеного аналізу методів та засобів вимірювання товщини металевого листа вибираємо в якості датчиків проектованої системи найпростіші вихрострумові датчики, що використовуються у приладі ВТП-10Н [8]. Кожний з цих датчиків включений за параметричною

схемою у ланцюг коливального контуру, що змонтований разом з електронною схемою в корпусі датчика. Таким чином, на виході датчика формується частотний вихідний сигнал, що передається до вторинного приладу ВТП-10Н. Виберемо частоту живлення контуру датчика рівною 100 Гц. Конкретизуємо також діапазон виміру та характеристику металевого листа. Для розробки МПС візьмемо в якості об'єкту контролю металевий лист товщиною від 0,01 мм до 2,5 мм, що зроблений з феромагнітного матеріалу.

На основі усіх визначених вище напрямків проектування мікропроцесорної системи вихідного контролю готової продукції прокатних станів було розроблене технічне завдання (ТЗ). Згідно до цього ТЗ програмне забезпечення комп'ютера оператора повинно виконувати ефективний обмін даними з МПС, що збирає інформацію зі 128 вихрострумових датчиків товщини, та відображення отриманої поточної інформації на моніторі через графічний інтерфейс оператора.

Висновки

Результатом проведених техніко-економічних досліджень проблеми оперативного контролю товщини металевого листа на виході прокатного стану стало обґрунтування основних напрямів проектування відповідної мікропроцесорної системи контролю та розробка технічного завдання на виконання ескізного та технічного проекту такої системи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Долматов А.П., Скороходов В.Н., Настич В.П., Чеглов А.Е. Автоматизированное проектирование и реализация технологии холодной прокатки электротехнической стали. – М.: Наука и технологии, 2000. - 448с.
2. Намазбаев Т., Критский Ю. и др. Измерительно-вычислительный комплекс для определения натяжения полосы проката // Современные технологии автоматизации. – 2003. - №1. – С. 46-52.
3. Автоматизация холодной прокатки стали с использованием платформы NI PAC [Електронний ресурс]. - Режим доступу: www.digital.ni.com/ express.nsf/bycode/nn0405a05//.
4. Показників якості металевої смуги [Електронний ресурс]. - Режим доступу: www.syntegroup.ru/362/363/403/437.
5. Научно-производственное предприятия ХАРАТОМПРИБОР предлагает [Електронний ресурс]. - Режим доступу: www.atom.ax.com.ua.
6. Точные ультразвуковые толщиномеры серии 35 [Електронний ресурс]. - Режим доступу: www.ndt-market.ru.
7. Приборы для неразрушающего контроля материалов и изделий. Справочник. / Под редакцией Клюева В.В. – М.: Машиностроение, 2001. – 498 с.
8. Неразрушающий контроль металлов и изделий. Справочник/ Под ред. Самойловича С.Г. – М.: Машиностроения , 2009. – 469 с.

Проценко Михайло Ігорович - студент групи 1АКІТ-17б, факультет комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: mishagg84@gmail.com;

Кривогубченко Сергій Григорович - канд. тенх. наук, доцент кафедри АІІТ, факультет комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: sgkriv@i.ua;

Папінов Володимир Миколайович - канд. тенх. наук, доцент кафедри АІІТ, факультет комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vnpapinov@gmail.com;

Protsenko Mykola I. – student of 1AKIT-17b group, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsya, email: mishagg84@gmail.com;

KryvogubchenkoSergiy G. - Ph. D., Assistant Professor of department of automation and intelligent information technologies, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsya, e-mail: sgkriv@i.ua.

Papinov Volodymyr M. - Ph. D., Assistant Professor of department of automation and intelligent information technologies, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsya, e-mail: vnpapinov@gmail.com.

УДК 004.9

К. О. Кузьменко

ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ СЕРВЕРНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ СТВОРЕННЯ РЕСУРСУ РОБОТИ З ГРАФІЧНИМИ ФАЙЛАМИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано обґрунтування вибору серверної технології для створення ресурсу роботи з графічними файлами на основі ефективності керування інформаційним наповненням і даними, які отримані від користувачів.

Ключові слова: інформаційні технології, клієнт, сервер, веб-сторінка, інструмент.

Abstract

Proposed the substantiation of the choice of server technology for creation of a resource of work with graphic files on the basis of efficiency of management of information content and the data received from users is offered.

Keywords: information technology, client, server, web page, tool.

Особливістю ресурсу, для якого вибирається технологія, є значний обсяг графіки. Крім того, зображення переміщаються як із сервера на клієнт, так і з клієнта на сервер. Сучасні технології створення та підтримки веб-сайтів орієнтовані на платформи, що дозволяють ефективно керувати інформаційним наповненням і даними, які надходять від відвідувачів сайту. Як правило, такі рішення базуються на серверних технологіях ASP.NET або PHP.

Розглянемо детальніше ці популярні інформаційні технології.

По-перше, розглянемо створення веб-сторінок ASP.NET [1]. Це розроблена Microsoft, комерційно доступна технологія, за допомогою якої веб-майстер може самостійно формувати динамічно поновлювальні веб-сторінки. Характерною особливістю такої технології є можливість відокремлення функціональної частини розробки від процесів створення дизайну. Сторінки можуть містити HTML-текст, змішаний зі сценаріями мов JavaScript і VBScript, та окремий код, якій виконується на сервері. У процесі обробки запиту нової сторінки його виконує сервер і динамічно генерує браузеру потік HTML-тексту, що відображається на екрані монітора.

Серед інших популярних технологій, які реалізують створення веб-сторінок із фрагментами коду, виконуваного на сервері, виділимо некомерційну, вільно розповсюджувану технологію PHP (Personal Home Pages) [2]. Ця технологія заснована на використанні CGI-застосувань, що інтерпретують впроваджений у HTML-сторінку код на скриптовій мові. Головною особливістю мови PHP є її практичність. PHP надає програмісту інструмент для швидкого й ефективного вирішення поставлених завдань. Вона вирізняється винятковою гнучкістю до потреб розробника. Хоча PHP традиційно рекомендують використовувати у поєднанні з HTML-кодом, проте PHP з таким же успіхом інтегрується і в JavaScript, WML, XML та інші мови Інтернет-програмування.

Результати критеріального порівняння технологій розробки та впровадження веб-ресурсів зведено в табл. 1. Розглянуті технології забезпечують сучасну функціональність, ефективний супровід процесів створення сайтів та їх наповнення інформаційними ресурсами.

Таблиця 1 - Порівняння сучасних технологій розробки веб-сайтів

	PHP	ASP.NET
Багатоплатформеність	+	-
Продуктивність	+/-	+
Простота використання	+	+/-
Наявність доступних програмних бібліотек	+	+
Розподіл дизайну та логіки	+/-	+

Результати проведеного аналізу дозволяють зробити висновок про наявність переваг експлуатаційних характеристик PHP-технології. PHP користується значною популярністю серед web-програмістів і сьогодні вважається мало чи не найпопулярнішою мовою для створення web-додатків. Головними перевагами PHP вбачаємо практичність, легкість у застосуванні, ефективність, продуктивність та гнучкість.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бучек Г. ASP.NET. Учебный курс. – СПб. : Питер, 2002. – 512 с.

2. Котеров Д. В. PHP 4. – СПб. : БХВ-Петербург, 2004. – 576 с.

3. [Электронный ресурс] / Критерии выбора серверной платформы. – Режим доступу: http://www.rodnik.ru/product/server/rab_station/server/.

Кузьменко Катерина Олександрівна — студентка групи 1АКІТ-20м, факультет комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: fkca.2ci16.kko@gmail.com

Науковий керівник: ***Овчинников Костянтин В'ячеславович*** — к.т.н., доцент кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Kuzmenko Kateryna O. — Department of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : fkca.2ci16.kko@gmail.com

Supervisor: ***Ovchynnykov Kostyantyn V.*** — Ph.D. in Technology (Eng.), Associate Professor, Department of Automation and Intelligent Information Technology, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 004.93

Ромашкан Антон

Розробка і дослідження методу визначення кількості відвідувачів у закладі

[1] Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Проведено аналіз існуючих методів підрахунку людей які рухаються в різні сторони. Розроблено метод підрахунку відвідувачів які знаходяться в приміщені в будь-який момент часу.

Ключові слова: читання відеофайлів, multiprocessing, комп'ютерний зір, OpenCV.

Abstract

The analysis of existing methods of counting people moving in different directions is carried out. A method of counting visitors who are in the room at any time has been developed..

Keywords: video reading, multiprocessing, computer vision, OpenCV..

Вступ

Відеофайл являє собою набір кадрів які послідовно змінюють один одного. Розв'язуючи задачі пошуку об'єктів на відео необхідно проаналізувати кожен елемент цієї послідовності. Коли на сусідніх кадрах був знайдений об'єкт одного класу необхідно довести що це той самий об'єкт який яких рухається в певному напрямі. Для цього використовуються набори признаків цих об'єктів які перевіряється між собою на відповідність. Таким чином можна визначити людей які рухаються в різні сторони.

Метою роботи є підвищення ефективності визначення кількості відвідувачів в приміщені

Результати дослідження

В результаті аналізу літературних джерел [1-3] виділимо такі методи визначення признаків у об'єкта:

- Методи, що грунтуються на використанні бібліотеки PyTorch;
- Методи, що грунтуються на використанні бібліотеки Tensorflow;
- Методи, що грунтуються на використання бібліотеки Deep-Person-reID.

Проаналізувавши переваги і недоліки кожного з них для робробки було обрано бібліотеку Deep-Person-reID.

Розроблено програму на мові Python з використанням бібліотек OpenCV, Yolov4 та Deep-Person-reID. За допомогою бібліотеки OpenCV відбувається читання кадру з фідеофайлу, Yolov4 визначає на кадрі об'єкти та їх координати, а Deep-Person-reID допомагає отримати признаки знайдених об'єктів. Принцип роботи якої полягає в підрахунку об'єктів "person" які перетинають уявну лінію у обидві сторони. Знайшовши різниці між кількістю зайшовших та вийшовхих можна отримати кількість відвідувачів у даний момент часу.

Висновки

У роботі проведений аналіз існуючих методів визначення признаків у об'єкта. Розглянуто переваги та недоліки. Перспективним для подальших досліджень визначено підхід, що використовує бібліотеку та Deep-Person-reID, оскільки він показує кращі результати, та є більш універсальним.

Розроблено метод, що здійснює підрахунок кількості відвідувачів у закладі в даний момент.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Computer Vision: A Modern Approach by D. A. Forsyth and J. Ponce, Prentice Hall, Upper Saddle River, N.J., 2002

2. Canny, J., A Computational Approach To Edge Detection, IEEE Trans. Pattern Analysis and Machine Intelligence, 8(6):679–698, 1986.

3. Kimmel, Ron and Bruckstein, Alfred M. "On regularized Laplacian zero crossings and other optimal edge integrators", International Journal of Computer Vision, 53(3):225–243, 2003. (Includes the geometric variational interpretation for the Haralick–Canny edge detector.)

Ромашкан Антон Олександрович — аспірант кафедри АІІТ, факультет комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця, e-mail: ant.romashkan@gmail.com.

Romashkan Anton R. –AIIT graduate student, Department of Computer Systems and Automation,Vinnytsia National Technical University. Vinnitsa, e-mail: ant.romashkan@gmail.com.

УДК 519.876.2

Б. В. Рябошук
Т. М. Боровська

РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ З ПЕРСОНАЛЬНИХ ТРЕНУВАНЬ ТА ЗДОРОВОГО ХАРЧУВАННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В основі розробки програмного забезпечення автоматизованої системи управління з персональних тренувань та здорового харчування лежать математичні моделі балансу обміну речовин для підтримки життєдіяльності організму людини. Запропоновано метод визначення алгоритму оптимальної кількості кілокалорій необхідних для нормального обміну речовин в залежності від фізичних навантажень, зросту, ваги та віку людини .

Ключові слова: математична модель, алгоритм, баланс обміну речовин, кілокалорії, фізичне навантаження.

Abstract

The development of software for an automated control system for personal training and healthy eating is based on mathematical models of metabolic balance to support the vital functions of the human body. A method for determining the algorithm the optimal number of calories required for normal metabolism, depending on physical activity, height, weight and age.

Keywords: mathematical model, algorithm, balance of metabolism, kilocalories, physical activity.

Вступ

Клітини наших тканин безперервно поглинають, переробляють та утилізують речовини що надходять до організму. В ідеалі повинен зберігатися баланс між цими процесами, але часто виходить перевага в яку-небудь сторону.

Сьогодні знаходять широке використання різні низькокалорійні дієти, які не покривають затрати на базову підтримку життєдіяльності організму, призводять лише до уповільнення метаболізму. Недостатнє харчування – це сигнал тривоги, на який організм реагує повільною віддачею жиру.

Метою роботи є розроблення математичної моделі для визначення кількості кілокалорій для добового енергоспоживання з урахуванням чинників, які на це впливають.

Результати дослідження

На даний момент ця математична модель калорійності вважається найефективнішою.

Для жінок:

$X = (9{,}99 \times \text{вага} + 6{,}25 \times \text{зріст} – 4{,}92 \times \text{вік} – 161) \times \text{КФА}.$

Для чоловіків:

$X = (9{,}99 \times \text{вага} + 6{,}25 \times \text{зріст} – 4{,}92 \times \text{вік} + 5) \times \text{КФА},$

де X- оптимальна денна норма споживання кілокалорій.

Коефіцієнт фізичної активності (КФА) залежить від ступеня навантажень і дорівнює:

- 1 – слабкий;
- 1,3 – помірний;
- 01,5 – інтенсивний.

Отримані наближені значення потрібно допрацьовувати, грунтуючись на власних результатах.

Висновки

Встановлено, що запропонований підхід дозволяє визначити оптимальну денну норму споживання кілокалорій, що в свою чергу може призвести до покращення самопочуття та покращенню обміну речовин.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Здоровье и химическая безопасность на пороге XXI века: учебник. - СПб.: МАЛО, 2000. - 146 с.

Рябошук Богдан Вікторович — студент групи 2АКІТ-17б, факультет автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: undisputid00@gmail.com

Боровська Таїса Миколаївна — доктор технічних наук, професор, професор кафедри комп`ютерних систем управління, Вінницький національний технічний університет

Науковий керівник: ***Боровська Таїса Миколаївна*** — доктор технічних наук, професор, професор кафедри комп`ютерних систем управління., Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Ryaboshuk Bohdan Viktorovych - student of group 2AKIT-17b, faculty of automation, computer-integrated technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: undisput-id00@gmail.com

Borovska Taisa Mykolayivna - Doctor of Technical Sciences, Professor, Professor of the Department of Computer Control Systems, Vinnytsia National Technical University

Supervisor: ***Borovska Taisa Mykolayivna -*** Doctor of Technical Sciences, Professor, Professor of the Department of Computer Control Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 004.046

A.H. Jaber
Y.A. Palamarchuk

MOBILE APP FOR TRACKING CORONAVIRUS STATUS WORLDWIDE

Вінницький національний технічний університет;

Анотація
Пандемія COVID-19 швидко поширюється та вона загрожує життю людей, а також порушує багато питань, які стосуються не тільки боротьби з епідемією у вузькому розумінні, але і всього життя суспільства. І саме в таких реаліях людей потрібно інформувати про події, ситуації та останні новини пандемії. Для зручності користування було розроблено інформаційну систему саме у вигляді мобільного додатку.

Ключові слова: covid-19, мобільний додаток, крос-платформа, відслідковування

Abstract
The COVID-19 pandemic is spreading rapidly and threatening people's lives, as well as raising many issues that concern not only the fight against the epidemic in the narrow sense, but also the whole life of society. And it is in such realities that people need to be informed about the events, situations and latest news of the pandemic. For ease of use, an information system was developed in the form of a mobile application.

Keywords: covid-19, mobile application, cross-platform, tracking

Introduction

The situation in the world in connection with the COVID-19 pandemic is challenging the whole society, which is affected by a number of events that are covered by official sources of power and the media.

The media are the main disseminators of information among the population, and therefore they are responsible for the completeness and accuracy of information. However, there are often cases when published publications or information said on the air contains unverified data, which contributes to the distortion (distortion) of the perception of certain phenomena in the minds of people.

There is no doubt that the activity of the media for the principles of information relations has both positive and negative factors, especially in the quarantine period. Often it is inaccurate information that has the greatest impact on the consciousness of the individual, which can lead to panic and uncertainty for each individual and for the state as a whole.

As a scientific and technical solution to the problem of spreading false information about the pandemic, the idea of creating a mobile application was chosen, where users can track all relevant information and statistics taken from the World Health Organization using a convenient and easy-to-use application operation without Internet access. Allowing to track the status of vaccines and the state of it, as well as submit their own data for data-processing and more.

Informatic approach

For this purpose, we've developed an app that does exactly as mentioned. With agreements done by the side of government hospitals, we were able to develop an app that they use to collect patient data and in the works of an algorithm in the form of a chatbot that collects data and responds based on the user's response. The user then

is able to collect a report from the app, showing all the user's data based on their symptom inputs. Certified and approved users will be able to sign up for vaccinations using this app. They can check whether vaccination is available in their city and apply for the first vaccine. Once successfully applied, they can then apply for the second one specific number of days apart. The endpoint uses the hospital's database as a base of all the submitted resources. As new and updated information gets sent to the medical informatic department, the data is immediately uploaded to the app, updating all questionnaires and informing all patients.

The patients have access to their personal help assistant desk, allowing them to consult an available doctor and get live support. This data is then submitted to the world health organization which then updates all news and information networks. This means that with this app, the users data is the base of statistics that we see

Results

With the pandemic waves that have arisen and may continue for an unknown period of time, and with the social distancing and ongoing quarantine, the world's population has faced the risks and dangers of today's environment.

Disinformation from the World Health Organization (WHO) can be singled out as a particular danger, as it provides rather confusing and contradictory information about the world situation and the possible danger to people. Although the population should only receive up-to-date information on the number of cases worldwide, new information from the WHO on the pandemic and the most important information on cases in their hometown, as well as easy and simple access to this information.

The source of information must be transparent, independent of the manipulative influence of the media and be accessible via the Internet. For the convenience of the population one should be able to use everyday communication devices and quickly receive up-to-date information and real feedback from patients.

However, policies prohibiting the distribution of any COVID-19-related software applications that are not approved by the national government or health care provider block information, and small organizations are unable to publish, in particular, mobile applications that disseminate pandemic information. .

Because smartphones are the main communication devices, this ban makes it impossible to use the most convenient way to receive information. This information in itself prevents large enterprise groups from developing applications using the experience of acceptable standards to connect users to the program, receive constant reminders and updates about the pandemic, and analyze health based on personal indicators.

The first section analyzed the development tools and the analysis of architectural templates for the development of mobile applications.

The second section described the development of a mobile application using Firebase and the possible integration of machine learning technologies with Tensorflow to track face masks.

The development of this information technology should not end due to limitations, as modern opportunities for the use of information technology, especially machine learning and artificial intelligence, provide increased efficiency of diagnostic algorithms in medicine. Therefore, the creation of its own system for forecasting the development of epidemic situations on the basis of historical data is a promising area of research and opens new horizons for professionals in the field of information systems and technology.

REFERENCES

1. Severe outcomes among patients with coronavirus disease 2019 / resource:: https://stacks.cdc.gov/view/cdc/8595, 19.09.2020.Covid contact tracing apps / resource: https://www.nature.com/articles/d41586-020-01514-2, 19.09.2020.
2. Covid contact tracing apps / resource: https://www.nature.com/articles/d41586-020-01514-2, 19.09.2020.
3. Windmill Eric Flutter In Action The strong points in Flutter // E Windmill. – New-york, 2020. – 448 c.: ISBN 978-5-9775-3334-8.

Жабер Амір Хассан — студент групи 3АКІТ-19м, кафедра комп'ютерних систем управління, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Паламарчук Євген Анатолійович — кандидат технічних наук, доцент кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Amir Hassan Jaber - *student of group 3AKIT-19m, Department of Computer Control Systems, Vinny- tsia National Technical University, Vinnytsia*

Palamarchuk Yevhen A. - *PhD,Docent of Automatics and Intellectual Informatic Technologies Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia city, email: p@vntu.edu.ua*

УДК 681.324

І. Ю. Глєбов
В. В. Кабачій

ПРОГНОЗУВАННЯ ЧАСОВИХ РЯДІВ ТА ІНТЕГРУВАННЯ ТОРГОВИХ СИГНАЛІВ ЗА ДОПОМОГОЮ PYTHON

Вінницький національний технічний університет

Анотація
У статті проаналізовано тематику часових рядів, задачі прогнозування часових рядів, застосування нейронних мереж для прогнозування та інтеграцію експертних систем засобами мови програмування Python.
Ключові слова: *часові ряди, прогнозування, прийняття рішень, нейронні мережі, Python.*

Abstract
The article analyzes the topics of time series, tasks of time series forecasting, the use of neural networks for forecasting and integration of expert systems using Python programming language.
Keywords: *axis series, forecasting, neural networks, Python.*

Вступ

Протягом останніх десятиліть теорія часових рядів непомірно розвивається. З'являються нові прикладні задачі та моделі, які були створені у зв'язку з практичною потребою, і дослідження яких на сьогодні стає все більш актуальнішим. У зв'язку з постійним поширенням та вдосконаленням інформаційного та економічного сектору з'явилася потреба у нових методах здійснення нелінійних та швидкозмінних процесів, аналізі отриманих даних та прогнозування на основі сучасних статистичних або математичних методів, що є складовими ефективного прийняття рішень, зокрема при аналізі фінансових часових рядів. Дослідженню сучасних можливостей для покращення процесу прийняття рішень і присвячена стаття.

Основна частина

Часовий ряд – це послідовність значень досліджуваної ознаки (статистичного показник), впорядкована у хронологічному порядку, або сукупність значень випадкового процесу, взятих через рівні проміжки часу t [1]. Якість будь-якої інформаційної системи прогнозування визначається ефективним управлінням процесом прогнозування. Під процесом прогнозування розуміється аналіз і оцінювання, на основі визначених наукових підходів, тенденцій розвитку певного процесу або явища, використовуючи наявну інформацію про перебіг цього процесу або явища в минулому, тобто ретроспективні дані [2].

Часові ряди активно використовуються у сучасній фінансовій галузі, зокрема у трейдингу. Найпоширенішими методами аналізу часових рядів є: спектральний аналіз, кореляційний аналіз, моделі авторегресії і ковзного середнього, багатоканальні моделі авторегресії і ковзного середнього, сезонна модель Бокса-Дженкінса, прогноз експоненціально-зваженим ковзаючим середнім.

Одним з найсучасніших методів дослідження в сучасному аналізі часових рядів є нейронні мережі. Методи такого дослідження можна розглядати як напівпараметричні [3]. Вхідні вузли зв'язані з вузлами (нейронами) в прихованому рівні (структуру якого неможливо спостерігати безпосередньо). Кожен нейрон зв'язаний з вихідним вузлом. У загальному випадку нейронні мережі можуть вирішувати як завдання класифікації, так і завдання апроксимації. Другий клас завдань знайшов широке застосування при аналізі часових рядів. Припускається, що часовий ряд має певну математичну структуру [4]. Ця структура існує в так називаному фазовому просторі, координатами якого є незалежні змінні, що описують поводження системи в цілому. Тому головна проблема, яку необхідно вирішити, – це визначення фазового простору. Для цього потрібно вибрати найбільш важливі характеристики системи в якості фазових. Нейронні мережі дають додаткові можливості в моделюванні нелінійних явищ і розпізнаванні їхнього хаотичного поводження. Здатність до узагальнення й визначення схованих закономірностей є унікальною властивістю нейромереж і дозволяє їх використати в складних фінансових завданнях.

Сьогодні кожен має змогу взяти участь у фінансових операціях маючи лише комп'ютер та вихід у інтернет. Таку можливість надають електронні торгові платформи – комп'ютерні системи, які можуть використовуватися, щоб розмістити замовлення (купівлю/продаж) фінансових продуктів (акції, валюти,

біржовий товар тощо) у фінансових посередників, таких як брокери, дилери або фондові біржі по мережі. Такі платформи дозволяють використовувати електронну торгівлю користувачам з будь-якої точки де є доступ до інтернету. Однією з основних та популярних торгівельних платформ є MetaTrader. Дана платформа надає можливість зручного огляду ринку, доступ до великої кількості технічних індикаторів, які допомагають оперативно реагувати на будь-які зміни ціни, графічні інструменти для порівняльного аналізу та сумісність з онлайн-бібліотекою користувацьких індикаторів та експертних порадників. Важливим аспектом ефективності платформи MetaTrader є підтримка мови програмування MQL5, яка дає широкі можливості щодо створення експертних систем та візуального відображення підходів (індикаторів) та сервісних корисних скриптів.

Існує цілий перелік мов програмування, які можливо використовувати для аналізу та прогнозування часових рядів. Такі мови як MATLAB, R, Octave широко використовуються для вирішення більшості прикладних задач. Одною з найбільш поширених мов програмування у даному сегменті є мова Python. Вона чудово пристосована для процесів статистичної обробки, задач штучного інтелекту та аналізу математичних моделей. Дана мова є очевидним вибором для задач навчання нейронних мереж, адже існує велика кількість інструментів та бібліотек, які дозволяють ефективно навчати та налаштовувати штучні нейронні мережі, обробляти великі масиви даних та здійснювати параметричний аналіз. Прикладом таких модулів є Keras – API, призначена для глибокого навчання, основною ціллю якої є швидке та ефективне машинне навчання. Python також надає можливість інтеграції з MetaTrader 5 [5], що дає можливість швидкого отримання біржової інформації напряму з терміналу MetaTrader.

Висновок

Сфера інформаційних технологій стрімко та неспинно розвивається, даючи поштовх усім іншим аспектам як нашого сьогодення, так і іншим галузям сучасного життя. Вплив на фінансову сферу є надзвичайно важливим, адже нові технології дають можливість брати участь у фінансових операціях широкому колу людей. Вже зараз такі платформи як MetaTrader дозволяють проявляти себе лише маючи акаунт та невеличкий капітал, який є у розпорядженні. Але для вдалих операцій необхідно дещо більше. Аналіз даних та виявлення залежностей є основою успіху, саме тому прогнозування являє собою важливу тему для досліджень.

З усього вище сказаного доцільно звернути увагу на мову програмування Python з ціллю інтеграції існуючих методів аналізу часових рядів, які вже реалізовані в експертних системах типу MetaTrader та за допомогою широких можливостей мови покращити зазначені методи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Мокін Б. І., Мокін В. Б., Мокін О. Б. Математичні методи ідентифікації динамічних систем (2010). – Навчальний посібник. – Вінниця : ВНТУ, 2010. – 260 с.

2. Бакай Є. І., Кабачій В. В., Маслій Р. В. Модель прийняття рішень для фінансових часових рядів на основі пари середніх з використанням оцінки різних часових вимірів / Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2017. – № 1. – С. 70-77.

3. Квєтний Р. Н. Імовірнісні нейронні мережі в задачах ідентифікації часових рядів [Електронний ресурс] / Р. Н. Квєтний, В. В. Кабачій, О. О. Чумаченко // Наукові праці Вінницького національного технічного університету. – 2010. – № 3. – 6 с. – Режим доступу до журн. : http://www.nbuv.gov.ua/e-journals/VNTU/2010-3/2010-3.html .

4. Нейронні мережі як інструмент прогнозування [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://012.ucoz.ru/publ/1-1-0-21

5. Модуль MetaTrader для інтеграції з Python [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.mql5.com/ru/docs/integration/python_metatrader5

Глєбов Іван Юрійович – студент групи 1ІСТ-17б, факультету комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: morpice0009@gmail.com

Кабачій Владислав Володмирович – кандидат технічних наук, доцент кафедри АІВТ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: vkabachiy@gmail.com

Hliebov Ivan Yuriyovich – student of 1IST-17b, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia Na-tional Technical University, Vinnytsia, e-mail: morpice0009@gmail.com

Kabachii Vladyslav Volodmyrovych - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of AIVT, Vinnytsia National Technical University, Vinnitsia, e-mail: vkabachiy@gmail.com

УДК 004.02

Маслій Р.В.
Клос О.П.

АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ ПІДХОДІВ ДЛЯ РОЗПІЗНАВАННЯ ОБЛИЧЧЯ

[1] Вінницький національний технічний університет;

Анотація

В даній роботі проаналізовано методи обробки зображень та розпізнавання облич людей, обґрунтовано недоліки та переваги кожного з них та їх застосування в сучасному світі.

Ключові слова: нейронні мережі, графи, моделі, розпізнавання обличчя.

Abstract

This paper analyzes the methods of image processing and facial recognition, substantiates the disadvantages and advantages of each of them and their application in the modern world

Keywords: neural networks, graphs, models, face detection.

Вступ

Системи розпізнавання обличчя є досить актуальними в наш час. Вони можуть використовуватись як в сфері громадського правопорядку, так і для ідентифікації особистості при оплаті покупок в супермаркеті. Саме тому зараз проводяться безліч різних досліджень в цьому напрямку.

В даній статті розглядаються різні підходи для розпізнавання обличчя, а саме: метод гнучкого порівняння на графах, використання нейронних мереж, та метод прихованих марковських моделей.

Метод гнучкого порівняння на графах

Суть методу зводиться до еластичного порівнянні графів, що описують зображення осіб. Особи представлені у вигляді графів зі зваженими вершинами і ребрами. На етапі розпізнавання один з графів - еталонний - залишається незмінним, в той час як інший деформується з метою найкращої підгонки до першого [1]. У подібних системах розпізнавання графи можуть являти собою як прямо-кутну решітку, так і структуру, утворену характерними (антропометричними) точками особи (рису-нок 1).

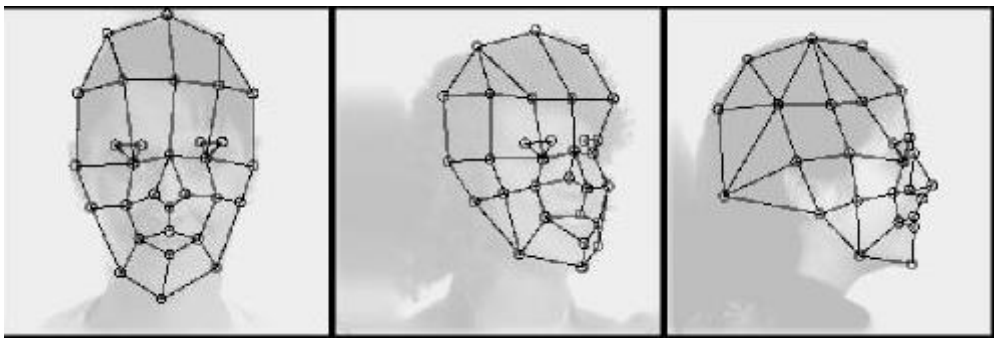


Рисунок 1 – Приклад структури графа для розпізнавання обличчя

У вершинах графа обчислюються значення ознак, найчастіше використовують комплексні значення фільтрів Габора або їх упорядкованих наборів - Габоровскіх вейвлет, які обчислюються в деякій локальній області вершини графа локально шляхом згортки значень яскравості пікселів з фільтрами Габора.

Серед недоліків слід відзначити висока обчислювальну складність процедури розпізнавання, низьку технологічність при запам'ятовуванні нових еталонів, лінійну залежність часу роботи від розміру бази даних осіб.

Нейронні мережі

В даний час існує близько десятка різновиди нейронних мереж (НМ). Одним з найбільш широко використовуваних варіантів є мережа, побудована на багатошаровому перцептроні, яка дозволяє класифікувати подане на вхід зображення/сигнал відповідно до попередніх налаштувань.

Навчаються нейронні мережі на наборі навчальних прикладів. Суть навчання зводиться до налаштування ваг міжнейронних зв'язків в процесі рішення оптимізаційної задачі методом градієнтного спуску. В процесі навчання НМ відбувається автоматичне вилучення ключових ознак, визначення їх ваги та побудова взаємозв'язків між ними. Передбачається, що навчена НМ зможе застосувати досвід, отриманий в процесі навчання, на невідомі образи за рахунок узагальнюючих здібностей [2].

Найкращі результати в області розпізнавання осіб (за результатами аналізу публікацій) показала Convolutional Neural Network або згорткова нейронна мережа (далі - ЗНМ), яка є логічним розвитком ідей таких архітектур НМ як когнітрон і неокогнітрон. Успіх обумовлений можливістю обліку двовимірної топології зображення, на відміну від багатошарового перцептрона.

Відмінними рисами ЗНМ є локальні рецепторні поля (забезпечують локальну двовимірну зв'язність нейронів), загальні ваги (забезпечують детектування деяких рис в будь-якому місці зображення) і ієрархічна організація з просторовим семплінгом (spatial subsampling). Завдяки цим нововведенням ЗНМ забезпечує часткову стійкість до змін масштабу, зсувів, поворотам, зміні ракурсу і іншим спотворень.

Недоліки нейронних мереж: додавання нової еталонної особи в базу даних вимагає повного перенавчання мережі на усьому наявному наборі (досить тривала процедура, в залежності від розміру вибірки від 1 години до декількох днів). Проблеми математичного характеру, пов'язані з навчанням: потрапляння в локальний оптимум, вибір оптимального кроку оптимізації, перенавчання і т. д. Важко формалізується етап вибору архітектури мережі (кількість нейронів, шарів, характер зв'язків).

Приховані марковські моделі

Одним з статистичних методів розпізнавання осіб є приховані марковскі моделі (ПММ) з дискретним часом. ПММ використовують статистичні властивості сигналів і враховують безпосередньо їх просторові характеристики. Елементами моделі є: безліч прихованих станів, безліч спостережуваних станів, матриця перехідних ймовірностей, початкова ймовірність станів. Кожному відповідає своя марковська модель [3]. При розпізнаванні об'єкта перевіряються згенеровані для заданої бази об'єктів марковскі моделі і шукається максимальна із спостережуваних ймовірність того, що послідовність спостережень для даного об'єкта згенерована відповідною моделлю.

Недоліки: необхідно підбирати параметри моделі для кожної бази даних, ПММ не володіє алгоритм навчання, а тільки максимізує відгук кожного зображення на свою модель, але не мінімізує відгук на інші моделі.

Висновки

Враховуючи збільшення потужностей серед сучасних комп’ютерів, ідентифікація людей за допомогою нейронних мереж має більшу перспективу на розвиток. Додавання потрібних параметрів, а також точне налаштування таких мереж дозволить швидко, точно та ефективно виконати задачу розпізнавання обличчя.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Egmont-Petersen, M.; de Ridder, D.; Handels, H. (2002). Image processing with neural networks – a review. Pattern Recognition 35 (10): 2279–2301. doi:10.1016/S0031-3203(01)00178-9

2. Haykin, Simon S. (1999). Neural networks: a comprehensive foundation. Prentice Hall. ISBN 0132733501

3. R. Brunelli and T. Poggio, «Face Recognition: Features versus Templates», IEEE Trans. on PAMI, 1993, (15)10:1042-1052

Клос Олександр Петрович **–** студент групи 1АКІТ-17б, факультет комп’ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: sahzhvan82@gmail.com

Науковий керівник: ***Маслій Роман Васильович*** – к. т. н., старший викладач кафедри АІІТ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Klos Oleksandr Petrovych - student of group 1AKIT-17b, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: sahzhvan82@gmail.com

Supervisor: **Masliy Roman Vasyliovych** - Candidate of Technical Sciences, Senior Lecturer of the Department of AIIT, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 004.852

Е.Ю.Конопльов

СИСТЕМА ПІДБОРУ МУЗИЧНИХ КОМПОЗИЦІЙ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ВПОДОБАНЬ КОРИСТУВАЧА

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі було розроблено систему підбору музичних композицій в залежності від вподобань користувача. Основне призначення даної системи – навчання моделі машинного навчання за зібраною статистикою та підбір музикальних композицій для користувачів за допомогою навченої моделі.

Ключові слова: аналіз даних, попередня обробка даних, модель машинного навчання, Python, штучний інтелект, PyTorch, Rest API, MongoDB, NumPy, Pandas.

Abstract

The system of selection of musical compositions depending on user preferences was developed in the work. The main purpose of this system is to teach a machine learning model based on the collected statistics and to select musical compositions for users using a trained model.

Keywords: data analysis, data preprocessing, machine learning model, Python, artificial intelligence, PyTorch, Rest API, MongoDB, NumPy, Pandas.

Вступ

Ми щодня користуємось технологіями штучного інтелекту в найрізноманітніших сферах нашого життя, можливо, навіть не усвідомлюючи цього. Штучний інтелект наразі використовуються всюди: при пошуку інформації, в різноманітних мультимедійних сервісах, на торгових платформах та навіть в соціальних мережах. Методи машинного навчання, як підгалузь штучного інтелекту в галузі інформатики, також знайшли своє застосування в багатьох сферах. Вони надають можливість навчати модель машинного навчання за допомогою зібраних даних та отримувати передбачення по даним які модель раніше не бачила.

В даній системі модель машинного навчання дозволить обробити зібрані дані по існуючим користувачам та вирахувати ваги для формули для визначення вподобань користувачів.

Потреба у визначені набору пропонованих музичних композицій, являється актуальною для різноманітних мультимедійних сервісів та дозволить покращити підбір музичних композицій та заохотити користувачів користуватись саме цим мультимедійним сервісом. Маючи таку ціль та враховуючи особливості отримування даних, а саме за допомогою API, розроблена система зможе бути інтегрована у велику кількість різних мультимедійних сервісів без зміни програмного коду.

Постановка задачі

Метою даної роботи є створення системи підбору музичних композицій в залежності від вподобань користувача. Сервісу, який використовує дану систему, повинна надаватись можливість надіслати зібрані дані у відповідному, до встановлених вимог, форматі, отримати відповідь про успішне навчання моделі та отримувати результати прогнозування моделі в залежності від нових відправлених даних.

Аналіз ринку рішень

Аналіз існуючих рішень розроблюваного продукту є важливим кроком у визначені функціональних та нефункціональних вимог до нього. Цей процес дає зрозуміти що реалізовано у конкурентів, порівняти з тим що має бути реалізовано у власній системі, що було б непогано перейняти, а від чого відмовитись. Для аналізу були обрані наступні системи: YouTube Music, Spotify

та Apple Music. Кожна з них реалізує подібну до нашої, систему підбору музичних композицій в залежності від вподобань користувача.

Постановка технічної ідеї

Логічна частина системи передбачає реалізацію API, яке в свою чергу дозволяє отримувати запити від сервісу який використовує розроблювану систему. Окрім цього потрібна реалізація моделі машинного навчання, яка б автоматично тренувалась на отриманих даних, система попередньої обробки даних, яка б автоматично перетворювала отримані дані у потрібний вигляд та система оцінки якості результатів тренування. Важливим аспектом є також реалізація запису потрібних даних у базу даних, що також є доволі трудомісткою задачею враховуючи велику кількість та складність даних.

Висновки

Згідно з метою даної роботи було розроблену систему, основне призначення якої – можливість отримання даних від сервіса та навчання моделі машинного навчання, з подальшим передбаченням на нових даних, музикальних композицій, які можна запропонувати користувачу.

В ході виконання постановки задачі було отримано повнофункціональну систему, що працює з базою даних MongoDB. При розробці системи було використано наступні інструменти: мова програмування Python, бібліотека для навчання моделей машинного навчання PyTorch, бібліотека для збереження та обробки даних Pandas, та бібліотека для роботи з масивами Numpy.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Welcome to Python. [Електронний ресурс]: [Веб-сайт] – Електронні дані. – Режим доступу: https://www.python.org/ (дата звернення 02.03.2021) – Назва з екрана
2. Введение в машинное обучение в Python: Полное руководство с примерами. [Електронний ресурс]: [Веб-сайт] – Електронні дані. – Режим доступу: https://codecamp.ru/blog/machine-learning-python-tutorial/ (дата звернення 03.03.2021) – Назва з екрана
3. PyTorch. [Електронний ресурс]: [Веб-сайт] – Електронні дані. – Режим доступу: https://pytorch.org/ (дата звернення 03.03.2021) – Назва з екрана
4. Классификация при помощи логистической регрессии в PyTorch. [Електронний ресурс] : [Веб-сайт] – Електронні дані. – Режим доступу: https://nagornyy.me/courses/recommendation-systems/logistic-regression-pytorch/ (дата звернення 04.03.2021) – Назва з екрана
5. 10 minutes to pandas. [Електронний ресурс]: [Веб-сайт] – Електронні дані. – Режим доступу: https://pandas.pydata.org/pandas-docs/stable/user_guide/10min.html (дата звернення 05.03.2021) – Назва з екрана
6. NumPy в Python. [Електронний ресурс] : [Веб-сайт] – Електронні дані. – Режим доступу: https://habr.com/ru/post/352678/ (дата звернення 05.03.2021) – Назва з екрана
7. Python and MongoDB. [Електронний ресурс]: [Веб-сайт] – Електронні дані. - Режим доступу: https://www.mongodb.com/python (дата звернення 06.03.2021) – Назва з екрана
8. Сохранение/импорт моделей машинного обучения в базах данных. [Електронний ресурс] : [Веб-сайт] – Електронні дані. – Режим доступу: http://dkhramov.dp.ua/Comp.CaretModelsAndDB#.YEeuhGgzZPY/ (дата звернення 06.03.2021) – Назва з екрана
9. REST API Best Practices. [Електронний ресурс]: [Веб-сайт] – Електронні дані. – Режим доступу: https://habr.com/ru/post/351890/ (дата звернення 06.03.2021) – Назва з екрана

Конопльов Едуард Юрійович, студент групи 1ІСТ-17Б, кафедра автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця, konoploveduard@gmail.com.

Науковий керівник: ***Бойко Олексій Романович,*** , доцент кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця, bojko.o.r@vntu.edu.ua .

Konoplov Eduard Yuriyovych, student of group 1IST-17b, department of automation and intellectual information technologies, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa, konoploveduard@gmail.com.

Supervisor: ***Boyko Alexey Romanovich***, associate professor of the department of automation and intelligent information technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, bojko.o.r@vntu.edu.ua.

УДК 004.9+504.3.054

М.В. Барабан
М.О. Данилевич

Розробка нейронної мережі розпізнавання обєктів на фото

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розроблено нейронну мережу, що дозволяє розпізнавати об‘єкти на фото за допомогою навчаних на шаблонах штучних нейронів.

Ключові слова: нейронна мережа, штучний нейрон, аксон, дендрит.

Abstract

Created a neural network that allows to recognize objects in a photo by means of training on templates of artificial neurons.

Keywords: neural network, artificial neuron, axon, dendrites.

Актуальність дослідження

Останніми десятиліттями спостерігається перехід до так званого «інформаційного суспільства», концепція якого відображає реальне зростання значення виробниц-тва, переробки, розподілу та споживання інформації. У зв’язку з цим зростає ак-туальність розробки та вдосконалення інформаційних технологій, серед яких ва-жливе місце посідають алгоритмічні та програмно-апаратні системи і комплекси з елементами штучного інтелекту, призначені розв’язувати інтелектуальні задачі та виконувати функції, які раніше вважалися прерогативою людини.[1]

На сьогоднішній день великої популярності в світі набула така галузь штучного інтелекту як нейронні мережі. Актуальність розробок в галузі нейронних мереж обумовлена перш за все тим, що застосування даної моделі широко використовуються в найрізноманітніших областях. За допомогою вирішення задач на основі нейронних мереж функціонування будь-якої системи стає ефективнішим.[1]

Розробка нейронної мережі розпізнавання обєктів на фото

Дослідження штучних нейронних мереж пов'язано з тим, що вони дозволяють наблизитися до можливостей обробки інформації людським мозком, який являє собою надзвичайно складний, нелінійний, паралельний комп'ютер (систему обробки інформації). Мозок має здатність організовувати свої структурні компоненти, так звані нейрони, так, щоб вони могли виконувати конкретні задачі (такі як розпізнавання образів, обробку сигналів органів почуттів, моторні функції) в багато разів швидше, ніж можуть дозволити най швидкодіючі сучасні комп'ютери.[2]

На сьогоднішній день існує багато прикладів використання штучних нейронних мереж для прогнозів, класифікації, оптимізації, розпізнавання образів та багато інших.[2]

Нейронні мережі – обчислювальні структури, які моделюють прості біологічні процеси, що асоціюються з процесами людського мозку. Вони представляють собою системи, здатні до навчання шляхом аналізу позитивних і негативних впливів. Елементарним перетворювачем в даних мережах є штучний нейрон або просто нейрон, названий так за аналогією з біологічним прототипом.[2]

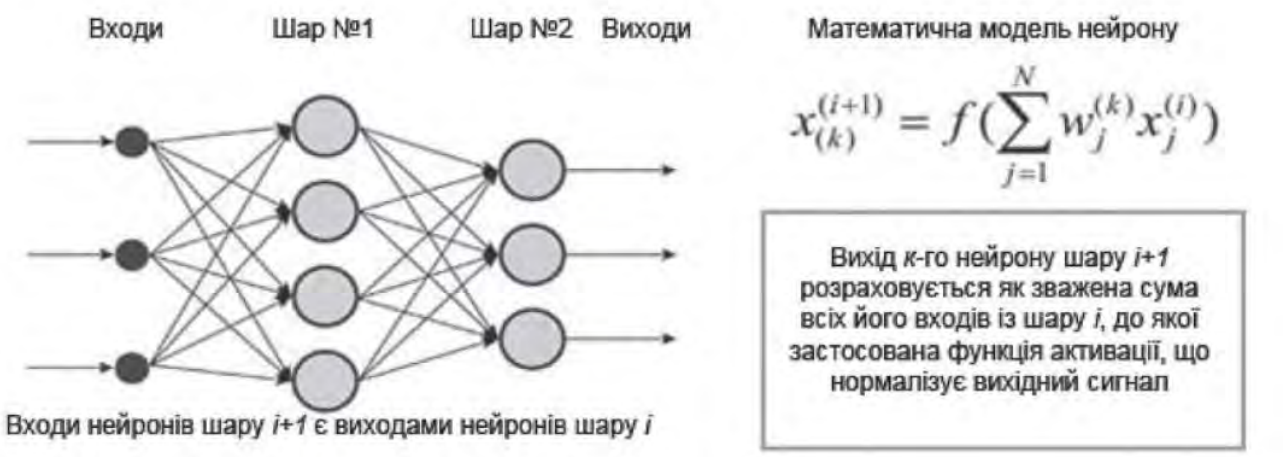


Рис.1. побудова штучного нейрона

Прототипом для створення нейрона став біологічний нейрон головного мозку. Біологічний нейрон має тіло, сукупність відростків – дендритів, за якими в нейрон надходять вхідні сигнали, і аксонів, що передають вихідні сигнали нейронів іншим клітинам. Точка з'єднання дендрита і аксона називається синапсом. Спрощено функціонування нейрона можна представити наступним чином:

1. Нейрон отримує від дендритів набір (вектор) вхідних сигналів.

2. У тілі нейрона оцінюється сумарне значення вхідних сигналів. Однак входи нейрона нерівнозначні. Кожен вхід характеризується деяким ваговим коефіцієнтом, що визначає важливість інформації переданої ним. Таким чином, нейрон не просто підсумовує значення вхідних сигналів, а обчислює скалярний добуток вектора вхідних сигналів і вектора вагових коефіцієнтів.

3. Нейрон формує вихідний сигнал, інтенсивність якого залежить від значення обчисленого скалярного перемноження. Якщо воно не перевищує деякого заданого порогу, то вихідний сигнал не формується зовсім – нейрон «не спрацьовує».

4.Вихідний сигнал надходить на аксон і передається дендриту інших нейронів.

Класифікація образів. Завдання полягає у вказівці приналежності вхідного образу (наприклад, мовного сигналу чи рукописного символу), представленого вектором ознак, одному або декільком попередньо визначеним класам. Наприклад розпізнавання букв, розпізнавання мови, класифікація сигналу електрокардіограми, класифікація клітин крові.[3]

Висока швидкість проведення обчислювань. Нейронні мережі мають потенційну надвисоку швидкодію за рахунок використання масового паралелізму обробки інформації. Нейронні мережі потенційно відмовостійкі при апаратній реалізації. Це означає, що за несприятливих

умов їх продуктивність падає незначно. Наприклад, якщо пошкоджений якийсь нейрон або його зв'язки, вилучення запам'ятовані інформації ускладнюється. Проте, враховуючи розподілений характер зберігання інформації в нейронній мережі, можна стверджувати, що тільки серйозні пошкодження структури нейронної мережі суттєво вплинуть на її працездатність. Тому нейронні мережі чодово підходять для розпізнавання образів на зображеннях.[3]

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. http://dspace.wunu.edu.ua/bitstream/316497/17483/1/OlikhVY.PDF
2. Кальченко Д. Нейронные сети: на пороге будущего // КомпьютерПресс. - 2005. - 86-90
3. Иванов А.И. Искусственные нейронные сети: проблемы и перспективы // Конфидент. Защита информации. - 2004. - 78-83

Барабан Марія Володимирівна - доцент кафедри автоматизації і інтелектуальних інформаційних технологій, факультету комп‘ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: baraban87@gmail.com;

Данилевич Максим Олександрович - студент групи 1ІСТ-17б, факультет комп’ютерних систем і автоматики, Вінницького національного технічного університету, Вінниця, e-mail: malakat49@gmail.com;

Baraban Maria Volodymyrivna - Associate Professor of Automation and Intelligence Information Technologies, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: baraban87@gmail.com;

Danylevych Maksym Oleksandrovych - student of group 1IST-17b, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: malakat49@gmail.com;

УДК 32

В. Ю. Коцюбинський
В. О. Копиця

РОЗРОБКА КЛІЄНТ-СЕРВЕРНОЇ ЧАСТИНИ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ОПЛАТИ СИСТЕМИ ПАРКОВКИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
У даній роботі приділено увагу аналізу та перспективам розвитку клієнт-серверних систем моніторингу оплати системи парковки.
Ключові слова: система моніторингу оплати парковки, мікросервіси, клієнтська частина, серверна частина.

Abstract
This paper focuses on the analysis and prospects of development of client-server monitoring systems for parking payment.
Key words: parking payment monitoring system, microservices, client side, server side

Вступ

Зі зростанням населення земної кулі та збільшенню кількості транспортних засобів у містах, настає проблема з організацією дорожнього трафіку. Багато людей витрачають час і кошти для пошуку найкращого місця для паркування свого транспортного засобу поблизу місця призначення. Тому паркування є одним із найбільш впливових галузей міської політики, яке впливає на рух транспорту та якість життя у містах сьогодні. В великих містах це є великою проблемою, так як немає можливості розширювати паркувальні місця, тому є потреба в оптимізації дорожнього трафіку, а також в автоматизації процесу пошуку паркувального місця.

Саме тому є необхідність в системах, які будуть не тільки допомагати знаходити місце для паркування, а також надавати інформацію для майбутнього прогнозування дорожнього трафіку з метою його покращення. Поширення систем для пошуку місця для паркування в найближчі роки буде активно розвиватися одночасно з розвитком інформаційних технологій. З кожним роком все більше користувачів надають перевагу цифровим технологіям і готові використовувати їх у повсякденному житті.

Перспективи розвитку систем моніторингу оплати системи парковки

Оскільки користувачі надають перевагу цифровим технологіям для пошуку паркувального місця через швидкість та доступність цього процесу, багато компаній створюють подібні клієнт-серверні системи моніторингу оплати системи парковки для своїх користувачів. Користувачами даних систем можуть бути B2G (Business-to-Government) системи, тобто системи, користувачами яких є державні організації, B2B (Business-to-Business) системи, тобто системи, користувачами яких є комерційні компанії, холдинги і тд., B2C (Business-to-Consumer) системи, тобто системи, користувачами яких є фізичні особи, звичайні користувачі[1].

Подібні системи спрощують процес пошуку найкращого місця для парковки, за допомогою мобільних додатків, які надають можливість заздалегідь знайти та забронювати паркувальне місце. Також користувач має можливість в режимі реального часу знайти оптимальний маршут до свого паркувального місця. Для цього користувач має зареєструватися в системі, ввести свої персональні дані, та дані банківської картки для оплати паркувального місця. Система передбачає надійний захист всіх персональних даних користувачів. За допомогою даних систем місцева влада може прогнозувати та

аналізувати дорожній трафік з метою його покращення, та щоб зробити життя в місці більш зручнішим та комфортнішим для своїх жителів. Дані системи також доступні для інтеграції з іншими компаніями, наприклад з великими паркувальними операторами, з метою удосконалення процесу надання послуг.

Мікросервісна архітектура ідеально підходить для побудови подібних систем. Це підхід, коли єдиний додаток будується як сукупність невеликих, самодостатніх, незалежних, не тісно зв'язаних сервісів, що спілкуються між собою за допомогою легких механізмів як то HTTP, gRPC, AMQP. Ці сервіси побудовані навколо бізнес-потреб (кожен відповідальний за конкретний процес) та розгортаються незалежно з використанням повністю автоматизованого середовища. Існує абсолютний мінімум централізованого управління цими сервісами. Самі по собі сервіси можуть бути написані на різних мовах і використовувати різні технології зберігання даних. Одна з причин використання мікросервісів полягає в тому, що компанії хочуть мати можливість швидко щось змінювати, щоб швидше реагувати на зміни бізнес-вимог, випереджати конкурентів. Мікросервіси допомагають розробникам імплементувати зміни швидше, безпечніше і з більш високою якістю, тобто зберігати швидкість розвитку продукту, навіть коли той стає неосяжних розмірів. Також слід відзначити, що архітектурно не зв'язані сервіси дають можливість проводити зміни з більшою частотою ітерацій, мінімізуючи вплив змін на решту частин системи[2].

Висновки

Завдяки великим комерційним перспективам, клієнт-серверні системи для моніторингу систем паркування стає все більш затребуваним і вже привернуло увагу таких великих компаній, як EasyPark, Parkeon та ParkMobile, що, без сумніву, є перспективним напрямком.

Отже даний напрямок має великі перспективи для розвитку, так як системи моніторингу оплати систем паркування в наші дні є дуже затребуваним, не тільки для звичайних користувачів, а також для представників бізнесу та державних установ.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. B2B. [Електронний ресурс] - Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Бізнес_до_бізнесу, вільний.
2. Мікросервісна архітектура. [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://medium.com/@IvanZmerzlyi/microservices-architecture-461687045b3d, вільний.

Копиця Вадим Олександрович – студент групи 1ІСТ-17б, факультету комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, vadym.kopytsia@gmail.com

Науковий керівник: **Володимир Юрійович Коцюбинський** — к.т.н., доцент, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Kopytsia Vadym O. **–** student of 1IST-17b, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, vadym.kopytsia@gmail.com

Supervisor: **Kotsiubynskyi Volodymyr Y.** — PhD, Associate Professor, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 1082.001.82

Гуральник Ф.Б

Богач І.В

Автоматизація регресійного тестування веб-додатків як підвищення швидкості і якості тестування

Анотація

У даній роботі приділено увагу аналізу переваг і недоліків автоматизації регресійного тестування веб-додатку

Ключові слова: веб-автоматизація, Java, selenium webdriver, xpath, log4j, Junit, Lombok, maven

Abstract

This paper focuses on the analysis of the advantages and disadvantages of automating the regression testing of a web application

Keywords: wed-automation, Java, selenium webdriver, xpath, log4j, Junit, Lombok, maven

Вступ

Автоматизація тестування з кожним роком набирає обертів, основний напрямок в автоматизації тестування є прискорення виконання тестування веб-додатків без зниження якості. Найбільш поширеним методом використання автоматичних тестів є автоматизація регресійного тестування. Завдяки використанню автоматичних тестів компанії зменшують час на перевірку систем і цим саме втрачають менші гроші при релізах.

Аналіз переваг і недоліків автоматизації регресійного тестування веб-додатків

Можна виділити декілька широко використовуваних бібліотек, фреймворків, інструментів для автоматизації тестування веб-тестування.

Selenium webdriver [3] один із найпопулярніших фреймворків, може бути використаний майже з усіма поширеними мовами програмування. Даний інструмент має простий API, який використовується для управління браузером.

Junit- це бібліотека для модульного тестування програмного забезпечення с використанням мови програмування Java[2]. Junit використовується для перевірки результатів виконання дій з використання бібліотеки Selenium webdriver, якщо дія була виконана успішно і очікуваний результат був отриманий Junit виводить повідомлення “passed”, якщо результат не отриманий виводиться “failed”.[1]

Для зборки проектів використовується maven як засіб автоматизації роботи з програмними проектами. Maven дозволяє швидко налаштувати стабільне середовище для розробки тестів. [4]

Використовуючи перелічені інструменти для автоматизації регресії інженер тестувальник зменшує час на тестування вже реалізованого стабільного функціоналу і може більше приділити уваги тестуванню нового. В середньому завдяки автоматизованим тестам період регресійного тестування може зменшитись у декілька разів. Але є ризики при використанні даного підходу, при змінені будь якого компоненту який використовується для тестування автоматичні тести будуть працювати не вірно, також є можливість, що інженер тестувальник міг при створюванні автоматизованих тестів пропустити важливий компонент і через це користувачі можуть отримати не працюючий фунціонал [5]

Висновок

З використанням автоматичних тестів інженер тестувальник має більше часу на те, щоб приділити свою увагу на тестування нового функціонала. Використовуючи автотести зменшується час тестування версії, і підвищується середній рівень якості продукту, але автоматизоване тестування не є кінцевим рішенням. Не можливо досягти бажаного рівня без використання ручних тестів[5].

Список використаної літератури

1. Арсеній Чебатирьов. Junit5 user guide. [Електронний ресурс]- Режим доступу: http://ac2epsilon.github.io/TRANS/TESTNG/JUnit5UserGuide.html
2. Кей Хостман. Java Библиотека профессионала том 1. Основы – 2020 - 850 с.
3. The selenium browser automation project. [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://www.selenium.dev/documentation/en/
4. Maven Getting started guide. [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://maven.apache.org/guides/getting-started/
5. Eran Kinsbruner. Menual testing vs Automated testing. [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://www.perfecto.io/blog/automated-testing-vs-manual-testing-vs-continuous-testing#:~:text=In%20manual%20testing%2C%20a%20human,with%20other%20tools%20and%20software.

Гуральник Фредерік Борисович – студент групи АКІТ-19МС, факультет комп'ютерних систем і автоматики. Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email: frederikguralnik@gmail.com

Науковий керівник: Богач Ілона Віталіївна – кандидат технічних наук, доцент кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email: ilona.bogach@gmail.com

Guralnyk Frederik Borysovich – the student of AKIT-19mc, the faculty of computer system and automation, Vinnitsia National Technical University, c. Vinnitsia, email: frederikguralnik@gmail.com

Supervisor: Bogach Ilona Vitalievna - Phd, Associate Professor of Automation and Intelligent Information Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: ilona.bogach@gmail.com

УДК 32

В. Ю. Коцюбинський
Д. П. Курніцький

РОЗРОБКА КЛІЄНТ-СЕРВЕРНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ПІДТРИМКИ БАНКІВСЬКИХ ТРАНЗАКЦІЙ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
У статті досліджено, описано та проаналізовано перспективи розвитку клієнт-серверних систем для підтримки банківських транзакцій.
Ключові слова: банківська транзакція, система, клієнт-сервер, мікросервіси.

Abstract
The article explores, describes and analyzes the perspectives for the development of client-server systems supporting banking transactions.
Key words: banking transactions, system, client-server, microservices.

Вступ

Останнім часом все більша кількість банківських транзакцій не вимагає присутності людини в банку і з кожним роком статистика показує, що більшість транзакцій відбуваються онлайн за допомогою додатків чи спеціальних систем, що не лише опрацьовують транзакції а і здійснюють повний аудит, підводять статистику відправлень та надходжень.

Поширення подібних систем для підтримки транзакцій з роками буде лише зростати через різкий скачок у розвитку новітніх технологій. Темпи користування такими системами в наш час стрімко зростають, адже люди стають більше обізнаними в плані технологій і готові користуватись ними в повсякденному житті.

Перспективи розвитку клієнт-серверних систем для підтримки банківських транзакцій

Оскільки люди готові і хочуть користуватись новими технологіями у відношенні проведення та підтримки банківських транзакцій через безперечну зручність такого процесу, чисельні банки та фінансові організації створюють певні додатки та клієнт-серверні системи для користування кінцевими клієнтами даних установ. Це можуть бути як B2B-системи(Business-to-Business), тобто, системи, кінцевим користувачем якої виступають інші юридичні лиця, установи, компанії, холдинги і т.д., або B2C-системи(Business-to-Consumer), кінцевими користувачами яких будуть звичайні фізичні особи, споживачі. Модель B2B краще підходить для опису даної системи, оскільки вона буде використовуватись, переважно, комерційними клієнтами.[1]

Такі системи покращують та роблять значно зручнішим процес проведення транзакції. Кінцевому клієнту не потрібно ходити в офіс банку щоб відправити кошти, це можливо буде зробити в декілька кліків дома через банківські системи. Для цього їм потрібно буде зареєструватись – тобто внести усі необхідні дані про себе: у які країни будуть відправлятись кошти, з яких країн вони будуть надходити, ліміти транзакцій, та інші важливі дані, також завантажити певні документи.

Незважаючи на спрощення процесу проведення транзакцій, користувачеві для повноцінного користування системою всеж таки необхідно буде пройти процес верифікації особистих даних та підтвердити свою надійність. Після цього у клієнта буде можливість створювати банківські рахунки на

вказані при реєстрації валюти, створювати бенефіціарів на відповідні країни, та проводити з ними транзакції. Також можливо буде переглянути власний баланс на рахунках та кількість усіх транзакцій за певний проміжок часу. Транзакції проводяться виключно адміністратором системи. Можливе створення місячної звітності по транзакціях по певному рахунку.

Архітектура системи, що розробляєтьсябазується на архітектурному стилі мікросервісів. Даний підхід передбачає розділення монолітної системи на менші сервіси, кожен з яких відповідає за певну визначену задачу. Переваги такого підходу наступні:

1. Високий рівень незалежності: незалежна розробка, незалежне розгортання. Мається на увазі, що за розробку і підтримку одного мікросервісу виступає максимум одна людина, якщо сервіс не дуже великий.
2. Незалежне масштабування
3. Невелика кодова база.
4. Ефективне використання ресурсів.[2]

Висновки

Завдяки великим комерційним перспективам, напрямок клієнт-серверних систем для підтримки банківських транзакцій стає все більш популярним та затребуваним. Такі банківські компанії як Wells Fargo, Privat Bank, Monobank і т.д. уже користуються подібними системами, а Monobank і зовсім є банком у смартфоні та не має жодного офісу.

Отож даний напрямок має величезні перспективи для розвитку, оскільки зручність проведення та підтримки транзакцій має величезне значення як і для звичайних клієнтів так і для корпоративних.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. B2B. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Бізнес_до_бізнесу
2. Мікросервіси. [Електронний ресурс]. – Режим досутпу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Мікросервіси

Курніцький Дмитро Петрович – студент групи 1ІСТ-17б, факультету комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, dmytro.kurnitskiy@gmail.com

Науковий керівник: **Володимир Юрійович Коцюбинський** — к.т.н., доцент, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Kurnitsky Dmytro P – student of 1IST-17b, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, dmytro.kurnitskiy@gmail.com

Supervisor: **Kotsiubynskyi Volodymyr Y.** — PhD, Associate Professor, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 1082.001.81

В.В.Панчук
І.В.Богач
Ф.Б.Гуральник

ПРОЦЕСИ ТА ВИДИ ТЕСТУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

[1]Вінницький національний технічний університет

Анотація
В доповіді розглянуті основні види тестування програмного забезпечення, їх види, процеси та основна роль. Доповідь містить тільки частину яка направлена на правильне написання функціональних тестів на ньому
Ключові слова: програмна частина, тест, види тестування, програмне забезпечення, специфікація.

Abstract
The report reviews basic types of software testing their types and main goal .The report includes only the part which follows only the testing way on the project
Keywords: software, test, type of testing, requirement specification.

Вступ

Тестування – невід'ємна складова процесу програмної інженерії, один з методів подальшого вдосконалювання якості розроблених програмних засобів за допомогою усунення дефектів, що залишилися не виявленими іншими видами перевірок. Основні напрями досліджень: - аналіз та систематизація методів тестування; - аналіз існуючих моделей надійності ПС, розроблення алгоритмів та програм їх реалізації; - розробка ефективних методів та моделей інженерії тестування; - визначення структури базового процесу, що регламентує всі дії з підготовки, здійснення та оцінювання результатів тестування, розроблення методики виконання процесу тестування ПС оброблення даних; - аналіз сучасних моделей та методів вдосконалення процесу тестування ПС та розроблення методики оцінювання процесу тестування.

Роль тестування

Чому ж тестування в рамках даного процесу настільки важливе? Ось кілька причин:

1. Тестування дозволяє перевірити, чи правильно реалізовано усі вимоги до ПЗ, що розроблялось.
2. Тестування допомагає у виявленні дефектів / помилок та забезпечує їх розпізнавання / вирішення до етапу розгортання програмного забезпечення.
3. Тестування пом’якшує наслідки та ризики втрат якщо програмний продукт все ж випустили по неправильних вимогах. Вимоги в такому випадку намагаються частково виправити, переоцінити. Програму покращити.
4. Тестування також демонструє, що створене ПЗ працює відповідає також вимогам до продуктивності.
5. Тестування допомагає перевірити належну інтеграцію та взаємодію програми з навколишнім середовищем.

Відсутність команди тестування

Найкращі девелопери не забезпечать Вам bug-free продукт. Такий підхід працюватиме протягом деякого часу, на перших стадіях розробки. Чому? Тому що, яким би хорошим девелопер не був, він тестуватиме те, що продукт має робити. Водночас тестувати потрібно й те, що продукт не має робити, — вплив фіксів, нових фіч і зміни середовища на тестування.

Несвоєчасне тестування

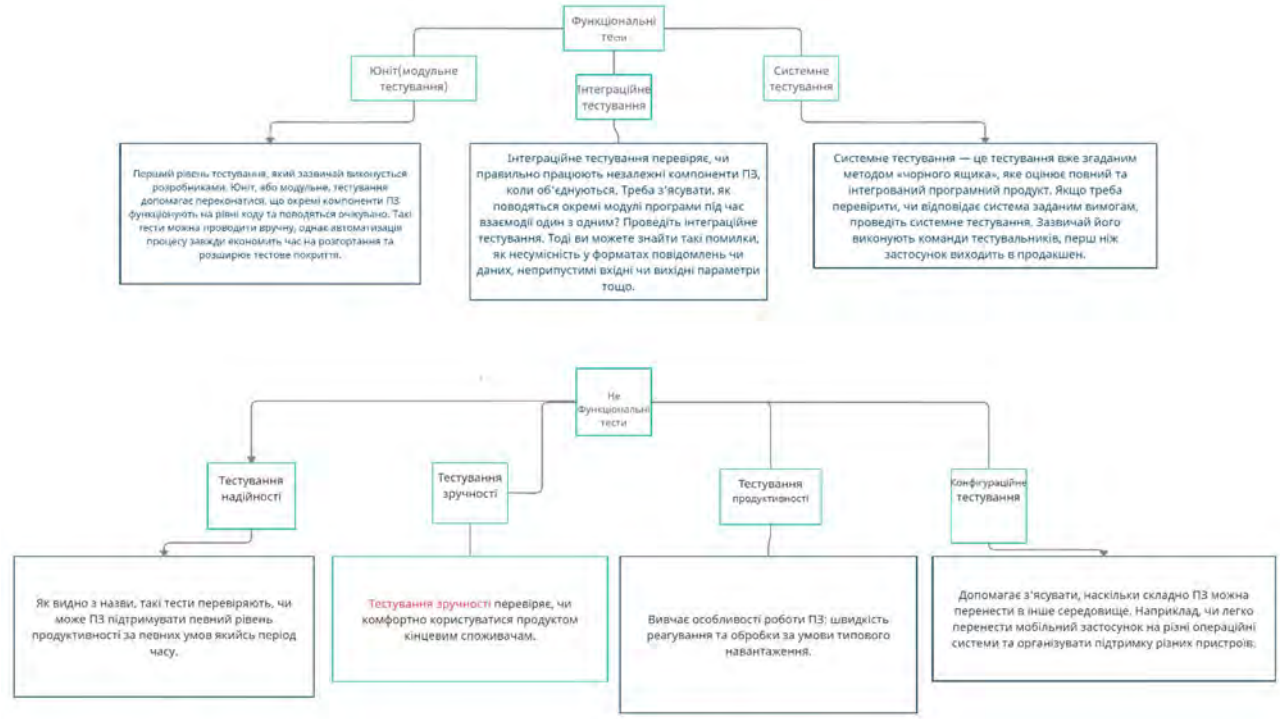
Процес забезпечення якості й тестування зазвичай відбувається досить пізно: процесі розробки (перед релізом чи після того, як фіча повністю готова). Це призводить до того, що набагато більше часу витрачається на пошук першопричин багів, знайдених командою тестування, і як наслідок — перенесення релізу.

Що тестувати?

Потрібно тестувати власне функціонал або зміни, що впроваджуються в програмне забезпечення, для того, щоб дослідити, на скільки якісно реалізовано ці зміни чи функціонал. Тестуйте пов'язаний функціонал, щоб не пропустити регресію, що може виявитися в досить неочікуваних місцях.

Тестування JWT токену на проекті

1) Спробувати самостійно відправити запрос без JWT, щоб перевірити, що дані зможуть повернутись;
2) Відредагуйте чи видаліть один символ з JWT та перевірте, що дані не повернуться під час використання такого токену всередині запиту;
3) Виконайте декодування коректного JWT всередині відладчика;
4) Перевірте, коли закінчується срок дії JWT, (якщо є ще refresh токен, то написати додатковий тест)



Результати дослідження

Як функціональне, так і нефункціональне тестування потрібно, аби ПЗ відповідало всім вимогам користувача. Основна відмінність в тому, що функціональні тести перевіряють, чи відповідає ПЗ визначеним вимогам, а нефункціональне тестування з'ясовує, наскільки добре працює система загалом. Найкраще ці відмінності ілюструє такий приклад. За допомогою функціонального тесту ви переконаєтеся, чи правильно працює вхід в систему. В процесі з'ясується, чи можна зайти в систему через ім'я користувача та пароль. А от нефункціональний тест покаже, що вхід в систему триває 2 секунди. Цим самим тестом перевіряють, скільки користувачів можуть зайти в систему одночасно.
Зазвичай функціональні тести проводяться, аби виявити та усунути помилки, що суперечать бізнес-вимогам. Водночас нефункціональні тести відповідають за досвід користувача та поведінку ПЗ, а не за «пошук багів».
Є ще одна відмінність між функціональними та нефункціональними тестами. Перші виконують і коректні, і некоректні операції для перевірки поведінки ПЗ у звичайних і неочікуваних умовах. Натомість під час нефункціонального тестування враховуються зовсім інші параметри, котрі не завжди залежать від успішності операції. І ще одна важлива деталь: функціональні тести проводяться в першу чергу.

Висновки

Тестування є одною з найважливіших частин в розробці програмного забезпечення, а сучасні інструмети та підходи для виконання тестів є не тільки дуже різноманітними, а й досить зручними для якісних пошуків багів чи «фіч»

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Т.М. Коротун «Моделі і методи тестування програмних систем» ст. 1
2. Software testing fundamentals [Електронний ресурс]. – Режим доступу :https://softwaretestingfundamentals.com/functional-testing/.

Панчук Владислав Валерійович - студент групи АКІТ-19мс, факультет комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vlad30080081@gmail.com

Богач Ілона Віталіївна, кандидат технічних наук, доцент кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, ilona.bogach@gmail.com.

Гуральник Фредерік Борисович – студент групи АКІТ-19МС, факультет комп'ютерних систем і автоматики. Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email: frederikguralnik@gmail.com

Vladyslav Panchuk P. – student of AKIT-19ms group, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsya, email: vlad30080081@gmail.com

Bogach Ilona Vitalievna - Bogach Ilona Vitalyevna, PhD, Associate Professor of the department of automation and intelligent information Vinnytsia, email: ilona.bogach@gmail.com

Guralnyk Frederik Borysovich – the student of AKIT-19mc, the faculty of computer system and automation, Vinnitsia National Technical University, c. Vinnitsia, email: frederikguralnik@gmail.com

УДК 1082.001.82

Гуральник Ф.Б

Богач І.В

Панчук В.В

Автоматизація процесів регресійного тестування веб-додатків як підвищення швидкості і якості тестування

Анотація

У даній роботі приділено увагу аналізу переваг і недоліків процесів автоматизації регресійного тестування веб-додатку

Ключові слова: веб-автоматизація, Java, selenium webdriver, xpath, log4j, Junit, Lombok, maven

Abstract

This paper focuses on the analysis of the advantages and disadvantages of automating the regression testing of a web application

Keywords: wed-automation, Java, selenium webdriver, xpath, log4j, Junit, Lombok, maven

Вступ

Автоматизація тестування з кожним роком набирає обертів, основний напрямок в автоматизації тестування є прискорення виконання тестування веб-додатків без зниження якості. Найбільш поширеним методом використання автоматичних тестів є автоматизація регресійного тестування. Завдяки використанню автоматичних тестів компанії зменшують час на перевірку систем і цим саме втрачають менші гроші при релізах.

Аналіз переваг і недоліків автоматизації регресійного тестування веб-додатків

Можна виділити декілька широко використовуваних бібліотек, фреймворків, інструментів для автоматизації тестування веб-тестування.

Selenium webdriver [3] один із найпопулярніших фреймворків, може бути використаний майже з усіма поширеними мовами програмування. Даний інструмент має простий API, який використовується для управління браузером.

Junit- це бібліотека для модульного тестування програмного забезпечення с використанням мови програмування Java[2]. Junit використовується для перевірки результатів виконання дій з використання бібліотеки Selenium webdriver, якщо дія була виконана успішно і очікуваний результат був отриманий Junit виводить повідомлення “passed”, якщо результат не отриманий виводиться “failed”.[1]

Для зборки проектів використовується maven як засіб автоматизації роботи з програмними проектами. Maven дозволяє швидко налаштувати стабільне середовище для розробки тестів. [4]

Використовуючи перелічені інструменти для автоматизації регресії інженер тестувальник зменшує час на тестування вже реалізованого стабільного функціоналу і може більше приділити уваги тестуванню нового. В середньому завдяки автоматизованим тестам період регресійного тестування може зменшитись у декілька разів. Але є ризики при використанні даного підходу, при змінені будь якого компоненту який використовується для тестування автоматичні тести будуть працювати не вірно, також є можливість, що інженер тестувальник міг при створюванні автоматизованих тестів пропустити важливий компонент і через це користувачі можуть отримати не працюючий фунціонал [5]

Висновок

З використанням автоматичних тестів інженер тестувальник має більше часу на те, щоб приділити свою увагу на тестування нового функціонала. Використовуючи автотести зменшується час тестування версії, і підвищується середній рівень якості продукту, але автоматизоване тестування не є кінцевим рішенням. Не можливо досягти бажаного рівня без використання ручних тестів[5].

Список використаної літератури

1. Арсеній Чебатирьов. Junit5 user guide. [Електронний ресурс]- Режим доступу: http://ac2epsilon.github.io/TRANS/TESTNG/JUnit5UserGuide.html
2. Кей Хостман. Java Библиотека профессионала том 1. Основы – 2020 - 850 с.
3. The selenium browser automation project. [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://www.selenium.dev/documentation/en/
4. Maven Getting started guide. [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://maven.apache.org/guides/getting-started/
5. Eran Kinsbruner. Menual testing vs Automated testing. [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://www.perfecto.io/blog/automated-testing-vs-manual-testing-vs-continuous-testing#:~:text=In%20manual%20testing%2C%20a%20human,with%20other%20tools%20and%20software.

Гуральник Фредерік Борисович – студент групи АКІТ-19МС, факультет комп'ютерних систем і автоматики. Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email: frederikguralnik@gmail.com

Богач Ілона Віталіївна – кандидат технічних наук, доцент кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email: ilona.bogach@gmail.com

Панчук Владислав Валерійович - студент групи АКІТ-19МС, факультет комп'ютерних систем і автоматики. Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email: vlad30080081@gmail.com

Guralnyk Frederik Borysovich – the student of AKIT-19mc, the faculty of computer system and automation, Vinnitsia National Technical University, c. Vinnitsia, email: frederikguralnik@gmail.com

Bogach Ilona Vitalievna - Phd, Associate Professor of Automation and Intelligent Information Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: ilona.bogach@gmail.com

Vladyslav Panchuk P. – student of AKIT-19ms group, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsya, email: vlad30080081@gmail.com

УДК 621.391

А.В. Галущак

РОЗРОБКА НЕЧІТКОГО КЛАСИФІКАТОРА РІВНЯ САЖІ У ВІДПРАЦЬОВАНИХ ГАЗАХ АВТОМОБІЛЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проведені експерименти із настроювання нечіткого класифікатора для задачі визначення норми концентрації сажі у вихлопі автомобіля з урахуванням нових критеріїв навчання.

Ключові слова: класифікація, нечітка база знань.

Abstract

Experiments with the setting up of a fuzzy classifier for the task of determining the norm of soot concentration in the car exhaust taking into account the new learning criteria.

Keywords: classification, fuzzy knowledge base.

Класифікація є однією з найбільш популярних задач інтелектуального аналізу даних і вирішує поширені проблеми в техніці, екології, медицині, економіці та інших галузях людського життя. Класифікація об'єкту полягає в його віднесенні за атрибутами до певного класу [1].

Нечіткий класифікатор являє собою відображення $\mathbf{X} = (x_1, x_2, \ldots, x_n) \rightarrow y \in \{l_1, l_2, \ldots, l_m\}$ на основі бази нечітких правил. Отже, базу правил нечіткого класифікатора запишемо так [2]:

$$\begin{array}{l} \textit{Якщо } (x_1 = \widetilde{a}_{1j} \text{ та } x_2 = \widetilde{a}_{2j} \text{ та } \ldots \text{ та } x_n = \widetilde{a}_{nj} \\ \text{з вагою } w_j, \text{ тоді } y = d_j,\ j = \overline{1,k} \end{array} \tag{1}$$

де $w_j \in [0,1]$, $j = \overline{1,k}$; $d_j \in \{l_1, l_2, \ldots, l_m\}$.

Класифікація об'єкта з атрибутами $\mathbf{X}^* = (x_1^*, x_2^*, \ldots, x_n^*)$ здійснюється таким чином. Спочатку розраховується ступінь виконання *j*-го правила з бази (1):

$$\mu_j(X^*) = w_j \cdot \left(\mu_j(x_1^*) \wedge \mu_j(x_2^*) \wedge \ldots \wedge \mu_j(x_n^*)\right) \quad j = \overline{1,k} \tag{2}$$

Ступінь належності вхідного вектору $\mathbf{X}^*$ до класів $l_1, l_2, \ldots, l_m$ розраховується так:

$$\mu_{l_s}(y^*) = \max_{\forall j:\, d_j = l_s} \left(\mu_j(X^*)\right),\ s = \overline{1,m} \tag{3}$$

Нечітким рішенням задачі класифікації буде нечітка множина

$$\widetilde{y}^* = \left\{ \frac{\mu_{l_1}(y^*)}{l_1}, \frac{\mu_{l_2}(y^*)}{l_2}, \ldots, \frac{\mu_{l_m}(y^*)}{l_m} \right\} \tag{4}$$

Кінцевим результатом виведення оберемо ядро нечіткої множини (4), тобто клас з максимальним ступенем належності:

$$y^* = \arg_{\{l_1, l_2, \ldots, l_m\}} \max_{s=\overline{1,m}} \left(\mu_{l_s}(y^*)\right).$$

Для ефективної роботи класифікатора його необхідно настроїти, тобто знайти такі параметри функцій приналежностей термів вхідних змінних і вагових коефіцієнтів, які мінімізують відхилення між бажаними і дійсними результатами нечіткої класифікації на навчальній вибірці.

Серед найбільш популярних критеріїв навчання нечіткого класифікатора можна виділити такі як частота помилок класифікації, відстань між нечіткими результатами класифікації та експериментальними даними, а також їх комбінації з додатковими штрафами. Розглянемо детальніше нові критерії [3]:

1) відстань між головними конкурентами зі штрафом за помилкове рішення.

Ідея цього критерію полягає у врахуванні різниці належностей нечіткого висновку лише до головних конкурентів. За алгоритмом логічного виведення рішенням обирають клас із максимальним ступенем належності.

2) квадратична відстань між головними конкурентами зі штрафом за помилкове рішення.

Цей критерій є модифікацією попереднього. Відмінність полягає у використанні не абсолютних відстаней, а їх квадратів.

Для перевірки критеріїв на найкращу безпомилковість розглядається тестова задача визначення норми концентрації сажі у вихлопі автомобіля. База даних містить результати по 3-м показникам, а саме завантаженість, позиція педалі і циклова подача. Для експериментів визначено 1 з 3 класів нормування концентрації сажі у вихлопі автомобіля, а саме в межах норми, перевищує норму, значно перевищує норму.

Навчальну вибірку сформовано з рядків бази даних з граничними значеннями кожного із 3 атрибутів. Додатково в навчальну вибірку включено всі непарні рядки бази даних. Всі інші дані занесено в тестову вибірку.

Експерименти проведено для нечіткого класифікатора за такою базою знань:

Якщо x_1 (завантаженість) низька і x_2 (позиція педалі) слабка і x_3 (циклова подача) низька, тоді у=Клас 1

Якщо x_1 (завантаженість) висока і x_2 (позиція педалі) сильна і x_3 (циклова подача) низька, тоді у=Клас 1

Якщо x_1 (завантаженість) висока і x_2 (позиція педалі) слабка і x_3 (циклова подача) висока, тоді у=Клас 2

Якщо x_1 (завантаженість) дуже висока і x_2 (позиція педалі) сильна і x_3 (циклова подача) висока, тоді у=Клас 3

Проведені експерименти виявили перевагу нових критеріїв навчання у порівнянні з традиційними. Ідентифікація автомобілів з підвищеною концентрацією сажі у відпрацьованих газах дозволить приймати управлінські рішення, що дадуть змогу поліпшити стан навколишнього природного середовища за рахунок покращення організації перевезень в місті.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Штовба С.Д. Ідентифікація багатофакторних залежностей за допомогою баз знань. Лабораторний практикум : електронний навчальний посібник / С. Д. Штовба, А. В. Галущак – Вінниця : ВНТУ, 2015. – 96 с.
2. Штовба С. Д. Навчання нечіткого класифікатора з урахуванням лише головних конкурентів / С. Д. Штовба, А. В. Галущак // Вісник Вінницького політехнічного інституту. - 2016. - №1. – С.124-132.
3. Галущак А.В. Ефективні критерії навчання нечітких класифікаторів / А.В. Галущак // Матеріали XV Міжнародної конференції «Контроль і управління в складних системах (КУСС-2020»), м. Вінниця 8-9 жовтня 2020 р. – Електрон. текст. дані. – Вінниця : ВНТУ, 2020.

Галущак Анастасія Володимирівна *— асистент кафедри комп'ютерних систем управління, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: galushchak.a.v@gmail.com.*

Galushchak Anastasiia V. *— assistant of Computer Control System Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: galushchak.a.v@gmail.com.*

УДК 004.934

Ю. Ю. Нестюк
А. К. Латанська

МАРКОВСЬКИЙ ПІДХІД ДО ОПИСУ МОВНОЇ ІНФОРМАЦІЇ

Анотація

Синтезовано правила граматики голосового інтерфейсу шляхом формування матриці суміжності фраз природної мови. Проведено тестування поданих алгоритмів в програмному забезпеченні, розробленому в середовищі Qt Creater 5.2.

Ключові слова: аналіз тесту, алгоритм приведення контекстно-вільної граматики.

Abstract

The rules of grammar of the voice interface are synthesized by forming a matrix of adjacency of natural language phrases. Testing of the submitted algorithms in the software developed in the Qt Creater 5.2 environment is carried out.

Keywords: Text Mining, algorithm for reducing context-free grammar.

На сьогодні в особистих ПК, локальних і глобальних мережах накопичено величезну кількість інформації і її обсяг стрімко збільшується. Пошук в гігантських масивах текстових даних і аналіз об'ємних текстів є малоефективним, тому стають затребуваними технології, які спроможні обробляти неструктуровані або слабко структуровані тексти [1].

Зазвичай, для ведення документації більшість організацій користуються природною мовою. За даними аналітиків понад 80% інформації, яка зберігається в документах представлена в текстовій формі. Text Mining – технологія з автоматичного видобутку знань з великих обсягів текстового матеріалу, що заснована на поєднанні лінгвістичних, семантичних, статистичних методик та машинного навчання. Новітня технологія Text Mining призначена для виявлення в сирих або частково оброблених даних раніше невідомих нетривіальних практично корисних і доступних до інтерпретації знань, необхідних для прийняття рішень у різних сферах людської діяльності. Text Mining часто називають текстовим Data Mining. TM додає до технології DM додатковий етап – переведення неструктурованих текстових масивів в структуровані. Після чого дані можуть оброблятися за допомогою стандартних методів DM. Якщо DM дозволяє видобувати нові знання (приховані закономірності, факти, невідомі взаємозв'язки тощо) з великих обсягів структурованої інформації (збереженої в сховищах даних), то TM призначений знаходити нові знання в неструктурованих текстових масивах [2].

Розглянемо приклад контекстно-вільної граматики з алфавітом термінальних символів {a, b} і початковим символом S:

$S \rightarrow aS \mid A \mid a$

$B \rightarrow b$

Неважко помітити, що для даної граматики допоміжні (нетермінальні) символи A і B не можуть зустрічатися в сентенціальних формах висновків термінальних ланцюжків з початкового символу S. Іншими словами, вони не беруть участі в породженні ланцюжків мови, тобто є в цьому сенсі марними [3].

Будь-яку контекстно-вільну граматику можна привести до форми, яка не містить даремних символів. Нехай G = (VT, VN, P, S) - контекстно-вільна граматика (КВ-граматика). Символ $x \in (VT \cup VN)$ називається недосяжним в граматиці G, якщо він не з'являється ні в одній сентенціальній формі цієї граматики. Символ $A \in VN$ називається безплідним в граматиці G, якщо безліч виведених з цього символу термінальних ланцюжків порожні.

КВ-граматика називається наведеною, якщо в ній немає недосяжних і непотрібних символів. Алгоритм приведення контекстно-вільної граматики до форми, що не містить непотрібних символів, складається з двох кроків. Кожен крок у свою чергу реалізується окремим алгоритмом. Ці алгоритми використовують граф граматики і будуть розглянуті нижче.

Алгоритм приведення КВ-граматики:

1. Знайти і видалити всі безплідні символи і правила, що їх містять.

2. Знайти і видалити всі недосяжні символи і правила, що їх містять [4].

Після першого кроку даного алгоритму для граматики G = (VT, VN, P, S) отримуємо еквівалентну граматику G1 = (VT, VN1, P1, S), таку, що для будь-якого A ∈ VN1 справедлива нерівність: {A ⇒ * ω | ω ∈ VT*} ≠ ∅.

На другому кроці з G1 отримаємо еквівалентну граматику G2 = (VT2, VN2, P2, S), що володіє властивостями наведеної граматики :

– для будь-якого символу x ∈ (VT2 ∪ VN2) існують α1, α2 ∈ (VT2 ∪ VN2) * такі, що S ⇒ * α1xα2;

– або для будь-якого A ∈ VN2 справедливо нерівність {A ⇒* ω | ω ∅ VT2*} ≠ ∅ або VN2 = {S} і {S ⇒* ω | ω ∈ VT2*} = ∅.

Граф контекстно-вільної граматики. Для знаходження безплідних і недосяжних символів корисний граф КВ-граматики:

– кожному символу з VT ∪ VN відповідає єдина вершина, позначена цим символом;

– якщо в P є правило з порожньою правою частиною ε, то граф має вершину, позначену ε;

– вершина, позначена символом X, з'єднується з вершиною Y дугою (стрілкою), якщо в граматиці є правило X → αY β, де α, β ∈ (VT ∪ VN) *;

– X з'єднується з вершиною ε, якщо в граматиці є правило X → ε.

Для прикладу візьмемо граматику G0:

G0 = ({a, b, c, d, e}, {S, A, B, C, D}, P0, S)

P0: S → aAB | C
D → cDc | d
C → aCD
A → aA | a | ε
B → b.

Граф для граматики G0 матиме вигляд, що зображений на рис. 1.

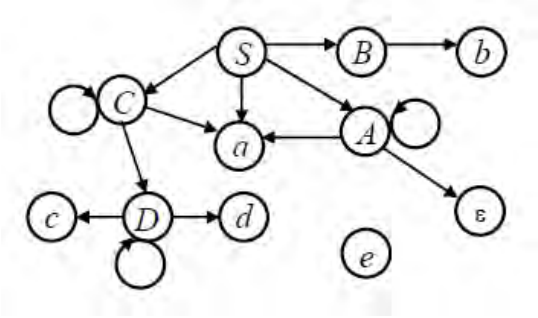


Рис. 1 – Граф для граматики G0

Алгоритм видалення непотрібних символів. Для заданої граматики G побудувати граф і виконати наступні кроки:

1. Відзначити (виділити) вершини графа, помічені термінальними символами, а також вершину ε, якщо така є.

2. Якщо в P є правило A → α, де α складається з символів уже зазначених вершин, а вершина A ще не відзначена, то відзначити цю вершину. Повторювати крок 2 поки можливо.

3. З граматики видалити символи невідмічених вершин, а також правила, що містять хоча б один символ невідміченої вершини. Для прикладу розглянемо граматику G0.

G0 = ({a, b, c, d, e}, {S, A, B, C, D}, P0, S)

P0: S → aAB | C
D → cDc | d
C → aCD
A → aA | a | ε
B → b.

Граф G0 після кроків 1, 2 алгоритму (відмічені вершини виділені подвійним кружком) матиме вигляд, як зображено на рис. 2.

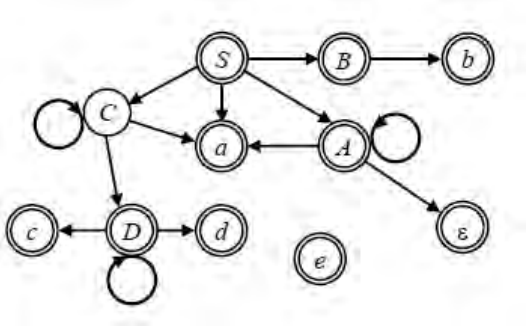


Рис. 2 – Граф для граматики G0 після виконання кроків 1,2 алгоритму видалення безплідних символів

Невідміченою на графі виявилася вершина C. Викреслюємо в граматиці G0 символ C і правила, що містять його: ({a, b, c, d, e}, {S, A, B, C, D}, P0, S)

P0: S → aAB | C
D → cDc | d
C → aCD
A → aA | a | ε
B → b.

Отримуємо еквівалентну граматику G1, що не містить безплідних символів: G1 = ({a, b, c, d}, {S, A, B, D}, P1, S)

P1: S → aAB
D → cDc | d
A → aA | a | ε
B → b.

Алгоритм видалення недосяжних символів. Побудувати граф граматики. Використовуючи граф, виконати наступні кроки:

1. Відзначити вершини графа, в які є шлях з вершини S.

2. Видалити з граматики символи невідмічених вершин і правила, що містять хоча б один такий символ.

Для прикладу розглянемо граматику G1, отриману в п. 1.3. Граф граматики матиме вигляд, як зображено на рис. 3.

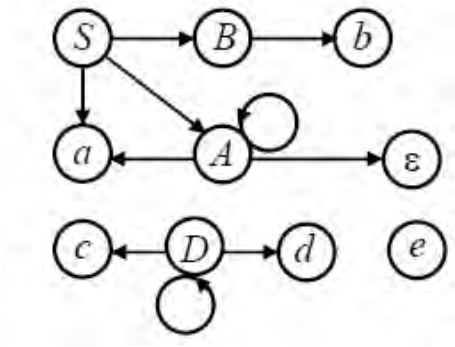


Рис. 3 – Граф граматики G1

Знаходимо недосяжні символи і викреслюємо їх з алфавіту нетерміналів і правил граматики G1.

G1 = ({a, b , c, d, e }, {S, A, B , D }, P1, S)

P1: S → aAB
D → cDc | d
A → aA | a | ε
B → b.

Граф граматики G1 (відмічені на кроці 1 вершини виділені подвійним кружком) матиме наступний вигляд, як показано на рис. 4.

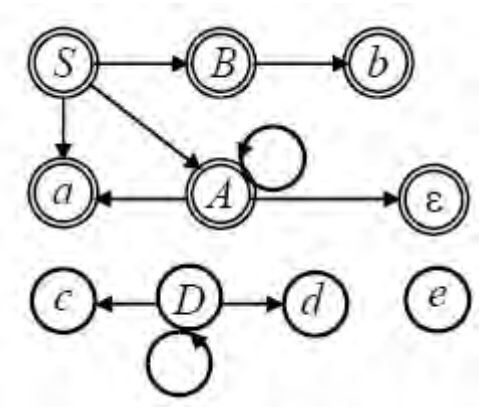


Рис. 4 – Граф граматики G1 після викреслення недосяжних символів

Невідмічені в графі символи є недосяжними і підлягають видаленню. Після видалення недосяжних символів з G1, отримаємо еквівалентну граматику G2 = ({a, b}, {S, A, B}, P2, S)

P2: S → aAB
A → aA | a | ε
B → b.

Граматика G2 – приведена, вона отримана з G0 послідовним застосуванням кроків 1 і 2 алгоритму приведення граматики

L (G0) = L (G1) = L (G2) = {anb | n ≥ 1} [3].

Порядок виконання кроків 1 і 2 важливий, його не можна змінювати.

Синтез правила граматики за матрицею суміжності відбувається в декілька кроків.

Крок 1. Формуємо матрицю суміжності на основі фраз голосової команди.

Крок 2. Сортуємо стовбці (рядки) за кількістю одиниць, як показано на рис. 5.

	OpenV	A	DocN	FileN
OpenV	0	1	1	1
A	0	0	1	1
DocN	0	0	0	0
FileN	0	0	0	0

Рис. 5 – Сортування стовпців матриці за кількістю одиниць

Крок 3. Знаходимо однакові рядки (стовбці) матриці, знаходячи паралельні вершини.

Крок 4. Об'єднуємо паралельні вершини в одну за допомогою операції АБО, як показано на рис. 6.

	OpenV	A	(DocN | FileN)
OpenV	0	1	1
A	0	0	1
(DocN FileN)	0	0	0

Рис. 6 – Об'єднання паралельних вершин за допомогою операції АБО

Крок 5. Знаходимо рядки, між якими є лише одна відмінність. Позначаємо цю вершину як опціональну, як показано на рис. 7.

	OpenV	[A]	(DocN | FileN)
OpenV	0	1	1
[A]	0	0	1
(DocN| FileN)	0	0	0

Рис. 7 – Знаходження опціональної вершини

Таким чином, в результаті обробки матриці суміжності отримано правило граматики, що співпадає з виведеним у прикладі: OpenV [A] (DocN | FileN) [5]. Задачу дослідження, яка полягає у синтезі правил граматики голосового інтерфейсу було розв'язано шляхом формування матриці суміжності фраз природної мови, що моделюється. Подано правила синтезу лінгвістичних правил, що застосовується для виведення фраз КВ-граматики мови. Даний метод забезпечує автоматизацію складання лінгвістичних правил, що полегшує роботу інженерів з розробки голосових інтерфейсів. Метод характеризується мовонезалежністю та дозволяє отримувати правила, які можна використовувати для моделювання природніх мов з одної мовної групи.

Тестуванням перевіримо коректність теоретичного апарату, дослідивши роботу створеного на його основі програмного додатку. В робоче поле програми записується набір фраз природньою мовою, які додаються до глосарію за допомогою відповідної кнопки відповідного пункту меню. Після додавання фраз до глосарію, бачимо інформаційне повідомлення про виконання даної операції, як показано на рис. 8. В результаті виконання попередніх дій формується глосарій у вигляді текстового файлу, в якому зберігаються фрази голосових команд у вигляді нетермінальних символів. Фрагмент створюваного глосарію відображений на рис. 9.

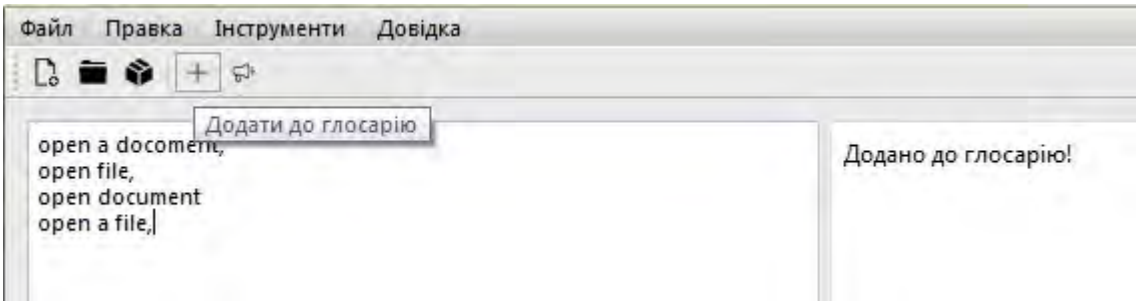


Рис. 8 – Додавання фраз голосових команд до глосарію

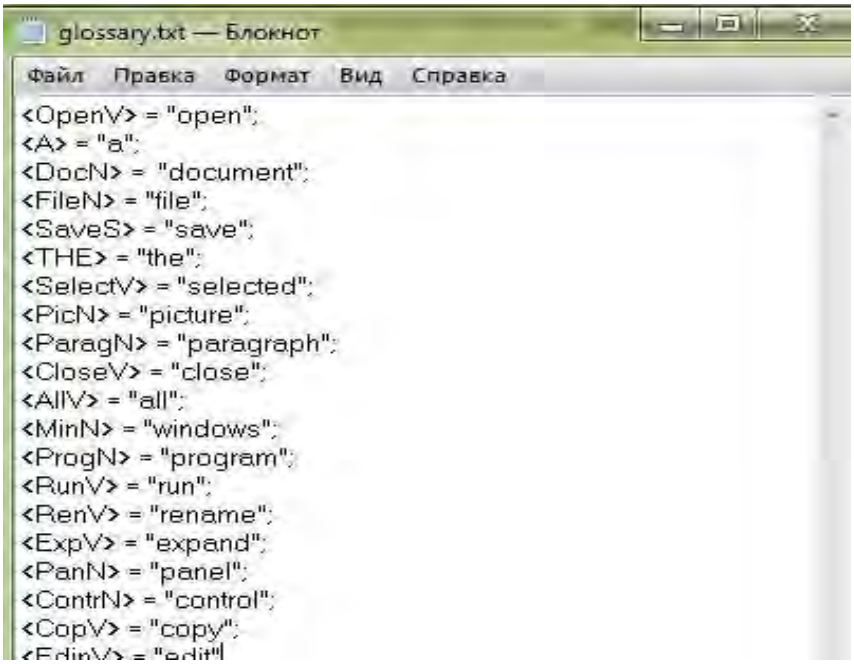


Рис. 9 – Фрагмент глосарію нетермінальних символів

Після генерування правил зберігаємо їх у вигляді граматики у текстовому файлі з кодуванням Юнікод, так як наш метод характеризується мовонезалежністю. Фрагмент файлу граматики, який створений на основі згенерованих правил, можемо побачити на рис. 10.

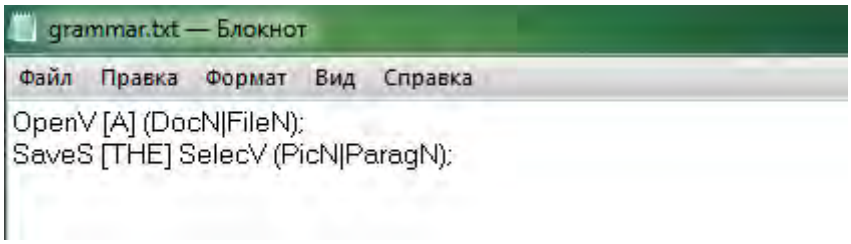


Рис. 10 – Фрагмент файлу збереженої граматики

Отже, задачу дослідження, яка полягає у синтезі правил граматики голосового інтерфейсу було розв'язано шляхом формування матриці суміжності фраз природної мови, що моделюється. Подано стандарти синтезу лінгвістичних правил, що застосовуються для виведення фраз КВ-граматики мови. Даний метод забезпечує автоматизацію складання лінгвістичних правил, що полегшує роботу інженерів з розробки голосових інтерфейсів. Метод характеризується мовонезалежністю та дозволяє отримувати правила, які можна використовувати для моделювання природніх мов з однієї мовної групи. Для реалізації програмного забезпечення розроблено схему алгоритму головної програми, відповідно до якої розроблено графічний інтерфейс для зручності здійснення взаємодії між користувачем та програмним забезпеченням. Розроблено алгоритми для підпрограм, що викликаються головною програмою. У середовищі Qt Creater 5.2 розроблене програмне забезпечення, яке реалізує відповідні алгоритми.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Беленький. А.К. Текстомайнинг. Извлечение информации из неструктурированных текстов. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://compress.ru/article.aspx?id=19605
2. Технології автоматизованого видобування знань з тексту. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://lektsii.org/7-71000.html
3. Алгоритм приведення контекстно-вільної граматики. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://docplayer.ru/30990196-Algoritmy-preobrazovaniya-kontekstno-svobodnyh-grammatik-s-pomoshchyu-grafov.html
4. Волкова И. А. Формальные грамматики и языки. Элементы теории трансляции / И. А. Волкова, Т. В. Руденко. – Издательский отдел факультета ВМиК МГУ, 1998. – 62 с.
5. Зарванська А. І. Синтез граматики голосового інтерфейсу багатомовного програмного продукту. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://ir.lib.vntu.edu.ua//handle/123456789/23308

Нестюк Юлія Юріївна – студентка групи 2АКІТ-17б, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail : yynestiuk@gmail.com

Латанська Анастасія Костянтинівна – студентка групи 2АКІТ-17б, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail : anasstasija2000@gmail.com

Nestiuk Yuliia Y. – student of 2AKIT-17b group, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail : yynestiuk@gmail.com

Latanska Anastasiia K. – student of 2AKIT-17b group, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail : anasstasija2000@gmail.com

УДК 001.2

С. Д. Штовба
М. В. Петричко

Модифікована метрика Чекановського для оцінки схожості науковців з врахуванням спорідненості спеціальностей

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Запропоновано метрику для оцінки схожості науковців на основі метрики Чекановського у випадку представлення інтересів науковців у вигляді нечітких множин. Носієм нечіткої множини є спеціальності науки визначеної згідно з стандартом Australian and New Zealand Standard Research Classification (ANZSRC). При порівнянні двох нечітких множин пропонується враховувати також попарну схожість наукових спеціальностей для досягнення вищого рівня схожості.
Ключові слова: Google Scholar, профіль науковця, науковець, метрика Чекановського, *ANZSRC, наукові спеціальності, індекс Жакара.*

Abstract
A metric for assessing the similarity between researchers based on Chekanovskiy's metric with researchers represented as fuzzy sets is proposed. Support of a fuzzy sets are research specialties defined by Australian and New Zealand Standard Research Classification (ANZSRC). When comparing two fuzzy sets it is proposed to take into account also a pairwise similarity between research specialties to get a higher level of similarity.
Keywords: Google Scholar, researcher's profile, researcher, Czekanowski metric, ANZSRC, research specialties, Jaccard index.

Задача порівняння науковців має важливе місце у таких системах, де виконується пошук науковців для спільних досліджень. Роботи над цією тематикою мали місце у [1, 2]. Одне з інших застосувань це пошук експертів за деякими ключовими словами (ключові слова представляються у тому ж вигляді що й профіль науковця) [3]. Для рекомендації рецензентів [4, 5] на рецензовані роботи також може застосовуватись порівняння науковців. Зазвичай у таких випадках порівнюється профіль науковця із рецензованою робою. І профіль науковця, і рецензована робота представляються у вигляді деякого вектору, що нічим не відрізняється від порівняння двох профілів науковців.

У згаданих системах проблема порівняння зводиться до проблеми представлення даних про науковців у вигляді деяких векторів, що відображають його діяльність та/або наукові інтереси. Сформувавши такі вектори задача порівняння науковців зводиться до задачі порівняння векторів чисел, що є досить формалізованою. Існує багато способів представити профіль науковця у вигляді деякого вектору чи векторів. Деякі представлення на основі статистики були приведені у [6, 7], у яких по публікаціях науковця будувався розподіл по деякому словникові слів. У даній роботі за основу представлення науковців обрано спосіб поданий у роботі [8], де науковець представляється у вигляді нечіткої множини на універсальні множині наукових спеціальностей з системи ANZSRC.

Традиційно для порівняння векторів застосовується косинусоїдна метрика. У цій роботі для науковців представлених у вигляді нечітких множин пропонується використовувати метрику Чекановського, оскільки її формулювання має кращу інтерпретацію. Для науковців з інтересами W_1 та W_2 метрика Чекановського записується наступним чином:

$$Fit(W_1, W_2) = \sum_{p=\overline{1,m}} \min\left(\mu_{t_p}(W_1), \mu_{t_p}(W_2)\right) \quad (1)$$

де $\mu_{t_p}(W_2)$ - ступінь належності сукупності інтересів W_1 до спеціальності t_p, $\mu_{t_p}(W_2)$ - ступінь належності сукупності інтересів W_2 до спеціальності t_p, $p = \overline{1,m}$. Операція мінімуму є перетином нечітких множин.

Для прикладу розглянемо результат порівняння науковців з Google Scholar поданих на рисунку 1. Їх представлення у вигляді нечітких множин подано у таблиці 1. За цими даними отримуємо наступні значення метрики схожості Чекановського:

$$Fit\left(W_{kussul}, W_{bodyanskiy}\right) = 0.295$$

Таблиця 1 – Представлення науковців у вигляді нечітких множин

Код спеціальності	Kussul	Bodyanskiy
0406	0.283	
0901	0.447	
0801	0.346	0.295
0802		0.199
0806		0.506



Yevgeniy Bodyanskiy

Kharkiv National University of Radio Electronics, Artificial Intelligence Department, Control

Подтвержден адрес электронной почты в домене nure.ua

Computational Intelligence Data Mining Data Stream Mining Big Data



Nataliia Kussul (Наталия Куссуль)

Space research institute, National academy of science of Ukraine, Kiev

Подтвержден адрес электронной почты в домене ikd.kiev.ua

Machine learning remote sensing data science disaster management agricultural monitoring

Рис. 1. Тестові профілі науковців для порівняння

За метрикою Чекановського схожість рахується попарно між спільними науковими спеціальностями. При цьому не враховується перехресна схожість адже наукові спеціальності можуть бути частиною більш загальної науки. Таким чином, науковці, що займаються у схожих спеціальностях науки повинні мати більший рівень схожості. Для врахування цього пропонується у метрику Чекановського додати наступний доданок:

$$\Delta Fit(W_1, W_2) = \sum_{v=1,\,M} \sum_{p=1,\,M} J(t_v, t_p) \times \min\left(\varepsilon_{t_v}(W_1), \varepsilon_{t_p}(W_2)\right) \qquad (2)$$

де $J(t_v, t_p)$ – індекс Жакара між спеціальностями t_v та t_p [7]; $\varepsilon_{t_v}(W_1) = \min(0, \mu_{t_v}(W_1) - \mu_{t_v}(W_2))$ – залишок ступеня належності науковця до спеціальності t_v в $\widetilde{W}_1$ після обліку в (1) співпадіння між $\mu_{t_v}(W_1)$ та $\mu_{t_v}(W_2)$; $\varepsilon_{t_p}(W_2) = \min(0, \mu_{t_p}(W_2) - \mu_{t_p}(W_1))$ – залишок ступеня належності науковця до спеціальності t_p в $\widetilde{W}_2$ після обліку в (1) співпадіння між $\mu_{t_p}(W_1)$ та $\mu_{t_p}(W_2)$ в (1).

Для фільтрації інформаційного шуму, формулу (2) застосуємо лише для пар спеціальностей з високою подібністю – з індексом Жакара понад 0.02. Для наведених в табл. 1 спеціальностей є лише одна така пара. Індекс Жакара для неї є такими:

$J(0801, 0806) = 0.071$

Підставляючи числові дані в (2), отримуємо:

$$Fit\left(W_{kussul}, W_{bodyanskiy}\right) = 0.295 + 0.071 = 0.366$$

Висновки

Запропонована модифікація метрики Чекановського для порівняння двох науковців представлених у вигляді нечітких множин, термами яких є наукові спеціальності, дозволяє збільшити схожість між науковцями шляхом визначення схожості між науковими спеціальностями.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Sun C., King T. J., Henville P., Marchant R. Hierarchical Word Mover Distance for Collaboration Recommender System. Australasian Conference on Data Mining. Communications in Computer and Information Science, Springer 996, 289-302 (2018). DOI: 10.1007/978-981-13-6661-1_23.
2. Xiangjie K., Huizhen J., Zhuo Y., Zhuo Y., Zhuo Y., Tolba A. Exploiting Publication Contents and Collaboration Networks for Collaborator Recommendation. PlosOne 11(2): e0148492 (2016). DOI: 10.1371/journal.pone.0148492
3. Zhao Y., Tang J., Du Z. EFCNN: A Restricted Convolutional Neural Network for Expert Finding. In: Yang Q., Zhou ZH., Gong Z., Zhang ML., Huang SJ. (eds) Advances in Knowledge Discovery and Data Mining. PAKDD 2019. Lecture Notes in Computer Science, vol 11440. Springer, Cham (2019). DOI: 10.1007/978-3-030-16145-3_8.
4. Omer A., Hongyu G., Suma B., Wen-Mei H., JinJun X.. PaRe: A Paper Reviewer Matching Approach Using a Common Topic Space. In Proceedings of the 2019 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing and the 9th International Joint Conference on Natural Language Processing (EMNLPIJCNLP), 518–528 (2019). DOI: 10.18653/v1/D19-1049.
5. Mimno D., McCallum A. Expertise modeling for matching papers with reviewers. In: KDD'07 proceedings of the 13th ACMSIGKDD international conference on knowledge discovery and data mining, 500–509 (2007). New York: ACM. DOI: 10.1145/1281192.1281247.
6. Rosen-Zvi M., Griffiths T., Steyvers M., Smith P. The author-topic model for authors and documents. In Proceedings of the 20th Conference on Uncertainty in Artificial Intelligence, AUAI Press, 487-494 (2004).
7. Jian J., Qian G., Haikun M., Chong C. Author–Subject–Topic model for Reviewer Recommendation. JIS-Journal of Information Science, SAGE, 1-16 (2018). DOI: 10.1177/0165551518806116.
8. Штовба С.Д., Петричко М.В. Автоматична категоризація науковців за тематикою досліджень на основі профілей в Google Scholar / С.Д. Штовба, М.В. Петричко / Матеріали XLVII Наук.-техн. конф. факультету КСА ВНТУ, Вінниця, 21-23 березня 2018 р. https://conferences.vntu.edu.ua/public/files/1/fksa_2018_netpub.pdf. – С. 1561-1578.
9. Shtovba S., Petrychko M. Jaccard Index-Based Assessing the Similarity of Research Fields in Dimensions // CEUR Workshop Proceedings, Vol. 2533 "Proc. of the First International Workshop on Digital Content & Smart Multimedia". – 2019. – P. 117-128.

Сергій Дмитрович Штовба *– д.т.н., професор кафедри комп'ютерних систем управління, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: shtovba@vntu.edu.ua.*

Микола Володимирович Петричко *– аспірант, факультету комп'ютерних систем та автоматики Вінницького національного технічного університету, м. Вінниця, e-mail: mpetrychko@vntu.edu.au.*

Shtovba Serhiy *—Professor on Department of Computer Control Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: shtovba@vntu.edu.ua.*

Petrychko Mykola *— PhD student, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : mpetrychko@vntu.edu.ua.*

С.В. Саранчук
В.М. Дубовой

Розробка web-орієнтованої інформаційно-порадної системи інтернет-магазину.

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі проведено аналіз сучасних методів персоналізації інтернет магазина та кластеризації товарів за подібністю.

Ключові слова: кластеризація, онлайн-магазин, таргет

Ab*stract*

The analysis of modern methods of personalization of online store and clustering of goods by similarity is carried out in the work.

Keywords: clustering, online store, target

Вступ

Товарні рекомендації - ефективний інструмент для збільшення конверсії та середнього чека інтернет-магазину. Їх головне завдання - провести покупця по всій воронці продажів або customer journey, аж до здійснення замовлення. Щоб рекомендації приносили максимальну користь, вони повинні враховувати переваги покупців, їх інтереси, поведінку на сайті і історію їх покупок.

Згідно зі статистикою Invesprco [1], 53% користувачів вважають, що онлайн-рітейлери, що створюють для відвідувачів індивідуальний купівельний досвід, пропонують більш корисні і цінні товари і послуги. Заради цього покупці готові ділитися особистою інформацією.

Вони вважають, що персоналізовані пропозиції інтернет-магазинів дозволяють їм витрачати менше часу на пошук відповідного товару. Більше 45% користувачів вважають за краще купувати у інтернет-магазинів, які пропонують персональні товарні рекомендації [1]. А значить ті, хто до сих пір не використовує персоналізований підхід на сторінках інтернет-магазину, втрачають прибуток і лояльність своїх клієнтів.

Мета роботи полягає у дослідженні сучасних способів підвищення ефективності роботи онлайн магазинів.

Результати дослідження

В результаті аналізу сайтів інтернет-магазинів виявлено, що для успішної роботи наступні сторінки потребують персоналізації:

- головна сторінка
- сторінка категорії
- Картка товару
- Pop-up при додаванні в кошик
- сторінка кошика

Головна сторінка - це обличчя інтернет-магазину, тут користувач складає про нього перше враження. Щоб зацікавити користувача з першого погляду, покажіть найважливіше і найкраще, що є в асортименті, дайте зрозуміти своїм відвідувачам, що ви розумієте їх з першого кліка. Бажано на головній сторінці показувати такі види рекомендацій:

- Персональні бестселери. Як тільки користувач виявив інтерес до категорії товарів, їх властивостями або характеристиками, в справу вступають алгоритми персоналізації і підлаштовують сайт під кожного користувача. Показуйте не просто найпопулярніші товари, а хіти продажів, адаптовані під інтереси і переваги потенційного покупця.
- Персоналізовані новинки. Персоналізовані новинки - це добірка найновіших в магазині товарів брендів з категорій, які найбільш цікаві користувачеві в даний момент.
- Персональні рекомендації. Персональні рекомендації - це добірка товарів, які найбільш цікаві користувачеві в даний момент часу, тобто алгоритм аналізує короткострокові інтереси користувача і підлаштовується під них.

Сторінка категорії. Якщо користувач зайшов на сторінку категорії, він вже проявив інтерес до групи товарів. Завдання персональних рекомендацій на цій сторінці полягає в тому, щоб допомогти користувачам орієнтуватися в широкому асортименті, зацікавити їх конкретними пропозиціями і мотивувати перейти в картку товару.

Картка товару. Коли користувач знаходиться в картці товару, він вже набагато ближче до здійснення покупки, ніж при відвідуванні інших сторінок сайту, тому важливо, щоб рекомендації не відволікали його увагу, а м'яко доповнювали процес вибору або показували інші варіанти схожих товарів, якщо товар, який розглядається з будь яких причин не підходить.

Pop-up при додаванні в кошик. Багато інтернет-магазини при додаванні товару в кошик просто виводять повідомлення «Товар доданий», а деякі і зовсім ігнорують цю можливість. У той час як спливаюче pop-up вікно при додаванні в кошик - це хороша можливість запропонувати користувачеві супутні товари та аксесуари, якими можна доповнити поточну покупку. Тут можна використовувати як персональні рекомендації супутніх товарів, так і стандартні супутні товари або аксесуари. У різних випадках, ефективними можуть бути різні варіанти, тому не забувайте проводити тестування ефективності різних варіантів.

Сторінка кошика. Сторінка кошика грає важливу роль в купівельному досвіді, тому що саме тут приймається остаточне рішення про покупку. Пропозиція супутніх товарів допоможе перемкнути увагу з зважування "за" і "проти" покупки на той товар, який може доповнити покупку, що дозволить швидше позбутися від усіх сумнівів.

Базуючись на вищевикладених результатах дослідження буде створений базовий інтернет магазин. В його основу ляжуть такі front-end технології: JavaScript, React, Redux, TypeScript та ін. back-end частина додатку буде побудована з використанням NodeJS, Express та MySQl.

Висновки

Персоналізація в онлайн-рітейлі - це не примха власників інтернет-магазинів і не один з модних трендів, які мають тенденцію зникати так само раптово, як з'являтися. Персоналізовані товарні рекомендації увірвалися в світ eCommerce для того, щоб залишитися.

Перелік посилань

1. Online Shopping Personalization – Statistics and Trends[Електронний ресурс]:[Веб-сайт] – Електронні дані. — Режим доступу:https://www.invespcro.com/blog/online-shopping-personalization/
2. Персонализация в ecommerce: как работает и зачем она нужна [Електронний ресурс]:[Веб-сайт] – Електронні дані. — Режим доступу: https://retailrocket.ru/blog/personalizacija-v-ecommerce-kak-rabotaet-i-zachem-ona-nuzhna/

Саранчук Сергій Васильович — студент групи 2АКІТ-17б, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, м .Вінниця, e-mail: serhiyzsd@gmail.com

Дубовой Володимир Михайлович - Завідувач кафедри КСУ, доктор технічних наук, професор, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця. e-mail: v.m.dubovoy@gmail.com

Saranchuk Serhiy Vasyliovych - student of group 2AKIT-17b, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: serhiyzsd@gmail.com

Dubovoi Volodymyr Mykhailovych - Head of the Department CSC, Doctor of Technical Sciences, Professor, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia. e-mail: v.m.dubovoy@gmail.com

УДК 004.457

М.С. Юхимчук [1]
В.С. Поліщук [1]

РОЗРОБКА АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ РЕЄСТРАЦІЇ МЕШКАНЦІВ ГОТЕЛЮ

[1] Вінницький національний технічний університет

Анотація

В ході роботи проведено аналіз існуючих технологій створення автоматизованих систем, досліджено практичні аспекти функціонування автоматизованих систем управління готельного бізнесу та розроблено універсальний програмний продукт для управління готелем, що функціонує в режимі реального часу, використання якого забезпечить оптимізацію роботи бізнесу в цілому та зниження витрат на утримання персоналу.

Ключові слова: автоматизована система управління, управління діяльністю готелів, автоматизація роботи готелів.

Abstract

In the course of the work the analysis of existing technologies of creation of automated systems is carried out, practical aspects of functioning of automated management systems of hotel business are investigated and the universal software for hotel management which functions in real time is developed. staff retention.

Keywords: automated management system, hotel management, hotel automation.

Вступ

Управління сучасним готелем, будь то міський готель або готель курортного типу, потребує спеціалізованого програмного забезпечення, що в змозі забезпечити високий рівень обслуговування гостей закладу.

Якщо раніше використання спеціальних програм було прерогативою виключно елітних великих комплексів, то тепер вони впроваджуються навіть в міні-готелях.

Автоматизовані системи готелів пов'язують воєдино роботу різних підрозділів і дозволяють контролювати процеси на підприємстві, яке надає послуги в сфері гостинності. Чіткість дій персоналу, бронювання номерів, оперативна обробка великих обсягів інформації - правильно вибудувана автоматизація управління готелем виведе бізнес на новий рівень.

Системи управління готелями (HMS - Hotel Management Systems) відносяться до класу особливого програмного забезпечення, іменованого PMS (Property Management Systems - системи управління об'єктами нерухомості). Крім власне HMS, до них відносяться програми для інших об'єктів індустрії гостинності (ресторани, бари, спортивні і розважальні комплекси і т.д.), а також системи управління магазинами, складами, державними установами і т.п.

Готельні системи дозволяють автоматизувати всі етапи обслуговування гостя, починаючи від бронювання квитків, заселення і закінчуючи остаточним розрахунком, а також основні бізнес-процеси - від роботи покоївок до організації звітності на підприємстві. Крім того, вони забезпечують управління всіма послугами і системами готелю, доступними в номерах.

Останнім часом інтерес до готельних систем значно виріс, і на ринку завжди доступні пропозиції як вітчизняних, так і зарубіжних компаній розробників програмного забезпечення.

Аналіз структури та функціональних можливостей систем управління готелями

Всі HMS мають більш-менш схожу структуру, що складається з модулів служби реєстрації та обслуговування гостей (Front Office), модулів служби обліку і управління (Back Office) і інтерфейсів до зовнішніх систем. Кожна HMS має свій набір функціональних модулів, але типовий склад служб в складі HMS зображено на рис. 1.

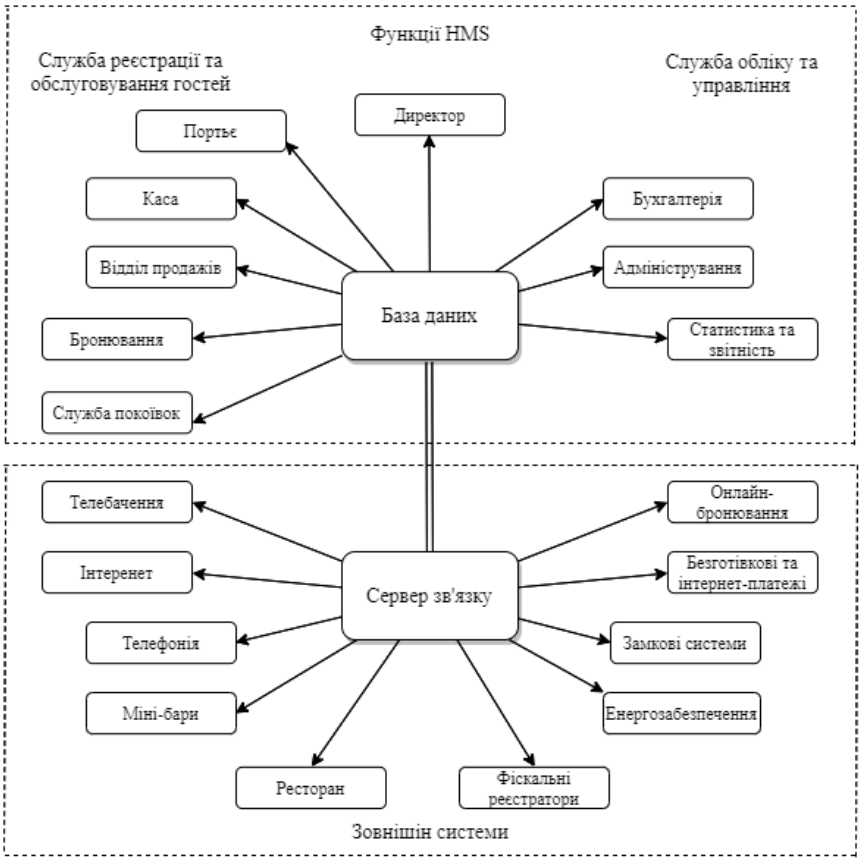


Рис. 1. Типовий склад служб в складі HMS

Портьє. Це найважливіша служба, яка забезпечує реєстрацію гостя і поселення його в номер, а також розрахунок і виселення. Як правило, служба прийому і розміщення працює з графічним інтерактивним планом завантаження номерного фонду, так звана «Шахматка», безпосередньо з якої можна проводити всі операції, пов'язані з поселенням гостя.

Бронювання. Модуль бронювання забезпечує авторозподілення доступності або зайнятості номерів на період бронювання, вказівку параметрів замовлення, створення і скасування бронювання. Додаткові функції, пов'язані з обслуговуванням групових заявок, в деяких HMS винесені в окремий модуль.

Служба покоївок. Тут основне завдання системи управління - організувати графік чергувань і прибирання номерів, сформувати список робіт (наприклад, зміна рушників, туалетного косметики і т.д.) з видачою письмових нарядів. Найчастіше система також веде підрахунок балів, одержуваних персоналом за виконану роботу. Крім того, з її допомогою забезпечується відображення стану міні-барів в номерах і облік товарів в них.

Адміністрування. Цей модуль забезпечує налаштування самої системи, зміна тарифів, редагування курсу валют та інших параметрів.

Бухгалтерія. HMS взаємодіють з бухгалтерськими програмами (в більшості випадків це «1С: Бухгалтерія»). Готельні системи дозволяють вивантажувати дані в «1С», де з ними і працює бухгалтер. Строго кажучи, бухгалтерська програма - це окрема система, але є окремий клас готельних рішень, створених на базі «1С».

Постановка задачі проектування автоматизованої системи управління готелем

Автоматизовані системи управління готельним підприємством в першу чергу забезпечують злагоджене здійснення внутрішніх процесів. Застосування таких продуктів дає можливість модернізувати сервіс, збільшити швидкість обробки даних, виключити виникнення помилок в силу дії людського фактору, а також стає основою для проведення аналізу усіх бізнес-процесів. Так, автоматизація міні-готелю - перший крок на шляху до його трансформації в великий готельний комплекс.

Модульна архітектура автоматизованих систем управління готелями включає в себе блоки, кіль-

кість і характер яких формуються для кожного підприємства індивідуально. При цьому є кілька модулів, які є достатньою умовою створення універсальної системи управління готелем, а саме:

- модуль менеджерів - його впровадження у внутрішню систему забезпечує ефективність управлінських рішень, своєчасність коригування відомостей про гостя або стані номерного фонду, дає можливість підтримувати зв'язок з клієнтами шляхом обміну повідомленнями;
- модуль адміністрації - в його завдання входить акумуляція відомостей про стан номерів, вартості, статус, ряді інших параметрів, також на цьому рівні створюється право доступу до внесення змін в розміщені відомості;
- модуль резервування - автоматизовані системи бронювання готелів підвищують лояльність клієнтів, адже гості самі вибирають спосіб оформлення бронювання, роблять це онлайн або на рецепції, при будь-якому способі оформлення заявки отримують роздруківку підтвердження, крім того, є можливість оплати послуг карткою;
- модуль обслуговування - використовується для контролю дій покоївок, отримання даних про стан номерів.

Отже, система управління готелем, що розробляється, завдяки наявності головних модулів являється універсальним інструментом, що дозволяє автоматизувати всі етапи обслуговування гостей, починаючи від бронювання квитків, заселення і закінчуючи остаточним розрахунком.

Висновки

В ході розробки було розглянуто основні характеристики автоматизованих систем управління, проведено аналіз структури та функціональних можливостей систем управління готелями, досліджено роботу програм-аналогів. Оскільки метою роботи було підвищення ефективності управління готелем, що забезпечить оптимізацію роботи бізнесу в цілому, зниження витрат на утримання персоналу, можливість направити трудові ресурси на освоєння нових напрямків підприємницької діяльності, було проведено аналіз об'єкту автоматизації, варіантний огляд та аналіз сучасних методів та засобів проектування і реалізації систем управління бізнес процесами, досліджено практичні аспекти функціонування автоматизованих систем управління готельного бізнесу, розроблено автоматизовану систему управління готелем, що функціонує в режимі реального часу, а також проведено дослідження та тестування отриманих результатів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Василенко В.А. Теорія і практика розробки управлінських рішень: Навч. посіб./ В.А. Василенко. - К.: Знання, 2002. - С. 37-44.

2. Гетьман О.О. Економіка підприємства: навчальний посібник / О.О. Гетьман, В.М. Шаповал. - 2-ге вид. - К.: Центр учбової літератури, 2010. - 488 с.

3. Дубовой В. М. Ідентифікація та моделювання технологічних об’єктів і систем керування : навчальний посібник / В. М. Дубовой. – Вінниця : ВНТУ, 2012. – 308 с.

Марія Сергіївна Юхимчук **–** канд. тех. наук, старший викладач кафедри Комп’ютерних систем управління, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: umcmasha@gmail.com

Владислав Сергійович Поліщук – студент групи 2АКІТ-17б, факультет комп’ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: ahomir1234@gmail.com

Yukhymchuk Mariia S. – Ph. D., Senior Lecturer of the Department of Computer Control Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: umcmasha@gmail.com

Polishchuk Vladyslav S. – Department of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: ahomir1234@gmail.com

УДК 004.421

Н. Д. Бакалєйнік[1]
М. С. Юхимчук[2]

Розробка web-додатку автоматизованої системи управління процесом відслідковування помилок в програмному забезпеченні

[1] Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Браузер як головне середовище роботи web-додатку, розглянуті переваги web-додатку над його прикладними аналогами та його простота у використанні.

Ключові слова: web-додаток, система управління, відслідковування, помилки.

Abstract

The browser as the main environment of the web-application, the advantages of the web-application over it's application analogues and it's ease of use are considered.

Keywords: web-application, management system, tracking, errors.

Вступ

На сьогоднішній день існує багато автоматизованих станцій та виробництв, і не завжди все працює справно, тому важливу роль відіграє точне поняття помилки яка виникла, це потрібно для того, щоб можна було вирішити проблему максимально швидко та якісно, через це виростає потреба в створенні автоматизованого web-додатку для відслідковування помилок.

Результати дослідження

Для нормальної роботи системи відслідковування тобто багтрекеру, потрібна інтеграція з системами управління, розвинений API для поштової скриньки та найголовніше це розвинена система пошука. Для максимальної зручності та ефективності створена потужна система конфігурації, яка дозволяє користувачу швидко відслідковувати помилки та мати зворотній звязок із другими членами команди. Велику роль також відіграє інтеграція з другими програмами, для управління сторонніми проектами.

Висновки

Багтрекер є повноцінним програмним забезпеченням а тому і потребує повноцінної мови програмування. Для створення такого додатку була використана мова Python, а інтерфейс користувача створений за допомогою AJAX, який дозволяє використовувати при роботі будь яку периферію. Додаток підтримує платформу Java і є практично кросплатформовий, так як підтримує дві основні операційні системи Windows та MacOS. Присутня можливість імпорту поставлених задач з других додатків типу issue tracking, за допомогою бібліотеки яка також створена на Python.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Григорик Илья High Performance Browser Networking / Григорик Илья.: Web разработка, 2013. — 361 с.
2. David Flanagan JavaScript. Подробное руководство / David Flanagan.: JavaScript, 1996. — 946 с.

Бакалєйнік Натан Дмитрович — студент групи 2АКІТ-17Б, факультет компютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: Aleksandrr2000@gmail.com

Науковий керівник: ***Юхимчук Марія Сергіївна*** — доцент, завідувач кафедри компютерних систем управління, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Bakaleynik Nathan D. — Student of group 2AKIT-17B, faculty of computer systems and automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : Aleksandrr2000@gmail.com

Supervisor: ***Yukhimchuk Maria S.*** — Associate Professor, Department of Computer Control Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

А. А. Поліщук[1]
М. Д. Романюк[2]

Клієнт-серверна система контролю знань

[1] Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглядається процес розробки автоматизованої системи контролю знань студентів, яка дозволить спростити та пришвидшити перевірку знань за рахунок проведення опитування у вигляді тестів на основі пройденого навчального матеріалу з обраної теми .

Ключові слова: PHP, Joomla CMS, CSS, UML.

Abstract

Considered a process to develop an automated system of control of students' knowledge, which will simplify and speed up the testing of knowledge by conducting a survey in the form of tests based on the passed educational material on the selected topic.

Keywords: PHP, Joomla CMS, CSS, UML.

Вступ

Об'єктивний контроль знань, одержуваних студентами, є однією з основних проблем управління якістю освітнього процесу у ВНЗ. Тому вузу потрібно приділяти особливу увагу для організації та об'єктивного проведення контролю знань студентів [1]. Використання технологій Joomla CMS та CSS дає змогу побудувати автоматизовану систему перевірки знань. Під терміном CSS ми розуміємо фразу "Каскадні Таблиці Стилів". Вони упроваджуються в PHP-код і не вимагають ніяких спеціальних редакторів і компіляторів [2].

Метою роботи є створення програми яка дозволяє в автоматизованому режимі забезпечити первинний, періодичний і позачерговий контроль знань у студентів всіх груп.

Результати розробки

Для створення програмного забезпечення вирішено використовувати програмне забезпечення Joomla. Зобразимо менеджер матеріалів адміністраторської зони на рисунку 1

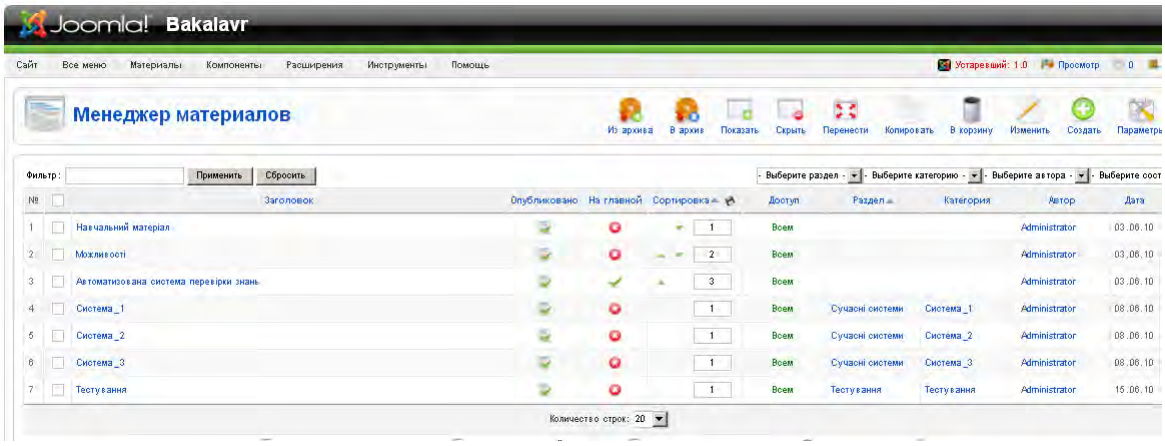


Рисунок 1. – Редактор матеріалів Joomla

Для моделювання автоматизованої системи перевірки знань було вирішено використовувати уніфіковану мову моделювання UML. UML є мовою широкого профілю, це відкритий стандарт, який використовує графічні позначення для створення абстрактної моделі системи, яку називають UML моделлю. Діаграма компонентів - це статична структурна діаграма, яка показує розбиття програмної системи на структурні компоненти та зв'язку (залежності) між компонентами .На рисунку 2 зобразимо діаграму компонентів системи.

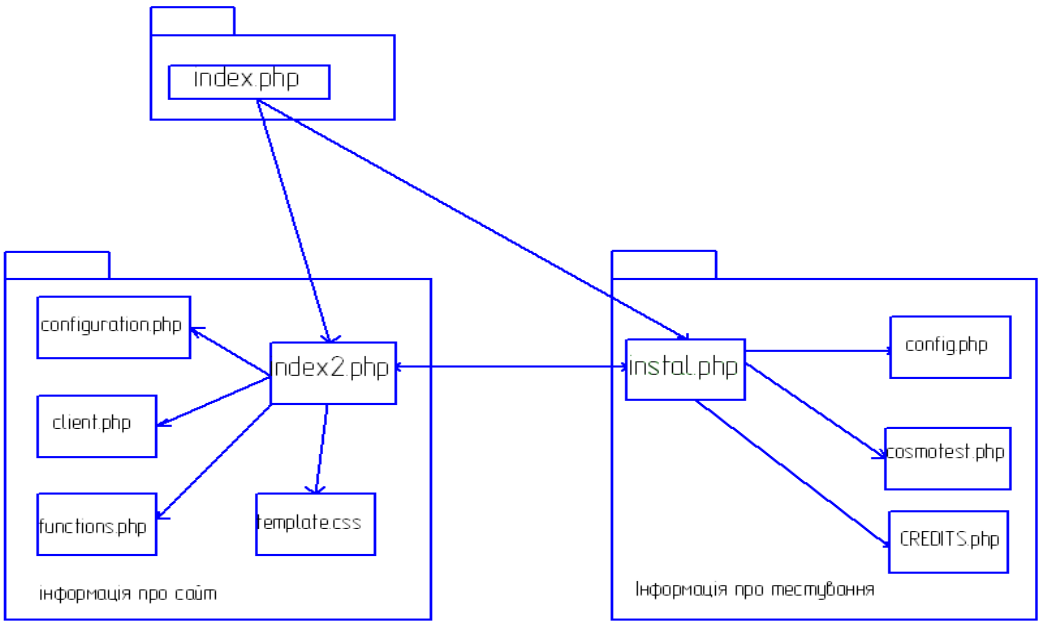


Рисунок 2 – Діаграма компонентів

Дана діаграма висвітлює що головною сторінкою в системі є сторінка «index.php», яка об'єднує інші сторінки, які в свою чергу носять в собі детальну іформацію у вигляді тексту та зображення відповідно про автоматизовану систему перевірки знань. UML –діаграма розгортання служить для моделювання працюючих вузлів. Зобразимо діаграму розгортання на рисунку 3.

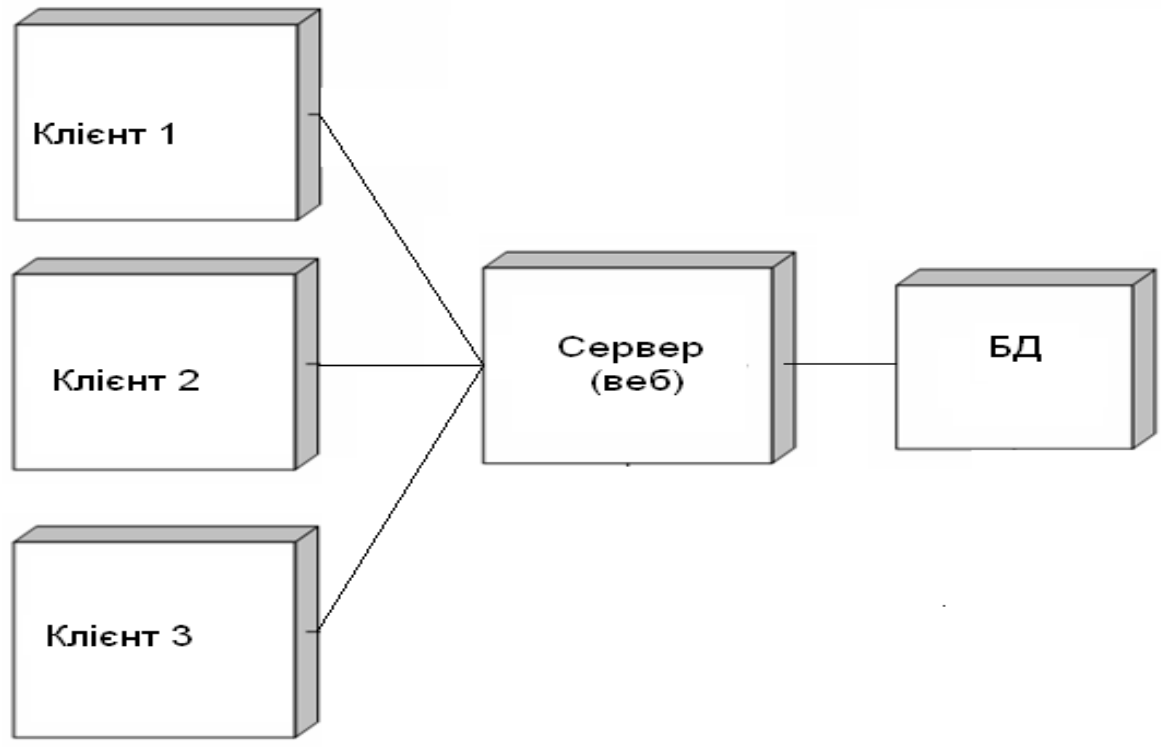


Рисунок 3 – Діаграма розгортання

Інтерфейс головної сторінки автоматизованої системи перевірки знань має наступний вигляд (рисунок 4), який дозволяє легко отримати потрібну інформацію переходячи відповідно на потрібні сторінки, а також проводити тестування.

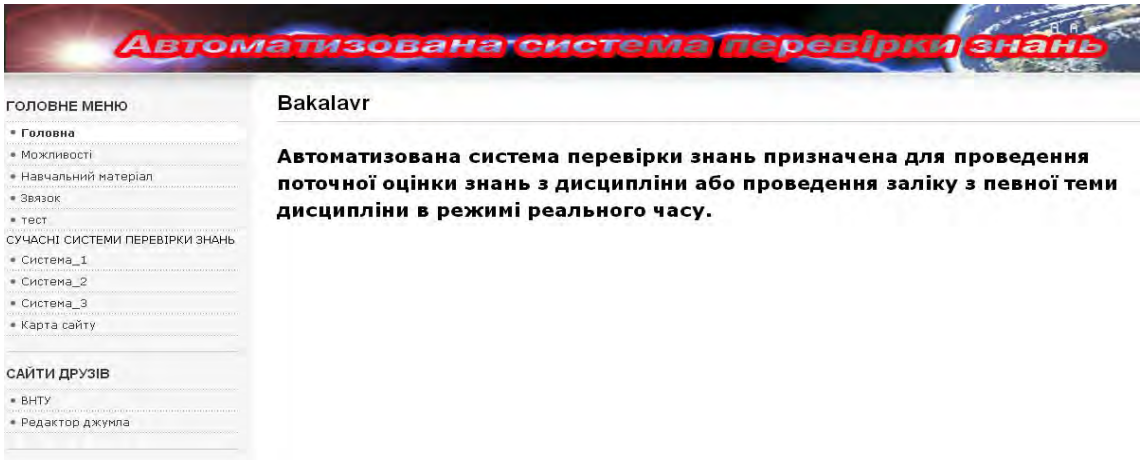


Рисунок 5 – Можливості системи

На рисунку 6 відображено сторінку «Навчальний матеріал», яка відображає увесь навчальний матеріал по якому буде проведене тестування, крім того на даному рисунку використано інший браузер (Internet Explorer), тобто дане програмне забезпечення недає ніякої втрати інформації при використанні різних веб-браузерів.

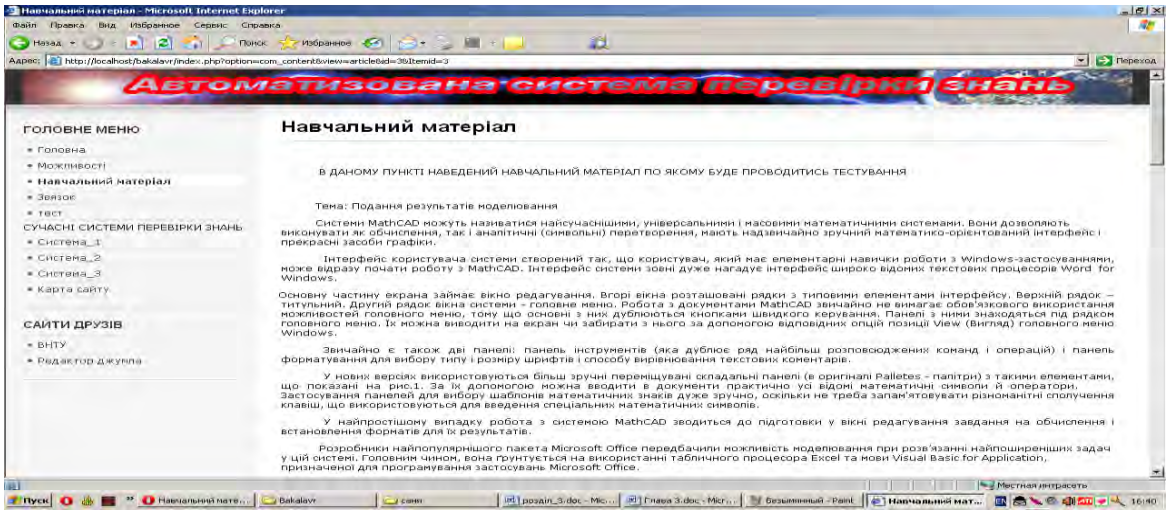


Рисунок 6 – Навчальний матеріал

На рисунку 7 наведемо приклад перевірки знань нашою системою.

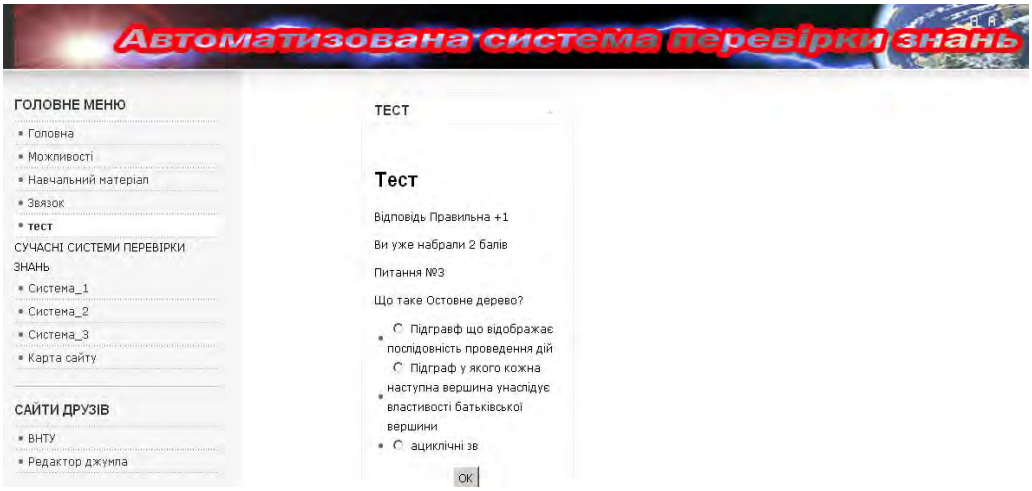


Рисунок 7 – Тест

На рисунку 8 зображено сторінку з однією з систем перевірки знань.

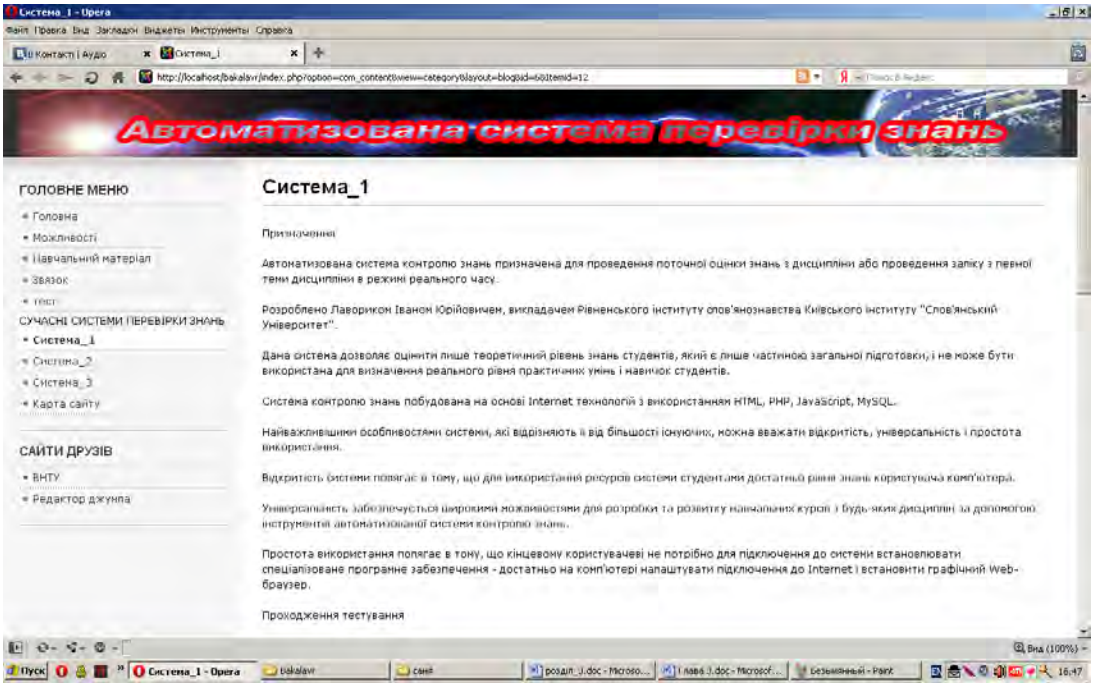


Рисунок 8 – Система перевірки знань

Висновки

Отже, розроблена автоматизована система перевірки знань використовує технології Joomla CMS та CSS, які дають змогу розв'язати поставлену задачу, тобто створити автоматизовану систему перевірки знань, при чому система буде володіти великою швидкодією. Для реалізації програми використано 13 файлів з розширенням ".PHP ", які відображають сторінки розробленої системи перевірки, 3 файли з розширенням ".css", який включає в себе різні стилі та методи обробки стилів, при чому цей файл використовується в усіх ".PHP", тобто зміна змісту ".css"-файлу вплине на зміст усіх ". PHP"-файлів. Також використано 19 файлів, які включають в себе файли з розширеннями ".jpg" та ".gif", відповідно для графічного представлення інформації про даний об'єкт. Велика кількість файлів дає можливість висвітлити великий об'єм інформації про різні комп'ютерні пристрої.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Діаграма компонентів — https://planerka.info/item/diagrammy-komponentov-uml/
2. Діаграма розгортання — http://khpi-iip.mipk.kharkiv.edu/library/case/leon/gl11/gl11.html
3. CMS Joomla —https://www.joomla.org/about-joomla.html
4. CSS — http://htmlbook.ru/css
5. PHP — https://www.php.net/urlhowto.php

Поліщук Анатолій Андрійович — студент групи 2АКІТ-17б, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Романюк Максим Денисович — студент групи 2АКІТ-17б, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Науковий керівник: **Ковтун В'ячеслав Васильович** — канд. техн. наук, доцент кафедри комп'ютерних систем управління, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, **Присяжнюк Василь Васильович** — старший викладач кафедри метрології та промислової автоматики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Polishchuk Anatoliy Andriyovych — student of group 2ACIT-17b, faculty of computer systems and automation Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Romanyuk Maxim Denisovich — student of group 2ACIT-17b, faculty of computer systems and automation Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Supervisor: **Kovtun Vyacheslav Vasilyevich** — Ph.D., Assistant Professor of Computer Control Systems Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, **Prysyazhniuk Vasyl Vasyliovych** — Senior Lecturer of Metrology and Industrial Automation Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 504.06; 556; 004.9

В. Р. Панасюк
Н. С. Їжаківська
А. Р. Ящолт
С. О. Жуков

РОЗРОБКА ЕЛЕКТРОННОГО ПОМІЧНИКА ПО КОРИСТУВАННЮ КОМП'ЮТЕРОМ З ВИКОРИСТАННЯМ ОБ'ЄКТНО-ОРІЄНТОВАНОГО ПРОГРАМУВАННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В статті наведено розробку програми, яка допомагатиме опановувати основні навички для роботи з персональним комп'ютером. Додаток розроблений на платформі .NET Framework з використанням об'єктно-орієнтованого програмування. Запропоновані оптимальні підходи та алгоритми для реалізації даного додатку. Розроблена Use Case діаграма роботи додатку та розлянуті основні функціональні можливості додатку.

Ключові слова: користування комп'ютером, помічник, .NET, об'єктно-орієнтоване програмування.

Abstract

The article presents the development of a program that will help to master the basic skills for working with a personal computer. The application is developed on the .NET Framework using object-oriented programming. The optimal approaches and algorithms for the implementation of this application are proposed. Developed Use Case diagram of the application and explained the main functionality of the application.

Keywords: *computer use, assistant, .NET, object-oriented programming.*

Двадцять перше століття – це безумовно період розвитку сучасних технологій, і потрібно постійно розвиватись, але далеко не всі спроможні швидко сприймати нову інформацію, саме тому створюється конфлікт поколінь. Завдяки широкому застосуванню комп'ютерних технологій в усіх сферах професійної та громадської діяльності зростає роль комп'ютерів в повсякденному житті. В наш час кожна людина повинна вміти користуватись комп'ютером. Але більшість людей середнього та похилого віку доволі погано володіють комп'ютерами. Цей проект спрямований на отримання швидкої допомоги користувачам при роботі з комп'ютером [1, 2].

Проект має клієнт-серверну структуру. На комп'ютер користувача встановлюється програма, яка має вигляд невеликого вікна, з яким можна працювати як зі звичайним віном операційної системи. Інтерфейс програми має вигляд чату з автоматизованим ботом.

Основні можливості програми наступні:

- ручне та голосове введення команд та запитань;
- можливість пошуку інформації по скріншотам;
- доступ до системного інтерфейсу, що дає можливість обирати елемент системи, про який потрібно дізнатися детальну інформацію;
- виконання пошуку по файлам системи;
- допомога з підключенням пристроїв введення та виведення інформації;
- аналіз об'єктів, що знаходяться на екрані комп'ютера.

Також варто зазначити, що програма матиме відкритий код, який буде розміщено на GitHub, що дозволить легко створювати модифікації для програми.

У випадку, якщо програма не спроможна в автоматичному режимі допомогти користувачу, то проходить підключення до оператора в мережі інтернет, де можна поспілкуватися особисто зі співробітником на тему виникнення тієї чи іншої проблеми.

На серверній частині буде проходити збір діагностичних даних про роботу програми, а також там буде розміщений back end сайту. З цього сайту користувач матимете можливість завантажити програму, продивитися короткий відеоролик про даний проект, звернутися в технічну підтримку, а також долучитися до команди розробників.

Комфортний та лаконічний інтерфейс програми реалізований за допомогою HTML, JS та CSS (front end). Основна логіка та архітектура програми написана на об'єктно-орієнтованих мовах програмування Java та C# (back end), а для простоти інтеграції з іншими програмами будуть використовуватись різні API [3]. Інтерфейс програми зображений на рисунку 1.



Рис. 1. Інтерфейс програми

Серверна частина реалізована з використанням Python, Java, JS (back end), а також HTML і CSS (front end). Use Case діаграма роботи програми зображена на рисунку 2.

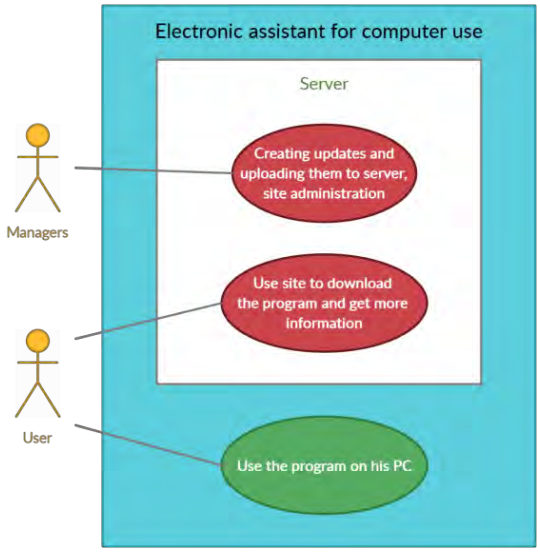


Рис. 2. Use Case діаграма додатку

Висновки

В роботі було розроблено додаток на платформі NET Framework з використанням об'єктно-орієнтованого програмування. Описано основний функціонал програми та наведено Use Case діаграму додатку. Розроблений додаток значно спростить та прискорить процесс опанування основними навичками роботи з персональним комп'ютером.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Зелинский С. Ноутбук и компьютер для тех, кому за... Харьков :Книжный клуб «Клуб семейного досуга», 2020. 384с.
2. Моделювання бізнес-процесів та управління ІТ-проектами : електронний навчальний посібник / Є. М. Крижановський, А.Р. Ящолт, С.О. Жуков, О. М. Козачко, Вінниця : ВНТУ, 2018. 91 с.
3. Полное руководство по языку программирования C# 9.0 и платформе .NET 5*: [сайт]. URL:* https://metanit.com/sharp/tutorial/

Володимир Романович Панасюк — студент групи 2ІСТ-20б, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: panasyuk.v.r@gmail.com

Наталія Сергіївна Іжаківська — студентка групи 2ІСТ-20б, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail nataffkaizh@gmail.com

Ящолт Андрій Русланович — кандидат технічних наук, доцент кафедри системного аналізу та інформаційних технологій, Вінниця, e-mail: yasholt@gmail.com.

Жуков Сергій Олександрович — кандидат технічних наук, доцент кафедри системного аналізу та інформаційних технологій, Вінниця, e-mail: sazhukov@gmail.com.

Науковий керівник: ***Ящолт Андрій Русланович —*** кандидат технічних наук, доцент кафедри системного аналізу та інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Volodymyr Romanovich Panasyuk.– student student of Faculty for Computer Systems and Automation, 2IST-20b, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: panasyuk.v.r@gmail.com

Nataliya Sergeevna Izhakivska.– student student of Faculty for Computer Systems and Automation, 2IST-20b, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: nataffkaizh@gmail.com

Yasholt Andrii R. — Cand. Sc. (Eng.), Assistant Professor of the Department of Systems Analysis and Information Technology, Vinnytsia, e-mail: yasholt@gmail.com.

Zhukov Serhii O. — Cand. Sc. (Eng.), Assistant Professor of the Department of Systems Analysis and Information Technology, Vinnytsia, e-mail: sazhukov@gmail.com.

Supervisor: ***Yasholt Andrii R.*** — Cand. Sc. (Eng.), Assistant Professor of the Department of Systems Analysis and Information Technology, Vinnytsia.

УДК 004.934.2

Д. С. Драчук
В. Р. Кривешко

РОЗРОБКА КОМП'ЮТЕРНОГО ПРОГРАМНОГО ІНТЕРФЕЙСУ ДОСЛІДЖЕННЯ МОВЛЕННЄВИХ СИГНАЛІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Представлена у тезах робота дуже актуальна у наш час у зв'язку з великою кількістю аудіо файлів, тому програмний продукт буде необхідний, як у наш час так і у майбутньому.

Загальний принцип збереження аудіо на цифрових носіях полягає у послідовній фіксації значень амплітуди звукових коливань, які при відтворенні звуку відповідатимуть положенню мембран у гучномовцях. Ці значення записуються з певною частотою дискретизації та певним амплітудним розділенням. Для зменшення обсягів, ці дані можуть бути стиснені з втратами або без втрат.

Ключові слова: звук, формат, ауді, бітрейд, амплітуда коливань.

Abstract

The work presented in the thesis is very relevant today due to the large number of audio files, so the software product will be needed both now and in the future.

The general principle of storing audio on digital media is to sequentially record the values of the amplitude of sound oscillations, which during sound reproduction will correspond to the position of the membranes in the speakers. These values are recorded with a certain sampling rate and a certain amplitude separation. To reduce volumes, these data can be compressed with or without losses.

Keywords: sound, format, audi, bitrade, oscillation amplitude.

Вступ

Вступаючи в інформаційну еру, люди все більше працюють з програмним забезпеченням і залучають інженерів для вирішення певних завдань. Але й тепер все йде не так добре. Комп'ютери швидкі і потужні, програми в цілому надійні, проте ми несподівано зіткнулися з фактом існування роздратованих, незадоволених, нещасних і непродуктивних користувачів. Історично так склалося, що складніші механічні пристрої вимагали серйознішої підготовки операторів. Великі машини завжди надійно охоронялися, і доступ до них мали тільки підготовлені професіонали в білих лабораторних халатах. Інформаційна ера все змінила, і тепер ми чекаємо, що любителі зможуть впоратися з технологією набагато складнішою, ніж всі технології наших предків.

Результати дослідження

Цифровими звуковими форматами називають формати файлів для збереження звукових даних у комп'ютерних системах. Файли таких форматів називають також аудіо файлами, або звуковими файлами. Загальний принцип збереження аудіо на цифрових носіях полягає у послідовній фіксації значень амплітуди звукових коливань, які при відтворенні звуку відповідатимуть положенню мембран у гучномовцях. Ці значення записуються з певною частотою дискретизації та певним амплітудним розділенням. Для зменшення обсягів, ці дані можуть бути стиснені з втратами або без втрат [7]. Існує три основні групи аудіо файлів: не стиснені формати - такі як WAV, AIFF, AU або PCM; формати із стисненням без втрат - FLAC, Monkey's Audio (розширення APE), Shorten, Tom's lossless Audio Kompressor (TAK), TTA, ATRAC Advanced Lossless, Apple Lossless, MPEG-4 SLS, MPEG-4 ALS, MPEG-4 DST, Windows Media Audio Lossless (WMA Lossless); формати із стисненням з втратами, як наприклад MP3, Ogg Vorbis, Musepack, AAC, ATRAC чи lossy Windows Media Audio (WMA). Слід мати на увазі, що до аудіо файлів не відносяться такі музичні формати як MIDI, або файли нотних редакторів, які являють собою лише послідовність команд для музичного інструменту, однак не містять інформації власне про звук.

Спроектуємо наш звуковий редактор за допомогою засобів UML. Діаграма варіантів використання – дозволяє здійснити аналіз функцій системи. Кожен окремий варіант використання описує поведінку системи відносно зовнішніх об'єктів [1]. Діаграма варіантів використання зображена на рисунку. 2.1.

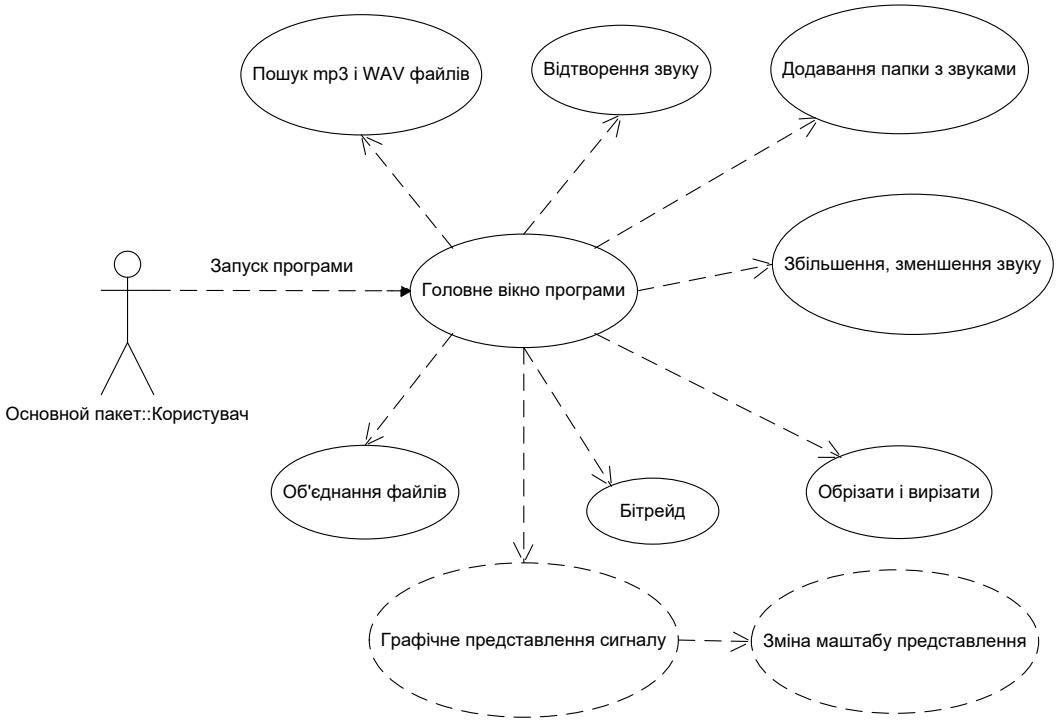


Рисунок 1 – UML - діаграма варіантів використання

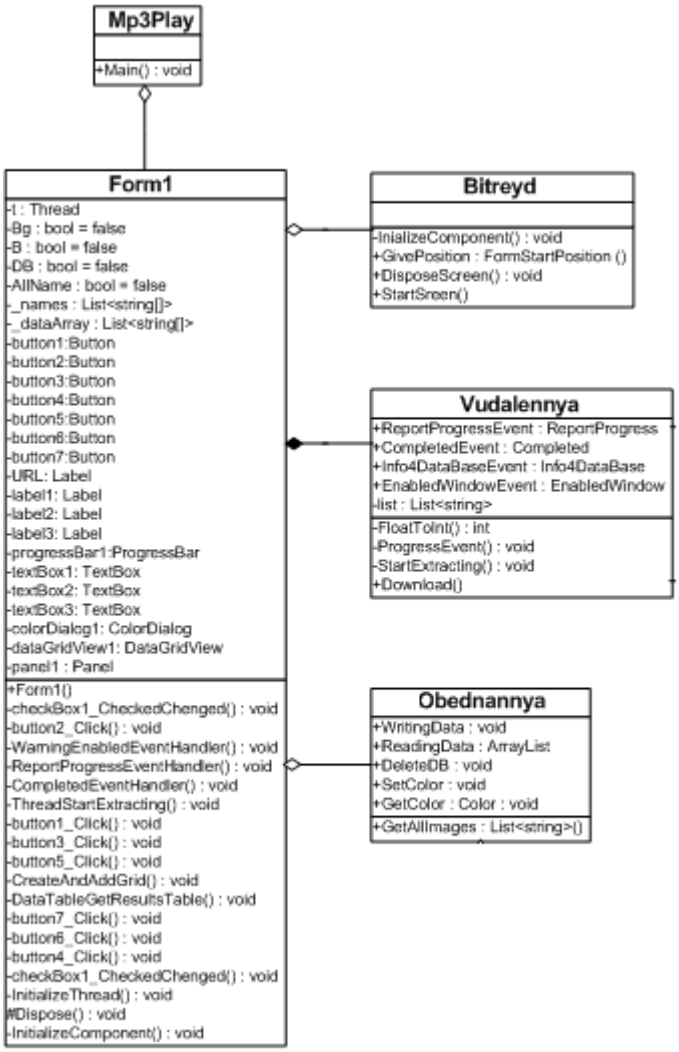


Рисунок 2.2 – UML - діаграма класів

Діаграма класів – статичне представлення структури моделі, відображає статичні (декларативні) елементи, такі як: класи, типи даних, їх зміст та відношення. Діаграма класів, також, може містити позначення для пакетів та може містити позначення для вкладених пакетів. Також, діаграма класів може містити позначення деяких елементів поведінки [3]. UML-діаграма класів програми зображена на рисунку 2.

Для моделювання поведінки процесу виконання операцій в мові UML використовуються діаграми діяльності. На діаграмі діяльності відображається логіка або послідовність переходу від однієї діяльності до іншої, при цьому увага фіксується на результаті діяльності [3]. UML - діаграма діяльності програми, що розроблюється зображена на рисунку 3.

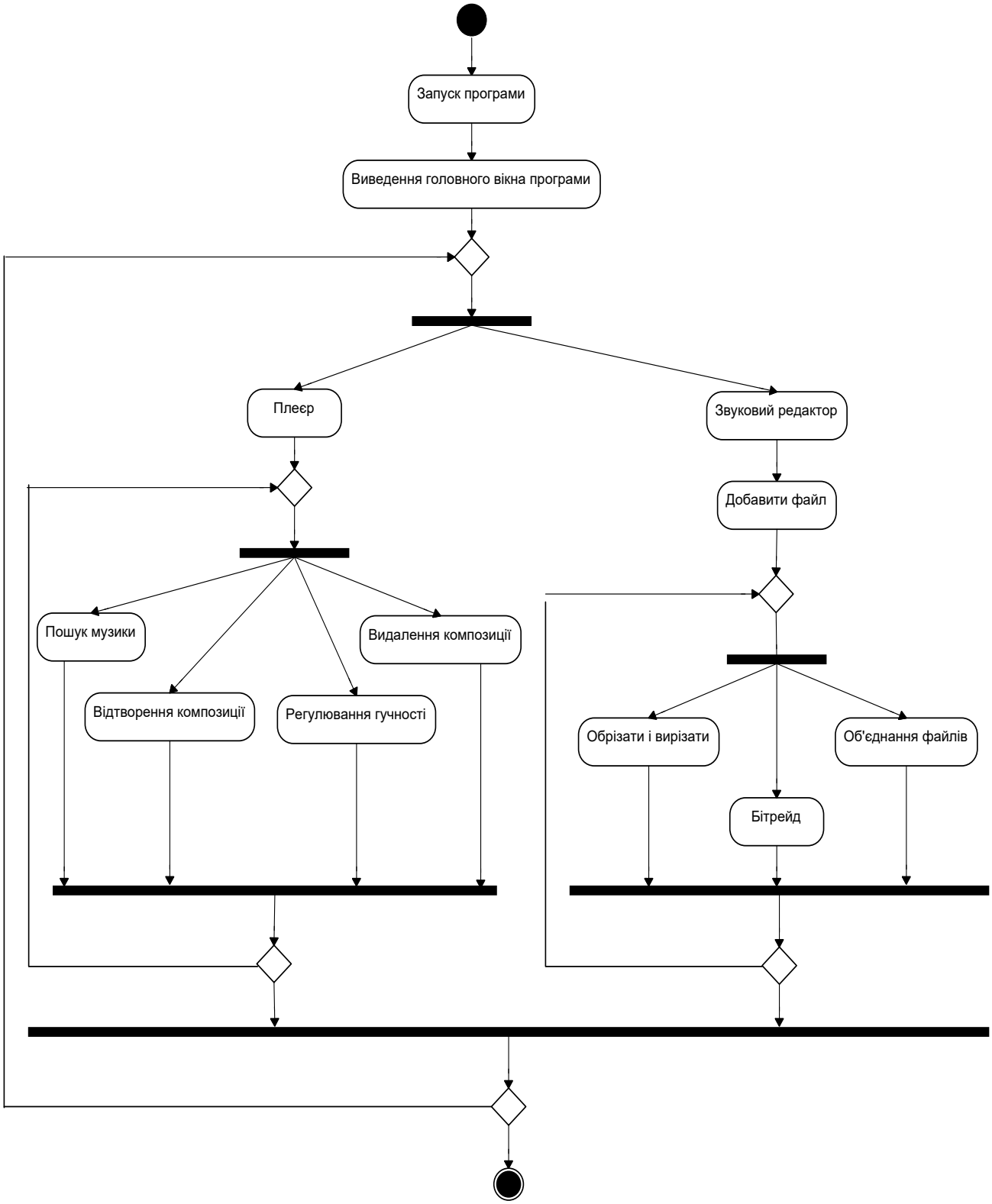


Рисунок 3 – UML - діаграма діяльності

Інтерфейс головного вікна програми має наступний вигляд, як показано на рисунку 4. Він дозволяє легко працювати з файлами mp3 і wav обираючи те, що необхідно виконати не затрачаючи при цьому великої кількості часу.

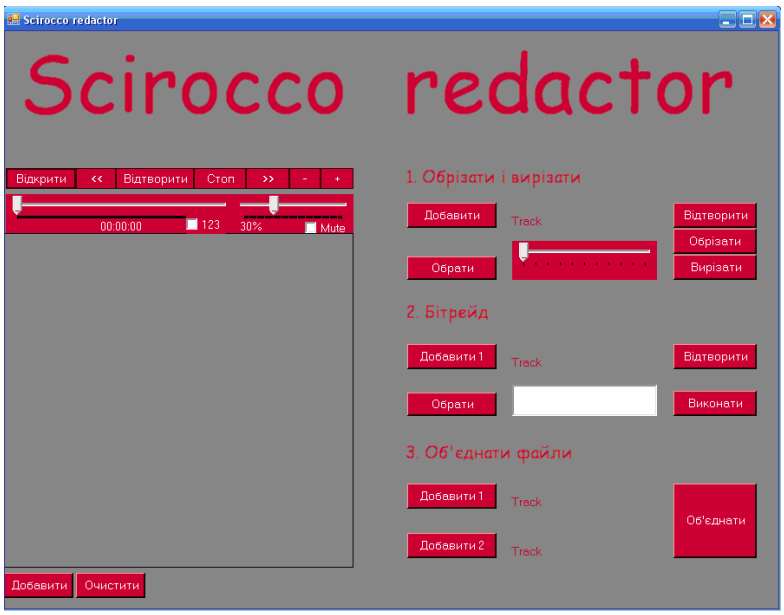


Рисунок 4 – Головне вікно програми

Також дане вікно включає сучасний дизайн, який не обтяжує користувача і виділяє потрібні об’єкти для роботи, які значно полегшують пошук потрібних файлів. На головній сторінці дуже легко знайти необхідну нам функцію, яку ми хочемо виконати з обраним файлом. Натиснувши на клавішу «Відкрити» з’явиться вікно у якому ми зможемо знайти папку з mp3 і WAV файлами і добавити їх у список файлів. Після відкриття файлу ми зможемо його прослухати, зменшити або збільшити гучність, чи перемотати його. Приклад представлено на рисунку 5.

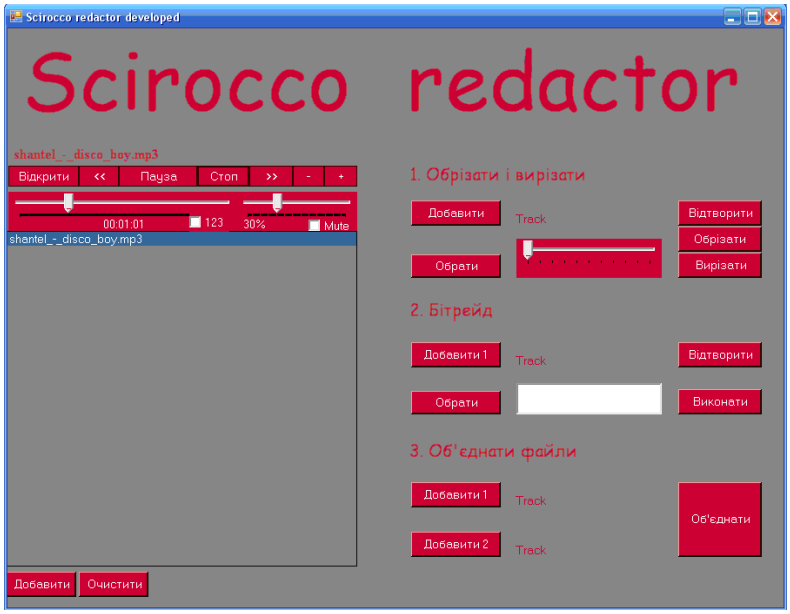


Рисунок 5 – Робота з файлом

Для того, щоб працювати з редактором необхідно просто перейти у праву частину головного вікна і обрати ту операцію яку ми хочемо виконати на файлом. Після чого можна натиснути на клавішу «Обрати», що автоматично перенесе у редактор ту пісню яка зараз виділена у нашому списку, або натиснути на клавішу «добавити» після чого з’явиться каталог у якому ми зможемо обрати необхідну нам пісню. Приклад цих дій представлено на рисунку 6. Після того як ми обрали файл можемо виконати наступні операції: обрізати; вирізати; змінити розмір (бітрейд); об’єднати файли.

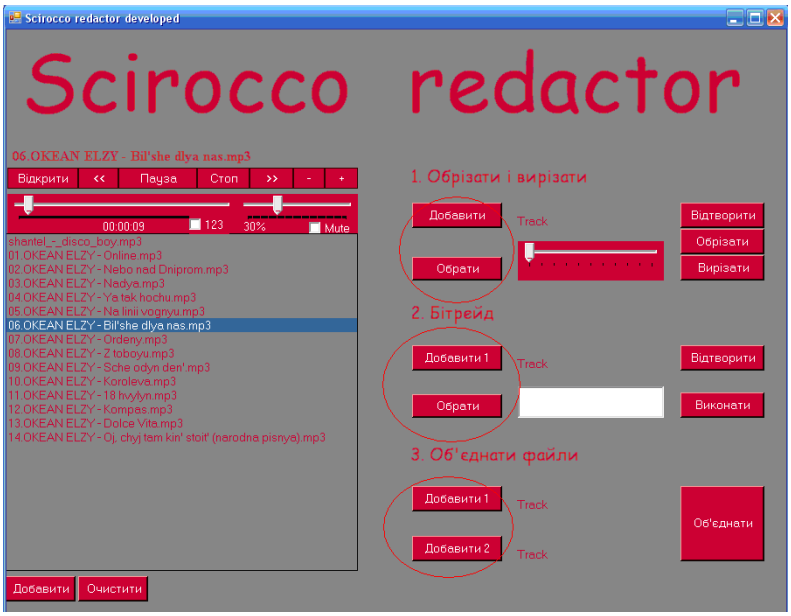


Рисунок 6 – Робота з редактором

Часовий аналіз звукового сигналу представляє сигнал у вигляді графіка. У редакторі в головному вікні потрібно натиснути на кнопку «Часовий аналіз» і з'явиться вікно з інформацією про файл. Щоб збільшити або зменшити масштаб необхідно натиснути на кнопку «Zoom». Можна збільшити масштаб представлення по максимуму натиснувши на кнопку «Збільшити максимально». Щоб змінити вигляд представлення звуку необхідно натиснути на графік. Приклад часового і частотного аналізу наведено на рисунку 7.

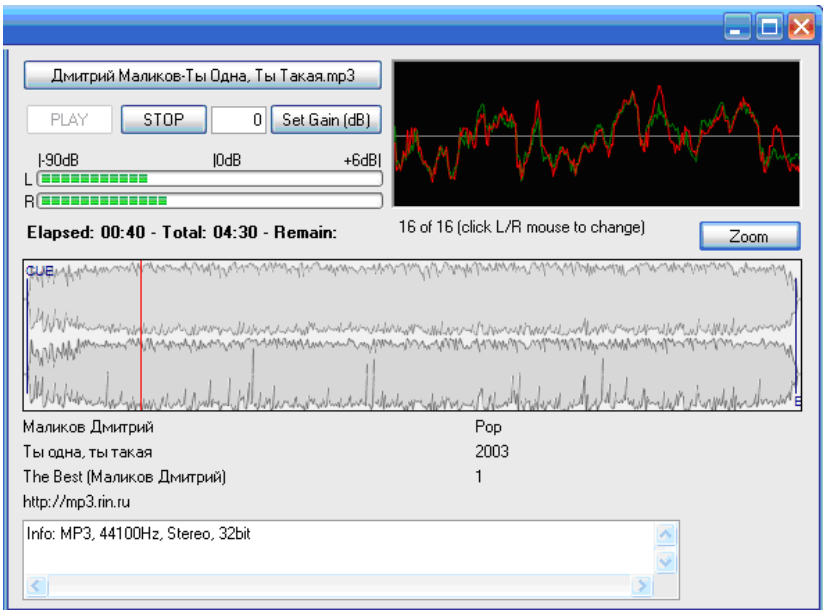


Рисунок 7 – Часовий і частотний аналіз з інформацією.

Висновки

Після проведення тестування можна з впевненістю сказати, що програмний продукт повність відповідає функціональності, необхідній для аналізу мовних сигналів. Він функціональний з ним просто і швидко працювати. Підтримує формати wav і mp3 – відтворює та редагує їх. Відображає графічне представлення звукового сигналу та зміню масштаб представлення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кривонос Ю.Г. Структура, властивості, характеристики об'єктів та елементів синтезу мови / Ю.Г. Кривонос, Ю.В. Крак, М.М. Шатковський // Комп'ютерна математика. - К .: Інститут кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України. - 2006. -№1. - С. 61-69.

2. Шатковський М.М. Об'єктно-елементна модель подання текстової інформації для задачі конкатенативного сегментивного синтезу української мови / М.М. Шатковський // Штучний інтелект. –Донецьк: ІПШІ МОН і НАН України. – 2008. – № 4. – С. 796–802.

3. Сажок М.М. Автоматизовані засоби дослідження синтезу українського мовлення на основі фонемно-трифонної моделі / М.М. Сажок // Автоматизовані системи управління та прогресивні інформаційні технології. – К.: МННЦІТіС. – 2003. – Вип.. 1. – С. 101–113.

Драчук Дмитро Сергійович — студент групи 2АКІТ-17б, факультет комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: 19drachukdrachuk19@gmail.com

Кривешко Владислав Русланович — студент групи 2АКІТ-17б, факультет комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: azzaz693@gmail.com

Науковий керівник: ***Ковтун В'ячеслав Васильович*** — канд. техн. наук, доцент кафедри комп'ютерних систем управління, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, ***Присяжнюк Василь Васильович*** — старший викладач кафедри метрології та промислової автоматики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Drachuk Dmitry S. — Department of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : 19drachukdrachuk19@gmail.com

Kriveshko Vladislav R. — Department of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : azzaz693@gmail.com

Supervisor: ***Kovtun Vyacheslav Vasilyevich*** — Ph.D., Assistant Professor of Computer Control Systems Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, ***Prysyazhniuk Vasyl Vasyliovych*** — Senior Lecturer of Metrology and Industrial Automation Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 004.838.3

А. Р. Ліщук

ОБГРУНТУВАННЯ НАБОРУ ДАНИХ ДЛЯ НЕЙРОМЕРЕЖЕВОЇ ЛОКАЛІЗАЦІЇ ЧАСТИН ТІЛА ЛЮДИНИ НА ФОТОЗНІМКАХ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Описано основну ідею та мету нейромережевої локалізації частин тіла людини на фотознімках. Проаналізовано та оцінено різні набори даних, для майбутнього навчання та тестування нейронної мережі. Обрано датасет з зображеннями, які найбільше підходять для вирішення даної задачі.

Ключові слова: згорткова нейронна мережа, датасет, вибірка даних, зображення, частини чіла.

Abstract

The main idea and purpose of neural network localization of human body parts in photographs are described. Various data sets were analyzed and evaluated for future neural network training and testing. A dataset with images that are most suitable for this task is selected.

Keywords: convolutional neural network, dataset, data sampling, images, body parts.

Вступ

Сьогодні існує безліч задач у різних галузях, які потребують альтернативних рішень. Однією з цих задач є локалізація частин тіла людини. Ця задача може вирішити багато проблем пов’язаних з людським фактором або необачністю. Наприклад, допомога оцінки спортсменів, для суддей на спортивних змаганнях, адже техніка та майстерність відіграють важливу роль.

Найкращим вирішенням даної проблеми є побудова нейронної мережі. Для того, щоб побудувати нейронну мережу, яка буде якісно та швидко виконувати поставлену задачу, потрібно дотримуватися ряд правил та порад, які стосуються підготовки до створення та безпосередньо її реалізації.

Найголовнішою задачею перед програмною реалізацією нейронної мережі є підбір датасету, адже від того яким якісним він буде, залежить подальша розробка нейронної мережі, її навчання, і як наслідок якість та точність роботи побудованої моделі.

Результати дослідження

Зараз нейронні мережі виконують найрізноманітніші задачі, які стосуються різних галузей, від промисловості до повсякденного життя. Навіть у спорті знайшлося застосування для них. Наприклад моделі навчені грати у різноманітні настільні ігри, такі як шашки та шахи, давно перевершили майстрів свого діла серед людей. Але нейронних мереж, які допомагали б оцінювати спортсменів на різних змаганнях майже не існує. Саме тому було прийнято рішення створити модель нейронної мережі, яка визначала б частини тіла спортсмена і оцінювала її позу, тобто техніку спортсмена і правильність виконання вправ. Дана мережа допомагала б суддям оцінювати спортсменів у різних спортивних дисциплінах, наприклад гімнастиці або фехтуванні. Оскільки нейронні мережі вимагають великих ресурсів та багато часу, для початку буде створена модель розпізнавання частин тіла людини на фотознімках, яку потім можна буде модифікувати.

Для такого роду задач використовуються згорткові нейронні мережі. Для них є дуже важливим, обрати правильну вибірку, оскільки вона складається із зображень. Головною задачею даних нейронних мереж є розпізнавання образів, тому важливо підібрати датасет зображень з гарною якістю та деталізацією [1].

Для вирішення представленої задачі було знайдено 3 датасети на яких зображені люди у різних позах, для того щоб нейронна мережа навчилася максимально якісно розпізнавати частини тіла людини.

Перший датасет - «Martial Arts, Dancing and Sports Dataset» представляє собою набір зображень спеціально створених для схожої задачі з оцінки поз людини у танцях(хіп-хоп та джаз), бойових мистецтвах(тай-чи та карате) та спортивних дисциплінах(баскетбол, волейбол, футбол, регбі, теніс та бадмінтон). Приклад зображень даного датасету зображений на рисунку 1 [2].



Рисунок 1 – Приклад зображень із датасету MADS

Як можемо бачити даний датасет містить зображення, які мають високу якість та чіткість, що є великою перевагою для майбутнього навчання нейронної мережі. Різні пози людей також відіграють важливу роль в якості роботи майбутньої моделі, адже це допоможе якісніше її навчити розпізнавати частини тіла людини.

Із недоліків даного датасету можна виділити одноманітний фон та малий розмір вибірки зображень. Фон відіграє важливу роль у навчанні, так як при наявності зображень із різним фоном, модель навчається краще і тим самим росте якість розпізнавання. Розмір вибірки зображень також впливає на якість розпізнавання створеної моделі. Чим більше зображень людей із різними позами та різним фоном, тим краще модель навчиться розпізнавати частини тіла.

Наступний датасет був запозичений із набору датасетів «CUHK». Він представляє собою набір зображень людей зроблених за допомогою камер зовнішнього відео нагляду. Приклад зображень даного датасету паказаний на рисунку 2 [3].



Рисунок 2 - Приклад зображень із датасету CUHK

Вибірка складається із 13167-ми зображень, шо є безумовною перевагою. Даний датасет має хорошу якість та чіткість зображень, але фон майже завжди однаковий, що є безумовно недоліком даної вибірки. Також люди на зображеннях приймають лише кілька поз, що не дозволить навчити нейронну мережу до належного рівня.

Останній датасет, який був відібраний для подальшого аналізу, це датасет «Leeds Sports Pose». Він включає в себе набір зображень людей, як із повсякденного життя так і з спортивних дисциплін. Вибірка містить 8128 зображень, як високої якості так і низької. Зображення найрізноманітніші, що є безумовною перевагою в подальшому навчанні моделі [4]. Також великим

плюсом є уже позначенні частини тіла на зображеннях, що може значно пришвидшити створення навчальної вибірки та може бути використано при навчанні моделі. Приклад зображень даного датасету показаний на рисунку 3.



Рисунок 3 - Приклад зображень із датасету Leeds Sports Pose

Єдиним недоліком даного датасету є не найкраща якість деяких зображень, але це компенсується великою кількістю наявних зображень у вибірці.

Проаналізувавши представлені датасети, вважаємо, що набір даних Leeds Sports Pose є найбільш підходящим для вирішення задачі із визначенням частин тіла людини. Саме тому навчання моделі буде здійснюватися за допомогою даного датасету. Також для побудови моделі може бути використаний набір даних MADS, але модель буде мати гіршу точність.

Висновки

У даній роботі було описано основну ідею та мету побудови нейронної мережі для визначення частин тіла людини. Було представлено кілька наборів даних відібраних для навчання моделі. Обґрунтовано всі недоліки та переваги кожного із них та відібрано один, який є найбільш підходящим та дасть можливість побудувати нейронну мережу із найкращим результатом розпізнавання частин тіла.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Модифікований метод виявлення частин тіла людини на зображеннях [Електронний ресурс] / Поліщук М. О.// Магістерська дисертація —2018. — С. 65. — Режим доступу : https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/26685/1/PolishchukMO_magistr.pdf. (дата звернення : 21.02.2021).
2. Martial Arts, Dancing and Sports Dataset. *Visal* : веб-сайт URL: http://visal.cs.cityu.edu.hk/research/mads/ (дата звернення : 21.02.2021).
3. CUHK Person Re-identification Datasets. *Multimedia Laboratory* : веб-сайт URL: http://www.ee.cuhk.edu.hk/~xgwang/CUHK_identification.html (дата звернення : 21.02.2021).
4. Unite the People – Closing the Loop Between 3D and 2D Human Representations. *UP-3D* : веб-сайт URL: http://files.is.tuebingen.mpg.de/classner/up/ (дата звернення : 22.02.2021).

Ліщук Андрій Романович – студент групи 2АКІТ-17б, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail : a.r.lishchuk@gmail.com

Науковий керівник: ***Штовба Сергій Дмитрович -*** д-р. техн. наук, професор кафедри КСУ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Lishchuk Andrii R. – student of 2AKIT-17b group, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail : a.r.lishchuk@gmail.com

Supervisor: ***Shtovba Serhiy.*** – Dr. Sc. (Eng.), Professor of Computer Control Systems Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, shtovba@vntu.edu.ua

УДК 681.142.2 (075.5)

М. М. Биков
А.С. Задачін

РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КЛАСТЕРИЗАЦІЇ ДАНИХ В ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМАХ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

В роботі розроблено алгоритм і програмне забезпечення кластерного аналізу даних в інтелектуальних системах управління, орієнтованого на його подальше застосування для оптимізації процедури навчання класифікатора SVM. Алгоритм реалізує запропонований авторами метод пошуку поверхневих точок кластера за принципом знаходження їх поверхневого натягу.

Ключові слова: кластеризація, машина опорних векторів (SVM), принцип поверхневого натягу, критерій якості пошуку поверхневих точок кластера, оптимізаційна процедура.

Abstract

The algorithm and software of cluster data analysis in intelligent control systems, focused on its further application for optimization of the SVM classifier training procedure, are developed in the work. The algorithm implements the method proposed by the authors to find the surface points of the cluster on the principle of finding their surface tension.

Keywords: clustering, support vector machine (SVM), surface tension principle, cluster surface point search quality criterion, optimization procedure.

Вступ

Задача кластерного аналізу даних в інтелектуальних комп'ютерних системах системах управління пов'язана з необхідністю групування об'єктів різного типу в групи похожих між собою за параметрами, що представляють собою інтерес для дослідника [1]. На сьогодні існує велика кількість методів і алгоритмів кластеризації даних (більше 100). До них відносяться як класичні методи, що ґрунтуються на узагальненому алгоритмі К. С. Фу [2], так і новітні, що ґрунтуються на урахуванні структури і природи даних і мети їх використання [3,4]. Всі ці методи і алгоритми кластеризації мають свої недоліки і переваги, зумовлені орієнтацією на вирішення вибраного класу задач. Загальним їхнім недоліком є те, що вони формують кластери точок у просторі ознак, але не фіксують їхні границі. Остання характеристика (наявність маркованих граничних точок кластера) є дуже корисною при побудові класифікаторів. Автори запропонували в роботі [5] метод пошуку опорних точок для класифікатора типу SVM шляхом визначення поверхневих точок кластера по аналогії з фізичним принципом поверхневого натягу рідини. Аналіз результатів машинного експерименту, проведений авторами в роботі [5] показав, що запропонований підхід можна використовувати не тільки для оптимізації процедури побудови класифікатора, а й для кластеризації даних шляхом фіксації поверхневих точок кластерів, які описують їх границі.

В даній доповіді наводиться модифікація запропонованих у вказаній роботі алгоритму і програми з метою їх використання для побудови кластерів шляхом визначення їх поверхнвих точок за методом поверхневого натягу.

Результати дослідження

В загальному випадку задачу кластерного аналізу шляхом фіксації поверхневих (граничних) точок кластера можна сформулювати в такий спосіб:

Відома множина об'єктів X і множина номерів (міток) кластерів Y. Також задана вибірка зображень об'єктів у вигляді підмножини точок $X^m = \{x_1,\ldots,x_m\} \subset X$ у просторі ознак $\Re^n$, де m – кількість точок у вибірці, n – розмірність простору ознак. Крім того, вибрано міру відстані між

точками у вигляді метрики $D(x_1, x_2)$ і задана функці натягу (стрес) між деякою точкою x_k і групою найближчих до неї точок $\Delta(x_k, z_k)$, де z_k - центр вибраної поточної групи точок. По заданій інформації потрібно розподілити задану вибірку точок на непересічні підмножини (кластери) таким чином, щоб кожен кластер містив тільки близькі за метрикою *D* точки, крім того точки, які лежать на поверхні кластера (є найбільш віддаленими від його центру), повинні фіксуватися в масиві S_{Y_i}, де Y_i - кластер з номером *i*.

Алгоритм класифікації будується у вигляді функції $f: X \to Y$, яка будь-якому об'єкту $x \in X$ ставить у відповідність номер кластера $y \in Y$, причому для кожного кластера фіксується підмножина поверхневих точок $S_{Y_i} \in X$. Здебільшого множина Y наперед невідома і ставиться задача пошуку оптимального числа кластерів.

В загальному випадку побудова такого алгоритму вимагає покрокової реалізації процедури градієнтного спуску знаходження для кожного кластеру множини поверхневих точок, оптимальної з точки зору критерія максимізації поверхневого натягу (стресу). Розгляд задачі в такій узагальненій постановці виходить за межі даної доповіді. В даній роботі ми розглянемо алгоритм і програму знаходження поверхневих точок тільки для одного із знайдених кластерів, що не виключає можливості розширити отримані результати на випадок розв'язання задачі кластеризації для декількох кластерів.

Вербальний опис розробленого алгоритму для вибраної вибірки з 12 точок і двовимірного простору ознак має такий вигляд.

1)Визначаємо масив відстаней між різними парами точок:

$$D(\vec{X}_i, \vec{X}_j) = \sqrt{\sum_{k=1}^{2} (x_{ik} - x_{jk})^2},$$

кількість різних пар відстаней для вибраного прикладу дорівнює числу сполучень $C_{12}^2 = \frac{12 \cdot 11}{2} = 66$.

2) Змінюючи індекс масиву точок *k* від 1 до 12, переглядаємо послідовно всі точки масиву $M_X(12)$ і для кожної з них виконуємо наступні дії:

а) Вибираємо 4 найближчих точки до чергової *k*-ої (використовуємо масив відстаней) – в алгоритмі передбачена можливість зміни кількості найближчих точок, тобто можливості введення кількості точок на вході алгоритму, досліджувалися випадки при 3, 4, 5 і 6 найближчих точках, що відповідало разом з взятою *k*-ою точкою 4, 5, 6 і 7 точкам в ядрі;

б) Визначаємо середню відстань для вибраної групи точок:

$$d_k = \frac{\sum_{p=1}^{5} D(\vec{X}_k, \vec{X}_p)}{5},$$

де *p* – індекси чотирьох найближчих точок до *k*-ої .

в) Визначаємо координати *t* і *l* центра $\vec{Z}_k$ даної сукупності точок:

$$t = \frac{\sum_{n=1}^{5} x_n}{5}, \qquad l = \frac{\sum_{m=1}^{5} x_m}{5}$$

де x_n і x_m - перша і друга координати сукупності точок.

За умови зміни розмірності масиву кількість координат центра повинна відповідно збільшуватися, тобто у даному випадку для двомірного масиву дві координати, для трьохмірного – три координати, для *q*-вимірного – *q* координат.

г) Визначаємо відносне зміщення точки $\vec{X}_k$ відносно центру $\vec{Z}_k$:

$$\Delta_k = d(\vec{X}_k, \vec{Z}_k) = \frac{\sqrt{\sum_{n=1}^{2} (x_n - z_n)^2}}{d_k},$$

де n – номери координат точок $\vec{X}_k$ і $\vec{Z}_k$, для заданоо двовимірного масиву n=1,2.

д) Перевіряємо умову:

якщо $\Delta_k > \sigma$, то точка $\vec{X}_k$ є поверхневою в кластері.

Процедура повторюється ітеративно для різних значень порогу σ і поверхневого натягу $\Delta(x_k, z_k)$ для визначення максимального стресу поверхневих точок, який є умовою припинення пошуку поверхневих точок кластера.

Результати роботи програми, що реалізує даний алгоритм на заданій вибірці точок, представлені на рис.1 і рис.2. Програма написана на мові Python і може бути надана авторами за запитом.

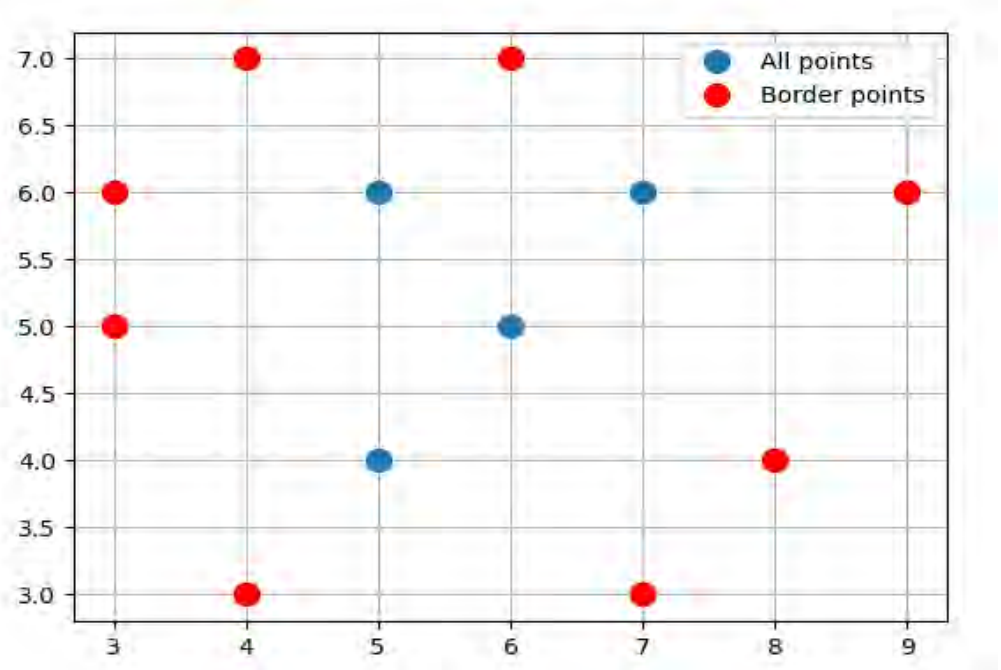


Рис. 1 – Результат пошуку поверхневих точок в заданому кластері при при заданному порозі стресу σ=0.35

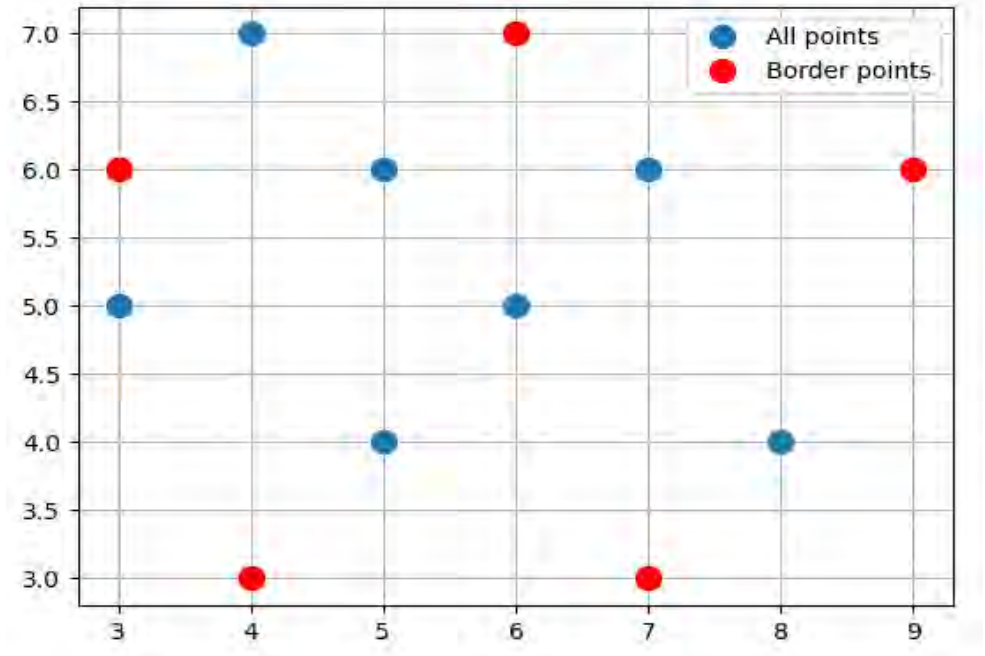


Рис. 2 – Результат пошуку поверхневих точок в заданому кластері при при заданному порозі стресу σ=0.6

Як показали результати досліджень роботи алгоритму, оптимальним для пошуку поверхневих точок кластера є значення максимального стресу $0.35 \le \sigma \le 0.45$.

Висновки

В роботі розроблено алгоритм і програму кластеризації даних з пошуком границь кластерів у вигляді його поверхневих точок, принцип роботи яких ґрунтується на фізичному принципі поверхневого натягу рідини. В результаті машинного експерименту знайдено оптимальне значення порогу поверхневого натягу для визначення умови припинення процедури пошуку поверхневих точок. Перевагою запропонованого підходу до кластерного аналізу є те, що він дозволяє визначити граничні точки кластерів, що спрощує в подальшому процедуру побудови класифікаторів даних.

Список використаної літератури

1. Биков М.М. Лекція №2 з дисципліни “Новітні технології машинного навчання та штучного інтелекту”. – [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://iq.vntu.edu.ua/fm/fdb/632Лекція№2_НТМНШІ.pdf

2. Looney C.G. Pattern Recognition Using Neural Networks / C. G. Looney –New York: Oxford University Press, 2004. – 449 p.

3. Кластерний аналіз. – [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Кластерний аналіз .

4. Маннинг К.Д., Рагхаван П., Шютце Х. Введение в информационный поиск.— М.: Изд-во “Вильямс”, 2011. – 528 с.

5. Биков М.М., Волоський Б.О. Розробка ефективного класифікатора даних в інтелектуальних системах управління [Електронний ресурс] / М.М. Биков, Б.О. Волоський // Матеіали XLIX науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 27-28 квітня2020 р. – Електр. текст. дані. – 2020. – Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fksa/all-fksa-2020/paper/view/9730 .

Андрій Сергійович Задачін — студент групи 2 АКІТ-17б, факультет комп’ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця, e-mail: market11102015@gmail.com

Микола Максимович Биков — професор кафедри комп’ютерних систем управління, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: nkbykov@vntu.edu.ua .

Andriy S. Zadachin — student of Computer System and Automation Department, 2 AKIT-17b group, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: bogdan.volosky@gmail.com.

Mykola M. Bykov — professor of Computer Control System Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: nkbykov@vntu.edu.ua.

УДК 339.13

М. О. Щербань
О. Д. Никитенко

АНАЛІЗ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ДОСТАВКОЮ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В тезах проаналізовано веб-системи сервісу доставки. Наведено порівняння можливостей альтернативних систем доступних на ринку, визначено основні проблем реалізації даних систем. Розглянуто альтернативні варіанти реалізації систем управління доставкою.

Ключові слова: браузер, веб-сервіс, сервіс-доставка.

Abstract

The theses analyze the web systems of the delivery service. The comparison of possibilities of alternative systems available in the market is resulted, the basic problems of realization of these systems are defined. Alternative options for the implementation of delivery management systems are considered.

Keywords: browser, web service, delivery service.

Вступ

На сьогоднішній день питання якісної доставки товарів стоїть досить гостро. Одним з основних критеріїв якісності сервісу доставки є час доставки, відповідно збільшення кількості клієнтів сервісів доставки залежить від вчасності отриманих замовлень. Прорахунок часу та шляху доставки дозволить швидко і якісно виконувати замовлення, зокрема за допомоги правильно продуманої логістики. Це в свою чергу полегшить взаємодію клієнт-сервіс, сервіс-кур'єр, кур'єр-клієнт і призведе до підвищення якості системи і зробить її більш конкурентоспроможною серед її аналогів на ринку. Отже задача знаходження оптимального шляху та часу доставки є актуальною задачею. Для вирішення цієї задачі першим кроком буде аналіз існуючих систем управління доставкою.

Постановка задачі

Для аналізу було обрано такі сервіси доставки як "Glovo" [1], "Raketa"[2], "Igogo"[3] та "Довезунчик"[4], які розповсюджені на території Вінниччини. Були сформовані основні критерії для порівняння функціональних відмінностей: розподілення замовлень між кур'єрами, логістика, система мотивації кур'єрів, а саме система рейтингу і бонусів. Альтернативними критеріями було обрано: наявність мобільних додатків, функціональна зручність, якість дизайнерських рішень та інше. Аналіз та порівняння вищевказаних сервісів доставки наведено у таблиці 1.

Більшість систем доставки працюють з таким типом замовлень - «одне замовлення – один кур'єр», але такий варіант працює добре лише за великої кількості активних кур'єрів. Тому однією з проблем є проблема оптимізації доставки замовлень, а отже вирішення проблеми логістичної оптимізації маршруту та часу доставки. Для подібної схеми доставки, коли кур'єр отримує замовлення з певного закладу для доставки до клієнта, і наявне схоже замовлення в тому ж закладі, кур'єр не має можливості отримати одразу два замовлення.

Для більшої зацікавленості кур'єра у швидкому і якісному виконанні замовлення, досить часто створюють систему бонусів (наявність такої системи можна перевірити за таблицею), яка здебільшого вираховується за двома принципами: бонусна оплата за кількість виконаних замовлень за певний період часу, та система коефіцієнтів, яка враховує умови праці.

Вирішення проблеми

Проаналізувавши наявні системи доставки можна сказати, що загалом усі вони працюють за схожими стратегіями, але можна виділити кілька основних положень щодо організації роботи сервісів:

- Вплив відстані і типу кур'єра (піший, велокур'єр, автокур'єр) на розподілення замовлень серед кур'єрів. Так у випадку сервісу "Raketa" пріоритет надається пішим кур'єрам, навіть якщо це призведе до збільшення часу доставки. Це зумовлено нижчою вартістю роботи піших кур'єрів. Альтернативний варіант використовує сервіс "Glovo", в цьому випадку відстань має пріоритетне значення.
- Створення графіку роботи кур'єрів. Обрані для аналізу доставки загалом розподіляють замовлення за двома стратегіями. Система слотів, яка використовується в сервісі "Glovo" – резервація днів і часу роботи на тиждень, в цей час кур'єр може отримати замовлення. В сервісі "Raketa" використовується інша система, система вибору замовлень – кур'єр сам обирає, яке замовлення доставляти.
- Логістика в визначених доставках "Glovo" і "Raketa" загалом характеризується методом «одне замовлення – один кур'єр», але "Raketa" відходить від цього принципу, за умови якщо замовлення знаходяться недалеко один від одного.

Таблиця 1 - Порівняння доставок за критеріями

	Назва сервісу			
Функціонал	Glovo	Raketa	Igogo	Довезунчик
Наявність мобільного додатку	+	+	-	-
Можливість відслідковуання товару в дорозі	+	+	-	-
Можливість скасування замовлення	+	+	-	-
Наявність чату підтримки	+	+	-	-
Система бонусів (замовник)	+	+	+	-
Система бонусів (курєр)	+	+	-	-
Система рейтинку (курєр)	+	+	-	-
Гнучкість логістики (курєр)	-	+	-	-
Вартість способу оплати (кількість)	3	3	3	6
Дизайн	4/5	5/5	3/5	4/5
Функціонал (зручність)	5/5	4/5	3/5	5/5
Система розподілення замовлень між курєрами	5/5	4/5	3/5	3/5

Для вирішення проблеми, викладеній в постановці задачі, запропоновано такий розв'язок, як створення системи, яка автоматично сортує всі замовлення за категоріями, починаючи від загальної відстані від місця замовлення до місця доставки, часу замовлення та адреси. Отримана інформація обробляється і визначається оптимальний тип кур'єра. При наявності збігів замовлень в адресі доставки, відсортовані замовлення передаються для обробки логісту, логіст має можливість призначити кілька замовлень для одного кур'єра. Більше ніж одне замовлення призначається кур'єру в тому випадку, якщо, наприклад є кілька замовлень з ідентичними адресами закладу і з мінімальними розбіжностями в адресі замовника (відстань між адресами замовників має покриватись не більше ніж за 10 хвилин). Порядок доставок визначається часом створення замовлення та пошуком найвигіднішого маршруту. Це допоможе оптимізувати процес і виконувати більше замовлень меншою кількістю кур'єрів. Також важливою задачею є правильно обрати шлях, тобто необхідно знайти найвигідніший маршрут, що проходить через вказані місця доставки, розв'язавши задачу комівояжера.

Висновок

Було проведено аналіз доступних аналогів сервісів доставки на ринку, виділено основні критерії для порівняння, проаналізовано позитивні і негативні сторони функціоналу даних систем, визначені основні проблеми та запропонований варіант розв'язання задачі знаходження оптимального шляху та зменшення часу доставки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Glovo [Електронний ресурс]. Режим доступу до матеріалу: https://glovoapp.com
2. Raketa [Електронний ресурс]. Режим доступу до матеріалу: https://raketaapp.com
3. Igogo [Електронний ресурс]. Режим доступу до матеріалу: https://igogo.vn.ua
4. Довезунчик [Електронний ресурс]. Режим доступу до матеріалу: https://dovezunchik.vn.ua

Щербань Михайло Олександрович – студент групи 2АКІТ-17б, факультет комп'ютерних систем управління, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email: abbadon18445@gmail.com

Никитенко Олена Дмитрівна – К.т.н., доцент викладач кафедри КСУ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Myhailo Shcherban – student of group 2AKIT-17b, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: abbadon18445@gmail.com

Nikitenko Olena Dmytrivna – Ph.D.,Associate Professor of the Department of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 339.13

Є. В. Яворовенко
О. Д. Никитенко

АНАЛІЗ МЕТОДІВ КЛАСТЕРИЗАЦІЇ КЛІЄНТСЬКОЇ БАЗИ В ЗАКЛАДІ ГРОМАДСЬКОГО ХАРЧУВАННЯ (КАФЕ)

Вінницький національний технічний університет

Анотація.
Проаналізовано методи кластеризації клієнтської бази на основі історії покупок, яка була сформована з CRM-системи для закладу громадського харчування, з метою розподілення клієнтів на групи, що дає можливість підвищити ефективність маркетингової компанії.
Ключові слова: методи кластеризації, ABC-XYZ метод, RFM-метод, CRM-система.

Abstract.
The methods of clustering the customer base based on the history of purchases, which was formed from the CRM-system for the catering establishment, in order to divide customers into groups, which allows to increase the efficiency of the marketing company.
Keywords: clustering methods, ABC-XYZ method, RFM method, CRM-system.

Вступ

Усі сучасні заклади громадського харчування для підвищення конкурентоспроможності використовують CRM-системи, які дозволяють автоматизувати велику кількість роботи, як обслуговуючого персоналу так і керівництва закладу. В залежності від закладу, такі системи з часом дозволяють сформувати досить великий масив даних про клієнтів, замовлення, їх поведінку. Аналіз цих даних дозволяє виділити певні сегменти або групи клієнтів за певними ознаками так, що в майбутньому цю інформацію можна використати для створення такої споживчої пропозиції, від якої клієнтам буде важко відмовитись. Отже, **метою роботи є** аналіз існуючих методів кластеризації даних покупців, отриманих з CRM-системи закладу, для формування стратегії розвиту та формування безвідмовної споживчої пропозиції для клієнтів закладу.

Результати досліджень

Першим методом для огляду є ABC-XYZ метод [1]. Використання даного методу дозволяє підвищити рівень логістики підприємства і тим самим, мінімізувати ризики, зменшити витрати і збільшити прибутки [1]. ABC аналіз відповідає за розподілення на групи клієнтів, товарів, постачальників в залежності від їх впливу на прибуток. В результаті чого керівництво отримує достатньо інформації для проставлення пріоритетів діяльності підприємства. Задача XYZ аналізу полягає у розподіленні клієнтів по стабільності їх покупок, результатом якого є рекомендації щодо оптимізації кількості тої чи іншої продукції.

Після виконання аналізу [2] дані переносяться в таблицю 1.

Таблиця 1 – Схематичне представлення результату аналізу методом ABC-XYZ

	X	Y	Z
A	AX найбільш перспективна категорія клієнтів	AY категорія клієнтів, яких потрібно утримувати	AZ клієнти, поведінку яких потрібно додатково вивчати
B	BX категорія клієнтів, яких потрібно утримувати	BY категорія клієнтів, яких потрібно утримувати	BZ клієнти з середньою рентабельністю
C	CX категорія клієнтів, яких потрібно утримувати	CY клієнти з середньою рентабельністю	CZ нерентабельні клієнти

Наступним кроком є розробка персоналізованої маркетингової компанії для переводу клієнтів у вищу категорію, що в результаті дозволить збільшити прибуток і відповідно рентабельність закладу.

Другим методом є RFM-аналіз [3], який також допомагає проаналізувати поведінку клієнт. Він

застосовується для аналізу існуючих клієнтів, які здійснили хоча б одну покупку.

Даний метод використовує три параметри:

1) recency (давність) – час, що пройшов з моменту останньої покупки;
2) frequency (частота покупок) – загальна кількість покупок клієнта за час спостереження;
3) monetary (витрачені кошти) – сума коштів, яку було витрачено покупцем [3].

Кожен з вище вказаних параметрів розділяється на три ранги. В результаті чого кожен клієнт отримає номер від «111» до «333», при чому для закладу найбільш вигідним є клієнт з кодом «333». Після такого розбиття утвориться максимум 27 сегментів [4]. Дані сегменти можна розділити на три категорії (табл. 2).

Таблиця 2 – Сегменти RFM-методу

Втрачені	
111, 112, 113	Скоріше всього повністю втрачені клієнти без перспектив
121, 122, 123	Непостійні втрачені клієнти, в яких бажано дізнатись причину втрати
131, 132, 133	Клієнти, яких обов'язково потрібно спробувати повернути, за допомогою бонусів, акцій і тд
В сплячому режимі	
211, 212, 213, 221, 222, 223	Клієнти, що інколи роблять замовлення. Їх потрібно мотивувати на збільшення частоти покупок за допомогою бонусів, акцій і тд
231, 232, 233	Клієнти, що раніше були постійними але зменшили частоту покупок.
Постійні	
311, 312	Нові клієнти, з якими потрібна постійна взаємодія
313	Нові клієнти з великими покупками. Їм потрібно крім взаємодії надсилати цікаві пропозиції та акції.
321, 322, 331	Постійні клієнти з малим чеком. Їм потрібно постійно пропонувати нові товари
323	Постійні клієнти з великими покупками
332	Постійні клієнти з середнім чеком
333	VIP клієнти

З таблиці 2 бачимо, що результатом RFM-аналізу є клієнти, що розподілені по рівню їх активності.

Висновки

Аналіз методів кластеризації клієнтської бази показав, що вони дозволяють сформувати споживчу пропозицію для окремої групи клієнтів закладу, що в свою чергу збільшить їх кількість та прибуток закладу. Проаналізувавши переваги та недоліки методів можна зробити висновок, що RFM-метод дає більш розгорнуту інформацію про клієнтів, а тому є більш вигідним для закладу. Окрім того, при проведені кластеризації клієнтської бази потрібно враховувати, що на дані впливають сезони, акції та свята. Відповідно, якщо клієнт перейшов з вищого рангу вниз саме через ці причини, через деякий час його ранг, скоріше за все, відновиться.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Литвин В. В. ABC-XYZ-анализ торгового предприятия / В. В. Литвин. – Самара: материалы международной научно-практической конференции ЧОУ ВО «СИ ВШПП», 2018. – 127 с.
2. ABCXYZ-АНАЛИЗ: РАСКЛАДЫВАЕМ КЛИЕНТОВ ПО ПОЛОЧКАМ [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://blog.oy-li.ru/abcxyz-analiz-raskladyvaem-klientov-po-polochkam/.
3. Цой М. Е. Построение сегментации на основе модифицированного RFM-анализа для повышения лояльности потребителей / М. Е. Цой, В. Ю. Щеколдин, М. Н. Лежнина. // Российское предпринимательство. – 2017. – №21. – С. 3113–3134.
4. Что такое RFM-анализ и как его использовать [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://www.owox.ru/blog/use-cases/rfm-analysis/.

Яворовенко Євгеній Вікторович – ст. гр 3АКІТ-20м, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, E-mail: yavorovenko.dev@gmail.com

Науковий керівник: ***Никитенко Олена Дмитрівна*** – к.т.н., доцент кафедри комп'ютерних систем управління, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Yavorovenko Evhenii Viktorovich – student of group 3AKIT-20m, Vinnitsa National Technical University, Vinnytsia, E-mail: yavorovenko.dev@gmail.com

Supervisor: ***Nikitenko Lena Dmitrievna*** – Ph.D., Associate Professor of Computer Control Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 004.93

А.І. Булига
М.М. Биков

АНАЛІЗ ПРОБЛЕМИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПОДАННЯ І ОБРОБЛЕННЯ ІНФОРМАЦІЇ В ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМАХ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

В доповіді визначено основну мету створення та роботи інтелектуальних систем прийняття рішень. Показано актуальність проблеми розробки універсальних методів подання і оброблення інформації, описаної в різних параметричних просторах.

Ключові слова: систем підтримкм прийняття рішень, інформаційна система, сховище даних, інтелектуальна система, інтерфейс.

Abstract

The main purpose of creating and operating intelligent decision-making systems was determined. The urgency of the problem of development of universal methods of presentation and processing of the information described in various parametric spaces is shown.

Keywords: support system for making decision, information system, data warehouse, intelligent system, interface.

Вступ

Інтелектуальні системи підтримки прийняття рішень (ІСППР), з урахуванням сучасних тенденцій вдосконалення управління підприємствами та можливостей інформаційно-комунікаційних технологій, є перспективним напрямом автоматизації управлінської праці.

Аналіз оглянутих літературних джерел по темі дослідження показав, що в них викладено основні відомості про інформаційні чинники процесу прийняття рішень, основні етапи побудови ІСППР, застосування моделей, засобів штучного інтелекту, а також щодо особливостей архітектури такого роду систем, зокрема з урахуванням веб-технологій та хмарних обчислень, організації даних та знань, інтерфейсу користувача. Розглянуто також питання щодо процесу розробки ІСППР та наведено огляд деяких СППР, що пропонуються на ринку.

Метою даної роботи є аналіз методів підвищення ефективності прийняття рішень в системах управління за рахунок розробки універсальних методів і алгоритмів представлення і обробки інформації в інтелектуальних комп'ютерних системах управління.

Результати дослідження

Термін СППР (DSS-Decision Support System) виник у 70-х роках і належить Горрі та Мортону, хоча перше покоління СППР мало чим відрізнялось від традиційних управлінських інформаційних систем, і тому замість СППР часто використовувався термін «системи управлінських рішень».

Досі немає єдиного визначення СППР. Але найбільш точне у нашому випадку наступне:

«СППР – це інтерактивна прикладна система, яка забезпечує кінцевим користувачам, котрі приймають рішення, легкий і зручний доступ до даних і моделей з метою прийняття рішень у напівструктурованих і неструктурованих ситуаціях з різних галузей людської діяльності».

Така кількість означень СППР спричинене широким діапазоном різних форм, розмірів і типів систем підтримки прийняття рішень. Для розуміння сутності СППР необхідно мати загальне їх розуміння, виходячи з призначення й діапазону використання СППР.

Користувачем є штатний професіонал або менеджер. Штатний працівник може використовувати систему для своїх власних намірів, або служити посередником (тобто, оператором системи) для менеджера.

Головною проблемою системи є програмне забезпечення інтерфейсу(так званого діалогу), що робить систему легкою для використання.

Система містить моделі (які ще називають аналітичними засобами), що використовуються для аналізу даних. Дані супроводять або підтримують аналіз.

Завдання, які потребують прийняття рішень, що підтримуються СППР, є дуже складними з двох причин: або мета, або засоби її досягнення незрозумілі. СППР не продукує рішення, а скоріше забезпечує інформацією, яка використовується користувачем разом з іншими відомостями, щоб прийняти рішення.

Комп'ютерна система підтримки прийняття рішень включає в себе широкий діапазон різних систем, засобів і технологій. Якщо комп'ютеризована система не є так званим онлайновим процесом оброблення транзакцій (OLTP), то її відносять до категорії СППР. У випадку, коли програма встановлена на ПК і може допомогти менеджерам у прийнятті рішень, то вона також належатиме до СППР.

Виконавчі інформаційні системи (ВІС), геоінформаційні системи, системи інтерактивного оперативного оброблення (OLAP), сховища даних, програмні системи виявлення знань і системи підтримки прийняття групових рішень можуть бути віднесені до категорії систем під назвою СППР.

Для досягнення управлінських цілей необхідно звернути увагу на два головні типи СППР. Виділяють СППР:

- корпоративні(Enterprise-wide) або широкомасштабні, рівня підприємства;
- настільні(desktop).

Корпоративні СППР сполучені з великими сховищами даних і використовуються багатьма менеджерами в різних компаніях, а настільні розраховані на одного користувача і являють собою невеликі системи, що знаходяться в персональних комп'ютерах менеджерів.

Значна увага до прийняття обґрунтованих і взаємопов'язаних управлінських рішень на рівні підприємств спричинила розвиток корпоративних СППР з обширними сховищами даних, які дають змогу особам, що приймають рішення знаходити практично будь-яку інформацію про їхню компанію в потрібний момент.

ІСППР дає користувачу допомогу у процесі прийняття рішень і забезпечує підтримку у всьому діапазоні контекстів задач. Думка людини та інформація, що генерується комп'ютером, представляють собою єдине ціле для прийняття рішень. При цьому ІСППР підтримує і посилює (але не змінює і не відміняє) міркування та оцінку ОПР. Контроль залишається за людиною.

Досягнення найбільш ефективних рішень в ІСППР забезпечується принципом інтерактивного розв'язання задач. Користувач має можливість підтримувати діалог із системою у безперервному режимі. Крім того, у випадку вирішення складних масштабних проблем забезпечується колективне прийняття рішень, коли до процесу у багатокористувачевому режимі залучається необхідна кількість експертів.

Висновки

Проведений аналіз літературних джерел з проблеми підвищення ефективності подання і оброблення інформації в інтелектуальних комп'ютерних системах показав, що системи прийняття рішень створювались для полегшення роботи керівного персоналу. На сьогодні для покращення їх роботи актуальною є проблема пришвидшення процесів визначення та прийняття рішень, знаходження найоптимальнішого рішення та подальше здешевлення прийняття кожного наступного рішення за рахунок розробки універсальних методів опису інформації та розробки на їх основі універсальних алгоритмів обробки інформації, описаної в різних параметричних просторах.

Список використаної літератури

1. Bykov N.M., Bykova K.N. Unified method of knowledge representation in the evolutionary artificial intelligence systems. - Proceedings of SPIE, vol. 5098 (2003), pp. 244-253

2. Nesterenko O., Falovskii O. Intelligent decision-making systems / Nesterenko O., Falovskii O. – Kyiv: Science and Technology, 2016. – 189 p.

Андрій Ігорович Булига – аспірант кафедри комп'ютерних систем управління, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: anbulyga@gmail.com

Микола Максимович Биков — професор кафедри комп'ютерних систем управління, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: nkbykov@vntu.edu.ua.

Максим Олександрович Сорока — студент групи КІВ-16б, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця, e-mail: msoroka@gmail.com.

Andriy I. Bulyga – PhD student of chair of computer control systems, Vinnytsia National Technical University. Vinnitsa, e-mail: anbulyga@gmail.com

УДК 004.048

Е. О. Горбачова
О. О. Ковалюк

Розробка чат-боту з використанням хмарних сервісів для автоматизації навчального процесу

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі описано принципи та підходи автоматизації навчального процесу, надання актуальної інформації про розклад, використовуючі хмарні середовища. Розроблена інструкція написання чат-бота. Досліджені можливості застосування потужної безперервної доставка коду до поточного користувача.

Ключові слова: автоматизація, чат-бот, штучний інтелект, хмарні середовища, інтеграція

Abstract

The paper describes the principles and approaches to the automation of the educational process, provides relevant information about the schedule, the use of cloud environments. The instructions for writing a chatbot are developed. Possibilities of application of powerful continuous delivery through the current user are investigated.

Keywords: automation, chatbot, artificial intelligence, cloud environments, integration

Розвиток засобів обчислювальної техніки в останні роки призвів до автоматизації багатьох областей людської діяльності, в тому числі і вищої освіти. Ведуться бази даних викладачів, студентів та інших працівників вищого навчального закладу, надається електронний розклад для очних і заочних форм навчання, створюються електронні навчальні системи: лабораторні роботи, тренажери, моделі процесів і систем. Студенти денної, заочної та дистанційної форми навчання по-різному взаємодіють з викладачами, однак для всіх форм навчання є автоматизовані процеси [2].

Система управління навчанням (англ. Learning management system, LMS) - це програмний додаток для адміністрування навчальних курсів в рамках дистанційного навчання. Успішне впровадження систем управління грунтується на правильному виборі програмного забезпечення, відповідного конкретним вимогам, цілям і завданням, які висуває до нього організація.

Метою дослідження є швидка доставка актуальної інформації про розклад до кінцевого користувача, використовуючи хмарні середовища та автоматизацію програмного продукту.

Результати досліження

Сьогодні існує безліч сервісів для створення ботів, найпопулярнішим з них є Microsoft Azure Bot Service.

Хмарна платформа Azure – це хмарна платформа та інфраструктура корпорації Microsoft, призначена для розробників, застосування хмарних обчислень і покликана спростити процес створення онлайнових додатків.

Microsoft Azure надає всебічне середовище для розробки високоінтерактивних ботів. Це дозволяє користувачам Azure створювати, підключати, розгортати та керувати чат-ботами на основі AI.

Дані боти можна розгорнути на багатьох платформах, таких як веб-сайти, програмні додатки, Facebook Messenger, Skype, Telegram, Slack та багато інших [1].

Розробка та імплементація боту розділена на три частини:

1. Бот на базі Azure Bot Service;
2. Імплементований бекенд, де прописується логіка бота;
3. Інтеграція та розгортання бота на різних платформах.

Платформа Azure Bot Service надає усі засоби для створення, тестування, розгортання і управління інтелектуальними програмованими-роботами в одному місці.

The Bot Framework включає модульний і розширюваний пакет SDK для створення програми, а також інструменти, шаблони і пов'язані служби штучного інтелекту.

Служба Azure Bot і Bot Framework пропонують до використання:

- пакет SDK для Bot Framework розробки програми та кошти Bot Framework для підтримки всіх етапів розробки ботів;
- службу Bot Framework для відправки та отримання повідомлень і подій між ботами та каналами;
- можливість налаштування розгортання і каналу в Azure.

Крім того, боти можуть використовувати інші служби Azure, такі як:

- Azure Cognitive Services для створення інтелектуальних додатків;
- служба сховища Azure – хмарне сховище.

У ході дослідження головної задачі роботи необхідно було:

1. Зареєствуватись у сервісі Azure, створити необхідні ресурси та вибрати – створити бота.
2. Заповнити форму із параметрами для майбутнього функціоналу бота.
3. Після створення бота, для роботи із ним необхідно його розгорнути у хмарному середовищі, що і було виконано у ході першої частини дослідження.

Друга частина дослідження – імплементація. Перед імплементацією бекенда, бот тестується, для впевненності правильного його запуску у хмарному середовищі.

Наступним кроком частина коду із уже створеним ботом вигружається на комп’ютер розробника, де уже виконуються маніпуляції із кодом – додавання логіки боту, частин функціоналу, тощо.

Логіка данного бакенду полягає у тому, щоб використовувати посилання на сторінку розкладу відкритого типу. Виконуючи парсинг, розклад зберігається у таблиці сортуючись по студентським групам.

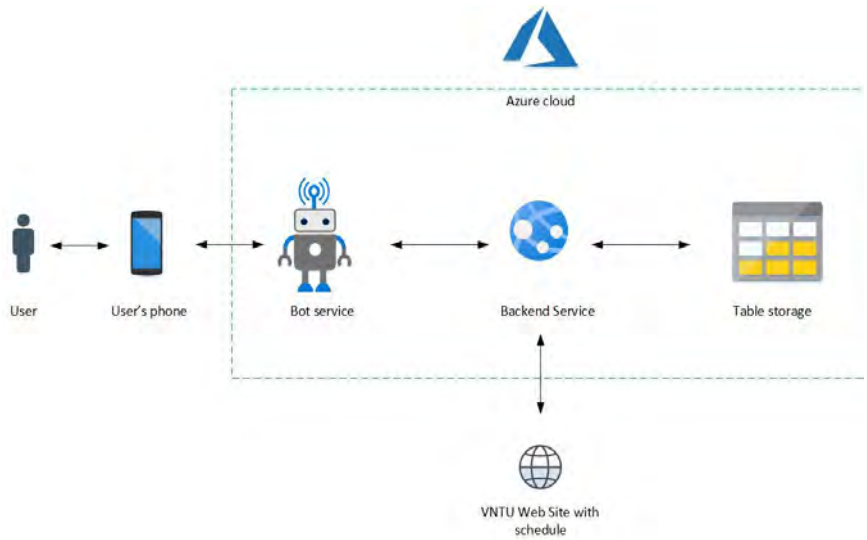


Рисунок 1 – Рисунок архітектури

Наступним кроком, бот отримує ці данні і при запиті студента надіслати розклад за певний день або час, бот знаходить указану групу, день і час, та надсилає знайдену інформацію.

Останнім етапом є інтеграція та розгортання коду на певній платформі.

CI/CD інтеграція - комбінація безперервної інтеграції (CI) і безперервної доставки або безперервного розгортання коду (CD).

CI / CD об'єднує розробку, розгортання і команду, прискорюючи процес складання, тестування і розгортання програми.

Azure DevOps надає конвеєр CI / CD: репозиторій Git для управління вихідним кодом програми та кодом інфраструктури (шаблони ARM), систему збирання, для створення пакетів і інших артефактів

збірки, і систему управління випусками, для відлагодження конвеєра на розгортання, змін в середовищах розробки і тестування, а також в робочому середовищі. Конвеєр використовує шаблони ARM для підготовки та оновлення інфраструктури відповідно до вимог кожного середовища, а потім розгортає оновлену збірку. Використовується також Azure DevTest Labs, щоб автоматично видалити тестові ресурси, які не використовуються.

Застосувавши безперервну інтеграцію коду і доставку даного коду до останнього користувача, збірка з ботом опинається на вашій платформі, де тепер можна використовувати даного бота у потрібних корисних цілях.

Висновки

В роботі досліджено принципи та функції існуючих систем, що вирішують безліч проблем, економлять час та ресурси, розширюють бізнес та об'єм роботи.

Опираючись на головну задачу дослідження, було запропоновано архітектуру бота, для автоматизації навчального процесу: отримання інформації про розклад, обгрунтовано вибір інструментів розробки, тому розпочато імплементацію чат-бота.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Chatbot Development with Microsoft Azure: https://www.signitysolutions.com/chatbot-development/microsoft-azure
2. АВТОМАТИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ВУЗА: https://www.expeducation.ru/ru/article/view?id=4827

Горбачова Евеліна Олександрівна – студентка групи 2АКІТ-17б факультету комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: e.horbachova@gmail.com.
Ковалюк Олег Олександрович – к.т.н., доцент кафедри комп'ютерних систем управління, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: ksu.kovalyuk@gmail.com.

Horbachova Evelina O. – student of Department of Computer System and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: e.horbachova@gmail.com
Kovaliuk Oleh O. – Ph.D., Associate Professor of the Department of Computer Control Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ksu.kovalyuk@gmail.com.

УДК 004.9:62-5

А.І. Топольський
О. О. Ковалюк

ПРОЕКТУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ОСВІТЛЕННЯМ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проведено аналіз існуючих систем управління освітленням та функціоналу дистанційного керування, що для них пропонується. На основі аналізу визначено перелік основних функцій програмного забезпечення та запропоновано його архітектуру.

Ключові слова: жалюзі, ролети, освітлення, розумний дім, регулювання, дистанційне керування.

Abstract

The analysis of the existing lighting control systems and the remote-control functionality offered for them is carried out. Based on the analysis, a list of the main functions of the software is determined and its architecture is proposed.

Keywords: jalousie, roller blinds, lighting, smart house, regulation, remote-control.

Вступ

Сучасна людина проводить багато часу у приміщенні, де вона працює і відпочиває. Якщо вікна такого приміщення розташовані з сонячної сторони, надто яскраве сонячне проміння може заважати. Цю проблему можливо вирішити за допомогою розробки автоматизованої системи, яка буде певним чином обмежувати сонячне освітлення. Одночасно з цим необхідно залишити можливість ручного керування людиною. Одним з варіантів управління такою системою є використання програмного забезпечення, наприклад, додатку для смартфону або веб-інтерфейсу.

Результат досліджень

Об’єктом дослідження є керування автоматизованою системою управління освітленням. За основу було взято систему, запропоновану в попередніх дослідженнях. Структурна схема системи наведена на рис. 1:

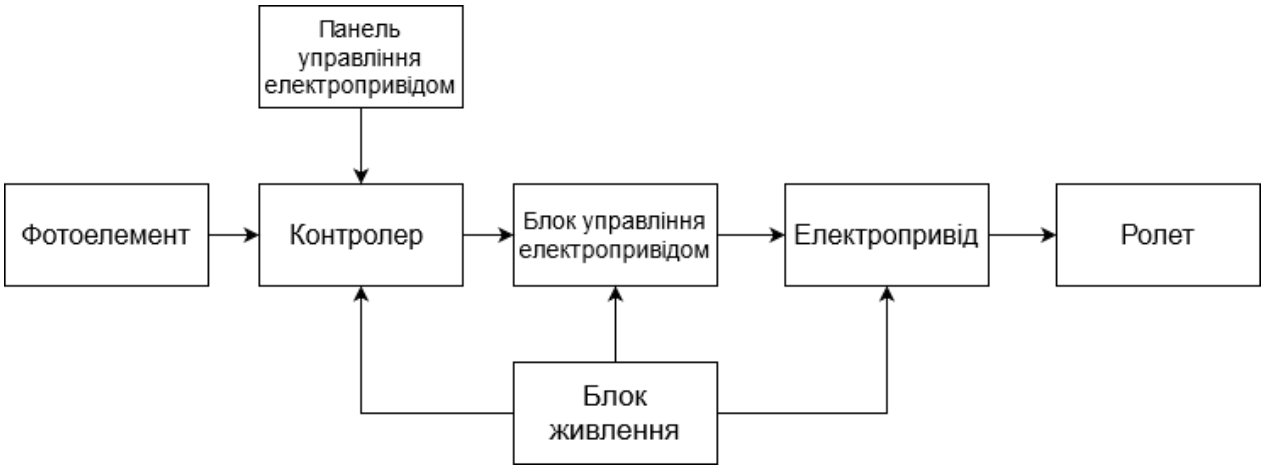


Рис. 1. Структурна схема системи управління освітленням

У приладу є два режими управління – ручний та автоматичний (з використанням даних датчику освітленості). Їх необхідно відокремити, адже іноді людині знадобиться підняти ролет у той час, коли програма вважає, що такі зміни непотрібні. Ручне управління вимикає автоматичний режим та запускає таймер, після якого він знову активується. При бажанні користувач може повернути систему в автоматичний режим, не очікуючи спрацювання таймеру.

В запропонованому вище алгоритмі є дві ключові проблеми: користувачу може бути складно зрозуміти саму ідею автоматичного режиму та як ним керувати, а також неможливість змінювати таймер, після якого автоматичний режим знов увімкнеться. Налаштування таймеру відбувається при програмуванні контролеру, куди, звісно, користувач не має доступу.

Варіантом вирішення вказаних проблем є розробка програмного забезпечення системи управління. За допомогою нього можливо візуалізувати стан автоматичного режиму, що спростить його розуміння. Також можливо реалізувати функцію, за допомогою якої користувач самостійно зможе налаштувати таймер його включення.

На основі проведеного аналізу конкурентних виробів на ринку [1] можна виділити такі основні функції програмного забезпечення:

- піднімання або опускання ролету при натисканні відповідної кнопки;
- можливість створення сценаріїв управління (в залежності від дати або часу);
- можливість вмикати та вимикати автоматичний режим управління;
- можливість встановити час таймера, після закінчення якого активується автоматичне управління.

Відображення різниці можливостей використання панелі управління та мобільного додатку наведено на UML-діаграмі варіантів використання (рис. 2).

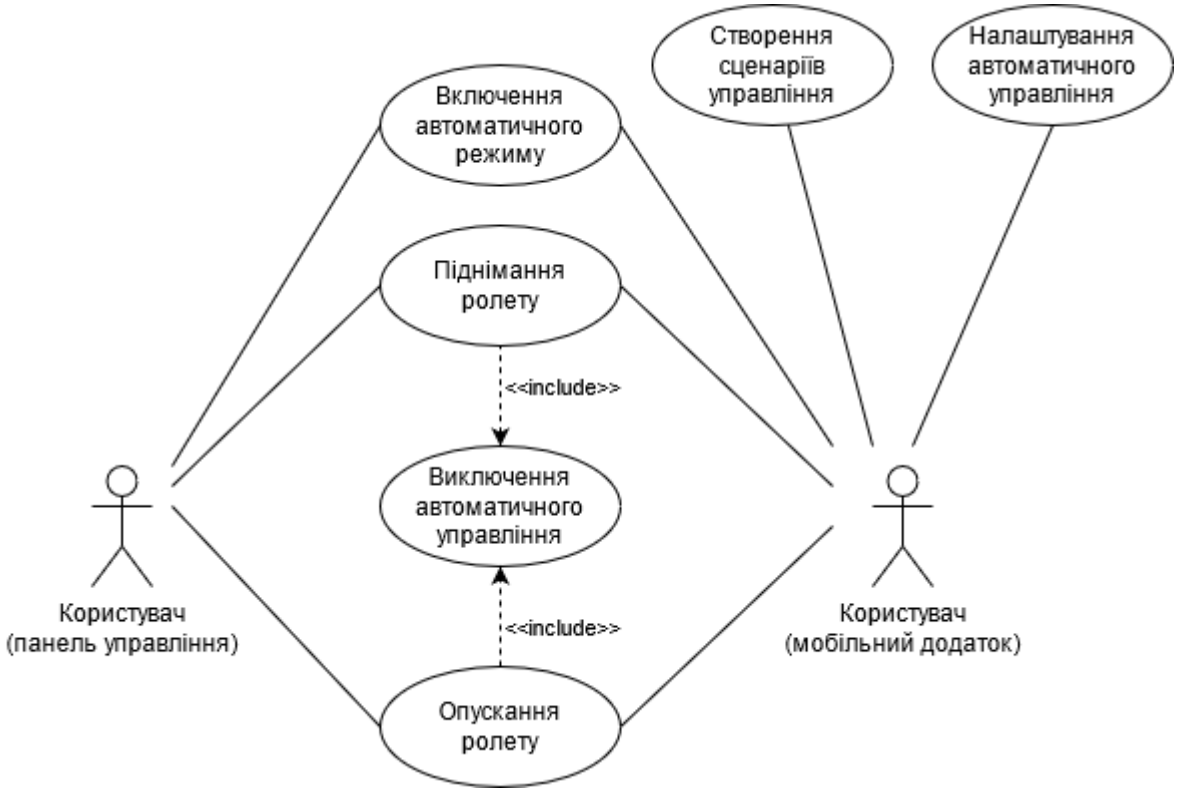


Рис. 2. UML-діаграма варіантів використання роботи системи

Для реалізації вказаних функцій доцільно буде розробити трирівневу систему:

- Сервер – отримує дані з різних джерел (датчик світла, стан приладу, сигнали ручного управління), оброблює їх і відправляє необхідні дані на контролер або клієнт.

- Клієнт – клієнтом виступає розроблене програмне забезпечення, наприклад, мобільний додаток або браузер. Клієнт візуалізує дані, отримані з серверу, та надає можливість різноманітного управління.
- База даних – використовується для зберігання сценаріїв управління та статистичних даних.

Запропонована архітектура системи наведена на рис. 3.

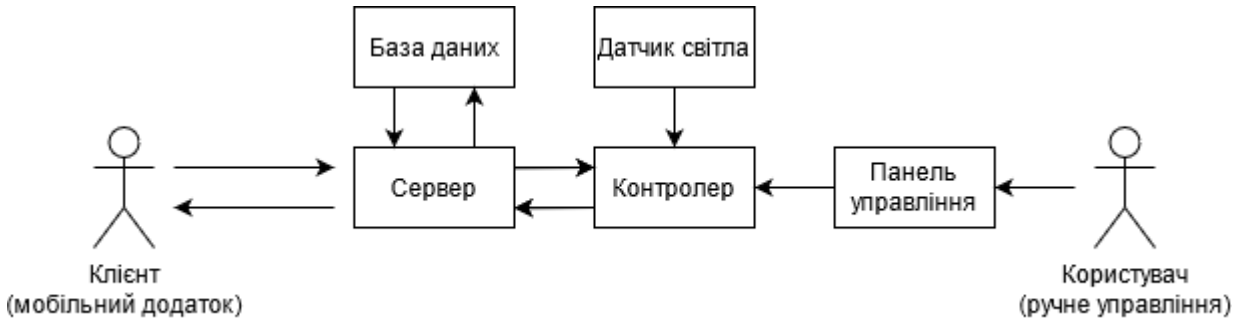


Рис. 3. Архітектура системи

Висновки

В результаті проведеного дослідження було виконано постановку проблем існуючої системи та запропоновано варіант рішення проблем – розробка програмного забезпечення. Запропоновано архітектуру системи та зроблено висновок в необхідності розробки клієнту системи у вигляді мобільного додатку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Автоматические рулонные шторы. Тканевые ролеты с дистанционным управлением. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://jaluzi-design.com.ua/tkanevye-rolety-s-elektroprivodom

Топольський Андрій Іванович *– студент групи ЗАКІТ-20м, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця. e-mail: bolastik22@gmail.com*

Ковалюк Олег Олександрович *– к.т.н., доцент кафедри комп'ютерних систем управління, Факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця. e-mail: oleh.kovalyuk@vntu.edu.ua*

УДК 004.03:658.15

Шаматієнко А. В.
Ковалюк О. О.

РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ФІТНЕС-ЦЕНТРУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Наведено основні вимоги до інформаційних систем. Визначено актуальність такої системи в контексті організації фітнес-центру. Наведено основні питання, які вирішуються такою системою.
Ключові слова: *фітнес-центр; інформаційна система.*

Abstract
The basic requirements for information systems are given. The relevance of such a system in the context of the organization of the fitness center is determined. The main issues that are solved by such a system are given.
Keywords: *fitness center; information system.*

Вступ

Наразі в світі слідкування за своїм здоров'ям стає все більш легшим і доступним: з'являються нові додатки для різних девайсів, розвиваються технології моніторингу за станом здоров'я, які вже на сьогодні мають величезний спектр можливостей навіть у наручних годинниках, фітнес-браслетах. Клієнтська база фітнес- та спорт-залів не зменшується а тільки збільшується, тому виникає потреба в покращенні структури роботи інформаційних ресурсів фітнес-закладів. Покращення системи особистого кабінету і моніторингу сайту фітнес-центру дозволить, починаючи від потенційних клієнтів до власників, спростити роботу з ним, відкрити нові можливості, зосередити можливості в одному місці.

Результат дослідження

Інформаційна система - організований набір елементів, що збирає, обробляє, передає, зберігає та надає дані. Інформаційна система складається із людей, обладнання, процесів, процедур, даних та операцій. Кожна інформаційна система включає в себе наступні компоненти:

- структура системи;
- функції кожного елемента системи;
- вхід і вихід кожного елементу і системи в цілому;
- мета і обмеження системи та її окремих елементів.

Інформаційна система не тільки відображає функціонування об'єкта управління, а й впливає на нього через органи управління. Вона є сукупністю інформаційних процесів для задоволення потреби в інформації різних рівнів прийняття рішень. Її метою є продукування інформації для використання (споживання) управлінським апаратом. Відповідно вона забезпечує нагромадження, передачу, збереження, оброблення та узагальнення інформації [1].

Автоматизація різноманітних бізнес-процесів з кожним днем все глибше проникає в життя людини і з кожним днем поліпшує різні напрями життєдіяльності людини, особливо в напрямку здоров'я.

Саме тому реалізація автоматизованої системи керування фітнес-центром на сайті онлайн є актуальною задачею на сьогодні. Як за мету стоїть створення повноцінної онлайн системи, в якій будуть зібрані всі необхідні дані для швидкої роботи з клієнтами, починаючи з ведення товарного обліку і закінчуючи історією покупок клієнта. Інтерфейс повинен бути інтуїтивно зрозумілим, а функціонал не повинен бути переповненим непотрібними функціями, щоб не переповнювати систему. Йдеться мова про такі функції, як реєстрація користувача, перегляд статистики, даних по абонементам, клієнтам і відвідуваністю, а також функції управління та збору, зберігання інформації.

Найбільш оптимальною структурою такої системи, яка б виконувала всі необхідні функції і одночасно була простою, є трирівнева архітектура: клієнт, сервер, база даних. На перший рівень може бути винесена і зазвичай виноситься найпростіша бізнес-логіка: інтерфейс авторизації, нескладні операції (сортування, групування). Щодо інших рівнів, то якщо третій рівень являє собою базу даних разом з збереженими процедурами, тригерами і схемою, яка описує застосунок в термінах реляційної моделі, то другий рівень будується як програмний інтерфейс, що зв'язує клієнтські компоненти з прикладною логікою бази даних.

Вигода від використовування такої системи, буде проявлятись в:

- скороченні часу на обслуговування клієнтів;
- моніторингу діяльності підприємства;
- контролю потоку клієнтів;
- контролю і скорочення витрат та багато іншого [2].

Висновок

Отже інформаційна система фітнес-клубу направлена на спрощення архітектури, інтерфейсу і в цілому роботи починаючи від власника і закінчуючи клієнтською базою та гостями на сайті. В роботі наведено основні питання, які піднімаються під час розгляду таких систем схожої тематики. Сформульовано перелік задач, які система вирішує та наведена її архітектура.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Інформаційні системи та їх роль в управлінні економікою. *Uzhnu* : веб-сайт URL: https://www.uzhnu.edu.ua/uk/infocentre/get/6742 (дата звернення : 05.03.2021).
2. Вигода від автоматизації. *Catalog of articles* : веб-сайт URL: https://catalogueofarticles.com/uk/biznes-ukr/vigoda-vid-avtomatizacii-restoraniv-bariv-kafe/ дата звернення : 04.03.2021).

Шаматієнко Антон Віталійович – студент групи 2АКІТ-17б, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail : shamatienkoanton@gmail.com

Shamatienko Anton V. – student of 2AKIT-17b group, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail : shamatienkoanton@gmail.com

Ковалюк Олег Олександрович – к.т.н., доцент кафедри комп'ютерних систем управління, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: ksu.kovalyuk@gmail.com.

Kovaliuk Oleh O. – Ph.D., Associate Professor of the Department of Computer Control Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ksu.kovalyuk@gmail.com.

УДК 007.3

М. О. Смірнов

РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ АНАЛІТИЧНОЇ ВЕБ-СИСТЕМИ ДЛЯ ЕФЕКТИВНОГО ПЛАНУВАННЯ ТА УПРАВЛІННЯ ЗАДАЧАМИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У даній роботі розглянуто клієнт-серверну систему для планування та управління задачами. Обрано інструменти та методи реалізації її функціоналу.

Ключові слова: клієнт-серверна система, планування, бази даних, php, javascript.

Abstract

This paper considers a client-server system for task planning and management. The tools and methods of realization of its functionality are chosen.

Keywords: *client-server system, planning, databases, php, javascript.*

Вступ

В реаліях сучасного світу, свідоме планування повинно бути невід’ємною частиною життя кожною людини. Згідно з «Webster's New Collegiate Dictionary» планування — це розробка методу для створення або виконання чого-небудь для досягнення мети. Таким чином планування є щоденною, майже несвідомою діяльністю всіх людей. Але якщо зайнятися цим свідомо, то можна значно підвищити ефективність своєї роботи, та покращити життя у цілому.

Якщо розглянути існуючі сервіси на подібну тематику, які пишуть, що призначені для планування чи менеджменту задач, то можна зрозуміти, що насправді вони лише виступають у ролі місця зберігання всієї інформації, що цих задач стосується, і мало що дозволяють з нею зробити. Тому, дана система є актуальною, оскільки матиме набір інструментів для роботи з цією інформацією і її аналізу.

Постановка задачі

Метою роботи є підвищення ефективності планування та управління задачами шляхом створення інформаційної аналітичної веб-системи з можливістю автоматичного ранжування задач. Дана система дозволить визначити найбільш ефективний порядок дій для досягнення мети користувача. Також вона дозволить відслідковувати у часі зміни які відбувалися з проектами, задачами та іншими сутностями користувача.

Користувачі матимуть інструменти для роботи з: процесами, задачами, проектами; аналітикою та статистикою; календарем. Сутності якими оперує користувач мають легко створюватись, швидко знаходитись та зручно розташовуватись.

Створена система повинна мати зрозумілий веб-інтерфейс, з яким буде просто взаємодіяти через браузер без оновлення сторінки.

Результати

В результаті розробки було створено інформаційну аналітичну систему для ефективного планування з клієнт-серверною архітектурою, яка виконує всі поставлені задачі.

Для розробки клієнтської частини використовувалась мова програмування JavaScript, та фреймворк на її основі – Vue.js. Цей фреймворк дозволяє зручно створювати складні системи, так як при розробці використовується компонентний підхід.

Серверна частина була розроблена з використанням мікрофреймворку lumen на мові програмування php.

В якості сховища даних використовується реляційна база даних PostgreSQL в якій зберігається вся основна інформація, та бази даних типу NoSQL, а саме Cassandra в якій зберігається історія змін сутностей, та MongoDB яка зберігає певні дані з гнучкою структурою.

Висновки

В даній роботі був проведений вибір необхідних програмних інструментів на основі яких розроблено систему для ефективного планування та управління задачами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Thalheim B. Design and Development of Web Information Systems / B. Thalheim, K. Schewe – Springer, 2019 – P. 274.
2. Дорофеев М. Р. Путь джедая. Поиск собственной методики продуктивности/ М. Р. Дорофеев – М.: ТОВ «Манн, Иванов и Фербер», 2018. 368 с.
3. Adel F. Architecture of complex web applications / F. Adel // Independently published, 2019, P. 263.
4. Vue.js guide [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://vuejs.org/v2/guide/, вільний.

Смірнов Максим Олександрович – студент групи 3АКІТ-20м, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: fkca.1ci16.cmo@gmail.com

Науковий керівник: ***Паламарчук Євген Анатолійович*** — кандидат технічних наук, доцент кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: p@vntu.edu.ua

Smirnov Maksym O. — student group 3AKIT-20m, Faculty of Computer Control Systems and Automatics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: fkca.1ci16.cmo@gmail.com

Supervisor: ***Palamarchuk Yevhen A.*** — Ph.D. of Technical Sciences, associate professor at the Automation and Intelligent Information Technologies Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: p@vntu.edu.ua

УДК 519.876.2

Т.М. Боровська
І.С. Пешко
О.І. Демчуков

Розробка і дослідження математичних моделей і програм оптимального управління розвитком для об'єктів з узагальненими послідовними структурами

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглядається актуальна для практики і нова для теорії задача оптимально-го управління процесами оптимального розвитку виробничої системи узагальненими послідовними структурами. Розглядаються два класи вертикально інтегрованих структур - з параметричними і ресурсними зв'язками», що характеризуються відповідними функціями виробництва - «витрати, випуск» і функціями розвитку – «витрати, приріст виробничої потужності». Математична модель динаміки оптимального функціонування і розвитку виробничої системи складається з математичної моделі оперативного управління (однокрокової) і математичної моделі стратегічного управління (варіаційної задачі розвитку). Рішення задачі оптимального управління виробничою системою базоване на методах оптимального агрегування, що відрізняються від класичних методів розробки САУ тим, що метод оптимального агрегування базується на еквівалентній заміні багатовимірної задачі оптимізації системою одновимірних задач. Рішення задачі оптимізації складається з трьох задач: Т1 - аналіз заданої або розробленої ресурсної структури об'єкта управління, що відноситься до задач прикладного системного аналізу, оптимальне агрегування ресурсної структури, - отримання інформаційної структури «бінарне дерево оптимального агрегування» (ДОА), - отримання оптимальної еквівалентної функції виробництва (ОЕФВ) - залежності оптимального випуск, як функції сумарних витрат. Сумарні витрати задаються вектор-функцією оптимального розподілу ресурсів в залежності від сумарних витрат. Тобто маємо аналітичну адаптивну систему управління, що для кожного значення су-марного ресурсу видає вектор оптимального управління. За термінологією Р. Беллмана отримуємо однокрокове управління. Т2 - постановка варіаційної задачі з інтегральним критерієм оптимальності для об'єкту ДОА (на-копичений випуск за плановий період); рішення варіаційної задачі методом принципу максимуму. Т3 - дезагрегування: рішення агрегованої варіаційної задачі - отримання оптимальних стратегій функціонування і розвитку для кожної підсистеми (з схеми ресурсної структури об'єкту) та отримання моделі динаміки для кожної підсистеми ДОА . В підсумку отримуємо оптимальне управління виробництвом і розвитком для широкого класу багатовимірних виробничих систем з послідовними структурами різних класів.

Ключові слова*: оптимальне агрегування , виробництво, розвиток.*

Abstracts

The problem of optimal control of the processes of optimal development of the production system by generalized sequential structures, which is relevant for practice and new for theory, is considered. Two classes of vertically integrated structures are considered - with parametric and resource relations, which are characterized by the corresponding functions of production - "costs, output" and development functions - "costs, increase in production capacity". The mathematical model of the dynamics of the optimal functioning and development of the production system consists of a mathematical model of operational management (one-step) and a mathematical model of strategic management (variational development problem). The solution of the problem of optimal control of the production system is based on the methods of optimal aggregation, which differ from the classical methods of ACS development in that the method of optimal aggregation is based on equivalent replacement of the multidimensional optimization problem by the system of one-dimensional problems. The solution of the optimization problem consists of three tasks: T1 - analysis of a given or developed resource structure of the control object, related to the tasks of applied system analysis, optimal aggregation of resource structure, - obtaining information structure "binary tree of optimal aggregation" (DOA), - obtaining optimal equivalent production function (OEFV) - the dependence of the

optimal output as a function of total costs. The total costs are given by the vector function of the optimal allocation of resources depending on the total costs. That is, we have an analytical adaptive control system that for each value of the total resource gives the vector of optimal control. According to R. Bellman's terminology, we obtain one-step control. T2 - statement of the variational problem with the integral criterion of optimality for the object DOA (accumulated issue for the planning period); solution of the variational problem by the method of the maximum principle. T3 - disaggregation: the solution of the aggregate variational problem - obtaining optimal strategies of functioning and development for each subsystem (from the scheme of resource structure of the object) and obtaining a model of dynamics for each subsystem DOA. As a result, we obtain optimal production and development management for a wide class of multidimensional production systems with sequential structures of different classes.

Key words: optimal aggregation, production, development.

Вступ

В даній роботі подано ефективні проектне рішення оптимального адаптивного управління виробництвом і розвитком складними об'єктами – комп'ютерно інтегрованими виробничими системами «розвиток, виробництво, рітейл, рециклінг» що випускають одночасно вже освоєну і нову продукцію. Це виконується на базі методології оптимального агрегування. В сучасному конкурентному насиченому ринку малі запізнення з виходом на ринок ведуть до незворотних втрат доходів. Причини такого стану – прискорення розвитку виробничих та інформаційно-управлінських систем, глобалізація, зростання ефективності в цілому. В проекті виконується розробка оптимального адаптивного управління виробництвом і розвитком виробничих систем з вертикально інтегрованими структурами. Математичні моделі таких структур складні для математичних методів. Задачі проекту можливо виконати тільки на базі оптимального агрегування. Аналоги розробки відсутні.

При аналізі потреб ринку необхідно враховувати визначені фактори такі як зовнішнє середовище, що безпосередньо впливає на темп продаж системи виробників і ритейлерів. Об'єкти аналізу: дійсні законодавчі акти, що контролюють реалізаційну діяльність підприємства, та їх оцінка впливу на можливий суб'єкт господарські діяльності. На рис 1 подана базова послідовна структура виробництва.



Рис. 1 Схема об'єкту управління і його оточення для послідовних структур

Для типових структур раціонально зробити програмні модулі – бінарні оператори оптимального агрегування, а не вирішувати задачі для більше двох елементів. Паралельна адитивна структура до-

зволяє нарощувати виробничі потужності для одного класу виробів; в багато-продуктовій системі паралельно виробляється певна кількість різних продуктів. Вхід структури «паралельна комплект» набір підсистем з яких збирається певний виріб – комп'ютер, двигун ГТ, холодильник.

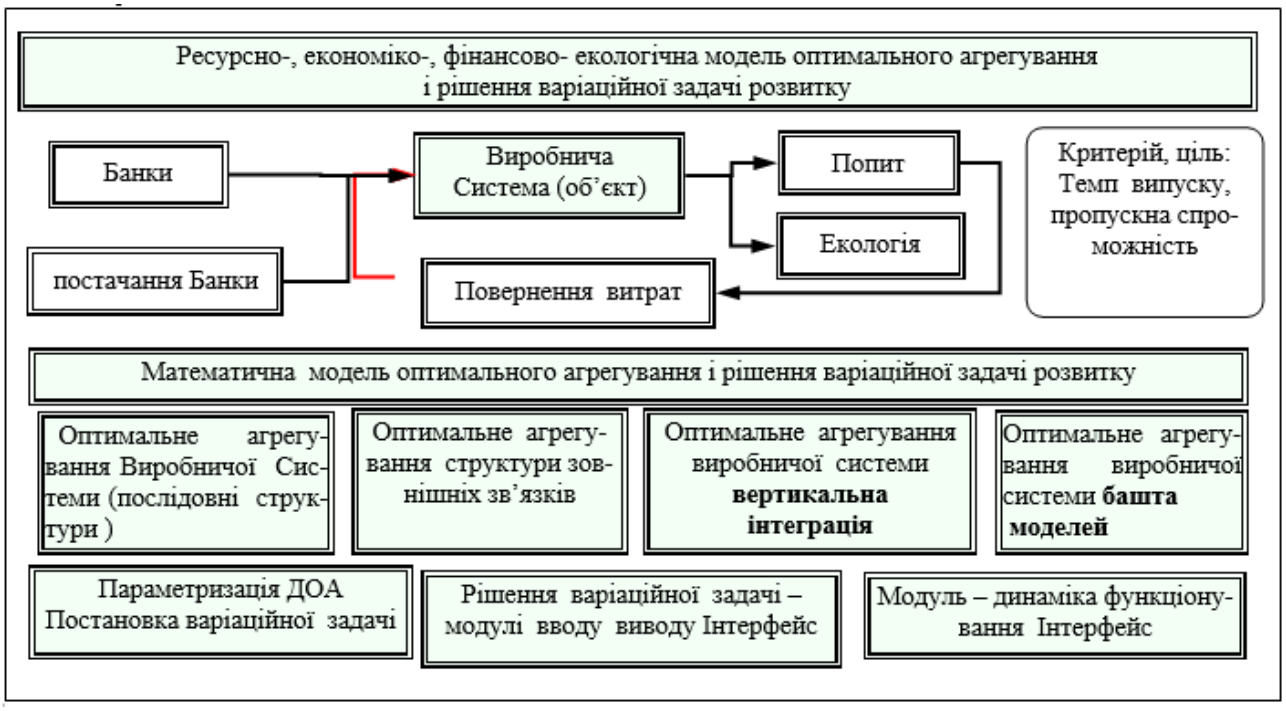


Рис. 2 Оптимальне агрегування послідовних структур

Висновки

Виконано аналіз публікацій з управління регіональними системами. Переважна більшість публікацій – описовою, емпіричною і рекламною. Вибрано внутрішні аналоги – навчальні посібники з управління проектами і дослідження операцій. Вибрано за основу розробки управління системами проектів рішення варіаційної задачі розвитку, що є продовження робіт Беллмана «узагальнена варіаційна задача розподілу» і «варіаційна задача Марковіца». В розділі подано приклади оптимального агрегування для діапазону розмірностей від 4-ох до 128. На базі аналізу властивостей ал-гебри оптимального агрегування – параметризації, пам'яті попередніх агрегувань вибрано шлях вирішення поставлених задач: розробка нового бінарного оператора оптимального агрегування об'єктів «життєвий цикл марки продукту виробництва». Розглянуто урахування в моделях «виро-бництво, розвиток, рітейл» характеристик функцій попиту різних ринків. Згідно теоремі Коуза функції власне економіки – обслуговування транзакцій – угод найму, купівлі-продажу а не управ-ління виробництвом та інновації. Сьогодні транзакційні витрати складають 70-80% витрат фірми, а провідні країни отримують доходи на обслуговуванні транзакцій. В рамках класичної «до комп'ютерної» науки неможливо створити адекватну модель, реального об'єкту тільки на базі ап-роксимацій, лінеаризації та пошукових методів. Новизна і «надлишок» нових можливостей мето-ду оптимального агрегування були подані на конкретному прикладі – оптимізації системи вели-кої розмірності, де подано рішення задачі від постановки до аналізу результатів оптимізації . Ме-тодологія оптимального агрегування, не вирішує, а знімає проблеми розмірності, невипуклості, не-перервності функцій виробництва, але вимагає ефективного використання методів прикладного системного аналізу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Боровська Т. М. Метод оптимального агрегування в оптимізаційних задачах: монографія / Т. М. Боровська, І. С. Колесник, В. А. Северілов. – Вінниця: УНІВЕРСУМ–Вінниця, 2009. – 229 с. – ISBN 978–966–641–285–3.

2. Боровська Т. М. Математичні моделі функціонування і розвитку виробничих систем на базі методології оптимального агрегування: монографія / Т. М. Боровська. – Вінниця: ВНТУ, 2018. – 308 с. – ISBN 978–966– 641–731–5.

Боровська Таїса Миколаївна — доктор технічних наук, професор кафедри комп'ютерних систем управління, Вінницький національний технічний університет, e-mail: taisaborovska@vntu.edu.ua

Пешко Іван Сергійович – студент групи 2АКІТ-20м, факультет комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, e-mail: ivanpeshko70@gmail.com

Демчуков Олександр Ігоревич студент групи 2АКІТ-20м, факультет комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, e-mail: k20011125@gmail.com

Borovska Taisa M. - Dr. Sc. (Eng.), Professor of Computer Control Systems, Vinnytsia National Technical University, e-mail: taisaborovska@vntu.edu.ua

Peshko Ivan S. – student of 2AKIT-20m sp, Department of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, e-mail: ivanpeshko70@gmail.com

Demchukov Oleksandr I. – student of 2AKIT-20m sp, Department of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, e-mail: k20011125@gmail.com

УДК 519.876.2

Т.М. Боровська
Д.І. Гришин

Розробка і дослідження управління розвитком на базі оператора оптимального агрегування «виробництво, розвиток»

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглядаються моделі і методи процесів функціонування і розвитку сучасних виробничих систем як об'єктів управління. Мета розробки – побудова програмно реалізованої робочої моделі оптимального адаптивного управління типовою виробничою системою. В рамках класичних методів конструктивне і ефективне рішення задачі з параметричними зв'язками неможливе. Досліджено альтернативи рішення на базі методології оптимального агрегування: на базі побудови і використання функції Гамільтона і на базі розробки бінарних операторів класу «виробництво, розвиток». Досліджені ресурсні структури з інтегрованих підсистем "виробництво, розвиток" елементів. Особливість розробки: необхідність і широка можливість дослідження об'єкта на імітаційній моделі розвитку, що скорочує терміни розробки і підвищує кваліфікацію розробника за рахунок інтелектуалізації праці – можливості тестування і дослідження на моделі об'єкта.

***Ключові слова**: виробнича система, особистість, група, соціум, оптимальне агрегування, розвиток.*

Abstracts

Models and methods of processes of functioning and development of modern production systems as objects of management are considered. The purpose of development is to build a software-implemented working model of optimal adaptive control of a typical production system. In the framework of classical methods, a constructive and effective solution of the problem with parametric relations is impossible. Alternative solutions to the solution on the basis of the methodology of optimal aggregation are studied: on the basis of construction and use of the Hamilton function and on the basis of development of binary operators of the class "production, development". Resource structures from integrated subsystems "production, development" of elements are investigated. Feature of development: the need and wide possibility of researching the object on the simulation model of development, which reduces the development time and improves the skills of the developer through the intellectualization of work - the ability to test and research on the model of the object.

***Key words**: production system, personality, group, society, optimal aggregation, development.*

Вступ

Стаття є результатом аналізу і подальшого розвитку напряму «соціо-техніко-екологічні системи» (СТЕС) [1,2] і рішення нових задач розробки і досліджень. Актуальність напряму суттєво зросла в останні роки, коли прояви соціально-економічних негараздів стали реальністю. Зокрема це: - глобалізація і перевиробництво, розрив між виробництвом споживанням і робочими місцями. Падіння рівня шкільної і вищої освіти саме у країнах – технологічних лідерах, - зникнення груп професійних спеціалістів через автоматизацію та аутсорсінг. З'явилась нова посада: «начальник групи розробки бойових алгоритмів». При наявності відповідних знань і вмінь можливо створювати імітаційні моделі будь-яких об'єктів - зграї безпілотніків, групи розробників, комплекс для сортування побутових відходів, та ін. Сьогодні існує потреба в підготовці спеціалістів з створення «цифрових копій» різних класів об'єктів. Загальна особливість даної статті – аналіз потреб світової індустрії, зокрема розробка нових математичних моделей і форм розвитку, методів оптимального управління розвитком. Відповіді подані на конкретних прикладах оптимального управління розвитком сучасних інтегрованих систем на базі нових математичних моделей для нових об'єктів управління [1, 2].

Функції розробки. Модернізація існуючих і розробка нових моделей функціонування і розвитку систем – від проектування до утилізації на ефективній логіко-математичній базі алгебри оптимального агрегування.

Конкретне завдання розробки. Аналіз двох альтернатив оптимального управління розвитком сучасних виробничих систем: - на базі рішення варіаційної задачі розвитку, і на базі розробки операторів оптимального агрегування інформаційно-ресурсних структур класу «виробництво, розвиток».

Аналіз аналогів розробки

Певне свідчення достовірності і результативності даного наукового дослідження наявність працюючих імітаційних моделей систем «виробництво, розвиток». Матеріали досліджень не мають зовнішніх аналогів. В даній статті подана перша частина даної розробки – статика. Динаміка функціонування системи оптимального управління виробництвом і розвитком - в другій статті. Приклади подаємо в графічному виді. Ключові об'єкти оптимального агрегування – тривимірні.

На рис.1 подано приклади побудови функції Гамільтона для виробничої системи, що складається з трьох підсистем – біля кожного графіка подано графіки оптимального агрегування функцій виробництва підсистем. 3D графіки – це послідовність функцій Гамільтону, яка дає поточну залежність функції від пропорції розподілу ресурсу виробничої системи α змінної управління варіаційної задачі.

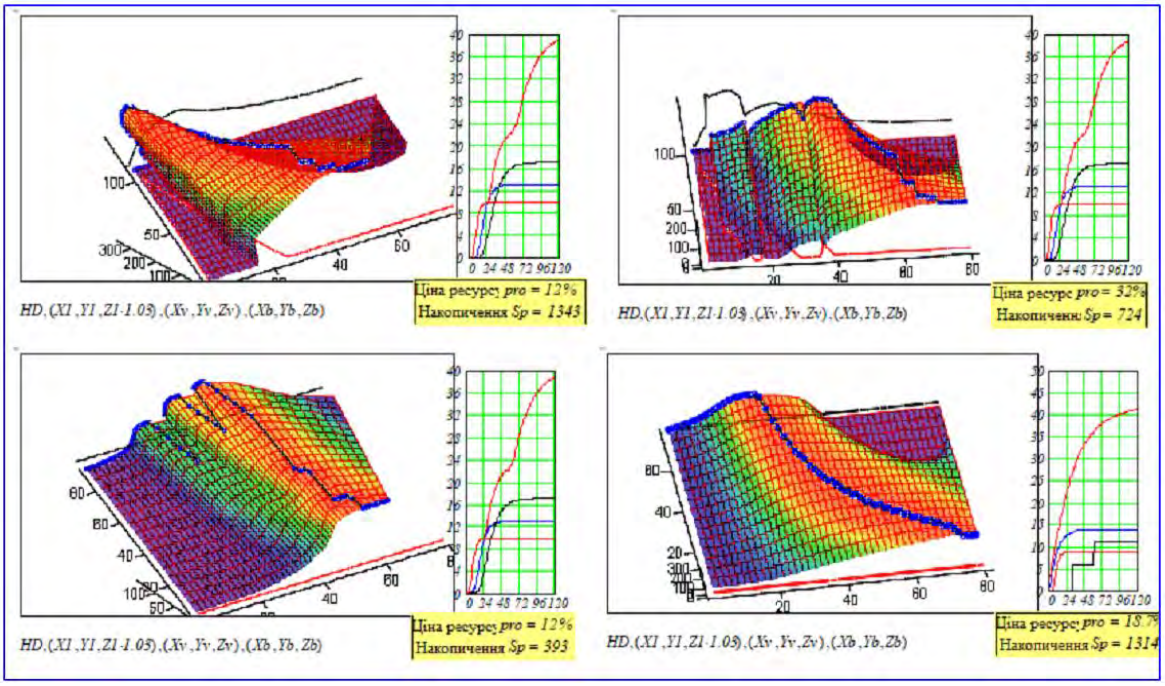


Рис.1 Моделювання процесу оптимального розвитку виробництва – динаміка функції Гамільтона

Синя лінія на 3D-графіках – годографи максимумів – це оптимальні стратегії розвитку. Стратегія на четвертому кадрі складається з трьох інтервалів – «все в розвиток», «ейлерів інтервал», «все у виробництво». Р. Беллман поставив і вирішив аналітично таку «задачу розподілу» для систем 1, 2, 3-го порядків. В підсумку маємо досить узагальнене рішення варіаційної задачі розвитку для довільних функцій «витрати, випуск» і необмеженого порядку. Розроблений метод рішення варіаційної задачі розвитку був застосований для інших класів варіаційних задач.

На рис. 2 подано приклади отримання оптимальних стратегій розвитку для трьох класів задач

1) Задача розподілу ресурсів між витратами виробництва і розвитку розподіл ресурсу між виробництвом і розвитком.

2) Задача розподілу ресурсів між виробництвом і розвитком, урахування освоєння і вибір ціни продаж.

3) Задача розподілу ресурсів між інноваціями, розвитком, виробництвом – розподіл між складовими інновації, розвиток, виробництво.

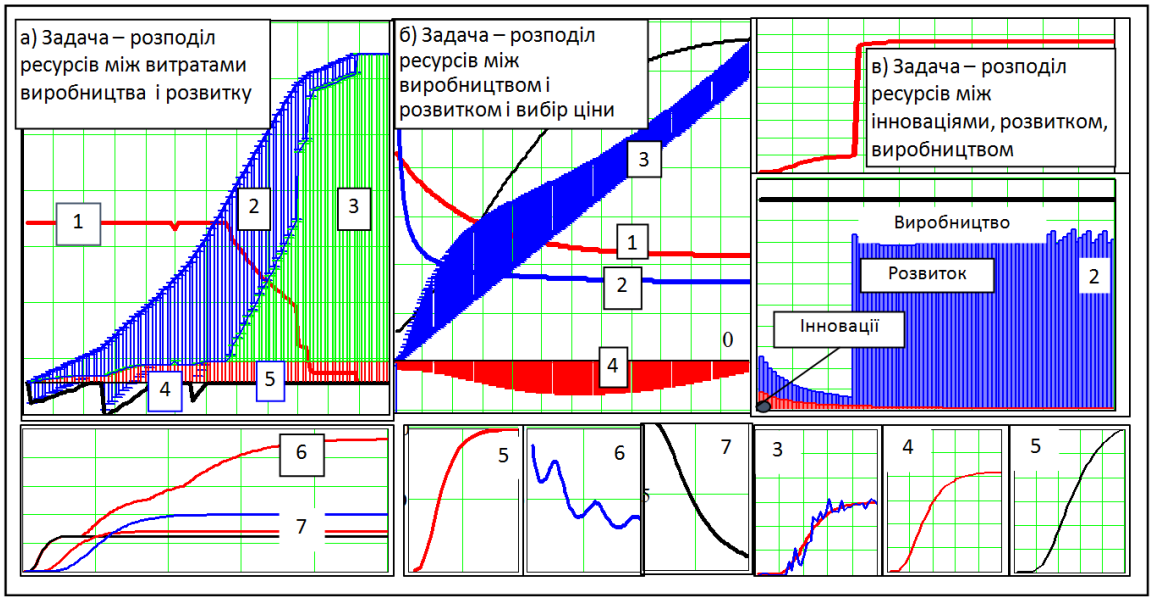


Рис.2 Приклади оптимальних стратегій розвитку для трьох задач: а) – стратегія розвитку і кредитна стратегія, б) цінова і кредитна стратегія, в) стратегія інноваційного розвитку

На рис. 2 означено: 1 – оптимальна стратегія розвитку, 2 – витрати розвитку, 3 - накопичення, 4, 5 – стратегії кредитування і повернення кредитів, 6 – оптимальна еквівалентна ФВ системи, 7 – ФВ елементів (б) Оптимальна цінова стратегія, де 1- оптимальна стратегія розвитку, 2 – динаміка собівартості виробів, 3 -прибуток, 4- витрати розвитку, 5, 6, 7 – функції розвитку, освоєння, попиту (в) Оптимальна стратегія інноваційного розвитку системи, де 1- оптимальна еквівалентна ФВ системи, 2 – вектор функція оптимального розподілу ресурсу, 3, 4, 5 – функції інновацій, розвитку, виробництва. Бачимо суттєво несхожі графіки, але і спільний зміст і структуру задач: маємо узагальнені функції виробництва, оптимальну стратегію – функцію часу процесу, що задає управління виробничою системою. Головна відмінність даної роботи від аналогів – в застосуванні методів оптимального агрегування: виконується оптимальна еквівалентна заміна багатовимірного об’єкту одновимірним. Саме це дозволяє узагальнити моделі розвитку і вбудовувати в систему управління онлайн рішення задач стратегічного управління. Сучасна тенденція сучасного виробництва – переведення частини довгих і витратних тестувань в середовище «віртуальної реальності». В даній статті і вводиться і формалізується нова гілка управління системами, що розвиваються, а саме «модельне забезпечення». Попередній аналіз задач комп’ютерно інтегрованих систем управління приводить до необхідності створення модельного забезпечення як нових моделей для нових об’єктів і задач. Сучасна наука незалежно від тематики повинна мати платформу абстракцій і математичне забезпечення, а в епоху «цифрових копій» ще й «модельне забезпечення».

Для сучасного виробництва реально - віртуальні моделі виробничих систем відображують не тільки реальні підсистеми, а також потенційно можливі. В даній роботі використовується оптимальне агрегування інтегрованих структур "виробництво, розвиток". На практиці, для керівника це означає юридичну і фінансову можливість розподіляти наявні ресурси між альтернативами: а) збільшити випуск існуючої продукції на існуючих виробничих потужностях; б) купити чи побудувати нові виробничі потужності, купити чи розробити нову модель продукту. Тобто на кожному кроці процесу функціонування можна виграти за рахунок періодичного переобчислення оптимальної стратегії розвитку з урахуванням оновлення прогнозів з плановим контролем.

Аналіз ресурсних структур класу «виробництво, розвиток

На рис. 3 подано можливі структури класу "виробництво, розвиток". Елементарна структура – блок із модулів «розвиток» і «виробництво». Це структура, що є ознакою високотехнологічного об’єкту: з контролем, заміною критичних елементів, заміною програм обслуговування. Структура "розвиток" може обслуговувати групу виробництв. Варіанти В3 і В4 – складний розвиток. В США для дорогого F35 введені планові процедури контролю і розвитку, що занадто дорогі.

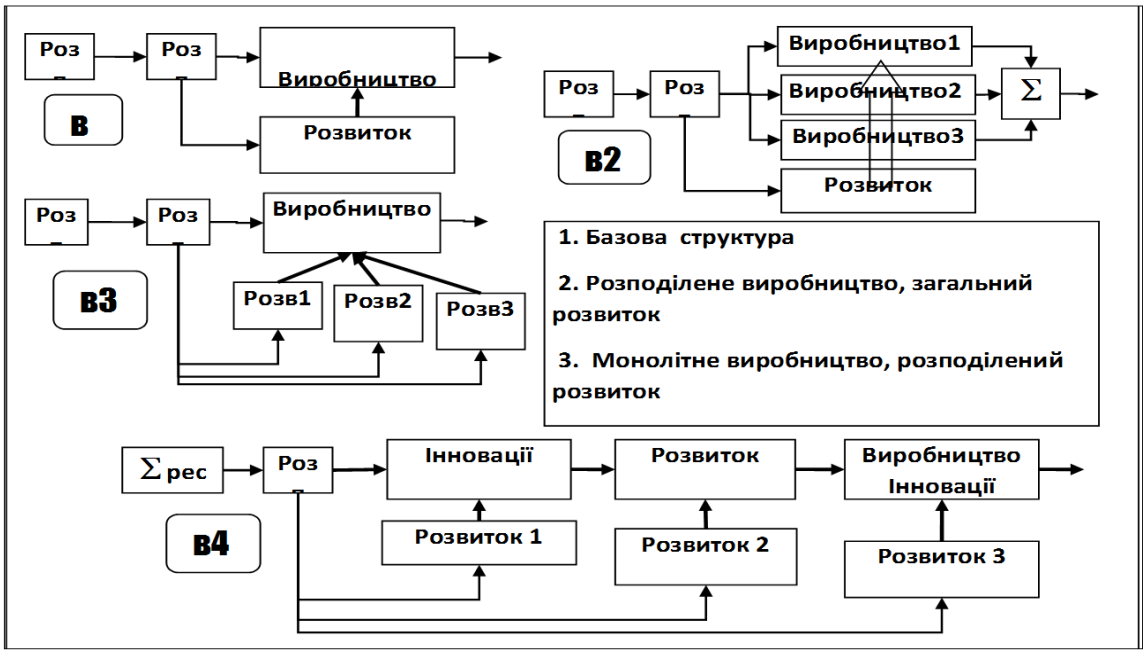


Рис. 3 Класифікація ресурсних структур з параметричними звязками «виробництво, розвиток»

На рис. 4 подано приклад агрегування простої структури – для освоєння математичного і виробничого аспектів функціонування. Ліва частина графіків (перший стовпець: дві проекції цільової функції – збоку, та згори) – приклад системи з слабкою підсистемою розвитку і права частина (другий стовпець: дві проекції цільової функції – збоку, та згори) – система з потужною підсистемою розвитку. У третьому стовпці – результати агрегування: оптимальна еквівалентна функція виробництва системи і оптимальний розподіл ресурсу між витратами розвитку і виробництва. Модель "виробництво, розвиток" більш обчислювальна ефективна ніж модель на базі Гамільтоніану.

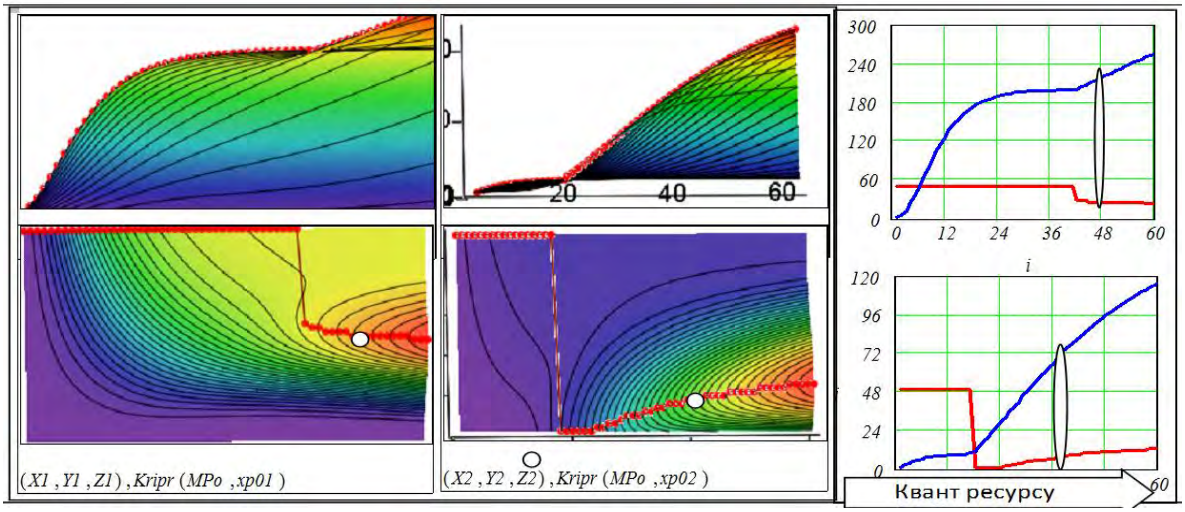


Рис. 4 Аналіз операції оптимального агрегування структури виробництво, розвиток»

Розроблено модуль багаторівневого оптимального агрегування, забезпечує асоціативність алгебри "виробництво, розвиток". Подано в другій статті. На рис. 5 подано приклад агрегування системи з 4-йох елементів. Складна розробка нетривіальна математично і працездатна.

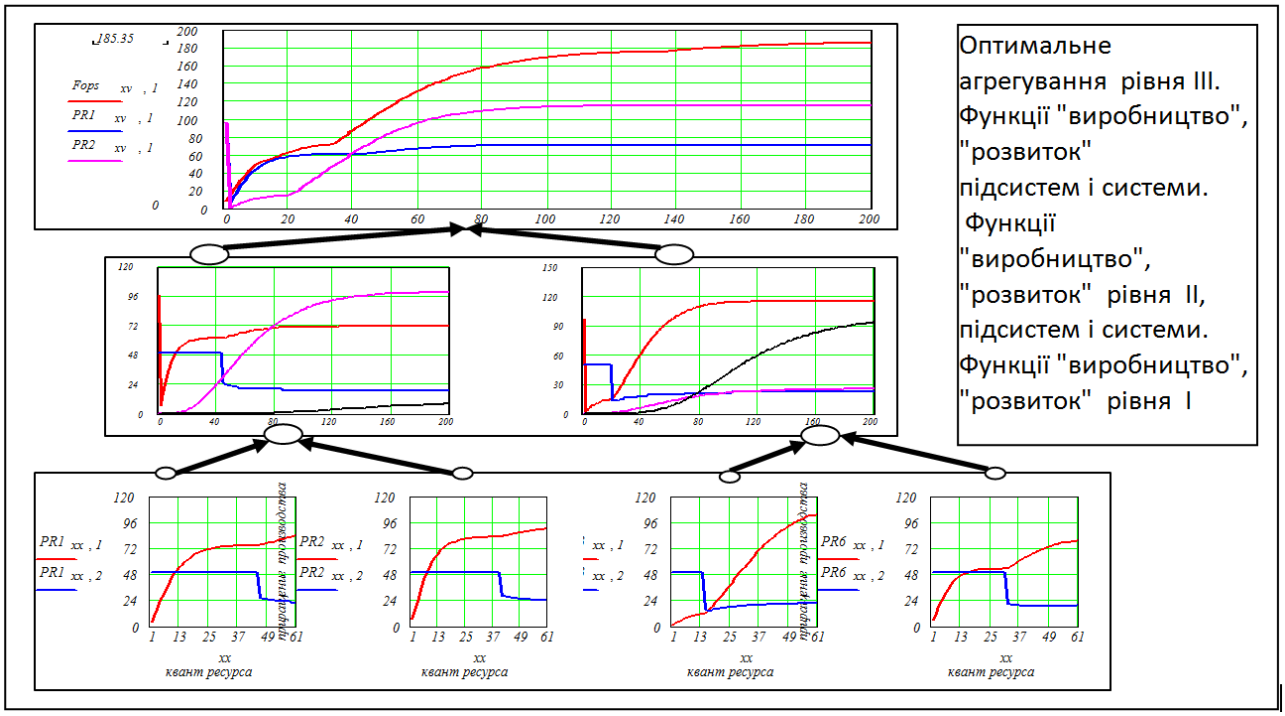


Рис. 5 Аналіз операції багаторівневого оптимального агрегування структури "виробництво, розвиток"

Висновки

Виконано аналіз соціо-техніко-економічних і освітніх систем і процесів розвитку виробничих систем. Модифіковано математичну модель оптимально агрегування: введено модуль управління часом досягнення заданих станів підсистеми. Результат модифікації – узагальнений модуль оптимального агрегування і рішення варіаційної задачі розвитку, що дає можливість отримувати оптимальні траєкторії переходу між заданими станами. З урахуванням станів ринків ресурсів і продукту, маркетингу. Подано постановку нової задачі, що дозволяє отримувати оптимальні оперативні і стратегічні управління для сучасних виробничих систем. Моделі і програми побудовані на базі досліджень [1, 2, 3]. Моделі побудовані без математичних спрощень, в програмних модулях відсутні пошукові процедури. Програмні модулі призначені для вбудовування в системи підтримки рішень для бізнес-аналітика.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Боровська Т. М. Метод оптимального агрегування в оптимізаційних задачах: монографія / Т. М. Боровська, І. С. Колесник, В. А. Северілов. – Вінниця: УНІВЕРСУМ–Вінниця, 2009. – 229 с. – ISBN 978–966–641–285–3.

2. Боровська Т. М. Математичні моделі функціонування і розвитку виробничих систем на базі методології оптимального агрегування: монографія / Т. М. Боровська. – Вінниця: ВНТУ, 2018. – 308 с. – ISBN 978–966– 641–731–5.

3. Taisa Borovska, Dmytro Hryshyn, Iryna Kolesnyk, Victor Severilov, Tetiana Shestakevych. Searchless Intelligent System of Modern Production Control. In: 2020 IEEE 15th International Conference on Computer Sciences and Information Technologies (CSIT), Zbarazh, Ukraine, 23-26 Sept. 2020, (21 January 2021), pp. 291-296. DOI: 10.1109/CSIT49958.2020.9321842.

Боровська Таїса Миколаївна — доктор технічних наук, професор кафедри комп'ютерних систем управління, Вінницький національний технічний університет, e-mail: taisaborovska@vntu.edu.ua

Гришин Дмитро Ігорович – аспірант кафедри комп'ютерних систем управління, факультет комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, e-mail: dmitriygrishin2@gmail.com

Borovska Taisa M. - Dr. Sc. (Eng.), Professor of Computer Control Systems, Vinnytsia National Technical University, e-mail: taisaborovska@vntu.edu.ua

Hryshyn Dmytro I.- Postgraduate Student, Department of Computer Control Systems, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnitsa National Technical University, e-mail: dmitriygrishin2@gmail.com

УДК 519.876.2

М.В.Рябокінь
Т.М. Боровська
І.С. Колесник

Інформаційні технології розробки комп'ютерних систем управління системами «виробництво, розвиток, рітейл»

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Робота присвячена розробці інтегрованої оптимальної системи управління складної виробничою системою з урахуванням життєвих циклів продукті виробництва, що складають лінійку певної підсистеми рітейлу. Розроблена складна багаторівнева система оптимального агрегування динамічної структури життєвий цикл продукту виробництва. Прямі аналоги відсутні. Складні багатовимірні обчислення стратегічного і оперативного управління процесами розробки продуктів для кінцевих користувачів, при наявності різноманітних невизначеностей і збурень виробництвом, розвитком і рітейлом зібрані в компактні, безпошукові обчислювальні модулі. Специфіка модулів – розпаралелювання, векторизація обчислень. В роботі аналізується властивість моделей і програмних модулів бінарного дерева оптимального агрегування – можливість паралельних обчислень на моделях об'єкта управління з різними рівнями деталізації. Виконано моделювання процесів розвитку і аналіз результатів моделювання.

***Ключові слова**: оптимальне агрегування, рітейл, конкуренція, виробництво**,** ринкові вікна, навчання, адаптація.*

Abstracts

The work is devoted to the development of an integrated optimal management system of a complex production system, taking into account the life cycles of the product, which make up the line of a particular retail subsystem. A complex multilevel system of optimal aggregation of the dynamic structure of the product life cycle has been developed. There are no direct analogues. Complex multidimensional calculations of strategic and operational management of product development processes for end users, in the presence of various uncertainties and disturbances of production, development and retail are collected in compact, searchless computing modules. Specificity of modules - parallelization, vectorization of calculations. The paper analyzes the property of models and software modules of the binary tree of optimal aggregation - the possibility of parallel calculations on the models of the control object with different levels of detail. Modeling of development processes and analysis of modeling results are performed.

***Key words**: optimal aggregation, retail, competition, production, market windows, learning, adaptation.*

Вступ

Метою роботи є підвищення ефективності управління сучасними регіональними системами виробництва і розвитку за рахунок розробки і використання узагальненої моделі регіональних систем на базі методології оптимального агрегування. Для досягнення поставленої мети необхідно розв'язати такі задачі:

– виконати аналіз стану розробки моделей регіональних систем і методів оптимального адаптивного управління виробництвом і розвитком;

– виконати аналіз типових регіональних систем як динамічних структур із ресурсними і параметричними зв'язками, з урахуванням процесів рітейлу;

– розробити узагальнену агреговану модель системи «виробництво розвиток, рітейл», виконати моделювання системи.

Об'єкт дослідження – процеси функціонування «виробництво розвиток, рітейл»;

Предмет дослідження – методи оптимального агрегування послідовно- паралельних структур систем «розвиток, виробництво, рітейл»;

Методи дослідження: методи прикладного системного аналізу в побудові моделей, методи оптимального агрегування та інформаційні технології в розробці оптимальних систем оперативного

і стратегічного управління.

Наукова новизна одержаних результатів:

– покращено модель математичну модель оптимального агрегування ресурсної структури «розвиток, виробництво, рітейл» де на відміну від існуючих моделей введено послідовну параметризовану структуру «життєвий цикл продукту виробництва певного продукту»
– введення функцій «витрати, випуск» для етапів «проектування, розробка, виробництво, рітейл».

Практичне значення результату – створення інформаційної підсистеми відслідковування станів і управління потоком багатопродуктового виробництва.

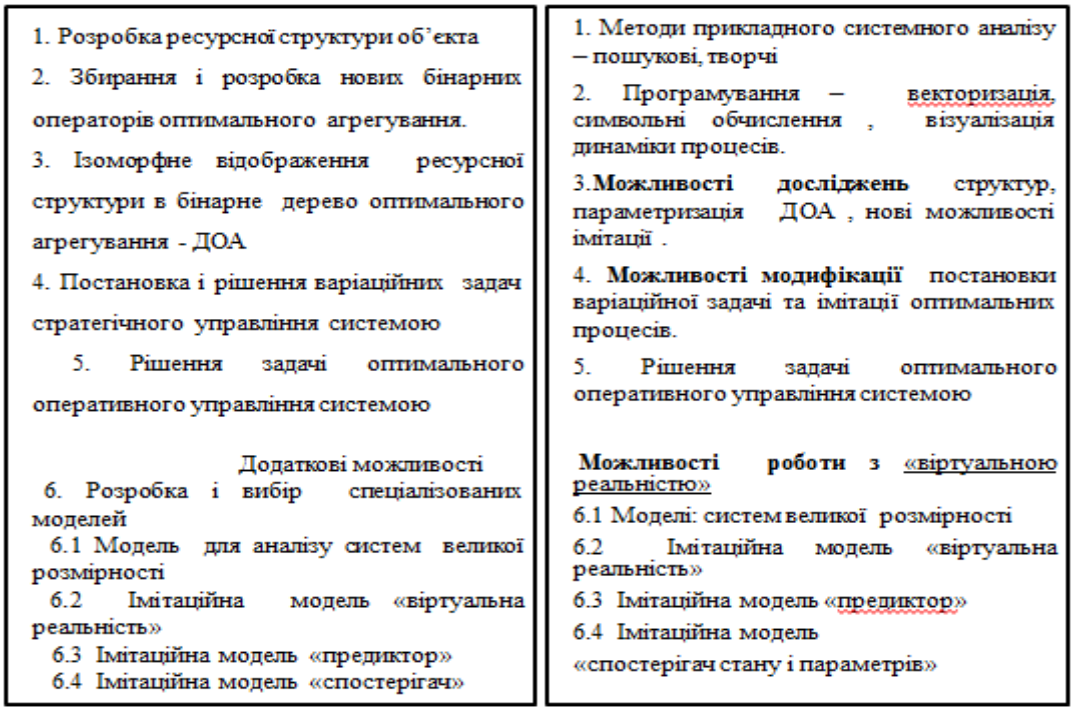


Рис 1 Інформаційна технологія розробки управління на базі методу оптимального агрегування

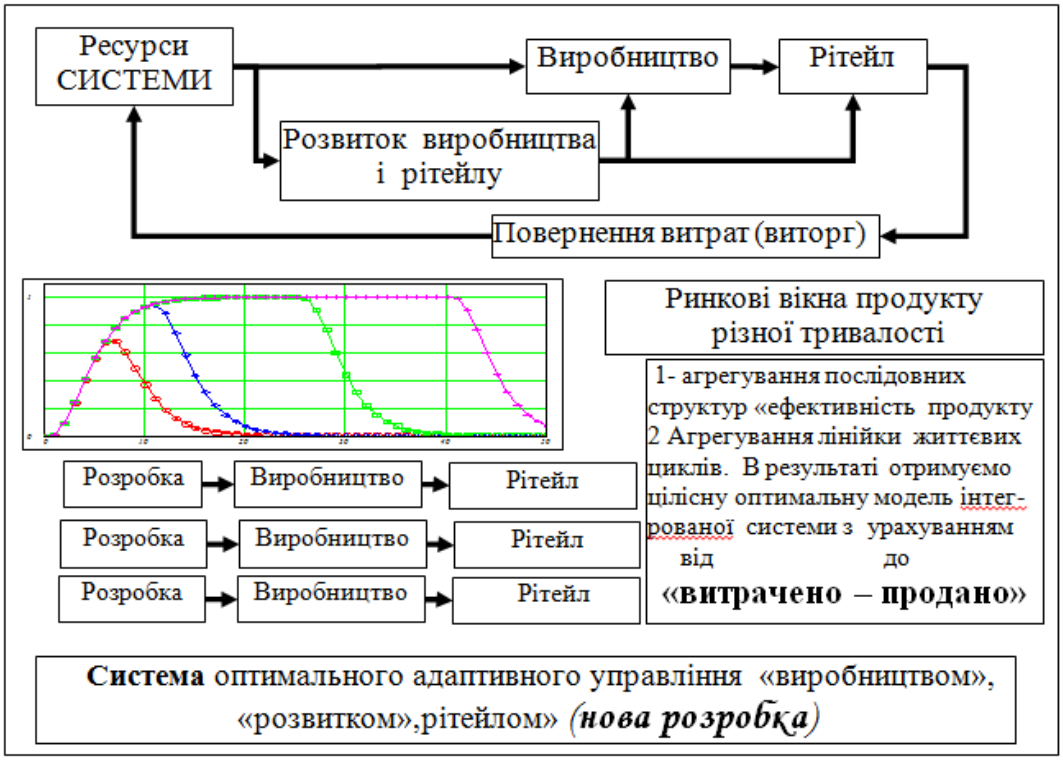
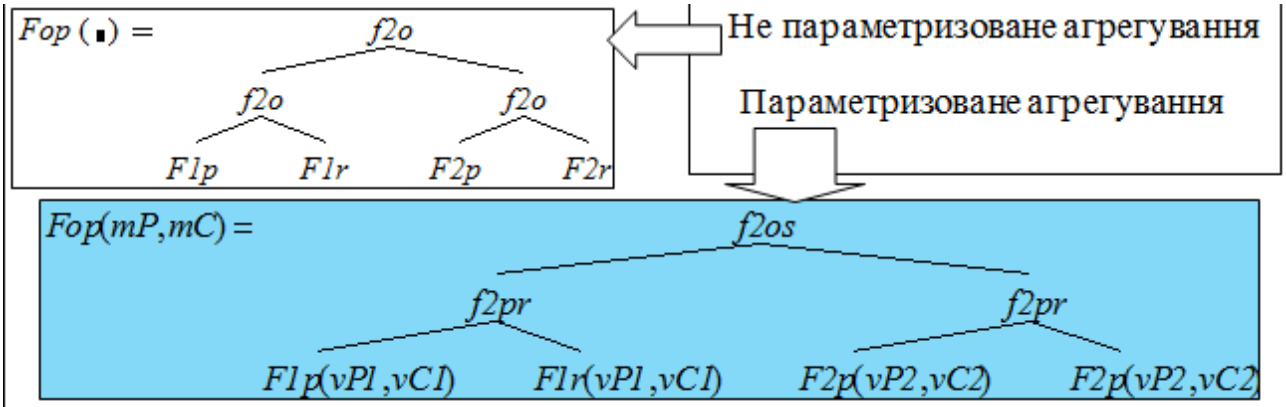


Рис 2 Побудова базової ресурсної структури «лінійка життєвих циклів продуктів виробництва»



Означення *F1p()* , *F1r()* - функції виробництва і розвитку, *mP, mC* – матриці параметрів системи, *vP1, vP2 vP1, vP2* - вектори параметрів елементів системи і вектори цін. *f2os, f2pr* - бінарні оператори «ресурсний зворотний зв'язок» та «виробництво, розвиток».

Ys = Fop(mP,mC, Xs) - функція користувача з параметрами: «оптимальна

Еквівалентна функція «сумарні витрати», «сумарний випуск» можна назвати «псевдо одновимірна форма моделі складної системи.

Додаткові властивості: безпошуковий метод оптимізації з лінійною залежністю обчислювальних витрат від розмірності системи

Рис 3 Алгебра оптимального агрегування: параметризація – засіб рішення задач управління

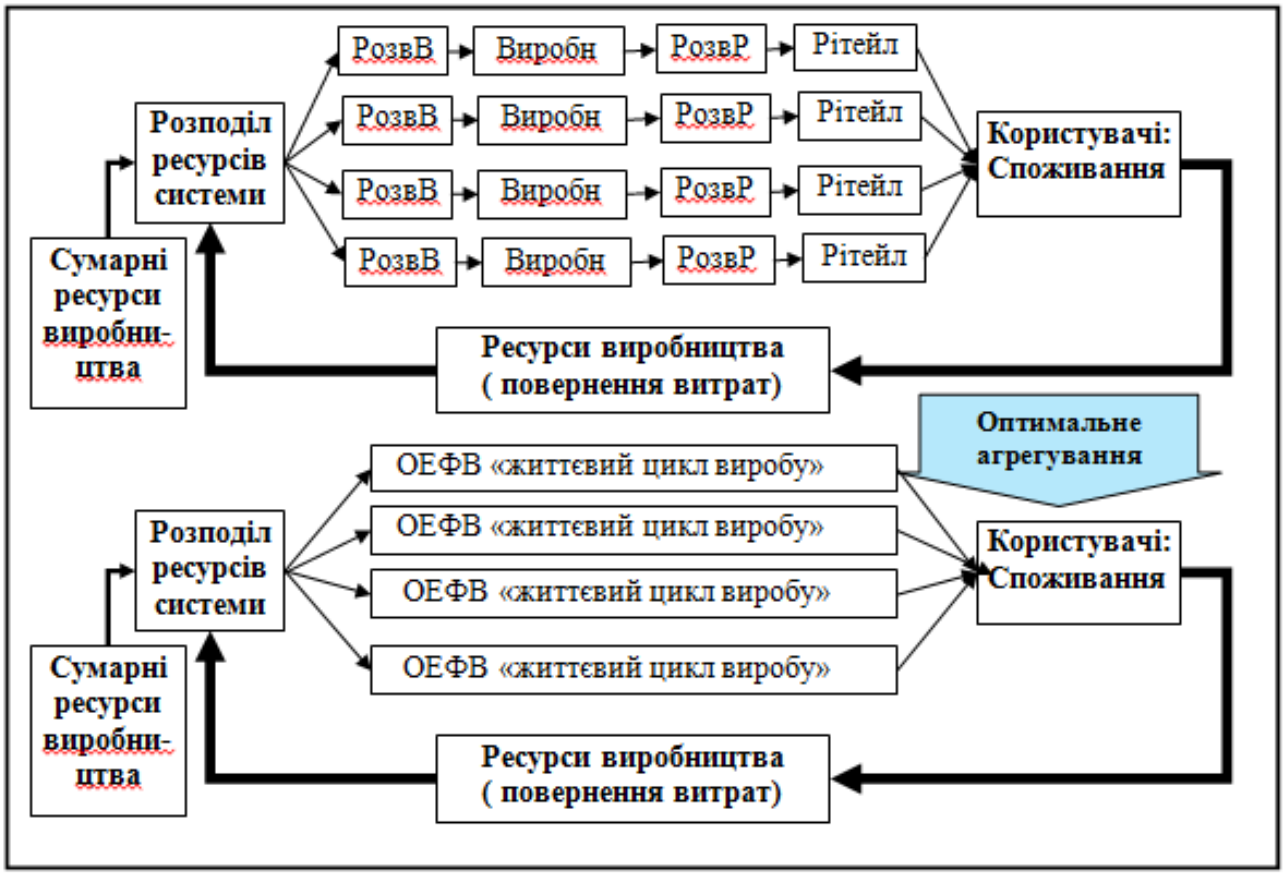


Рис 4 Перший крок – агрегування структур виробництво, розвиток, рітейл

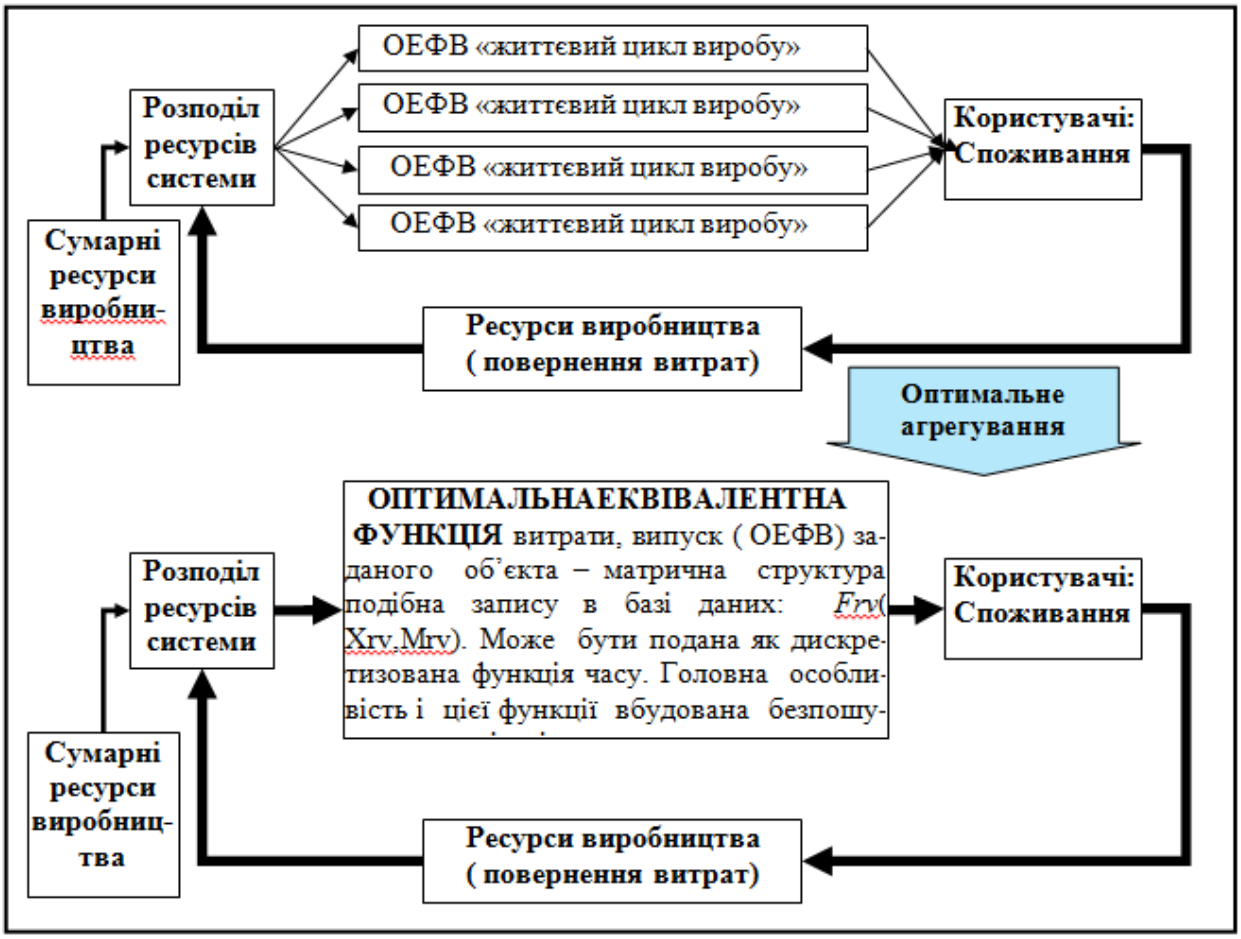


Рис 5 Другий крок – агрегування паралельної структури

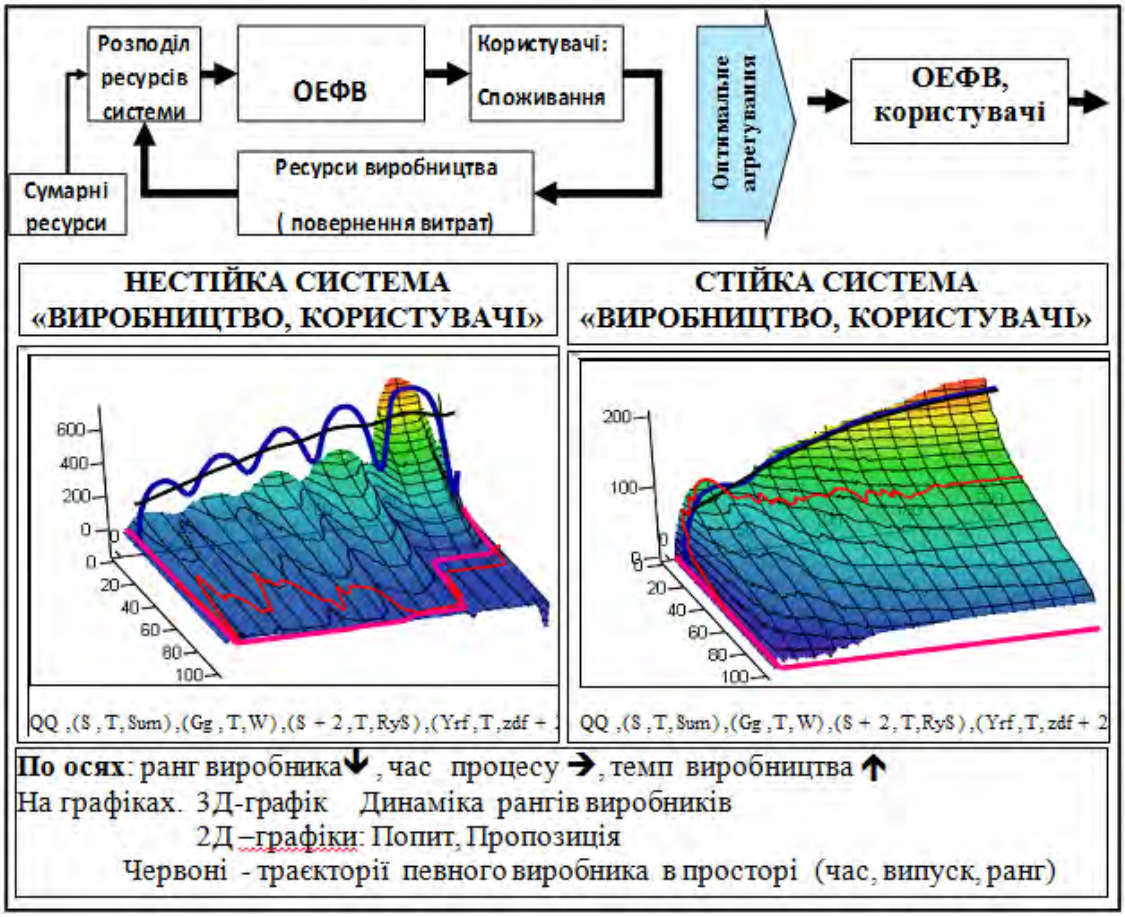


Рис 6 Агрегування структури зворотній зв'язок

Висновки

Стаття присвячена розробці і дослідженню покращених математичних моделей функціонування і розвитку регіональних систем, а саме розробку інтегрованої комп'ютерної системи оптимального управління. Була поставлена мета суттєвого підвищення ефективності процесів функціонування і розвитку сучасних систем виробничих систем на базі методів оптимального агрегування. Для досягнення поставленої мети були поставлені і виконані такі задачі: - проведено аналіз існуючих методів оптимального управління регіональними системами як складних багаторівневих процесів розвитку і виробництва; була поставлена мета суттєвого підвищення ефективності процесів функціонування і розвитку сучасних систем регіональних систем за рахунок розробки і покращення моделей систем проектів оптимізації за критеріями ефективності і оптимальності на базі методології оптимального агрегування.

Для досягнення поставленої мети були поставлені і виконані такі задачі:

- проведено аналіз існуючих методів оптимального управління системами проектів як складних багаторівневих процесах розвитку і виробництва, отримано новий науковий результат;

- покращено математичну модель багаторівневого оптимального агрегування ресурсної структури: «паралельна структура з моделей життєвих циклів продуктів виробництва».

Новизна - у включення моделі рітейлу. Вибрано методи оптимального агрегування і оптимального управління процесами виробництва і розвитку. Реалізація базована на двох рівнях оптимального агрегування послідовних структур «виробництво, рітейл» і паралельних структур з виробництв продукту в різних фазах життєвого циклу продукту виробництва. Таким чином отримана оптимальна адаптивна безпошукова компютерно - інтегрована система. Виконано тестування всіх програмних модулів системи управління і підтверджено їх коректність і ефективність.

Мета розробки досягнута, крім того в результаті відкрився перспективний напрямок продовження і розширення досліджень за напрямком.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Боровська Т. М. Метод оптимального агрегування в оптимізаційних задачах: монографія / Т. М. Боровська, І. С. Колесник, В. А. Северілов. – Вінниця: УНІВЕРСУМ–Вінниця, 2009. – 229 с. – ISBN 978–966–641–285–3.

2. Аккоф Р. О целеустремленных системах./Аккоф Р., Эмери Ф. – М.: Сов.Радио,1974 – 272с. – ISBN 978-5-382-00638

Рябокінь Мар'яна Василівна – студент групи 2АКІТ-19м, факультет комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, e-mail: marisha.ryabokon@gmail.com

Боровська Таїса Миколаївна — доктор технічних наук, професор кафедри комп'ютерних систем управління, Вінницький національний технічний університет, e-mail: taisaborovska@vntu.edu.ua

Колесник Ірина Сергіївна – канд. техн. наук, доцент кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, e-mail: iskolesnyk@gmail.com

Riabokin Mariana V. – student of 2AKIT-19m sp, Department of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, e-mail: marisha.ryabokon@gmail.com

Borovska Taisa M. - Dr. Sc. (Eng.), Professor of Computer Control Systems, Vinnytsia National Technical University, e-mail: taisaborovska@vntu.edu.ua

Kolesnyk Irina S. – Cand. Sc. (Eng.), Assistant Professor of the Department of Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, e-mail: iskolesnyk@gmail.com

УДК 007.001.362

М. М. Биков
В. І. Дзюбенко

РОЗРОБКА СТРУКТУРИ ПІДСИСТЕМИ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ПЕРСОНАЛУ ЗА ГОЛОСОМ В АСУ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

В роботі описано структуру підсистеми розпізнавання мовця за голосом, робота якої побудована на принципі резонансу гармонік тембру голоса в лінії затримки. Наведено математичне обгрунтування данного принципу розпізнавання голосу мовця.

Ключові слова: спектр сигналу мови, розпізнавання мовця, інформативні ознаки голосу, ідентифікація персоналу, автоматизовані системи управління.

Abstract

The paper describes the structure of the speaker recognition subsystem by voice, the work of which is built on the principle of resonance of harmonics of the voice timbre in the delay line. The mathematical substantiation of this principle of speaker voice recognition is given.

Keywords: speech signal spectrum, speaker recognition, informative voice features, personnel identification, automated control systems.

Вступ

Однією із задач підвищення надійності роботи автоматизованих систем управління є автоматизація розмежування доступу персоналу до різних масивів інформації. Така задача вирішується шляхом впровадження підсистем автоматичного розпізнавання диктора. Аналіз робіт з даної тематики показав, що найбільш інформативними ознаками індивідуальності голосу мовця є частота основного тону (пітч) і тембр голосу, який формується гармоніками основної частоти, які виникають внаслідок імпульсного характеру голосових низок [1,2]. Однак за умови великої кількості мовців, яких потрібно ідентифікувати за допомогою підсистеми розпізнавання голосу, виникає проблема розрізнення в частотній області сигналів основного тону і їх гармонік, оскільки діапазон частоти основного тону в силу анатомічних властивостей голосового апарату людини лежить в межах 60...350 Гц. В таких умовах виділення основної частоти і її гармонік у вузьких діапазонах затрудняється в силу неможливості побудови фільтрів з вузькою смугою пропускання з високим коефіцієнтом придушення. В даній роботі автори пропонують підсистему розпізнавання мовця, в якій проблема виділення вказаних інформативних ознак переноситься з частотної області в часову шляхом використання ліній затримки звукових хвиль гармонік основного тону. При цьому використовується кореляційний резонанс прямої і багатократно відбитої звукових хвиль в неузгодженій за навантаженням лінії затримки (ЛЗ) з потрібною кількістю виводів.

Результати дослідження

Відомо [3], що спектр вокалізованого звуку на відстані l_a від початку звукової лінії визначається рівнянням

$$F_{Sl}(\mathrm{j}\omega,t)=\frac{1}{l_a}F_S(\mathrm{j}\omega,t)e^{-j\omega t_з}, \qquad (1)$$

де $t_з=d\varphi(\omega)/d\omega=l_a/C_v$ - час запізнення мовного сигналу в акустичному каналі довжиною l_a.

Рівняння (1) з врахуванням теореми зміщення [3] дозволяє перейти від спектру вокалізованого звуку до його представлення у вигляді комплексної амплітуди

$$Y_{lv}(t)=\frac{1}{l_a}Y_{lv}(t-t_з),$$

звідки амплітуда резонансної хвилі, яка утворюється в результаті багатократної суперпозиції прямої і відбитих хвиль гармонік на відводах лінії затримки з часом затримки $t_з$, який відповідає значенню $\frac{1}{f_{iм}}$, де - $f_{iм}$ частота гармоніки *i*-го мовця, визначиться виразом

$$| V_{KV} |= \frac{Y_{LV}(t)}{Y_{LV}(t-t_з)} = \frac{1}{l_a}.$$

Таким чином, різним частотам гармонік основного тону різних мовців будуть відповідати різні комбінації резонансів. Відповідно до цього пропонується структура підсистеми розпізнавання мовців за їх голосом з використанням в якості дискримінатора лінії затримки, яка представлена на рис.1.

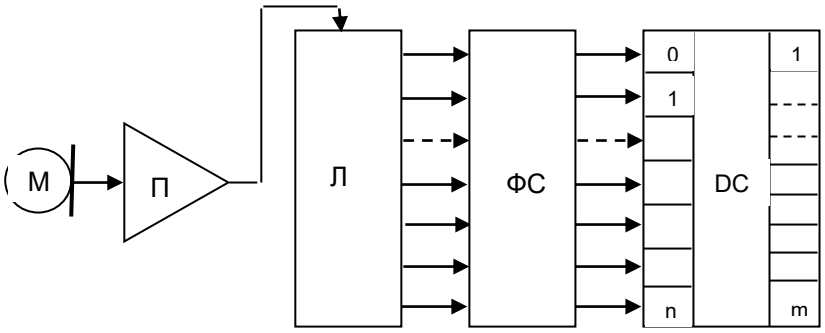


рис.1. Структурна схема підсистеми ідентифікації персоналу за голосом

Підсистема ідентифікації функціонує наступним чином: сигнал голосу мовця з мікрофона М через підсилювач П надходить на вхід лінії затримки ЛЗ, на виводах якої утворюється комбінація резонансів амплітуд, різна для різних мовців. Формувач сигналу ФС формує з них відповідні одиничні і нульові логічні сигнали 0…*n*, які дешифратор DC декодує під час навчання системи в номери дикторів 1…*m* . Під час ідентифікації дешифратор за цими номерами звертається до таблиці пам'яті імен і ім'я розпізнаного диктора видається на інформаційне табло.

Експериментальні дослідження розробленої підсистеми показали, що точність ідентифікації одного із 126 дикторів дорівнює 98,8%.

Висновки

В роботі запропоновано процедуру виділення інформативних ознак голосу мовця у вигляді гармонік тембру перенести з частотної області в часову за допомогою використання лінії затримки звукового сигналу. Наведено математичне обґрунтування реалізації дискримінації тембрів голосів шляхом використання лінії затримки, а також розроблена структурна схема для апаратної реалізації підсистеми. Експериментальні дослідження показали точність ідентифікації персоналу за голосом, достатню для сучасних вимог.

Список використаної літератури

1. Биков М.М., Ковтун В.В. Аналіз ефективності ідентифікації мовця за частотою основного тону // Вісник Хмельницького національного університету. – 2004. – №2. – Ч.1. – Т.2(60). – С. 20-23.

2. T N. Dehak, P. Kenny, R. Dehak, P. Dumouchel, and P.Ouellet. Front-End Factor Analysis For Speaker Verification. IEEE Transactions on Audio, Speech, and Language Processing, 13(4):788–798, May 2011.

3. Скучик Е. Основы акустики. Т.1 / Е. Скучик. – М.: Изд-во "Мир", 1976. – 520с.

Микола Максимович Биков — професор кафедри комп'ютерних систем управління, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: nkbykov@vntu.edu.ua.

Вадим ІгоровичДзюбенко — студент групи 2 АКІТ-17б, факультет комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця, e-mail: vadimdzubenko99@gmail.com.

Mykola M. Bykov — professor of Computer Control System Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: nkbykov@vntu.edu.ua.

Vadim I. Dziubenko - chair of computer control systems, student, Department of Computer Systems and Automation, KIV-16b group, Vinnytsia National Technical University. Vinnitsa, e-mail: vadimdzubenko99@gmail.com.

УДК 519.876.2

Т.М. Боровська
О.І. Демчуков
І.С. Пешко

Розробка і дослідження математичних моделей і програм оптимального управління розвитком для об'єктів з узагальненими паралельними структурами

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглядається актуальна для практики і важлива для теорії задача оптимального управління процесами виробництва і розвитку сучасних виробничих систем. Вибрано для дослідження і розробки три класи паралельних структор: адитивна, багатопродуктова, комплект. Виконано аналіз і настроювання вибраних структур на виконання таких задач: - отримання бінарного дерева, параметризація, - постановки і решення задачі оптимального розвитку для агрегованої системи, - отримання модуля оперативного управління. Подано виконання задач наступного рівня: сервісних: - фінанси, - постачання, - рітейл, - рециклін та ін. З точки зору «чистого виробництва» - сервіси є підсистемами обслуговавання. Показано , що при використанні методології оптимального агрегування фінанси і рециклінг – «природні частини» «оптимальної еквівалентної функції «витрати, випуск». В цілому маємо "безпошукову" інтелектуальну адаптивну систему. Методи оптимального агрегування замінюють багатовимірні задачі оптимізації еквівалентними системами одновимірних задач оптимізації. Це дозволяє використовувати векторизацію обчислень замість пошукових методів. Перевага вибраних методів - інформаційна ефективність багаторівневих систем на базі оптимального агрегування: - можливість інформаційного обміну між моделями різних рівнів ієрархії і підсистемами, вбудована можливість реконфігурації при відмовах.

***Ключові слова**: оптимальне агрегування, рітейл, конкуренція, виробництво, паралельні структури.*

Abstracts

The problem of optimal management of production processes and development of modern production systems, which is relevant for practice and important for theory, is considered. Selected for research and development of three classes of parallel structures: additive, multi-product, kit. The analysis and adjustment of the selected structures to perform the following tasks are performed: - obtaining a binary tree, parameterization, - setting and solving the problem of optimal development for an aggregate system, - obtaining a module of operational control. The following tasks are performed: service: - finance, - supply, - retail, - recycling, etc. From the point of view of "pure production" - services are subsystems of service. It is shown that when using the methodology of optimal aggregation, finance and recycling are "natural parts" of the optimal equivalent function "costs, output". In general, we have a "searchless" intelligent adaptive system. Optimal aggregation methods replace multidimensional optimization problems with equivalent systems of one-dimensional optimization problems. This allows you to use vectorization of calculations instead of search methods. The advantage of the chosen methods is the information efficiency of multilevel systems on the basis of optimal aggregation: - the possibility of information exchange between models of different levels of hierarchy and subsystems, the built-in possibility of reconfiguration in case of failures.

***Keywords:** optimal aggregation, retail, competition, production, parallel structures.*

Вступ

Актуальність проблеми. Сучасний стан світового виробництва: - глобалізація, зростання ефективності за рахунок високих технологій і масштабів, мільйона авто на дорогах і тисячі літаків в повітрі. Вперше в історії людства виробництво продуктів харчування перевищило потреби. Змінилась структура суспільства: селяни – 5%, індустріальні виробники – 7%. Інші виробники – в

обслуговуванні: доставка піци, домашні викладачі і тренери, робітники глобальних інформаційних структур.

Головні проблеми науки в області управління глобалізованим виробництвом: розробка «твердих» математичних платформ» для методів оптимального адаптивного управління виробничими системами - від кондиціонера до державної економіки. Судячи з суспільних і наукових публікацій, економісти і спеціалісти з управління ще не розробили моделі управління виробництвом в умовах насичених ринків і процесів «деглобалізації» виробництва у автономні кластери. індустріальної епохи. Ці відмінності можна бачити в нових термінах науково-технічних публікацій: «цифровий інжиніринг» – комп'ютерні методи розробки «безпілотних» систем управління, «цифрова копія» – імітаційна модель об'єкта придатна для заміни реального об'єкту у довгих ресурсних випробуваннях. Головна проблема в названих змінах – відставання математичного і програмного забезпечення сучасних виробництв від зростання складності і динамічності сучасних виробництв.

Тема даної роботи – розробка комп'ютерної системи оптимального адаптивного управління проектами виробництва і розвитку сучасними виробничими системами, для певного класу сучасних структур виробництва – паралельних: аддитивних, багатопродуктових, структур - комплектів.

Перша частина роботи – аналіз зовнішніх і внутрішніх аналогів. «Внутрішні» аналоги – дисертації, монографії, статті і попередні дипломні роботи, зокрема своя бакалаврська робота.

Оптимізація виробництва ускладнюється високою розмірністю, динамічністю і суттєвою нелінійністю характеристик виробничих систем. Це потребує розробки нових моделей, методів і програм для нових автоматизованих систем управління.

Виробничі системи і технічні процеси виробництва як об'єкти моделювання і управління мають велике число змінних і параметрів. Складні нелінійні зв'язки між змінними, недостатність апріорної інформації про закономірності протікання процесів створюють значні труднощі при моделюванні технологічних процесів (ТП), якщо користуватись класичними методами оптимізації такими, як лінійне, випукле, цілочислове програмування. Головний недолік класичних методів – комбінаторне зростання обчислювальних витрат при зростанні розмірності задачі оптимізації, вимоги – лінійність, неперервність функцій і похідних, не вирішують проблему розмірності, крім того методи оптимізації є пошуковими і не гарантують отримання задовільний результату за заданий час.

Аналіз ефективності методів оптимального управління паралельними структурами. Головні риси сучасного виробництва - попит і пропозиція, конкуренція. Сьогодні закриття головного підприємства у певному райцентрі веде до закриття школи, технікуму, клубу і породжує процеси, подібні до детройтської деіндустріалізації. Детройт - молоде і велике індустріальне місто втратило свою індустрію, освіту культуру не через економічну чи кліматичну кризу, а через соціальну нестабільність: заводи закрилися, а поті закрилися театри, бібліотеки.

Великий прогрес в області інтелектуально-пошукових технологій та комп'ютерно-інтегрованих систем поки дав задовільні результати у побудові ефективного управління регіональними системами різних масштабів – від селища до мегаполісів. Причинами спочатку були недостатні потужності комп'ютерних систем.

Аналіз структур сучасних виробничих систем.

При аналізі потреб ринку необхідно враховувати визначені фактори такі як зовнішнє середовище, що безпосередньо впливає на темп продаж системи виробників і ретейлерів. Об'єкти аналізу: дійсні законодавчі акти, що контролюють реалізаційну діяльність підприємства, та їх оцінка впливу на можливий суб'єкт господарської діяльності. На рис 1 подана базова паралельна структура виробництва.

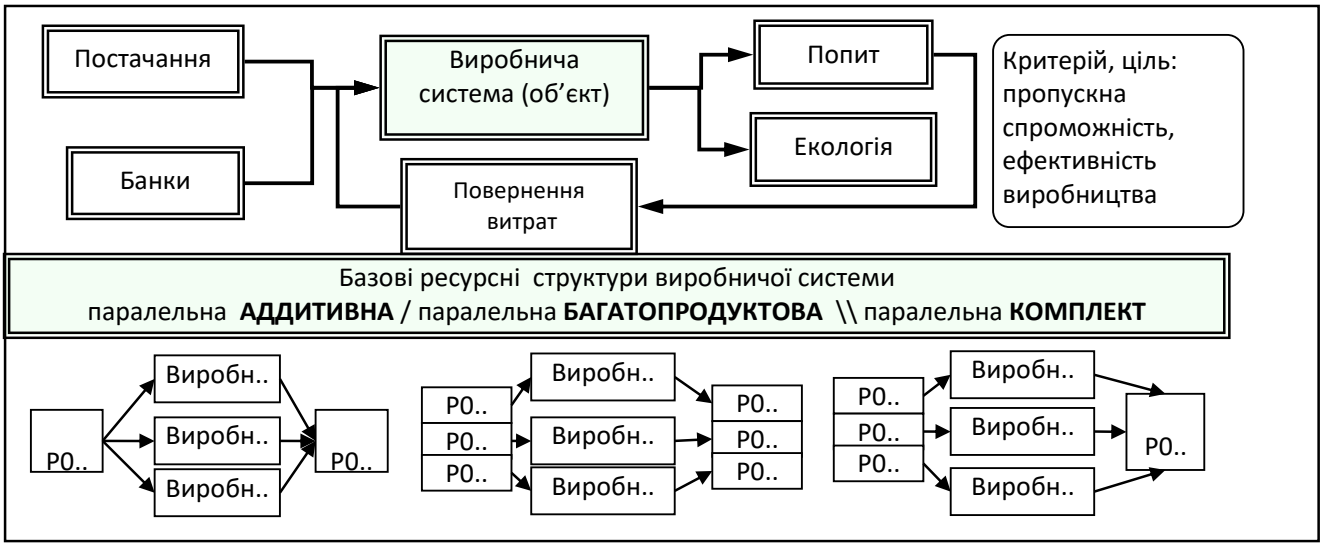


Рис. 1. Схема об'єкту управління і його оточення для паралельних структур

Аналіз сучасних моделей паралельних структур виробничих систем існує велика кількість ресурсних структур виробництва і ресурсних структур виробів. Для типових структур раціонально зробити програмні модулі – бінарні оператори оптимального агрегування, а не вирішувати задачі для більше двох елементів. Паралельна адитивна структура дозволяє нарощувати виробничі потужності для одного класу виробів; в багатопродуктовій системі паралельно виробляється певна кількість різних продуктів. Вхід структури «паралельна комплект» набір підсистем з яких збирається певний виріб – комп'ютер, двигун ГТ, холодильник.

Сучасні методи розробки систем оперативного управління виробництвом (оптимальне агрегування).

Огляд і аналіз інформаційних технологій розробки інтегрованих комп. систем оперативного управління на базі оптимального агрегування - статика, динаміка, адаптація, контроль (проблема – універсальний модуль синтезу регуляторів) тенденції науково-технічного удосконалення та його вплив на реалізаційну діяльність підприємства.

Сучасні методи розробки систем управління виробництвом і розвитком є досить відпрацьованою областю в методології оптимального агрегування. Це синтез і програмна реалізація Розроблена інформаційна технологія створення комплексу моделей і методів, що отримали неформальну назву «цифрова копія об'єкту». На базі нової інформаційної технології виконується розробка програмних модулів управління складними структурами.

Висновки

Виконано аналіз нової актуальної для теорії і практики задачі розробки системи управління стійким розвитком регіональної системи. Дана частина комплексної роботі призначена для розробки і дослідження двох проблем – оптимізацією інтегрованої системи «виробництво, розвиток, рітейл».

Виявлені і формалізовані критерії оптимізації системи: ефективності життєвих циклів окремих марок продуктів виробництва, як об'єктів класу «витрати, випуск».

Виконано аналіз для рішення оптимізаційної задачі і вибрано методи оптимального агрегування для оптимізації паралельних і послідовних ресурсних структур системи життєвих циклів продуктів виробництва., що в сукупності є новою технічною задачею управління структурою «виробництво, розвиток, рітейл». Потенційна перевага вибраних методів – тверда математична основа – алгебра оптимального агрегування. Виконано аналіз вибраних методів в аспекті ефективної адаптації до динаміки і розмірності об'єктів регіональних систем. Виконано аналіз публікацій з управління регіональними системами. Вибрано внутрішні аналоги – навчальні посібники з управління проектами і дослідження операцій. Вибрано за основу розробки управління системами проектів рішення варіаційної задачі розвитку, що є продовження робіт Беллмана «узагальнена варіаційна

задача розподілу» і «варіаційна задача Марковіца». В роботі подано приклади оптимального агрегування для діапазону розмірностей від 4-ох до 128. На базі аналізу властивостей алгебри оптимального агрегування – параметризації, пам'яті попередніх агрегувань вибрано шлях вирішення поставлених задач: розробка нового бінарного оператора оптимального агрегування об'єктів «життєвий цикл марки продукту виробництва». Розглянуто урахування в моделях «виробництво, розвиток, рітейл» характеристик функцій попиту різних ринків. Згідно теоремі Коуза функції власне економіки – обслуговування транзакцій угод найму, купівлі-продажу а не управління виробництвом та інновації. Сьогодні транзакційні витрати складають 70-80% витрат фірми, а провідні країни отримують доходи на обслуговуванні транзакцій. В рамках класичної «до комп'ютерної» науки неможливо було створити адекватну модель, реального об'єкту тільки на базі апроксимацій, лінеаризації та пошукових методів. Новизна і «надлишок» нових можливостей методу оптимального агрегування були подані на конкретному прикладі – оптимізації системи великої розмірності, де подано рішення задачі від постановки до аналізу результатів оптимізації. Методологія оптимального агрегування, не вирішує, а знімає проблеми розмірності, не випуклості, неперервності функцій виробництва, але вимагає ефективного використання методів прикладного системного аналізу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Боровська Т. М. Метод оптимального агрегування в оптимізаційних задачах: монографія / Т. М. Боровська, І. С. Колесник, В. А. Северілов. – Вінниця: УНІВЕРСУМ–Вінниця, 2009. – 229 с. – ISBN 978–966–641–285–3.

2. Боровська Т. М. Математичні моделі функціонування і розвитку виробничих систем на базі методології оптимального агрегування: монографія / Т. М. Боровська. – Вінниця: ВНТУ, 2018. – 308 с. – ISBN 978–966– 641–731–5.

Боровська Таїса Миколаївна — доктор технічних наук, професор кафедри комп'ютерних систем управління, Вінницький національний технічний університет, e-mail: taisaborovska@vntu.edu.ua

Демчуков Олександр Ігорович студент групи 2АКІТ-20м, факультет комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, e-mail: k20011125@gmail.com

Пешко Іван Сергійович – студент групи 2АКІТ-20м, факультет комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, e-mail: ivanpeshko70@gmail.com

Borovska Taisa M. - Dr. Sc. (Eng.), Professor of Computer Control Systems, Vinnytsia National Technical University, e-mail: taisaborovska@vntu.edu.ua

Demchukov Oleksandr I. – student of 2AKIT-20m sp, Department of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, e-mail: k20011125@gmail.com

Peshko Ivan S. – student of 2AKIT-20m sp, Department of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, e-mail: ivanpeshko70@gmail.com

УДК 519.876.2

Д.І. Шаповал
Т.М. Боровська
В.А. Северілов

Розробка нових математичних моделей і методів оптимального управління виробництвом в глобалізованому оточенні

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Робота присвячена розробці інтегрованої оптимальної системи управління проектом на стадіях побудови, функціонування і модернізації виробництв, що є термінальними об'єктами проекту. Поставлена і вирішена задача оптимального оперативного оптимального розподілу ресурсу між виробництвами окремих продуктів з урахуванням попиту, обумовленому цінами і якістю продукту виробництва. Змістовне управління з урахуванням обмежень – обчислення оптимального розподілу ресурсів між кроками процесу розвитку виробництва, власне виробництва і рітейлом – доведенням до кінцевого користувача. Головний програмний модуль складається з підпрограм: оптимального агрегування ресурсної структури виробництва, обчислення оптимальної стратегії розвитку системи. Виконано моделювання процесів розвитку і аналіз результатів моделювання.

Ключові слова*: оптимальне агрегування, рітейл, конкуренція, виробництво***,** *ринкові вікна, навчання, адаптація.*

Abstracts

The work is devoted to the development of an integrated optimal project management system at the stages of construction, operation and modernization of production facilities; they are the terminal objects of the project. The problem of the optimal operational optimal resource distribution between the production of individual products, taking into account the demand due to the prices and quality of the production product, has been posed and solved. The content of management, taking into account the constraints, is the calculation of the optimal distribution of resources between the steps of the development process of production, production itself and retail - bringing it to the end user. The main software module consists of subroutines: optimal aggregation of the resource structure of production, calculating the optimal strategy for the development of the system. The modeling of the development processes and the analysis of the modeling results have been carried out.

Key words: optimal aggregation, retail, competition, production, market windows, training, adaptation.

Вступ

Дана робота є частиною комплексу моделей і програм оптимального управління всіма етапами і підсистемами – від постачання ресурсами до продажу продукції виробництва. Відмінність від аналогів – всі задачі управління вирішуються на базі єдиної методології оптимального агрегування.

Унікальні особливості розробки – зняття проблеми розмірності об'єкту, відсутність математичних спрощень моделей і багатовимірного пошуку. Очевидна і досяжна мета розробки – підвищення ефективності управління виробництвом і розвитком малими і середніми бізнесами. Розробка розрахована на використання в режимі СПР користувача, вона дає не тільки рішення актуальних задач управління виробництвом, а також задоволення від кращого розуміння об'єкта і отримання практичного досвіду на віртуальні реальності стосовно логіки функціонування свого підприємства.

1. Аналіз аналогів і прототипів

Робота базується на [1, 2], де зібрано і узагальнено інші публікації з методології оптимального агрегування. Як типовий приклад подаємо моделювання ринків з «асиметричною інформаційною

Дана стаття присвячена: розробці математичних моделей і програмних модулі для забезпечення оптимальних управлінь системою «виробництво рітейл» з урахування всіх суттєвих факторів процес «виробництво, рітейл» при трьох типових збуреннях в сучасних збуреннчх процесах. -- існуючі проблеми: - проблема балансу попиту і пропозиції є головною складовою в забезпеченні стійкого розвитку; - проблема конкуренції в глобалізованій економіці. -- рішення проблеми: в рамках ринку науково-технічної продукції в галузі управління поставлені проблеми не мають ефективних рішень. В статті задовільне рішення проблеми

може бути отримано на базі таких наукових напрямів: - декомпозиційні методи аналізу і синтезу великих систем; - методологія оптимального агрегування для оптимізації великих систем. Особливість цих підходів зняття проблем розмірності, нелінійності і нестаціонарності об'єктів, а також зняття потреби в пошукових методах.

Новизна – вибір засобів рішення проблеми на базі 3D декомпозиції та методології оптимального агрегування гарантує рішення поставлених задач. Через наявність «твердої математичної платформи», і успішно виконаних на цій «платформі» дисертацій всіх рівнів, гарантія успішного виконання залежить тільки від виконавця. Розробка орієнтована на малі і середні бізнесі для використання аналітиком в середовищі АСППР. Методологія оптимального агрегування дає єдиний, цілісний підхід до рішення проблем виробництв.

Актуальність.Розробка присвячена актуальним проблемам сучасних інтегрованих проблем, які поки є постійно актуальними через неможливість їх рішення в рамках класичних методів.

Метод оптимального агрегування біля десяти років використовувався як метод рішення окремих задач виробничих систем. В даній статті на базі однієї методології вирішується система різних задач однієї регіональної системи.

Тобто в кожному проекті на базі єдиного порядку рішення вирішуються задачі певної підсистеми. Звернемо увагу на пункт 6: це «побічний інформаційний продукт від розробки оптимальної адаптивної системи управління виробництвом і розвитком.

Порядок рішення задачі оптимального агрегування виробництва як об'єкту управління

1. Розробка ресурсної структури об'єкта (з урахуванням кількісного пом'якшення)
2. Модифікація відомих і розробка нових бінарних операторів оптимального агрегування.
3. Ізоморфне відображення ресурсної структури в бінарне дерево оптимального агрегування - ДОА4. Постановка і рішення варіаційних задач стратегічного управління системою
5. Рішення задачі оптимального оперативного управління системою.
6. Розробка (вибір) комплексу спеціалізованих моделей виробничої системи.

6.1 Імітаційна модель «віртуальна реальність» ,

6.2 Імітаційна модель «предиктор».

6.3 Імітаційна модель «спостерігач»;

6.4 Агрегована модель «термінальне управління»

Елементи схеми – багатовимірні, нелінійні, нестаціонарні. Маємо такі бінарні ресурсні структури «ресурсний зворотного зв'язок , елементи : виробництво, рітейл, користувачі.

На рис. 1 виділено (кольром) об'єкти розробки даної частини проекту.

За два- три кроки методики оптимального агрегування ця схема може бути перетворена в програмний модуль «оптимальна еквівалентна функція витрати , випуск» для певної ресурсної структури. Бачимо ще не визначений блок «фінанси». Система має також вхід «кредити» - для якого слід розробляти ефективну і реалістичну модель.



Рис. 1 – Інформаційно-правлінська структура обєкту

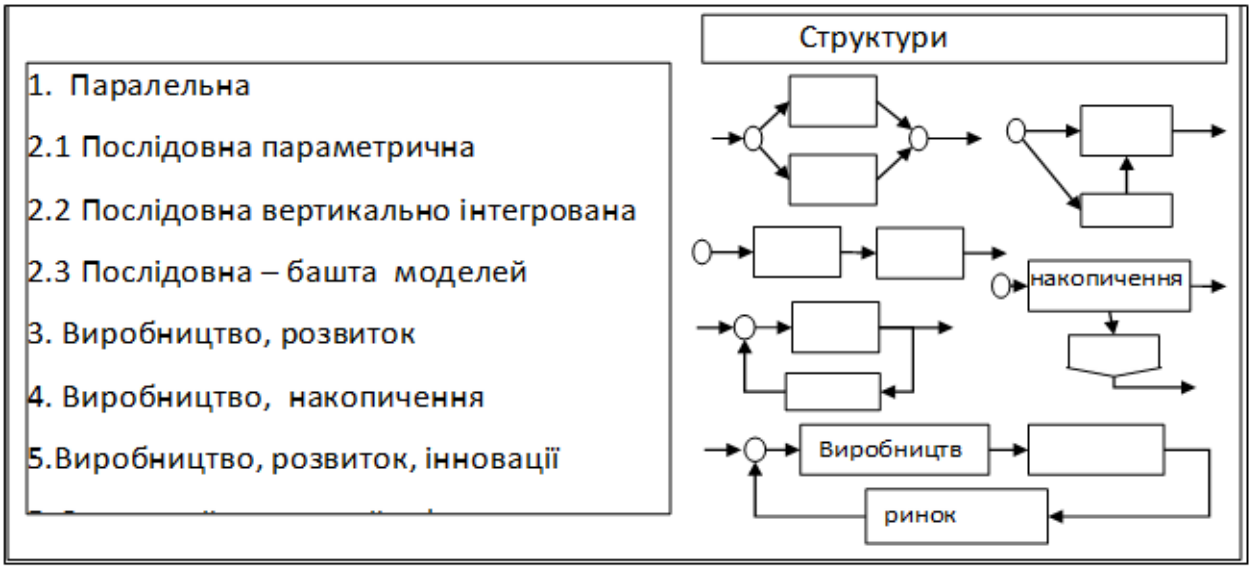


Рис. 2 – класи бінарних структур оптимального агрегування

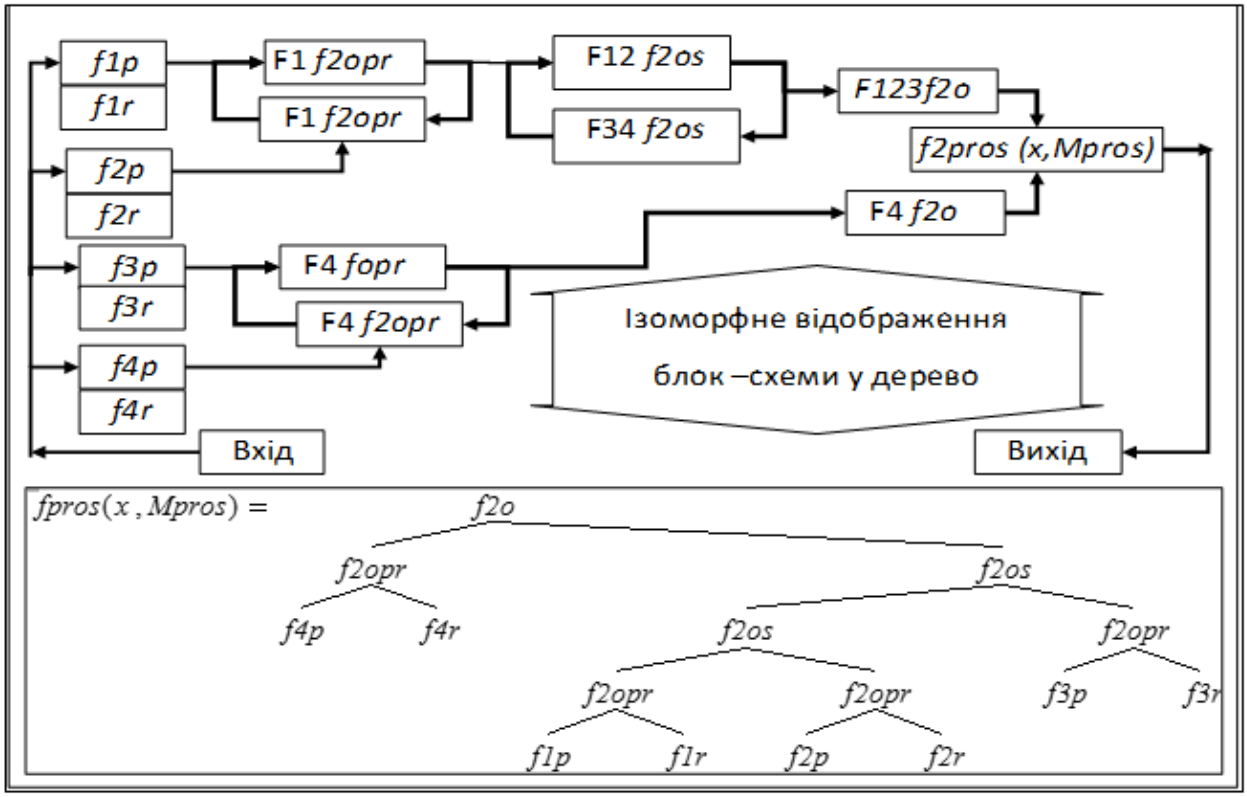


Рис. 3 – ізоморфне відображення ресурсної структури в бінарне дерево оптимального агрегування



Рис. 4 – Оптимальне агрегування довільних ресурсних структур. Приклад

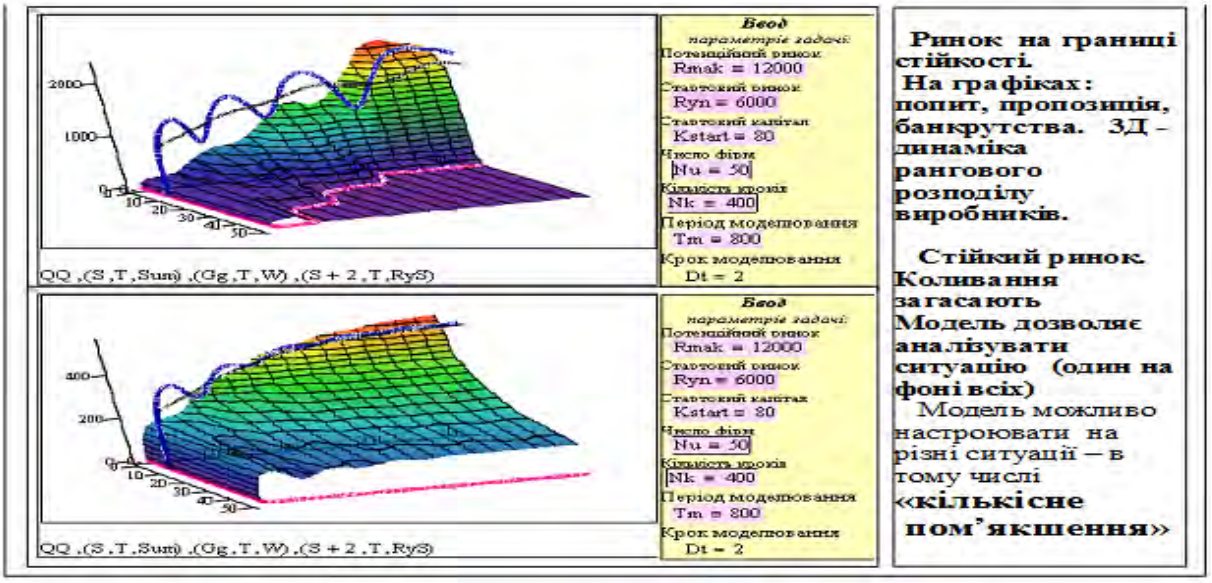


Рис. 5 – Аналіз стійкості ринку певного сегменту виробництва

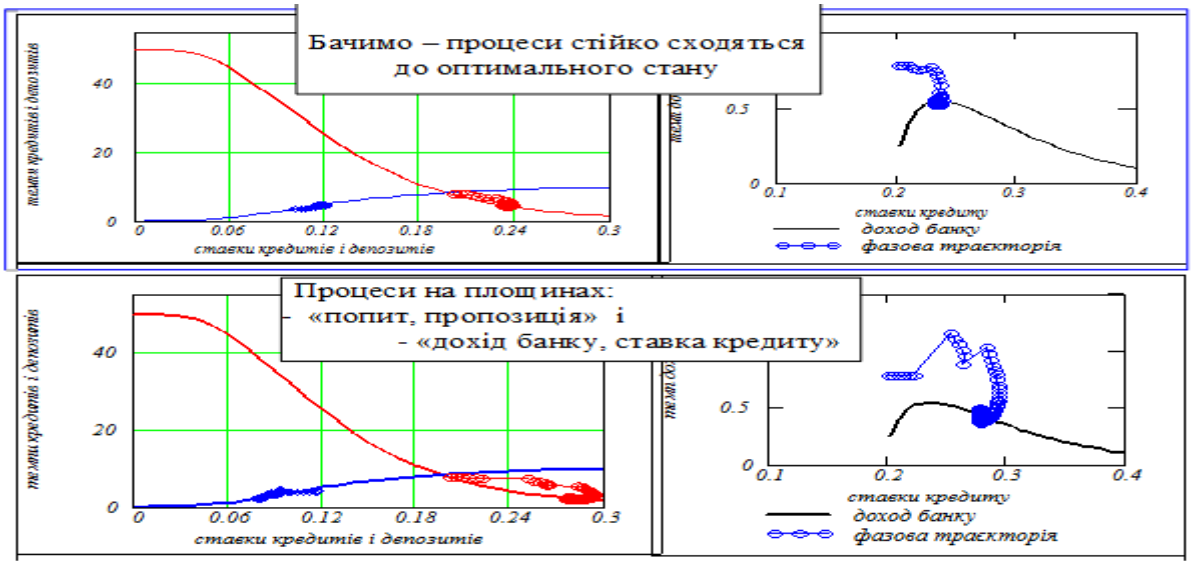


Рис. 6 – Головний результат моделі управління: 1. Баланс попиту і пропозиції 2. Процес сходиться близько (шуми) до максимуму доходу. Фінансові інструменти: «кредитування» попиту і пропозиції

ВИСНОВКИ

Дані дослідження присвячені розробці покращених математичних моделей функціонування і розвитку систем проектів сучасних виробничих системах, а саме розробку комп'ютерної системи оптимального управління системами проектів виробництва.

Робота присвячена розробці і дослідженню покращених математичних моделей функціонування і розвитку систем проектів сучасних виробничих системах, а саме розробку комп'ютерної системи оптимального управління системами проектів виробництва. Була поставлена мета суттєвого підвищення ефективності процесів функціонування і розвитку сучасних систем регіональних систем за рахунок розробки і покращення моделей систем проектів оптимізації за критеріями ефективності і оптимальності на базі методології оптимального агрегування. Для досягнення поставленої мети були поставлені і виконані такі задачі:- проведено аналіз існуючих методів оптимального управління системами проектів як складних багаторівневих процесах розвитку і виробництва, отримано новий науковий результат: - математична модель динаміки оптимально агрегованих підсистем виробництва, розвитку, рітейлу.

Вибрано методи оптимального агрегування і оптимального управління процесами виробництва і розвитку. Розроблено метод управління ринковими вікнами з використанням параметризованих функцій виробництва, розвитку і попиту. Запропоновано програмну реалізацію методу оптимального управління ринковими вікнами - вибором моментів переходу на нову модель продукту виробництва. Виконано естування всіх програмних модулів системи управління і підтверджено їх коректність і ефективність.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Боровська Т. М. Метод оптимального агрегування в оптимізаційних задачах: монографія / Т. М. Боровська, І. С. Коле-сник, В. А. Северілов. – Вінниця: УНІВЕРСУМ–Вінниця, 2009. – 229 с. – ISBN 978–966–641–285–3.

2. Боровська Т. М. Математичні моделі функціонування і розвитку виробничих систем на базі методології оптимального агрегування: монографія / Т. М. Боровська. – Вінниця: ВНТУ, 2018. – 308 с. – ISBN 978–966– 641–731–5.

Боровська Таїса Миколаївна — доктор технічних наук, професор кафедри комп'ютерних систем управління, Вінницький національний технічний університет, e-mail: taisaborovska@vntu.edu.ua

Шаповал Денис Ігорович – магістер факультету комп'ютерних систем та автоматики, Вінницького національного технічного університету, e-mail: fkca.av15.shdi@gmail.com

Северілов Віктор Андрійович – канд. техн. наук, доцент, e-mail: severilovvictor0@gmail.com

Borovska Taisa M. - Dr. Sc. (Eng.), Professor of Computer Control Systems, Vinnytsia National Tech-nical University, e-mail: taisaborovska@vntu.edu.ua

Shapoval Denis I. Master of the Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, e-mail: fkca.av15.shdi@gmail.com

Severilov Viktor A. – Cand. Sc. (Eng.), Assistant Professor, e-mail: severilovvictor0@gmail.com

УДК 007.52

Д. С. Сембрат, В. М. Дубовой, М. С. Юхимчук

ПІДХІД ДО АНАЛІЗУ СТІЙКОСТІ ДЕЦЕНТРАЛІЗОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ РОЗПОДІЛЕНИМИ ОБ'ЄКТАМИ НА ХМАРНИХ СЕРВІСАХ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В статті проведено дослідження впливу використання розподілених об'єктів на хмарних сервісах на стійкість децентралізованих систем управління.

Ключові слова: децентралізована система управління; стійкість; хмарний сервіс.

Abstract

The article studies the impact of cloud distributed objects use on the stability of decentralized management systems.

Keywords: decentralized management system; stability; cloud service.

Актуальність проблеми

При проектуванні будь-якої системи управління особливу увагу приділяють питанню стійкості. У дослідженнях [1-2] певною мірою розкрито проблему нестійкого стану системи, пов'язану з прихованими в фазовому просторі системи впливами на локальному рівні. При використанні розподілених об'єктів на хмарних сервісах можуть виникнути інші фактори, що впливають на стійкість децентралізованих систем управління.

Метою даної роботи є дослідження впливу використання розподілених об'єктів на хмарних сервісах на стійкість децентралізованих систем управління, оскільки дане питання розв'язане не повністю.

Результати дослідження

Передача локально розміщених даних в хмару зазвичай відбувається не так швидко, як звичайна передача даних по локальній мережі. При використанні в децентралізованих системах управління розподілених об'єктів, розташованих на хмарних сервісах, може виникати зсув вихідного сигналу по фазі, що спричиняє затримку і робить систему нестійкою [3].

В ході аналізу документації хмарних сервісів [4-5] було визначено, що при відправці запиту до сервера (вхідний сигнал), час відповіді (зворотного зв'язку) залежить від наступних факторів:

- час передачі даних;
- час обробки даних.

Швидкість передачі даних залежить від фізичної близькості хмари, часу доби та якості Інтернет-з'єднання. Набори даних, що займають багато місця, повинні бути упаковані для передачі в цілях зменшення розміру файлу або загального числа файлів для більш ефективного переносу даних. Деякі хмари також можуть встановлювати обмеження на обсяг даних або число файлів, що переносяться. При передачі упакованих даних також необхідно взяти до уваги час архівування [6].

Після передачі даних на хмару, швидкість їх обробки спирається на продуктивність самої хмари, що напряму залежить від складу ЦОД (центру обробки даних), що використовується в ній. Швидкість обробки даних буде залежати від обраних технічного забезпечення, програмних засобів та організаційного середовища. В залежності від вимог децентралізованої системи управління, потрібно обирати хмару з необхідною продуктивністю, що забезпечить оптимальний час на обробку даних [7].

Висновки

В результаті дослідження було визначено ключові фактори, що впливають на стійкість децентралізованих систем управління розподіленими об'єктами на хмарних сервісах. Оптимальні час передачі та обробки даних регулюються стабільністю зв'язку на стороні клієнта, фізичним

розташуванням самої хмари та набором технічних і програмних засобів, що використовуються в ній.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Н. В. Кузнецов. Теория скрытых колебаний и устойчивость систем управления [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://scdg.uran.ru/SCDG2019/Proceedings_w_Cover.pdf

2. А. М. Шубладзе. Способы синтеза систем управления максимальной степени устойчивости, Автомат. и телемех., 1980, выпуск 1, 28–37 [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://www.mathnet.ru/links/1f1871806a8ba304584e72e68f05dd23/at6827.pdf

3. Sinung Suakanto, Suhono H Supangkat and Roberd Saragih. Performance measurement of Cloud Computing Services International Journal of Cloud Computing: Services and Architecture, vol.2, No.2, April 2012.

4. About AWS - Amazon AWS [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://aws.amazon.com/ru/about-aws.

5. What is Microsoft Azure and How Does It Work? [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://searchcloudcomputing.techtarget.com/definition/Windows-Azure.

6. Ворожцов А. С.; Тутова Н. В.; Тутов А. В. Оценка производительности облачных центров обработки данных [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://rus.neicon.ru/xmlui/bitstream/handle/123456789/14875/st-13.pdf

7. Wendy Ellens. Performance of Cloud Computing Centers with Multiple Priority Classes. In proc. of 2012 IEEE Fifth International Conference on Cloud Computing, pp. 245-252.

Сембрат Дем'ян Сергійович, аспірант кафедри КСУ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, ел. адреса: sdsvin@gmail.com.

Дубовой Володимир Михайлович – д.т.н., професор, завідувач кафедри комп'ютерних систем управління, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Марія Сергіївна Юхимчук – к.т.н., старший викладач кафедри Комп'ютерних систем управління, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Demian Sembrat, postgraduate student at the Department of Computer Control Systems, Vinnytsia national technical university, Vinnytsia, mail: sdsvin@gmail.com.

Dubovoi Volodymyr. – Dr. Sc. (Eng.), Professor, Head of the Chair of Computer Control Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Yukhymchuk Mariia – Ph. D., Senior Lecturer of the Department of Computer Control Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 519.876.2

Б. В. Рябошук
Т. М. Боровська

РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ З ПЕРСОНАЛЬНИХ ТРЕНУВАНЬ ТА ЗДОРОВОГО ХАРЧУВАННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В основі розробки програмного забезпечення автоматизованої системи управління з персональних тренувань та здорового харчування лежать математичні моделі балансу обміну речовин для підтримки життєдіяльності організму людини. Запропоновано метод визначення алгоритму оптимальної кількості кілокалорій необхідних для нормального обміну речовин в залежності від фізичних навантажень, зросту, ваги та віку людини .

Ключові слова: математична модель, алгоритм, баланс обміну речовин, кілокалорії, фізичне навантаження.

Abstract

The development of software for an automated control system for personal training and healthy eating is based on mathematical models of metabolic balance to support the vital functions of the human body. A method for determining the algorithm the optimal number of calories required for normal metabolism, depending on physical activity, height, weight and age.

Keywords: mathematical model, algorithm, balance of metabolism, kilocalories, physical activity.

Вступ

Клітини наших тканин безперервно поглинають, переробляють та утилізують речовини що надходять до організму. В ідеалі повинен зберігатися баланс між цими процесами, але часто виходить перевага в яку-небудь сторону.

Сьогодні знаходять широке використання різні низькокалорійні дієти, які не покривають затрати на базову підтримку життєдіяльності організму, призводять лише до уповільнення метаболізму. Недостатнє харчування – це сигнал тривоги, на який організм реагує повільною віддачею жиру.

Метою роботи є розроблення математичної моделі для визначення кількості кілокалорій для добового енергоспоживання з урахуванням чинників, які на це впливають.

Результати дослідження

На даний момент ця математична модель калорійності вважається найефективнішою.

Для жінок:

$X = (9{,}99 \times \text{вага} + 6{,}25 \times \text{зріст} – 4{,}92 \times \text{вік} – 161) \times \text{КФА}.$

Для чоловіків:

$X = (9{,}99 \times \text{вага} + 6{,}25 \times \text{зріст} – 4{,}92 \times \text{вік} + 5) \times \text{КФА},$

де X- оптимальна денна норма споживання кілокалорій.

Коефіцієнт фізичної активності (КФА) залежить від ступеня навантажень і дорівнює:

- 1 – слабкий;
- 1,3 – помірний;
- 01,5 – інтенсивний.

Отримані наближені значення потрібно допрацьовувати, ґрунтуючись на власних результатах.

Висновки

Встановлено, що запропонований підхід дозволяє визначити оптимальну денну норму споживання кілокалорій, що в свою чергу може призвести до покращення самопочуття та покращенню обміну речовин.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Здоровье и химическая безопасность на пороге XXI века: учебник. - СПб.: МАЛО, 2000. - 146 с.

Рябошук Богдан Вікторович — студент групи 2АКІТ-17б, факультет комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: undisputid00@gmail.com

Боровська Таїса Миколаївна — доктор технічних наук, професор кафедри комп'ютерних систем управління, Вінницький національний технічний університет, e-mail: taisaborovska@vntu.edu.ua

Науковий керівник: ***Боровська Таїса Миколаївна*** — доктор технічних наук, професор кафедри комп'ютерних систем управління, Вінницький національний технічний університет, e-mail: taisaborovska@vntu.edu.ua

Ryaboshuk Bohdan Viktorovych - student of group 2AKIT-17b, Department of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: undisput-id00@gmail.com

Borovska Taisa M. - Dr. Sc. (Eng.), Professor of Computer Control Systems, Vinnytsia National Technical University, e-mail: taisaborovska@vntu.edu.ua

Supervisor: ***Borovska Taisa M.*** - Dr. Sc. (Eng.), Professor of Computer Control Systems, Vinnytsia National Technical University, e-mail: taisaborovska@vntu.edu.ua

УДК 519.876.2

Т.М. Боровська
І.С. Колесник

СИСТЕМА ОПТИМАЛЬНОГО УПРАВЛІННЯ РОЗВИТКОМ ПІДПРИЄМСТВА З УРАХУВАННЯМ ОБМЕЖЕНЬ ПОПИТУ НА ПРОДУКТИ ВИРОБНИЦТВА

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Робота присвячена розробці інтегрованої оптимальної системи управління проектом на стадіях побудови, функціонування і модернізації виробництв, що є термінальними об'єктами проекту. Поставлена і вирішена задача оптимального оперативного розподілу ресурсу між виробництвами окремих продуктів з урахуванням попиту, обумовленому цінами і якістю продукту виробництва. Змістовно управління з урахуванням обмежень – обчислення оптимального розподілу ресурсів між кроками процесу розвитку виробництва, власне виробництва і рітейлом – доведенням до кінцевого користувача. Головний програмний модуль складається з підпрограм: оптимального агрегування ресурсної структури виробництва, обчислення оптимальної стратегії розвитку системи. Виконано моделювання процесів розвитку і аналіз результатів моделювання.

Ключові слова*: оптимальне агрегування, рітейл, конкуренція, виробництво**,** ринкові вікна, навчання, адаптація.*

Abstracts

The article is devoted to the development of an integrated optimal project management system at the stages of construction, operation and modernization of production facilities, which are the terminal objects of the project. The problem of optimal operative distribution of a resource between manufactures of separate products taking into account the demand caused by the prices and quality of a product of manufacture is set and solved. Meaningful management, taking into account the limitations - the calculation of the optimal distribution of resources between the steps of the production development process, the actual production and retail - bringing to the end user. The main software module consists of subroutines: optimal aggregation of the resource structure of production, calculation of the optimal system development strategy. Modeling of development processes and analysis of modeling results are performed.

Key words: optimal aggregation, retail, competition, production, market windows, training, adaptation.

Вступ

Дана робота є частиною комплексу моделей і програм оптимального управління всіма етапами і підсистемами – від постачання ресурсами до продажу продукції виробництва. Відмінність від аналогів – всі задачі управління вирішуються на базі єдиної методології оптимального агрегування. Унікальні особливості розробки – зняття проблеми розмірності об'єкту, відсутність математичних спрощень моделей і багатовимірного пошуку. Очевидна і досяжна мета розробки – підвищення ефективності управління виробництвом і розвитком малими і середніми бізнесами. Розробка розрахована на використання в режимі СПР користувача, вона дає не тільки рішення актуальних задач управління виробництвом, а також краще розуміння об'єкта і отримання практичного досвіду на віртуальній реальності стосовно логіки функціонування свого підприємства.

Комплекс програм і моделей складається з програмних модулів для постановки, рішення і дослідження таких актуальних задач розробки програм і дослідження: процесів оптимального розвитку підприємства з урахуванням моментів (послідовності) запуску окремих виробництв; процесів оптимального розвитку з урахуванням кредитів; процесів оптимального розвитку з урахуванням обмежень попиту на продукти виробництва; процесів оптимального розвитку підприємства з урахуванням обмежень виробничих потужностей по кожному продукту виробництва. Робота базується на [1, 2], де зібрано і узагальнено інші публікації з методології оптимального агрегування. Як типовий приклад подаємо моделювання ринків з «асиметричною інформаційною структурою». Цей термін перекладається «інформація стосовно цінності продукту різна у всіх учасників ринку». На рис. 1 подано схема комп'ютерної системи управління на базі імітаційної моделі «система виробників».

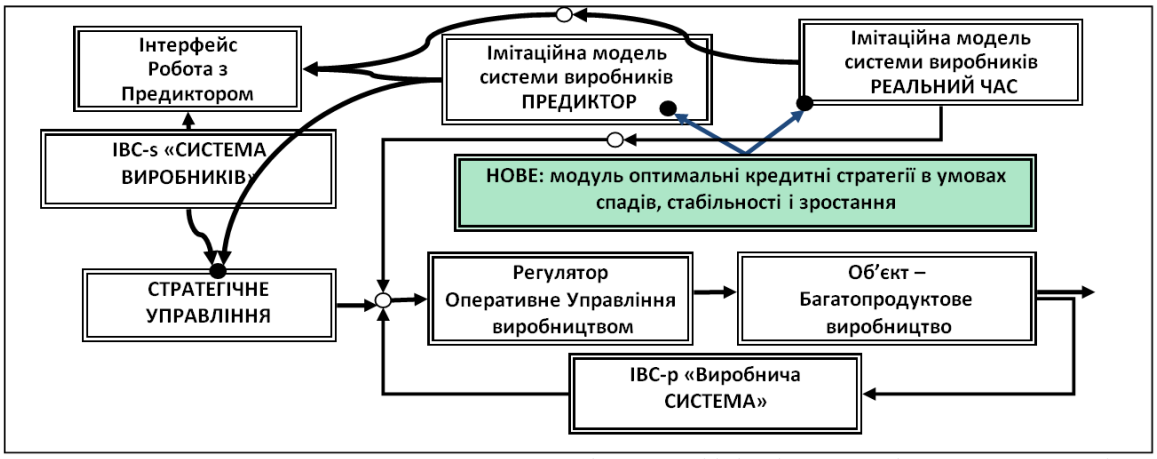


Рис. 1. Схема комп'ютерної системи управління на базі імітаційної моделі «система виробників»

Сценарій процесу розподілу ринку: на ринку певної групи продуктів з'явився новий виробник з ефективним інформаційним забезпеченням і неякісним продуктом. Можемо порівняти динаміку розподілу ринку двох виробників. В [1, 2] подано рішення такої задачі для довільного числа продуктів виробництва і виробників. В даній роботі подано розробку оптимального управління виробництвом для таких ринків.

Результати дослідження

Перший етап розробки - побудова математичної моделі згідно методам прикладного системного аналізу. В даній обмеженій публікації аналізуємо логіку і новизну розробки. На рис. 2 подано схему рішення задачі оптимального управління рітейлом (темпи зняття і виставлення продуктів виробництва на ринок). Ліворуч подані інформаційні блоки, в середині – моделі статики і динаміки, праворуч – функціональні модулі, що обчислюють оптимальне управління розвитком. Інформаційні зв'язки між функціональними модулями як перетворення вхідних даних певною функцією користувача, оптимальне агрегування. Результатом розробки є відповідні математичні моделі і програмні модулі. Не подаємо зв'язки на схемі – вони численні, статичні і динамічні.



Рис. 2. Схема комп'ютерної системи оптимального управління рітейлом

Наступний етап розробки – вибір ефективної методології розробки моделі ї доведення розробки до робочих програм. На рис. 3 подано приклад рішення задачі оптимального управління «комп'ютерно-інтегрованою системою» – управління оптимально агрегованою структурою «виробництво, рітейл» з урахуванням обмежень. Формула в структурному виді на рис. 3 є саме рішенням задачі оптимізації системи поданої у верхній частині рис. 3. Ще одна особливість методів оптимального агрегування – параметризація рішення оптимізаційної задачі. Тобто неважко отримати відповідну функцію чутливості.

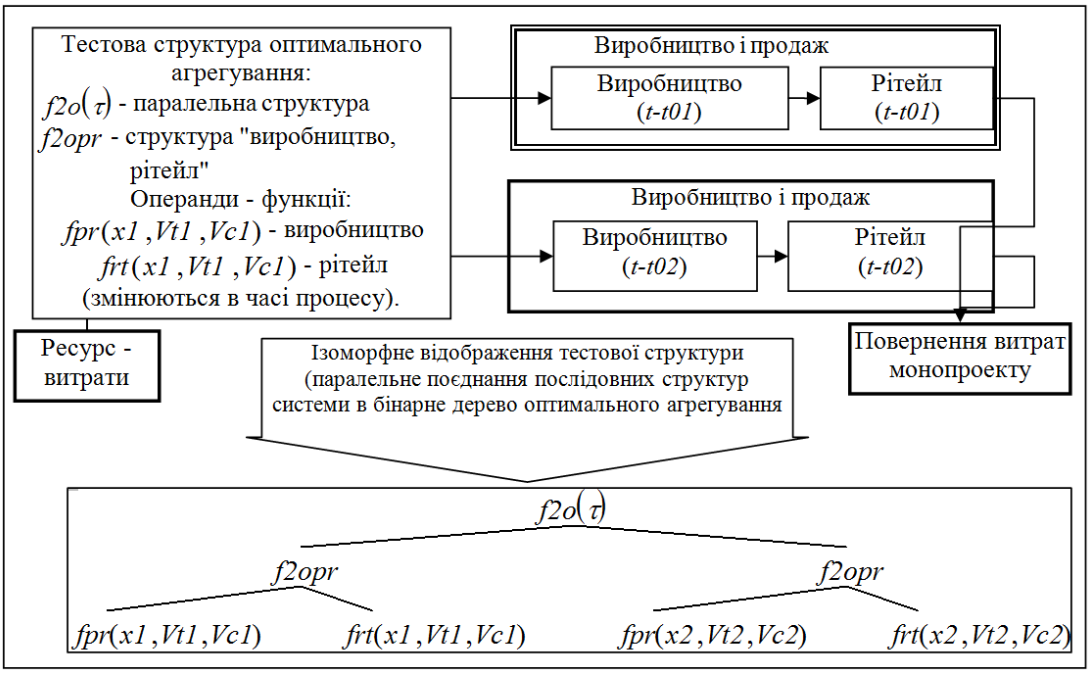


Рис. 3. Схема управління оптимально агрегованою структурою «виробництво, рітейл» з урахуванням обмежень

Висновки

Виконано аналіз і узагальнення моделей рітейлу – доведення продуктів до користувача. Введено і проаналізовано типові функції рітейлу – попиту, пропозиції , «навчання» користувачів і виробників. Подано логіку ситуацій вибору і результати побудови програмних модулів, що реалізують цю логіку. Моделі, побудовані на базі досліджень [1, 2], результати моделювання мають тільки авторські аналоги і є головною частиною нового рішення варіаційної задачі розвитку на базі методології оптимального агрегування. Програмні модулі призначені для вбудовування в системи підтримки рішень для бізнес-аналітика.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Боровська Т. М. Метод оптимального агрегування в оптимізаційних задачах: монографія / Т. М. Боровська, І. С. Коле-сник, В. А. Северілов. – Вінниця: УНІВЕРСУМ–Вінниця, 2009. – 229 с. – ISBN 978–966–641–285–3.

2. Боровська Т. М. Математичні моделі функціонування і розвитку виробничих систем на базі методології оптимального агрегування: монографія / Т. М. Боровська. – Вінниця: ВНТУ, 2018. – 308 с. – ISBN 978–966– 641–731–5.

Боровська Таїса Миколаївна — д-р техн. наук, професор кафедри комп'ютерних систем управління, Вінницький національний технічний університет, e-mail: taisaborovska@vntu.edu.ua

Колесник Ірина Сергіївна — канд. техн. наук, доцент кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, e-mail: iskolesnyk@gmail.com

Borovska Taisa M. — Dr. Sc. (Eng.), Professor of Computer Control Systems, Vinnytsia National Tech-nical University, e-mail: taisaborovska@vntu.edu.ua

Kolesnyk Irina S. — Cand. Sc. (Eng.), Assistant Professor of the Department of Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, e-mail: iskolesnyk@gmail.com

УДК 519.876.2

Т.М. Боровська
Д.І.Гришин
І.С. Колесник
М.В.Рябокінь
В.А. Северілов
Д.І.Шаповал

БЕЗПОШУКОВІ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ВИРОБНИЦТВОМ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Сьогодні у світовій промисловості та агроіндустрії працює 12-15% населення і повністю задовольняє потреби усього населення. Однак, при існуючих моделях і методах управління регіональними і глобальними процесами виробництва, розвитку, науки і освіти потрібні методи оптимального адаптивного управління окремими виробництвами і регіональними системами. Потрібні комп'ютерні системи управління, де не вирішені, а зняті проблеми розмірності, спрощень і наближень математичних моделей, прогнозування і управління при невизначеностях оточення. Запропоновано для розробки ефективного управління сучасними виробничими системами інформаційну технологію на базі методів оптимального агрегування. Подано постановку і рішення таких задач: однокрокові задачі оптимального розподілу ресурсів на базі методології оптимального агрегування; багатокрокові – варіаційні задачі; задачі оптимального розвитку; задачі управління кінцевим станом: - властивості моделей оптимального управління. Визначення безпошукової інтелектуальної системи. Розглянута специфіка безпошукових систем управління – математичні основи і програмування.

***Ключові слова**: оптимальне агрегування, рітейл, конкуренція, виробництво**,** ринкові вікна, навчання, адаптація.*

Abstracts

Today, the world industry and agro-industry employs 12-15% of the population and fully meets the needs of the entire population. However, the existing models and methods of managing regional and global processes of production, development, science and education require methods of optimal adaptive management of individual industries and regional systems. Computer control systems are needed, where the problems of dimensionality, simplifications and approximations of mathematical models, forecasting and control under ambiguities of the environment are not solved, but removed. The information technology on the basis of methods of optimal aggregation is offered for development of effective management of modern production systems. The formulation and solution of the following problems are given: one-step problems of optimal resource allocation on the basis of optimal aggregation methodology; multi-step - variational problems; tasks of optimal development; final state control problems: - properties of optimal control models. Definition of searchless intelligent system. The specifics of searchless control systems - mathematical foundations and programming are considered.

Key words: optimal aggregation, retail, competition, production, market windows, training, adaptation.

Вступ

Актуальність проблеми. Автори вже мають публікації по темі «безпошукові інтелектуальні системи» [3]. Сучасний стан світового виробництва: - глобалізація, зростання ефективності за рахунок високих технологій і масштабів, мільйона авто на дорогах і тисячі літаків в повітрі. Вперше в історії людства виробництво продуктів харчування перевищило потреби. Змінилась структура суспільства: селяни – 5%, індустріальні виробники – 7%. Інші виробники – в обслуговуванні: доставка піци, домашні викладачі і тренери, робітники глобальних інформаційних структур. Головні проблеми науки в області управління глобалізованим виробництвом: розробка «твердих» математичних платформ» для методів оптимального адаптивного управління виробничими системами - від кондиціонера до державної економіки. Судячи з дискусій в суспільних і наукових засобах інформації економісти і спеціалісти з управління ще не розробили моделі управління виробництвом в умовах насичення ринків і процесів «деглобалізації» виробництва у автономні кластери. Ці відмінності можна бачити в нових термінах науково-технічних публікацій: «цифровий

інжиніринг» – комп'ютерні методи розробки «безпілотних» систем управління, «цифрова копія» – імітаційна модель об'єкта придатна для заміни реального об'єкту у довгих ресурсних випробуваннях перед запуском у серійне виробництво. Головна проблема в названих змінах – відставання математичного, програмного та інтелектуального забезпечення виробництв сучасної епохи. Методологія оптимального агрегування потребує інтелектуальних зусиль розробника.

Ресурсні структури сучасних виробництв

На рис. 1 подано типові ресурсні структури з природи і техніки. Ресурси використовуються як джерела енергії і «будівельний матеріал». Інформаційні та інтелектуальні ресурси занадто складні для формалізації, тому розглядаються в кінці статті. Особливість ресурсних структур в оптимальному агрегуванні – отримання складних нелінійних залежностей в систему управління – «елементи безпошукового інтеллекту». Аналіз ресурсів – гілка прикладного системного аналізу. Згідно теоремі Р. Коуза роль економіки – забезпечення транзакційних угод – юридичне забезпечення виробництва. З іншого боку: найбільш потужні сегменти сучасної економіки – авіаперевезення і туризм. Тобто маємо аналітичну адаптивну систему управління, що для кожного значення сумарного ресурсу видає вектор оптимального управління. За термінологією Р. Беллмана отримуємо однокрокове управління.

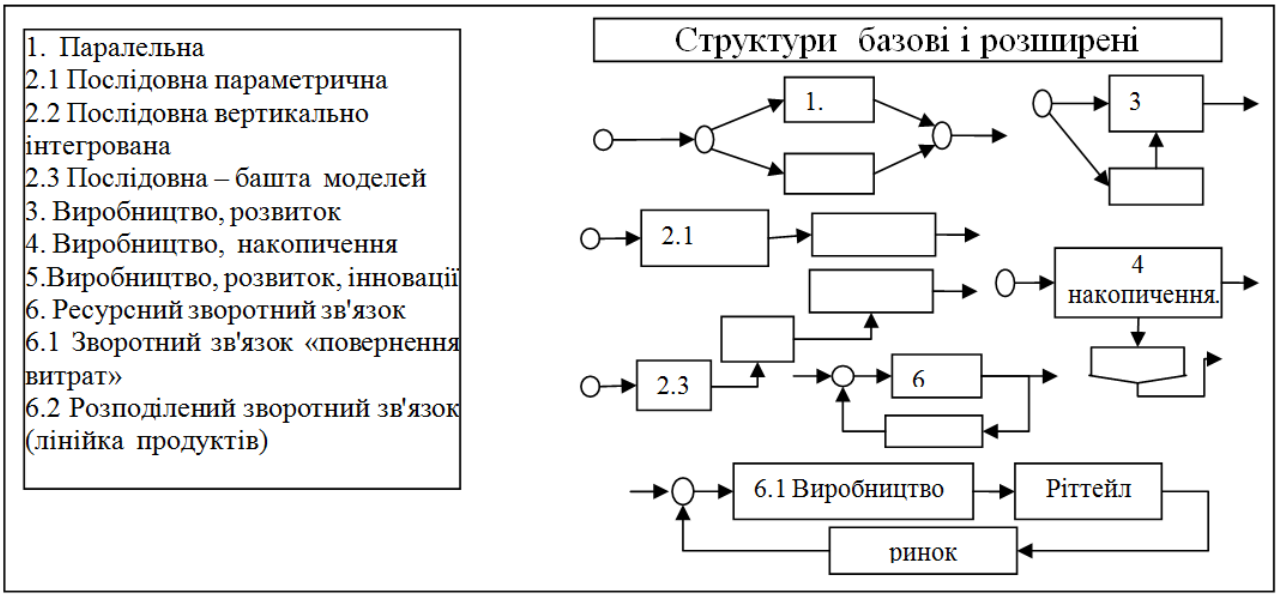


Рис. 1. Ресурсні структури та бінарні оператори оптимального агрегування

Аналіз сучасних моделей послідовних і паралельних структур виробничих систем Існує велика кількість ресурсних структур виробництва і ресурсних структур виробів. Для типових структур раціонально зробити програмні модулі – бінарні оператори оптимального агрегування, а не вирішувати задачі для більше двох елементів.

Рішення багатовимірної задачі оптимізації методом оптимального агрегування

Черговий крок розробки системи управління - відображення ресурсної структури об'єкту в бінарне дерево оптимального агрегування (ДОА). На рис.2 подано приклад для структури з паралельної, послідовної і кільцевої елементарних структур. Бачимо що підсистеми відображуються в узагальнені «функції виробництва», а ресурсні зв'язки у відповідні бінарні оператори – для паралельних, послідовних і зворотних зв'язків. Формула в нижній частинв рис. 2 програмно реалізована. Результат стратегій функціонування і розвитку для кожної підсистеми (з схеми ресурсної структури об'єкту) та отримання моделі динаміки для кожної підсистеми ДОА.

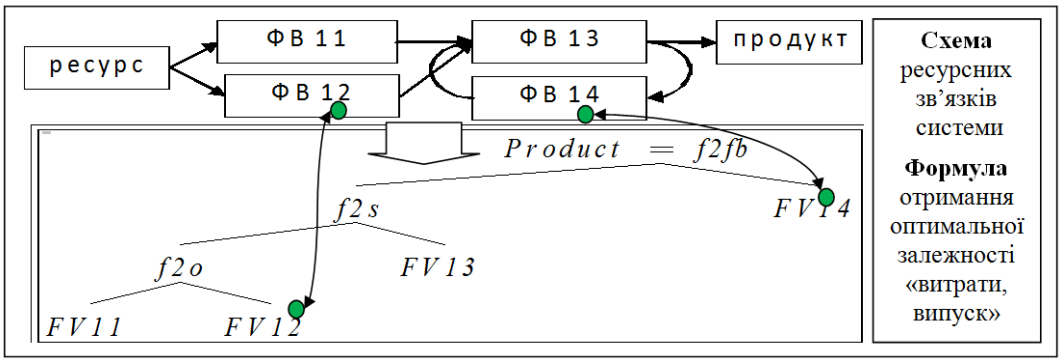


Рис. 2. Ізоморфне відображення ресурсної структури системи в бінарне дерево оптимального агрегування

В підсумку отримуємо оптимальне управління виробництвом і розвитком для широкого класу багатовимірних виробничих систем з послідовними структурами різних класів. Тема даної роботи – розробка комп'ютерної системи оптимального адаптивного управління проектами виробництва і розвитку сучасними виробничими системами, для певного класу сучасних структур виробництва – паралельних: аддитивних, багатопродуктових, структур - комплектів. Узагальнено, формула на рис. 2 в лівій частині містить ДОА – інформацію про всі елементи і зв'язки системи, в правій частині – результат оптимального агрегування ДОА – матрицю з структурою подібною до запису бази даних [1–3].

Подаємо порядок рішення задачі оптимального агрегування виробничих систем як об'єктів управління – в підсумку маємо інформаційну технологію аналізу і синтезу управління виробництвом:

1. Розробка ресурсної структури об'єкта.
2. Модифікація відомих і розробка нових бінарних операторів оптимального агрегування.
3. Ізоморфне відображення ресурсної структури в бінарне дерево оптимального агрегування - ДОА.
4. Постановка і рішення варіаційних задач стратегічного управління системою.
5. Рішення задачі оптимального оперативного управління системою.
6. Інтелектуальна підтримка – розробка комплексу спеціалізованих моделей виробничої системи:
   6.1 Імітаційна модель «цифрова копія».
   6.2 Імітаційна модель «предиктор».
   6.3 Імітаційна модель «спостерігач».
   6.4 Агрегована модель «термінальне управління».

На рис. 3 подано структура і функції базового модуля управління безпошукової інтелектуальної системи.

Безпошукова інтелектуальна система управління

Крок 1. Оптимальне агрегування об'єкта **параметризоване.** Оптимальне рішення обчислюється з урахуванням значень параметрів системи.

Крок 2. Рішення варіаційної задачі оптимального розвитку **параметризоване.** Оптимальна стратегія розвитку обчислюється з урахуванням значень параметрів системи.

Крок 3 Введення задачі для об'єкта, аналіз результатів виконання.

Концепція

Система управління верхнього рівня визначає завдання і критерії для виробничої системи в цілому. Модуль "оперативне управління" розподілює управління між підсистемами. Модуль стратегічного управління переобчислює стратегію системи і розподілює її між підсистемами.

Рис. 3. Безпошукова інтелектуальна система: структура і функції базового модуля управління

Подібні розробки нових методів управління ведуться декілька років – зокрема на рівні магістерських робіт. На рис. 4 і 5 подано приклади з магістерських робіт частини авторів даної статті. Відібрано графічні результати: приклад моделювання по два кадри: математична модель; приклад моделювання.

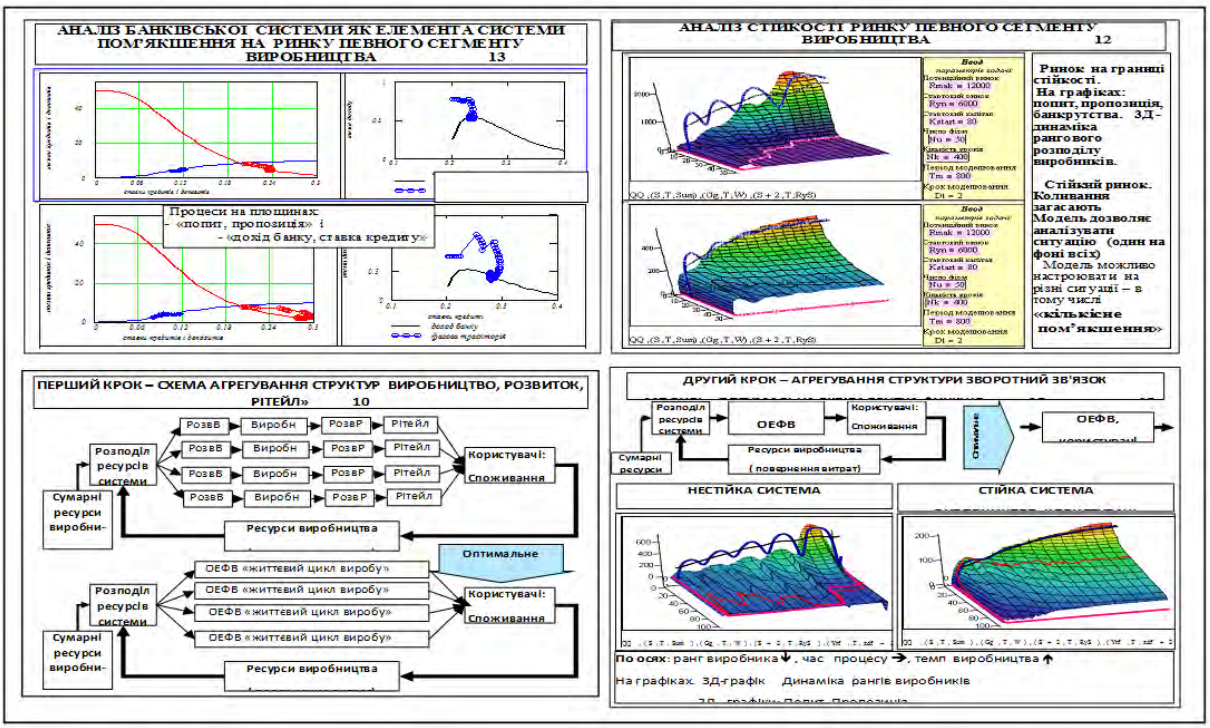


Рис. 4. Приклади розробок – оптимальне управління при обмеженнях попиту

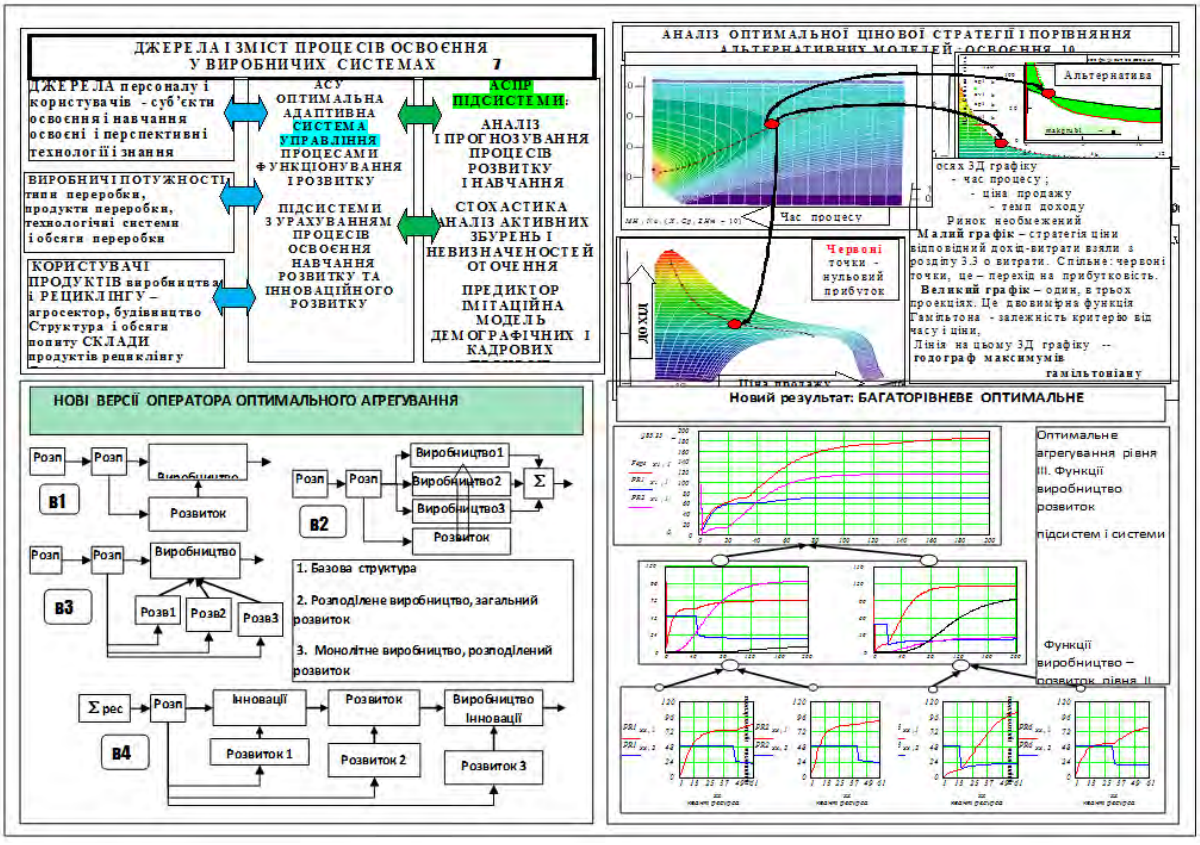


Рис. 5. Приклади розробок – оптимальне управління з урахуванням розвитку і освоєння виробництва

Висновки

Виконано аналіз аналогів і прототипів з методів оптимального адаптивного управління процесами виробництва продукції і розвитку виробничої системи. Переважна більшість «зовнішніх» аналогів – описові, емпіричні, математичні методи такі, що не вирішують задачі. В методології оптимального агрегування рішення певної задачі оптимізації відкривало можливості для постановки і досліджень задач управління вищого рівня складності. Так, на базі методології оптимального агрегування

поставлена і вирішена задача оптимального управління живучістю на базі концепції оптимального перерозподілу ресурсів системи після відмов. На відміну від класичних аналогів – рішення складних задач оптимального управління процесами сформовано як параметризовані функції користувача. Саме це дає можливість формувати управління на верхньому рівні структури «бінарне дерево оптимального агрегування». Далі управління з верхнього рівня йде на ніжні по бінарному дереву безпошуково. Слід нагадати що Р. Беллман поставив в центрі своїх досліджень еквівалентну заміну баговимірної оптимізації еквівалентною системою одновимірних задач. Важливий компонент оптимального агрегування - візуалізація.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Боровська Т. М. Метод оптимального агрегування в оптимізаційних задачах: монографія / Т. М. Боровська, І. С. Коле-сник, В. А. Северілов. – Вінниця: УНІВЕРСУМ–Вінниця, 2009. – 229 с. – ISBN 978–966–641–285–3.

2. Боровська Т. М. Математичні моделі функціонування і розвитку виробничих систем на базі методології оптимального агрегування: монографія / Т. М. Боровська. – Вінниця: ВНТУ, 2018. – 308 с. – ISBN 978–966– 641–731–5.

3. Taisa Borovska, Dmytro Hryshyn, Iryna Kolesnyk, Victor Severilov, Tetiana Shestakevych. Searchless Intelligent System of Modern Production Control. In: 2020 IEEE 15th International Conference on Computer Sciences and Information Technologies (CSIT), Zbarazh, Ukraine, 23-26 Sept. 2020, (21 January 2021), pp. 291-296. DOI: 10.1109/CSIT49958.2020.9321842.

Боровська Таїса Миколаївна — д-р техн. наук, професор кафедри комп'ютерних систем управління, Вінницький національний технічний університет, e-mail: taisaborovska@vntu.edu.ua

Гришин Дмитро Ігорович – аспірант кафедри комп'ютерних систем управління, факультет комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, e-mail: dmitriygrishin2@gmail.com

Колесник Ірина Сергіївна — канд. техн. наук, доцент кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, e-mail: iskolesnyk@gmail.com

Рябокінь Мар'яна Василівна – магістер факультету комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, e-mail: marisha.ryabokon@gmail.com

Северілов Віктор Андрійович – канд. техн. наук, доцент, e-mail: severilovvictor0@gmail.com

Шаповал Денис Ігорович – магістер факультету комп'ютерних систем та автоматики, Вінницького національного технічного університету, e-mail: fkca.av15.shdi@gmail.com

Borovska Taisa M. — Dr. Sc. (Eng.), Professor of Computer Control Systems, Vinnytsia National Technical University, e-mail: taisaborovska@vntu.edu.ua

Hryshyn Dmytro I. — Postgraduate Student, Department of Computer Control Systems, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnitsa National Technical University, e-mail: dmitriygrishin2@gmail.com

Kolesnyk Irina S. — Cand. Sc. (Eng.), Assistant Professor of the Department of Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, e-mail: iskolesnyk@gmail.com

Riabokin Mariana V. — Master of the Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, e-mail: marisha.ryabokon@gmail.com

Severilov Viktor A. — Cand. Sc. (Eng.), Assistant Professor, e-mail: severilovvictor0@gmail.com

Shapoval Denis I. — Master of the Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, e-mail: fkca.av15.shdi@gmail.com

УДК 681.5:613

Н.І.ЗАБОЛОТНА
Г.Г.ОКАРСЬКИЙ
О.А.ОРЛОВСЬКИЙ

МЕТОД ТА АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА ДВОХВИЛЬОВОЇ ПОЛЯРИЗАЦІЙНОЇ ДІАГНОСТИКИ БІОЛОГІЧНИХ ТКАНИН ЗА АНАЛІЗОМ ЇХ ОРІЄНТАЦІЙНИХ ЗОБРАЖЕНЬ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розроблено метод та систему поляризаційної діагностики біологічних тканин на двох довжинах хвиль 632 нм і 450 нм на основі вимірювання двовимірних розподілів орієнтації фібрил біологічних тканин та їх інтелектуальному аналізі.

Ключові слова: метод та автоматизована система, двохвильова поляризаційна діагностика, орієнтаційні зображення, інформативні ознаки, біологічні тканини, інтелектуальний аналіз даних.

Abstract

A method and system for polarization diagnostics of biological tissues at two wavelengths of 632 nm and 450 nm based on the measurement of two-dimensional distributions of the orientation of fibrils of biological tissues and their intellectual analysis have been developed**.**

Keywords: method and automated system, two-wave polarization diagnostics, orientation images, informative features, biological tissues, data mining.

Вступ

На сьогоднішній день поєднання методів та засобів лазерної поляриметрії із сучасними інформаційними технологіями створює перспективи для ранньої експресної діагностики гістологічних зрізів біологічних тканин (БТ) та рідин. Прямі методи та системи вимірювання та аналізу параметрів оптичної анізотропії БТ [1-3], до яких відносять, зокрема, орієнтацію укладання фібрил зразків БТ (ρ) , що функціонують на довжині хвилі 632 нм, дозволяють отримати достовірність диференціації структури БТ типу «норма» - «патологія» на рівні 83,7%. Це відповідає «хорошому» якісному рівню оцінки методу діагностування. Для покращення цього показника доцільним є отримання більше інформації про досліджуваний зріз БТ за рахунок здійснення прямих вимірювань орієнтаційних параметрів на двох довжинах хвиль, а також проведення їх інтелектуального аналізу із автоматичним формуванням прийнятого рішення про результати діагностики.

Метою роботи є підвищення достовірності поляризаційної діагностики БТ на основі аналізу орієнтаційних зображень, виміряних в системі прямого відтворення орієнтаційних параметрів структури БТ, на двох довжинах хвиль, та їх інтелектуального аналізу із формуванням вирішального правила прийняття рішення.

Результати дослідження

Опираючись на відомі теоретичні засади однохвильового методу прямого відтворення та аналізу орієнтаційної мікроструктури оптичного тонкого зрізу БТ [1-3] та враховуючи чутливість поля лазерного поляризаційного випромінювання діапазону довжин хвиль 632 - 450 нм, розсіяного зразком, до змін орієнтації фібрилярних волокон зрізів БТ, обумовлених патологічними станами, розроблено двохвильовий метод оцінювання змін орієнтаційної мікроструктурної анізотропії зрізів БТ, обумовлених патологічними станами.

Розроблений метод містить таку послідовність дій.

1. Почергово опромінюють оптично тонкий зріз біологічного шару серіями лінійно поляризованих пучків напівпровідникових лазерів на двох довжинах хвиль відповідно 0,632 мкм і 0,450 мкм, які

характеризуються покроковим змінюванням азимутів α поляризації в діапазоні від 0 до π .

2. Здійснюють на кожному кроці поляризаційну фільтрацію серії пропущених через зріз БШ пучків напівпровідникових лазерів на двох довжинах хвиль за допомогою ортогонально орієнтованих поляризатора та аналізатора, що на кожному кроці синхронно обертаються на кут, рівний поточному значенню азимута α поляризації.

3. Реєструють за допомогою камери серії поляризаційно відфільтрованих інтенсивностей зображень $I^{\alpha}(X,Y)$, отриманих для кожного азимуту поляризації α на двох довжинах хвиль, за якими одержують алгоритмічно серії координатних розподілів $\rho(X,Y)$ орієнтацій оптичних осей полікристалічної мережі БШ, виходячи із умови: якщо інтенсивність світла будь-якого пікселя зазначеного зображення з координатами (x,y) є нульовою $I^{\alpha}(x,y)=0$, то у відповідній точці зрізу біологічного шару орієнтація оптичної осі збігається із азимутом поляризації опромінюючого пучка $\rho^{\alpha}(x,y)=\alpha$.

4. Проводять на двох довжинах хвиль статистичний та кроскореляційний аналіз відтворених орієнтаційних мап зрізів БШ для визначення інформативних параметрів подальшої диференціації їх змін, обумовлених патологіями, на основі яких формують автоматично прийняте рішення при діагностиці БТ.

Для реалізації двохвильового методу оцінювання змін орієнтаційної мікроструктурної анізотропії зрізів БТ на основі прямого вимірювання та аналізу орієнтаційних мап була розроблена архітектура системи. Схема містить автоматизований оптико-електронний вимірювальний канал, який зв'язаний з комп'ютерною підсистемою збереження, аналізу та прийняття рішення, керування якими здійснює блок керування.

Вимірювальний канал містить два напівпровідникові лазери, що випромінюють поляризовані пучки на довжинах хвиль 632 нм та 450 нм відповідно з низькою когерентністю, які через світлооб'єднувач та коліматор утворюють блок опромінення. Для формування лінійно поляризованого пучка із змінним азимутом поляризації в схемі міститься фазова чвертьхвильова пластинка з віссю швидкого обертання, розташованою під кутом $45°$, разом із послідовно розташованим за нею поляризатором П. Покрокове змінювання азимуту лінійно поляризованого лазерного пучка відбувається в діапазоні від 0 до π, керування цим процесом здійснює блок керування через кроковий двигун 1. Отже, лазерний пучок вказаного типу поляризації та обраної довжини хвилі пропускають через приготовлений на склі досліджуваний зразок, розташований в об'єктному блоці. Розсіяне зразком поляризаційне випромінювання через проекційний блок потрапляє на поляризатор, вісь якого розташована ортогонально до поляризатора. Блок керування через кроковий двигун здійснює управління поворотом осі аналізатора, синхронно з поворотом осі поляризатора на деякий кут α .

Вимірювальний канал також містить світлочутливу камеру, яка реєструє випромінювання, утворене на виході поляризаційного фільтра «поляризатор-схрещений аналізатор», які обертаються одночасно на однаковий кут α .

Тоді можливою є ситуація, коли значення цього азимуту поляризації в точці (x,y) на виході поляризаційного фільтру на обраній дожині хвилі $\lambda_1 = 632$ нм або $\lambda_2 = 450$ нм

$$\alpha(\lambda) = \alpha(\lambda) + 90^0$$

буде співпадати з кутом орієнтації осі $\rho^{(x,y)}(\lambda)$ фібрили зрізу БТ

$$\tilde{\alpha}^{(x,y)}(\lambda) = \rho^{(x,y)}(\lambda).$$

Виявляється ця ситуація окремо на кожній довжині хвилі в результаті аналізу інтенсивностей пікселів $I^{\alpha}_{\lambda}(X,Y)$ відфільтрованого поляризаційного зображення, яке зареєстроване камерою, оцифроване і збережене в комп'ютері, на рівність нулю. Ці операції виконуються в блоці алгоритмічного визначення та селекції орієнтаційних мап комп'ютера.

Автоматизований аналіз отриманих орієнтаційних зображень БТ виконано на основі статистичного та кореляційного підходів, в результаті чого вираховуються інформативні ознаки орієнтаційних зображень БТ як оцінки статистичних моментів 1-4-го порядку та оцінки кореляційних моментів 1-4 –

го порядків. За встановленими інформативними ознаками та принципами «нечіткої» логіки [4-6] була побудована підсистема підтримки прийняття рішень в автоматизованій системі двохвильової поляризаційної діагностики гістологічних зрізів БТ.

За допомогою вимірювань на даній системі було отримано 21 орієнтаційне зображення стану «норма» та 21 зображення стану «патологія», виміряних на довжинах хвиль 632 нм та 450 нм. Вони були опрацьовані за допомогою власно розробленого програмного забезпечення, яке здійснювало визначення інформативних статистичних та кроскореляційних ознак вказаних класів мікроструктурної анізотропії БТ, що отримані на двох довжинах хвиль. Були автоматично отримані рекомендовані рішення по кожному зразку і прописані в бази даних.

Для методу прямого вимірювання орієнтаційних параметрів БШ маємо підвищення достовірності з 83,7% для аналога до значень достовірності діагностики БШ за допомогою розробленої системи до 92,8% при λ_1 =632нм та до 90,5% при λ_2 =450нм.

Висновки

Застосування метода та автоматизованої системи двохвильової поляризаційної діагностики БТ за аналізом їх орієнтаційних зображень, виміряних прямим методом, дозволило підвищити достовірність діагностування гістологічних зрізів БТ на 9,1% - 6,8% для довжин хвиль 632 нм і 450 нм відповідно при застосуванні комп'ютерного аналізу орієнтаційних зображень на основі статистичного та кореляційного підходів, а також побудові вирішального правила за принципами «нечіткої» логіки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Методи і засоби поляризаційної поляриметрії біологічних тканин: монографія / [О.Г. Ушенко, С.В. Павлов, Н.І. Заболотна та ін.]; за ред. О. Ушенка. – Вінниця: ПП «ТД «Едельвейс і К», 2019. – 269 с.

2. Zabolotna N.I. Methods and systems of polarization reproduction and analysis of the biological layers structure in the diagnosis of pathologies / N.I. Zabolotna, V. V. Sholota, H. H. Okarskyi // Proc. SPIE. – 2020. – Vol. 11369 - 113691S;P. 501-513.

3. Zabolotna N.I. Orientational tomography of optical axes directions distributions of multilayer biological tissues birefringent polycrystalline networks / N.I. Zabolotna, R.Y. Dovhaliuk // Proc. SPIE. – 2013. – Vol. 8873. – 887313; doi: 10.1117/12.2048634.

4. Заде Л. Понятие лингвистической переменной и ее применение к принятию приближенных решений / Заде Л. - М.: Мир. 1976. -167 с.

5. Ротштейн А.П. Медицинская диагностика на нечеткой логике / Ротштейн А.П. - Винница: Контингент, 1996. - 132 с.

6. Ротштейн А.П. Интеллектуальные технологии идентификации: нечеткие множества, генетические алгоритмы, нейронные сети /Ротштейн А.П. -Винница: Универсум - Винница, 1999. - 320 с.

Заболотна Наталія Іванівна **–** завідувач кафедри лазерної та оптикоелектронної техніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, E-mail: natalia.zabolotna@gmail.com

Окарський Георгій Геннадійович — магістр , Вінницький національний технічний університет, Вінниця, E-mail: georgiy.okarskiy@gmail.com

Орловський Олексій Анатолійович — студент групи ЛТО-17б, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, E-mail: aloshazet1539@gmail.com

Zabolotna Natalia I. - Head of the Department of Laser and Optoelectronic Technology, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, E-mail: natalia.zabolotna@gmail.com

Okarskyi H.H. — master, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, E-mail: georgiy.okarskiy@gmail.com

Orlovskyi Oleksii Anatolievich - student of group LTO-17b, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnitsa National Technical University, Vinnytsia, E-mail: aloshazet1539@gmail.com

УДК 681.5:613

Заболотна Н.І.
Окарський Г.Г.

МЕТОД ТА КОМП'ЮТЕРИЗОВАНА СИСТЕМА ДВОХВИЛЬОВОЇ ПОЛЯРИМЕТРИЧНОЇ ДІАГНОСТИКИ БІОЛОГІЧНИХ ШАРІВ ЗА АНАЛІЗОМ ЇХ ФАЗОВИХ ЗОБРАЖЕНЬ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розроблено метод та комп'ютеризовану систему двохвильової поляриметричної діагностики зрізів біологічних тканин на основі прямого вимірювання фазового параметру анізотропії їх структури з подальшим аналізом та підсистемою прийняття рішення.

Ключові слова: комп'ютеризована система, двохвильова поляриметрична діагностика**,** підтримка прийняття рішень, фазові зображення, інформативні ознаки, нечітка логіка, біологічні тканини.

Abstract

A method and computerized system of two-wave polarimetric diagnostics of sections of biological tissues on the basis of direct measurement of the phase parameter of anisotropy of their structure with the subsequent analysis and decision-making subsystem are developed.

Keywords: computerized system, two-wave polarimetric diagnostics, decision support, phase images, informative features, fuzzy logic, biological tissues.

Вступ

За результатами аналізу відомих методів та систем оцінювання змін параметрів оптичної анізотропії оптично тонких біологічних шарів (БШ) [1-3], обумовлених патологічними станами, обгрунтована доцільність удосконалення існуючих прямих методів вимірювання та аналізу фазових параметрів БШ для подальшого підвищення достовірності діагностики в системах лазерної зображальної поляриметрії на їх основі.

Основними підходами для реалізації цього слугують: забезпечення можливості вимірювання розподілів фазових параметрів (фазових зображень) БШ на двох довжинах хвиль; розвиток методів комп'ютерного аналізу фазових зображень БШ із збільшенням кількості інформативних ознак для подальшого оцінювання патологій; запровадження моделей підтримки прийняття рішень в умовах невизначеності закону розподілу елементів виміряних параметрів.

Метою роботи є підвищення достовірності оцінювання патологічних змін БШ в системі поляриметричної діагностики на основі проведення прямих вимірювань двовимірних розподілів фазових параметрів структури БШ та їх комп'ютерного аналізу на двох довжинах хвиль із формуванням вирішального правила прийняття рішення.

Результати дослідження

На основі відомих теоретичних положень однохвильового методу прямого відтворення та аналізу фазової мікроструктури оптичного тонкого зрізу БТ [3] та враховуючи чутливість цього параметру до лазерного випромінювання на двох довжинах хвиль 632 нм та 450 нм в системі лазерної поляриметрії БШ, розроблено двохвильовий метод оцінювання змін фазової мікроструктурної анізотропії зрізів біологічних тканин, обумовлених патологічними станами.

Нижченаведені кроки складають суть розробленого методу.

1. Почергово опромінюють оптично тонкий зріз біологічного шару лазерним пучком напівпровідникових лазерів з поляризацією «права циркуляція» на двох довжинах хвиль, відповідно 0,632 мкм і 0,450 мкм, та проекціюють розсіяне біологічним шаром поляризоване випромінювання в площину фотокамери із формуванням відповідних зображень на двох зазначених довжинах хвиль.

2. Здійснюють поляризаційну фазову фільтрацію утворених зображень, зафіксованих на двох до-

вжинах хвиль, за допомогою поляризаційного фільтра «ліва циркуляція».

3. Реєструють за допомогою фотокамери поляризаційно відфільтровані інтенсивності двох зображень, зафіксовані на довжинах хвиль 0,632 мкм і 0,450 мкм, за координатним розподілом цих інтенсивностей алгоритмічно визначають відтворену фазову мапу зрізу БШ: .

4. Проводять на двох довжинах хвиль статистичний та кроскореляційний аналіз відтворених фазових мап зрізів БШ для визначення інформативних параметрів подальшої диференціації їх змін, обумовлених патологіями, на основі яких формують автоматично прийняте рішення при діагностиці.

Розроблено архітектуру системи для реалізації запропонованого метода. Блок опромінення системи містить два напівпровідникових лазера, які працюють почергово на двох довжинах хвиль 632 нм і 450 нм. Вимірювальний канал складається із: фазового поляризаційного правоциркулярного фільтра, який побудований на поляризаторі П1 і фазовій пластинці ФП1; фазового поляризаційного лівоциркулярного фільтра, побудованого на поляризаторі-аналізаторі А та фазовій пластинці ФП2; об'єктного блоку для розміщення зразка БТ; проекційного блоку у вигляді об'єктива; цифрової камери. Блок керування здійснює свою функцію керування через чотири крокових двигуни, які дозволяють встановити кути поворотів поляризаторів П1, П2 та фазових пластинок ФП1 та ФП2.

Особливістю комп'ютерного блоку даної системи є наявність блоку алгоритмічного визначення фазових зображень, блоку аналізу для визначення інформативних параметрів та підсистеми підтримки прийняття рішень.

Для формування правоциркулярного поляризованого випромінювання лінійно поляризований пучок пропускають спочатку через поляризатор П, що має кут площини пропускання θ , потім через чвертьхвильову пластинку ФП1, швидка вісь якої нахилена під кутом $(45+\theta)$ відносно площини пропускання поляризатора. Таким випромінюванням опромінюємо зріз БТ, розміщений в об'єктному блоці, розсіяне випромінювання з якого через проекційний блок поступає на лівоциркулярий фільтр. Швидка вісь фазової чвертьхвильової пластинки ФП2 лівоциркулярного фільтра розташовується під кутом 135° до поляризатора-аналізатора П2.

Запис отриманої інтенсивності відфільтованого зображення здійснюється камерою і пов'язується із фазовим зсувом формульною залежністю, реалізованою відповідним блоком комп'ютерного аналізу

$$\delta\ (x,y) = \arccos\sqrt{I^{(\lambda)}(x,y)}\,,$$

де $\lambda -$ робоча довжина хвилі, що обирається із ряду $\lambda_1 = 632$ нм; $\lambda_2 = 450$ нм.

Комп'ютерний аналіз отриманих фазових зображень БШ здійснюється на основі статистичного та кореляційного аналізу, в результаті якого формуються інформативні ознаки фазових зображень БШ у вигляді оцінок статистичних моментів 1-4-го порядку та оцінок кореляційних моментів 1-4 –го порядків. За встановленими інформативними ознаками та принципами «нечіткої» логіки [4-6] була побудована підсистема підтримки прийняття рішень в автоматизованій системі двохвильової поляриметричної діагностики біологічних шарів.

Для визначення достовірності діагностики конкретного типу захворювання за допомогою даної системи було досліджено препарати у вигляді заморожених нативних гістологічних зрізів шийки матки двох груп: 21 зразок зі станом «норма» та 21 зразок зі станом «патологія» (рак шийки матки). Для методів прямого вимірювання фазових параметрів БШ маємо підвищення достовірності з 89,5% для аналога до значень достовірності діагностики БШ за допомогою розробленої системи 95,2% при довжинах хвиль 0,632 мкм та при 0,450 мкм.

Висновки

При застосуванні метода та системи поляриметричної діагностики за фазовими зображеннями БШ, виміряними прямим методом на довжинах хвиль 0,632 мкм і 0,450 мкм, було підвищено достовірність діагностування гістологічних зрізів БТ на 10,3% при застосуванні комп'ютерного аналізу фазових зображень на основі статистичного та кореляційного підходів, а також побудові вирішального правила за принципами «нечіткої» логіки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Методи і засоби поляризаційної поляриметрії біологічних тканин: монографія / [О.Г. Ушенко, С.В. Павлов, Н.І. Заболотна та ін.]; за ред. О. Ушенка. – Вінниця: ПП «ТД «Едельвейс і К», 2019. – 269 с.

2. Zabolotna N.I. Methods and systems of polarization reproduction and analysis of the biological layers structure in the diagnosis of pathologies / N.I. Zabolotna, V. V. Sholota, H. H. Okarskyi // Proc. SPIE. – 2020. – Vol. 11369 - 113691S;P. 501-513.

3. Zabolotna N.I. System of polarization phasometry of polycrystalline blood plasma networks in mammary gland pathology diagnostics / N.I. Zabolotna, B.P. Oliinychenko, K.O. Radchenko, A.K. Krasnoshchoka, O.K. Shcherba // Proc. of SPIE. – 2015. – Vol. 9613. – 961311; doi: 10.1117/12.2187383.

4. Заде Л. Понятие лингвистической переменной и ее применение к принятию приближенных решений / Заде Л. - М.: Мир. 1976. -167 с.

5. Ротштейн А.П. Медицинская диагностика на нечеткой логике / Ротштейн А.П. - Винница: Контингент, 1996. - 132 с.

6. Ротштейн А.П. Интеллектуальные технологии идентификации: нечеткие множества, генетические алгоритмы, нейронные сети / Ротштейн А.П. -Винница: Универсум - Винница, 1999. - 320 с.

Заболотна Наталія Іванівна **–** завідувач кафедри лазерної та оптикоелектронної техніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, E-mail: natalia.zabolotna@gmail.com

Окарський Георгій Геннадійович — магістр , Вінницький національний технічний університет, Вінниця, E-mail: georgiy.okarskiy@gmail.com

Zabolotna Natalia I. - Head of the Department of Laser and Optoelectronic Technology, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, E-mail: natalia.zabolotna@gmail.com

Okarskyi H.H. — master, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, E-mail: georgiy.okarskiy@gmail.com

УДК 681.12

Стародуб Є. А.
Нємков Н. С.

АНАЛІЗ ЗАСОБІВ ЛАЗЕРНОЇ ЕПІЛЯЦІЇ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Наведено порівняльний аналіз сучасних лазерних апаратів для епіляції волосся.
Ключові слова: лазерна епіляція, видалення волосся, апарат.

Abstract
A comparative analysis of laser devices for laser hair removal is given.
Keywords: laser hair removal, hair removal, device.

Вступ

Лазерна епіляція – найефективніша процедура видалення небажаного волосся на обличчі і тілі на довгі роки, яка сьогодні стає доступною навіть в домашніх умовах. Ринок сучасних лазерних апаратів для епіляції є дуже насиченим і різноманітним. Серед відомих у світі виробників такого обладнання – компанії Adonyss, Coherent, Candela, AT Laser, Dornier, Elexxion, General Project та багато інших. Кожен виробник намагається представити свої моделі лазерних апаратів в найвигіднішому світлі, гарантуючи ефективність і безпеку процедури для клієнтів і персоналу [1,2,3].

Метою роботи є порівняльний аналіз технічних характеристик лазерних апаратів для епіляції різних виробників.

Результати порівняльного аналізу

Лазерна епіляція – метод теплового руйнування волосяного фолікула за рахунок енергії лазерного випромінювання, що поглинається меланіном, перетворюється в теплову енергію, нагріває фолікул і викликає його загибель.

Для процедури лазерної епіляції найчастіше використовуються три типи лазерних випромінювачів: олександритовий, діодний і неодимовий, які відрізняються один від одного довжиною хвилі випромінювання, типом активного середовища і системи накачки та характеристиками лазерного пучка (робочої зони). Від довжини хвилі залежить глибина проникнення (коефіцієнт поглинання) випромінювання у біотканину, що значною мірою визначає ефективність процедури. Усі типи лазерів мають свої переваги і недоліки, тому для оптимального вибору апарату лазерної епіляції потрібно враховувати особливості конструкції та технічні характеристики засобу (потужність, довжини хвиль, тип доставки випромінювання, режим роботи, характеристики вихідного пучка тощо) [1]. Розглянемо їх більш детально на прикладі апаратів окремих виробників.

Лазерний апарат GP FAST Alexandrite. В ньому промінь лазера націлений на пігмент, проте викликає неприємні відчуття під час проведення процедури, не підходить деяким фототипам шкіри, а також недостатньо потужний для видалення світлого волосся. Перевага олександритового лазера полягає в тому, що він може обробляти не кожен окремий волосяний фолікул, а впливати на певну площу, яка залежить від характеристик відповідної насадки- маніпулятора [2].

Плюси: працює з темним волоссям на світлій шкірі.

Мінуси: досить болісна процедура; високий ризик появи опіків, пігментації на засмаглій і смаглявій шкірі; не підходить для всіх типів шкіри і волосся; під забороною засмага, не можна проводити процедуру під час активного сонця; невисокий показник потужності. [3]

Діодний лазер FAST Diode. Діодна лазерна епіляція має оптимальні показники глибини проникнення променя, діє на пігмент волоса і більш безпечна, ніж попередній вид лазерної епіляції. Однак дуже часто ефективність процедури, комфорт під час її проведення залежить від якості самого обладнання і застосування знеболюючих кремів. Діодний лазер дозволяє з однаковою ефективністю вида-

ляти темні і світлі волосся, незалежно від фототипу шкіри. Любителі засмаги також можуть проводити процедури епіляції на діодному лазері без ризику отримати опіки [2].

Плюси: безпечність; хороша глибина проникнення променя.

Мінуси: застосування знеболюючих кремів [3].

Неодимовий лазер WHITESHEL. Відрізняється принципом дії на волосся: за рахунок дуже глибокого проникнення промінь діє не на пігмент волоса або фолікули, а на судини, що живлять волоски. Вплив виявляється на всі сусідні тканини в оброблюваній зоні, що може викликати хворобливі відчуття і травмувати судини, шкіру [4].

Плюси: висока потужність і глибина проникнення променя; може застосовуватися для різних типів волосся і шкіри.

Мінуси: болісна процедура; запобігає пошкодження суміжних тканин і кровоносних судин; лазер не робить прямого впливу на волоски, не завжди ефективний як метод видалення небажаного волосся [3].

Порівняльний аналіз технічних характеристик лазерних апаратів для епіляції волосся наведено у таблиці 1.

Таблиця 1. Технічні характеристики лазерних апаратів для епіляції

Назва апарату (країна-виробник)	GP FAST ALEXANDRITE LASER (GENERAL PROJECT, Італія)	GP FAST DIODE LASER (GENERAL PROJECT, Італія)	WHITESHEL (Українські медичні системи)	QUANTUM RED (Українські медичні системи)
Тип випромінювача	діодний	діодний	неодимовий	діодний+ неодимовий
Вихідна оптична потужність, Вт	600/640	600/640	500	500 - 800
Густина потоку випромінювання, Дж/см^2	160	100	110	1-166/ 1
Довжина хвилі, нм	760	808	532/1064/1320	532/1064/1320
Тривалість імпульсів, мс	300	300	300	10-400
Частота повторення імпульсів, Гц	12	12	12	12
Розмір плями (робочої зони), мм	18×6	18×6	1×6	15×15 / 25×25
Підключення до мережі	220 В	220 В	100-220 В	220 В
Ціна (орієнтовна)	~ 152 480 грн	~ 118 270 грн	~ 99 400 грн	~ 181 760 грн.

Висновки

Аналіз технічних характеристик та особливостей застосування розглянутих лазерних апаратів для лазерної епіляції свідчить про перспективність їх застосування для окремих видів косметологічних застосувань внаслідок широких функціональних можливостей та режимів роботи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Виды лазеров для эпиляции [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://laser-cosmo.ru/vidy-laserov/

2. Косметологічний лазерний апарат [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://cosmotrade.com.ua/uk/catalog/aleksandritovyy-lazer/

3. Виды лазерной эпиляции: плюсы и минусы [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://tsn.ua/ru/lady/krasota/kosmetologiya/vidy-lazernoy-epilyacii-plyusy-i-minusy-kakoy-lazer-vybrat-1441329.html
4. Неодимовый лазер WHITESHEL [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://massage-systems.com.ua/product/neodimovyi-lazer-whiteshel-napolniyu/

Стародуб Єлизавета Андріївна - студентка групи ЛТО-17б, факультет комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: lizastarodub1@gmail.com

Нємков Нікіта Сергійович - студент групи КОІС-18б, факультет комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: nikita.niemkov@gmail.com

Науковий керівник: ***Тужанський Станіслав Євгенович*** — канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри лазерної та оптикоелектронної техніки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Starodub Yelyzaveta Andriyivna - student of group LTO-17b, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnitsa National Technical University, Vinnytsia, e-mail: lizastarodub1@gmail.com

Niemkov Nikita Sergeevich - student of group KOIS-18b, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnitsa National Technical University, Vinnytsia, e-mail: nikita.niemkov@gmail.com

Supervisor: ***Tuzhanskyi Stanislav Ye.*** — Cand. Sc. (Eng.), Assoc. of Professor of the Department of Laser and Optoelectronic Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 681.5

В. А. Кузьмін

АНАЛІЗ ЗАСТОСУВАННЯ ПРОГРАМ МОДЕЛЮВАННЯ НЕЙРОМЕРЕЖ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Розглянуто прикладні задачі, де використовуються методи нейромереж. Наведено найбільш поширені програми моделювання нейромереж (нейропакети), їх властивости, функціональні характеристики та сфери застосування.
Ключові слова: нейронна мережа, моделювання нейромереж, нейропакети, програмне забезпечення

Abstract
The applied problems where methods of neural networks are used are considered. The most common programs for modeling neural networks (neural packages), their properties, functional characteristics and areas of application are presented.
Keywords: neural network, neural network modeling, neural packages, software

Вступ

Цей процес включає три ітеративні кроки: передбачення, порівняння і пристосування (або корегування). Перші штучні нейронні мережі були створені внаслідок спроб створити комп'ютерну модель, що відтворює діяльність мозку в спрощеній формі. Звичайно, можливості людського мозку незмірно більші, ніж можливості самої потужної штучної нейронної мережі. Сучасні нейромережі мають низку властивостей, характерних для біологічних нейромереж, у тому числі й людського мозку. Головна їх властивість — здатність до навчання.

Сучасне життя характеризується тим, що нейронні мережі поступово впроваджуються у велику кількість інтелектуальних інформаційних систем, оскільки працюють з величезною кількістю інформації у реальних умовах. Нейромережевий підхід сьогодні застосовують у багатьох технічних системах, наприклад для аналізу, ідентифікації і верифікації в реальному часі динамічних об'єктів на основі інформації з камер відео спостереження. Перспективним є пошук і відновлення інформації на основі заданих заздалегідь людиною алгоритмів. Прикладами цього є оживлення фото, забарвлення чорно-білих фільмів шляхом накладення на кадри відповідних алгоритмів, інші задачі розпізнавання та ідентифікації динамічних об'єктів і процесів. Все це робить нейромережі універсальним адаптивним інструментом по відновленню об'єкта за складних умов, які не дозволяють зробити це класичними методами. Все вищеперераховане обумовлює актуальність теми роботи [1].

Результати дослідження

Сучасні інструментальні засоби нейромереж використовуються для сприйняття інформації за допомогою вивчення взірців (шаблонів) із подальшим застосовуванням їх з метою передбачення майбутніх зв'язків або відношень. Нейромережі навчаються створювати взірці безпосередньо з даних за допомогою повторного їх вивчення, щоб ідентифікувати зв'язки і побудувати відповідну модель методом проб і помилок. Мережа підбирає значення параметра шляхом зіставлення з фактичною величиною. Якщо приблизна оцінка вихідного параметра неправильна, то модель регулюється.

Для розв'язання конкретної задачі на комп'ютері традиційним шляхом необхідно визначити відповідні правила (математичні формули), за якими зі вхідних даних можна отримати розв'язок задачі. А за допомогою нейромережі можна знайти розв'язок без застосування таких правил, виходячи лише з прикладів. Нейромережі використовують здатність знаходити розв'язки, ґрунтуючись на змішаних, загальних, спотворених і навіть суперечливих даних.

Поява та широке застосування останнім часом нейромереж і нейрокомп'ютерів зумовлено низкою важливих підстав. По-перше, дуже багато прикладних задач не можна розв'язати класичними

методами теорії управління, оптимізації та системного аналізу, тому що вони відносяться до класу неформалізованих (погано піддаються розв'язанню традиційними методами). Неповнота знань про зовнішній світ, наявність похибок у даних, непередбачуваність реальних ситуацій — все це є поштовхом до розвитку адаптивних інтелектуальних систем, які здатні підстроюватися до змін у «правилах гри» і самостійно орієнтуватися за складних умов. По-друге, «розмірність» стає стримуючим чинником для розв'язання багатьох сучасних задач. Необхідно врахувати і звести в загальну систему рівнянь всю сукупність зовнішніх умов, особливо за наявності численних активних протидій. Тому самостійна адаптація системи в процесі динамічного моделювання «умов, наближених до реальних» — чи не єдиний спосіб розв'язування задач за таких обставин. Нейромережі (нейрокомп'ютери) забезпечують користувачів надзвичайно гнучким і універсальним аналітичним інструментарієм. Вони дають змогу розв'язувати досить різні типи задач. Охарактеризуємо їх функціональні можливості [2]:

1. Класифікація образів. Завдання полягає у визначенні належності вхідного образу (наприклад, мовного сигналу або рукописного символу), поданого вектором ознак, одному або кільком заздалегідь визначеним типам. До відомих додатків відносяться розпізнавання букв, розпізнавання мови, класифікація сигналів електрокардіограми, класифікація клітин крові тощо.

2. Кластеризація/категоризація. За розв'язання завдання з кластеризації, яке відоме також як класифікація образів «без учителя», відсутня навчальна вибірка з мітками типів. Алгоритм кластеризації грунтується на подібності образів і розміщує схожі образи в один кластер. Відомі випадки застосування кластеризації для добування знань, стиснення даних і дослідження їх властивостей.

3. Апроксимація функцій. Допустимо, що є навчальна вибірка (x_1, y_1), (x_2, y_2) .., (x_n, y_n) (пари відповідних даних входу-виходу), яка генерується невідомою функцією F(x), спотвореною шумом. Завдання апроксимації полягає в знаходженні оцінки невідомої функції F(x). Апроксимація функцій необхідна за розв'язання численних інженерних і наукових завдань з моделювання.

4. Передбачення/прогнозування. Нехай задані n дискретних значень $\{y(t_l), y(t_2)..., y(t_n)\}$ у послідовні моменти часу $t_l, t_2,..., t_n$. Завдання полягає в прогнозуванні значення у $(t_n + 1)$ в деякий майбутній момент часу $t_n + 1$. Передбачення мають значний вплив на прийняття рішень у бізнесі, науці і техніці. Прогноз цін на фондовій біржі і прогноз погоди є типовими додатками методів передбачення/прогнозування.

5. Оптимізація. Численні проблеми в економіці та інших наукових галузях можуть розглядатися як проблеми оптимізації. Завданням алгоритму оптимізації є знаходження такого розв'язку, який задовольняє систему обмежень і максимізує або мінімізує цільову функцію.

6. Контекстно-адресована пам'ять. У моделі обчислень фон Неймана, що послужила базисом традиційної обчислювальної техніки, звернення до пам'яті було можливим тільки за допомогою адреси комірки пам'яті, яка не залежить від її змісту. Більше того, якщо допущена помилка в адресі, то може бути знайдена абсолютно інша інформація. Контекстно-адресована (асоціативна) пам'ять або пам'ять, що адресується за змістом, доступна за вказівкою заданого змісту. Асоціативна пам'ять надзвичайно бажана за створення мультимедійних інформаційних баз даних.

7. Управління. Розглянемо динамічну систему, задану сукупністю $\{u(t), y(t)\}$, де u(t) є вхідним керуючим впливом, а y(t) — виходом системи в момент часу t. У системах управління з еталонною моделлю мети управління є можливість розрахунку такої величини вхідного впливу u(t), при якій система рухається за бажаною траєкторією, що визначається еталонною моделлю.

Нейронні мережі нині знаходять величезну кількість різноманітних застосувань. Дійсно, в будь-якій галузі людської діяльності є задачі, що погано алгоритмізуються, для розв'язання яких необхідна або постійна робота групи кваліфікованих експертів, або адаптивні системи автоматизації розрахунків, якими є нейронні мережі.

В даний час існують сотні нейропакетів, які дозволяють конструювати, навчати та використовувати нейронні мережі для вирішення практичних завдань. Трудомісткість розробки нейромереж скорочується в разі застосування готових нейромережевих програм.

Найбільш поширені нейропакети розроблені компаніями США. Вони призначені для реалізації на персональних комп'ютерах в різних операційних середовищах, за ступенем їх універсальності, а також з точки зору простоти використання і наочності подання інформації. До таких нейропакетів відносяться: Neuro Solutions (Neuro Dimension Inc.), Neural Works Professional II/Plus (Neuro Dimension Inc.), Process Advisor (AlWare Inc.), Neuro Shell 2 (Ward Systems Group), Darwin (Thinking Machines) [1-4]. Функціональні характеристики деяких з них наведені у таблиці 1.

Таблиця 1 - Характеристики сучасних програмних засобів із нейромережами

Назва нейропакета	Виробник	Платформа	Функціональні характеристики
Neuro Solutions	Neuro Dimension Inc. (Сіетл, США) http/www.nd.com	HP, Sun,Windows	Нейропакет з широкими засобами візуалізації для конструювання нейронних мереж з довільною топологією і процедурами навчання.
Neural Works Professional II/Plus	Neural Ware (Пітсбург, Пенсильванія, США) http/www.neuralware.com	PC, Sun, IPM RS/6000, Apple Macintosh, SGI, Digital, HP	Інструментальне середовище для розробки додатків на основі 25 моделей нейромереж з повним набором засобів для їх навчання і тестування.
Neuro Shell 2	Ward Systems Group	Windows	Нейропакет для моделювання найбільш відомих нейропарадігм (багатошарових нейронних мереж, мереж Кохонена та ін.).
Process Advisor	AIWare Inc.	Windows	Нейропакет для вирішення завдань управління динамічними процесами.
Darwin	Thinking Machines (Бедфорд, Массачусетс, США) http/www.think.com	Апаратні платформи від PC до суперкомп'ютерів	Інструментальне середовище для аналізу даних Star-Net - Модуль для моделювання нейронних мереж.

Серед вищеперерахованих універсальними інструментальними засобами моделювання нейромереж є:

1. Нейропакет Neural Works Professional 11/Plus фирмы Neural Ware Inc. NeuralWorks Professional, який є потужним засобом для моделювання нейронних мереж. У ньому реалізовані:

- 28 нейронних парадігм, а також велика кількість алгоритмів навчання;
- додатковий модуль DND (User Define Neural Dynamics), що дозволяє створювати власні нейронні структури.

Як і Neuro Solutions, Neural Works Professional має:

• хорошу систему візуалізації даних;
• структури нейронної мережі;
• зміни помилки навчання;
• зміни ваг і їх кореляції в процесі навчання.

Остання властивість є унікальною властивістю пакету і корисна при аналізі поведінки мережі.

У NeuralWorks Professional можна інтегрувати зовнішні програмні модулі. Він має вбудований генератор коду, який підтримує компілятор Microsoft Visual C ++.

Перевагами для користувача є:

1) простота у використанні. Єдиним недоліком є відсутність можливості настройки інтерфейсу;
2) навчальна вибірка формується досить просто. Підтримується текстовий формат даних ASCII. Пакет дозволяє підключати свої конвертори даних;
3) можливість створення власних нейронних структур за допомогою модуля UDND дозволяє формувати власні нейронні структури у вигляді зовнішніх програмних модулів;
4) можливість використання власних алгоритмів навчання;
5) обмін інформацією між нейропакетом і операційною системою реалізується за рахунок потужної системи візуалізації великого обміну даними;
6) NeuralWorks Professional являє собою відкриту систему, що дозволяє підключати зовнішні програмні модулі пакетом підтримується компілятор Microsoft Visual C ++;
7) є генератор вихідного коду на мові ++ (Microsoft Visual C ++).

2. Нейропакет Process Advisor фирмы AlWare Inc., який призначений для вирішення завдань управління динамічними процесами (зокрема, технологічними процесами), реалізує в собі:

1) можливість роботи з вхідними сигналами як з функціями часу, а не дискретним набором точок;
2) дозволяє провадити управління зовнішніми апаратними контролерами, що підключаються до комп'ютера;

3) досить простий у використанні. Має Excel-подібний інтерфейс як для завдання структури нейронної мережі і даних для навчання, так і для відображення графічної інформації;
4) дозволяє обробляти дані, представлені в текстовому вигляді;
5) можливість створення власних нейронних структур;
6) обмін інформацією між нейропакетом та інформаційною системою;
7) обмін реалізується тільки через буфер обміну або зовнішні файли, представлені в текстовому вигляді;
8) відкритість архітектури. Дозволяє здійснювати управління зовнішніми контролерами, що підключаються до комп'ютера.

Висновки

Проведено аналіз сучасного програмного забезпечення для моделювання нейронних мереж, визначені основні ознаки відмінностей методів роботи і обробки даних, проведено класифікацію за сумісністю з платформами, аналіз основних функціональних характеристик таких засобів. Охарактеризовано нейропакети які є найбільш універсальними.

В цілому, нейромережевий підхід має велику кількість різноманітних застосувань у різноманітних галузях людської діяльності для розв'язання задач, яка складно алгоритмізувати. Сучасні інструментальні засоби на основі нейромереж із самонавчанням на відповідних етапах дозволяють ефективно ідентифікувати потрібні зв'язки і побудувати адаптивну модель відповідної технічної інформаційної системи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Круглов В.В., Борисов В.В Искусственные нейронные сети. Теория и практика. – 2-е издание, 2002 [Електронный ресурс] – режим доступу до ресурсу: https://scask.ru/p_book_ins.php
2. Чем отличается мозг человека от компьютера, что умеют нейронные сети и будущее науки [Електронный ресурс] – режим доступу до ресурсу: https://blog.mann-ivanov-ferber.ru/2016/07/06/chem-otlichaetsya-mozg-cheloveka-ot-kompyutera-chto-umeyut-nejronnye-seti-i-budushhee-nauki/
3. Общие сведения о программах моделирования нейронных сетей [Електронный ресурс] – режим доступу до ресурсу: http://ole-u.narod.ru/Razdel5.html#Neuro5

Кузьмін Владислав Андрійович — студент групи КОІС-18б, факультет комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: myltiheadshot@gmail.com

Науковий керівник: ***Тужанський Станіслав Євгенович*** — канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри лазерної та оптико електронної техніки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Kuzmin Vladyslav — Department of computer systems and automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: myltiheadshot@gmail.com

Supervisor: ***Tuzhanskyi Stanislav Ye.*** — Cand. Sc. (Eng.), Assoc. of Professor of the Department of Laser and Optoelectronic Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 004.93’1

О.С. Безкревний

А.В. Кожем`яко

АВТОМАТИЗОВАНА ОБРОБКА ЗОБРАЖЕННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ПАРАЛЕЛІЗМУ ПЛІС

Вінницький національний технічний університет

Анотація: Широке застосування автоматизованих систем потребує огляд можливих методів для швидкої роботи з високорозмірними зображеннями, запропоноване рішення має значно прискорити процес паралельного оброблення даних.

Ключові слова: оператор Собеля, ПЛІС, обробка зображень.

Abstract: Widespread use of automated systems requires an overview of possible methods for fast work with high-size images, the proposed solution should significantly accelerate the process of parallel data processing.

Keywords: Sobel operator, FPGA, image processing.

Оскільки основна інформація міститься не у яскравості окремих областей, а в їх контурах. Завдання виділення контурів полягає в побудові зображення на основі меж об'єктів і контурів однорідних областей.

Якщо вихідне зображення, крім областей постійної яскравості, містить ділянки з плавно мінливою яскравістю, то введене визначення контуру залишається справедливим, однак при цьому не гарантується безперервність контурних ліній: розриви контурів будуть спостерігатися в тих місцях, де зміна функції яскравості не є достатньо різкою. З іншого боку, якщо на зображенні будуть присутні шуми, то будуть виявлені "зайві" контури в точках, які не є межами областей. [2]

На ПЛІС буде реалізовано метод Собеля, але оскільки говориться про паралелізм на ПЛІС, то він буде дещо модифікований, а точніше, вхідне зображення буде розбито на декілька частин, а після розбиття кожне з них буде паралельно оброблюватись. Оскільки вхідне зображення матиме розмірність 1920*1080, а розбиття буде на 4 складових частини, то кожна з частин зображення буде розмірністю 960*540.



Рис. 1 – тестове зображення (вхідне)

Після маніпуляцій над зображенням, а саме переведення його у кольорову схему градацій сірого, розбиття на 4 частину, паралельну обробку цих частин та склеювання їх в ціле зображення матимемо наступний результат:

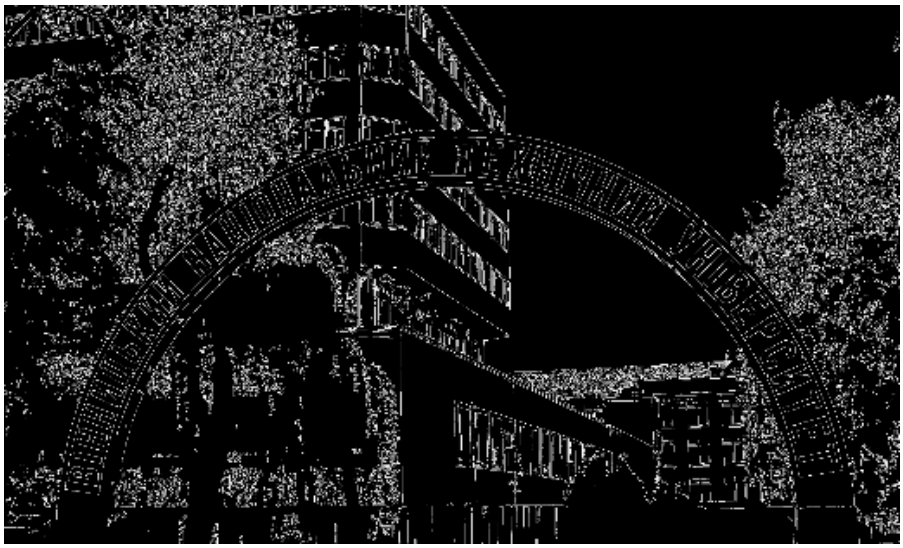


Рис. 2 – Оброблене зображення за методом Собеля в апаратній реалізації на базі ПЛІС

ВИСНОВОК

Було реалізовано метод Собеля для виділення контурів на ПЛІС з використанням паралелізму, який дозволяє за рахунок розбиття зображення на декілька частин швидше проводити операції над ними розбиваючи великорозмірні зображення.

Апаратна реалізація в свою чергу дозволяє говорити про те що даний процес може бути реалізовано автоматично без керування та втручання з боку людини.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Васюра А.С. Методи та засоби нейроподібної обробки даних для систем керування / А.С. Васюра, Т.Б. Мартинюк, Л.М. Куперштейн. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2008. – 175 с. – ISBN 978-966-641-279-2
2. Мартинюк Т.Б. Адаптивний суматор для систем керування роботом / Т.Б. Мартинюк, А.В. Кожем'яко, Н.В. Фофанова, О.М. Наконечний // Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології. – 2005. – № 2(10). – С. 96-101. – ISSN 1681-7893.
3. Т. Мартинюк, Кожем`якоА., Л. Крупельницький, О. Перебейніс, і О. Безкревний, Реалізаційні моделі матричного обчислювача для класифікатора біомедичних даних, ITKI, vol 36, № 2, с. 43-51, Груд 2016.
4. Patent for utility model 109748 of Ukraine IPC (2016.01) G06F 12/00, G06F 7/00. A cell of a homogeneous structure / Martynyuk T. B., Kozhemyako A. V., Perebeinis O. M., Bezkrevnyi O. S. – No U201600094; stated . 01.04.2016; publ . September 12, 2016, Bulletin No 17.

Безкревний Олександр Сергійович – аспірант, асистент кафедри ЛОТ, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, alexvntu@gmail.com

Науковий керівник: ***Кожем`яко Андрій Вікторович*** – к.т.н., доцент кафедри ЛОТ, Вінницький національний технічний університет, Вінниця

Bezkrevniy Oleksandr Serhiiovych - graduate student, assistant of the LOT department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, alexvntu@gmail.com

Supervisor: ***Kozhemyako Andriy Viktorovych*** - Ph.D., Associate Professor of LOT, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 681.12

А. І. Колівошко

РОЗРОБКА АЛГОРИТМУ ДЛЯ АВТОМАТИЧНОГО БЛОКУ КЕРУВАННЯ ЛАЗЕРНОГО ПОЛЯРИМЕТРА

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Було поставлене завдання розробити та реалізувати автоматичний блок керування для лазерного поляриметра,завдяки якому, буде збільшена швидкодія процесу вимірювання зразка.

Ключові слова: поляриметр, лазерний поляриметр, БГКД, серводвигун, алгоритм управління .

Abstract

The task was to develop and implement an automatic control unit for a laser polarimeter, which will increase the speed of the sample measurement process.

Keywords: polarimeter, laser polarimeter, BHSM, servomotor, control algorithm.

Вступ

Архітектура багатопараметричної системи поляризаційного відтворення та аналізу та полікристалічної структури біологічних тканин (БТ), описана в роботах [1-2], передбачає можливість вимірювання та аналізу комплексу параметрів: азимутів, еліптичностей, фази поляризації об'єктного поля поляризованого випромінювання, розсіяного досліджуваним зразком; розподілв векторів Стокса та матриць Мюллера зразків БТ та відтворення параметрів оптичної анізотропії БТ (розподілів орієнтації укладання фібрил БТ та фазових зсувів між ортогональними проекціями амплітуди лазерної хвилі в процесі її розповсюдження через фібрили). Проведення таких вимірювань здійснюється під управлінням автоматичного блоку керування, який виробляє сигнали, що керують чотирма кроковими двигунами (КД1-КД4) та двома серводвигунами (СД1, СД2), які в свою чергу приводять в рух поворотні пристрої двох поляризаторів П1 і П2 та фазових чвертьхвильових пластинок ФП2 та ФП3. Необхідні кути поворотів, організованих з використанням КД1 – КД4, складають величини $(0°,+45°,90°,–45°,\theta°)$серводвигуни забезпечують організацію усунення одного із поляризаторів та фазової пластинки зі шляху розповсюдження лазерного опромінюючого пучка.

В роботі [3] описано вищевказаний розроблений блок автоматичного керування лазерного поляриметра, який забезпечує керування 4-ма гібридними кроковими, 2-ма серводвигунами, а також двосторонній зв'язок з комп'ютером.

Метою даної роботи є розробка алгоритму блоку керування лазерного поляриметра.

Результати роботи

Як вказувалось в роботі [3] для зв'язку комп'ютера з блоком керування було обрано інтерфейс зв'язку UART - RS232 - USB. Мікроконтролер працює на частоті 1 МГц, швидкість передачі даних обрана 4800 bps, а відсоток помилок складає 0,2 %

Для встановлення елементів поляризаційної оптики П1, П2, ФП2, ФП3 в нове положення з комп'ютера відправлятиметься сигнал, який відповідатиме їх бажаному положенню в просторі з кутом повороту обертального пристрою вдіапазоні від 0° до 360°, для чого було виділено 2 байти на кожний двигун. Слід зазначити, що відправляється спочатку молодший байт, потім старший для кожного з ГКД. Також 1 байт припадає для встановлення двох серводвигунів в необхідні положення(0° та 90°).

Після прийому пакету даних виконується їх обробка, по завершенню якої визначається нове положення, в яке будуть встановлені двигуни. Щоб уникнути лишніх кроків та зайвих обертів двигуна був розроблений алгоритм для визначення різниці ходу, де різниця ходу – мінімальна кількість кроків, яку необхідно виконати двигуну для займання бажаного положення, а також напрям.

Початковим положенням вважається 0°. Кут повороту не може бути більшим ніж 360°, а також меншим за 0° від'ємним.

Щоб визначити різницю ходу для нового положення елемента поляризаційної оптики необхідно:

- від нового значення відняти попереднє;
- виконати перевірку чи різниця ходу більша ніж 180°;

- якщо так , то від отриманого значення відняти 360°;

- якщо ні, то перевірити, чи різниця менша ніж -180°: якщо так, то до отриманого значення додати 360°; якщо ні, то виконати поворот на отримане значення (напрям повороту вказуватиме знак + в одну сторону / - в іншу);

- прийняти нове значення за початкове положення.

Для тестування алгоритму (див. рис. 1) було обрано тестову комбінацію кутів, в яку послідовно повинен був встановлюватися двигун (45°, 135°, 90°, 225°, 45°, 270°, 145°, 10°, 350°, 320°, 310°, 225°, 45°, 0°, 350°, 320°, 350°, 360°, 0°).

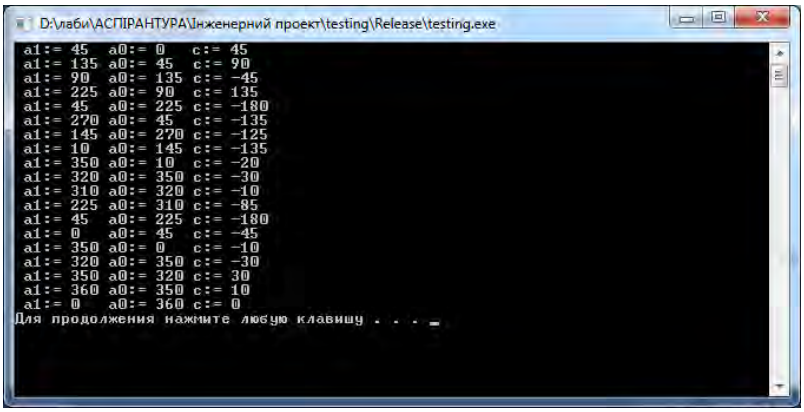


Рис.1 – Результат виконання тестової програми для визначення різниці ходу двигуна
де a0-початкове положення двигуна, a1-бажане положення двигуна, c –різниця ходу

Після визначення різниці ходу, почергово виконується поворот двигунів за повнокроковим режимом. При встановленні в необхідне положення серцевина двигуна фіксується за рахунок постійного підтримання сигналу, а нове значення положення елемента поляризаційної оптики заноситься в початкове.

Для серводвигунів використовуються визначені типи сигналів для повороту на 90° та 0° і також повертаються почергово поданням на них певної кількості імпульсів.

По завершенню попередніх операції в зворотному зв’язку мікроконтролер відправляє сигнал на комп’ютер про готовність та очікує на наступну порцію даних.

Висновки

Було розроблено алгоритм для блок керування лазерного поляриметра, який керуватиме двома серводвигунами та чотирма біполярними ГКД, а також має зворотній зв'язок з комп’ютером. Оскільки було вибрано послідовний алгоритм керування двигунами, то швидкодія системи залежить від кількості задіяних двигунів та куту їх повороту, інші параметри системи не суттєво вливають на час її готовності. Максимальний час готовності системи можна вважати рівним часу роботи 4 задіяних ГКД з різницею ходу в 180° та двох серводвигунів, для яких необхідно змінити положення.

Складність виконання паралельного алгоритму керування двигунами полягає в ускладненні схеми автоматичного блоку керування, однозначно виграш буде по часу. Максимальний час такої системи буде рівним часу спрацювання одного ГКД з різницею ходу в 180° (оскільки серводвигуни приймають своє положення швидше).

Планується відкалібрувати розроблюваний блок для реальної системи та провести експериментальну роботу з визначенням її точності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Zabolotna N.I. Methods and systems of polarization reproduction and analysis of the biological layers structure in the diagnosis of pathologies / N.I. Zabolotna, V. V. Sholota, H. H. Okarskyi // Proc. SPIE. – 2020. – Vol. 11369 - 113691S;P. 501-513.

2. Заболотна Н.І. Багатопараметричні поляризаційно-фазові методи і засоби відтворення та аналізу структури полікристалічних біологічних шарів при оцінюванні патологічних станів : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктор техн. наук: спец. 05.11.17 «Біологічні та медичні прилади і системи» / Н. Заболотна. – Вінниця, 2018. – 40 с.

3. Заболотна Н.І. Розробка схеми автоматичного блоку керування лазерного поляриметра / Н.І. Заболотна, А.І. Колівошко // Фотоніка -2020: міжнар. наук.-техн. конф., 5-7 жовтня 2020.: збірник тез допов. – Вінниця. – С.31 -32.

Колівошко Антон Ігорович — аспірант групи АС-18, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: kolivoshko.anton@gmail.com

Kolivoshko Anton I. — postgraduate, Department of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : kolivoshko.anton@gmail.com

УДК 004.032.26

О. А. М’якішев

КЛАСИФІКАТОР У СКЛАДІ СИСТЕМИ МЕДИЧНОГО ДІАГНОСТУВАННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
У роботі розглянуто роль нейромереж у медицині та запропонована модифікація нейромережі Хеммінга.
Ключові слова: нейромережевий класифікатор, медичне діагностування, мережа Хеммінга.

Abstract
The role of neural networks in medicine is considered in the work and the modification of the Hemming neural network is offered.
Keywords: neural network classifier, medical diagnosis, Hamming network.

Сучасний світ розвивається доволі стрімко і те, що неможливо було уявити пару десятків років тому назад, зараз вже нікого не дивує. До одного з таких надбань людства можна віднести нейронні мережі, які сьогодні займаються найрізноманітнішими задачами у різних галузях. Метою роботи є аналіз можливостей нейромереж для медичного діагностування.

Нейронні мережі створено за рахунок спроб моделювання біологічного функціонування мозку. Кожна нейронна мережа складається с безлічі формальних нейронів, що й пояснює її назву. Незважаючи на те що формальний нейрон поступається біологічному, це не завадило нейромеражам на його основі внести значний вклад у розвиток медицини. Основними напрямками роботи нейромереж є прогнозування та класифікація. Прикладами може послугувати безліч пакетів кардіодіагностики для попередження серцево-судинних захворювань або ж діагностування й класифікація хвороб та злоякісних тканин, таких як рак, шляхом обробки їх зображення. Перевагами нейронних мереж є їх нелінійність, швидкодія, адаптивність, відмовостійкість та точність. Серед недоліків можна відмітити те, що кожна система потребує навчання, і чим складніша задача, тим складніше навчання й тим більше часу воно потребує. Незважаючи на те, наскільки б крута не була система, вона слугує лише як помічник, вирішальне слово завжди має людина.

В якості прототипу розглянуто патент[1], який являє собою класифікатор. У даній роботі пропонується варіант використання модифікованої нейромережі Хеммінга для формалізації процесу класифікації та збільшення автономності його спрацювання. Це досягається за рахунок введення вихідного четвертого шару бінарних елементів. В цілому ж система складається з вхідного, прихованого, конкурентного та вихідного шарів. Недоліком системи є обмежені функціональні можливості через невизначеність рангів вхідного образу стосовно його належності до конкретних класів. Дану проблему можливо вирішити за рахунок введення додаткового конкурентного шару.

Було розглянуто вплив нейростистем на медицину та запропоновано модифікацію класифікатора на основі нейромережі Хеммінга.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Пат. 138746 Україна, МПК G06G 7/00. Класифікатор / Т. Б. Мартинюк, Я. В. Запетрук. – № u 2019 05288 ; заявл. 20.05.2019 ; опубл. 10.12.2019, Бюл. № 23. – 6 с.

М’якішев Олександр Андрійович – студент групи ЛТО-17б, факультет комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, E-mail: sasha10.02m@gmail.com.

Науковий керівник: **Мартинюк Тетяна Борисівна** – доктор техн. наук, професор кафедри лазерної та оптико-електронної техніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Myakishev Alexander Andreevich - student of group LTO-17b, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnitsa National Technical University, Vinnytsia, E-mail: sasha10.02m@gmail.com.

Supervisor: **Martyniuk Tetiana B.** - Doctor of Sc., professor of laser and optoelectronic technology, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Ukraine.

УДК 681.3.069

Г. С. Колесник

БАГАТОРІВНЕВА ОПТИЧНА ОЦІНКА ПОТОКУ ЗА ДОПОМОГОЮ ГЛИБОКОЇ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ З МАСКОЮ РОЗПОДІЛУ ПОТОКУ

ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Анотація

У роботі булу розглянуто метод оцінки оптичного потоку, з використанням багаторівневої обробки для пришвидшення оцінки якості потоку. Отримані результати показали вищу швидкість.

Ключові слова: *оптичний потік, сегментація зображення, бінаразація зображення, порогове значення бінаризації, контурний аналіз, ідентифікація об'єктів.*

Abstract

This paper investigates the of optical flow for layred segmentation and capturing the contour of dynamic video objects on the image. The results showed better speed comparing to standart approach.

Keywords: optical flow, image processing, image segmantation, binarization, thresholding.

Вступ

Використання багаторівневої структури для оцінки руху має перевагу в тому, що можна запобігти виникненню розривів та оклюзій. У цій роботі показана можливість оцінювати оптичний потік, поєднуючи багаторівневу структуру руху та глибоке навчання. Замість попереднього сегментування зображення на шари даний підхід автоматично генерує багаторівневе представлення оптичного потоку за допомогою запропонованого модуля. Основними компонентами модуля м'якої маски є maxout і fuse, які забезпечують неперервне пошарове представлення оптичного потоку та більш точну оцінка. В роботі показано, що за допомогою масок оцінка руху призводить до квадратичної функції вхідних характеристик у вихідному рівні. Запропонований модуль програмної маски можна додати до будь-якого існуючої мережі оцінки потоку, шляхом заміни їх вихідного рівня. У цій роботі використовується FlowNet як базова мережа, до якої додається модуль програмної маски. Отримана мережа тестується за трьома загальновідомими тестами як із контрольованими, так і без контрольованих завдань оцінки потоку. Результати оцінки показують, що запропонована мережа досягає кращих результатів у порівнянні з вихідним FlowNet.

Метою роботи є аналіз існуючих методів оптичного потоку.

Результати дослідження

У роботі була розглянута та вирішене проблема оцінки оптичного потоку, використання маски дозволило перейти від лінійоної форми оцінки до квадратичної, що дозволило добитись більш плавної обробки вхідних зображень, та мати передбачуваний час затримки, який не залежить від складності зображення. Приклади масок, породжених запропонованою програмного модуля. П'ять масок генеруються для кожної пари вхідних зображень.

Кольори відповідають нормованим значенням у кожному зображенні окремо:

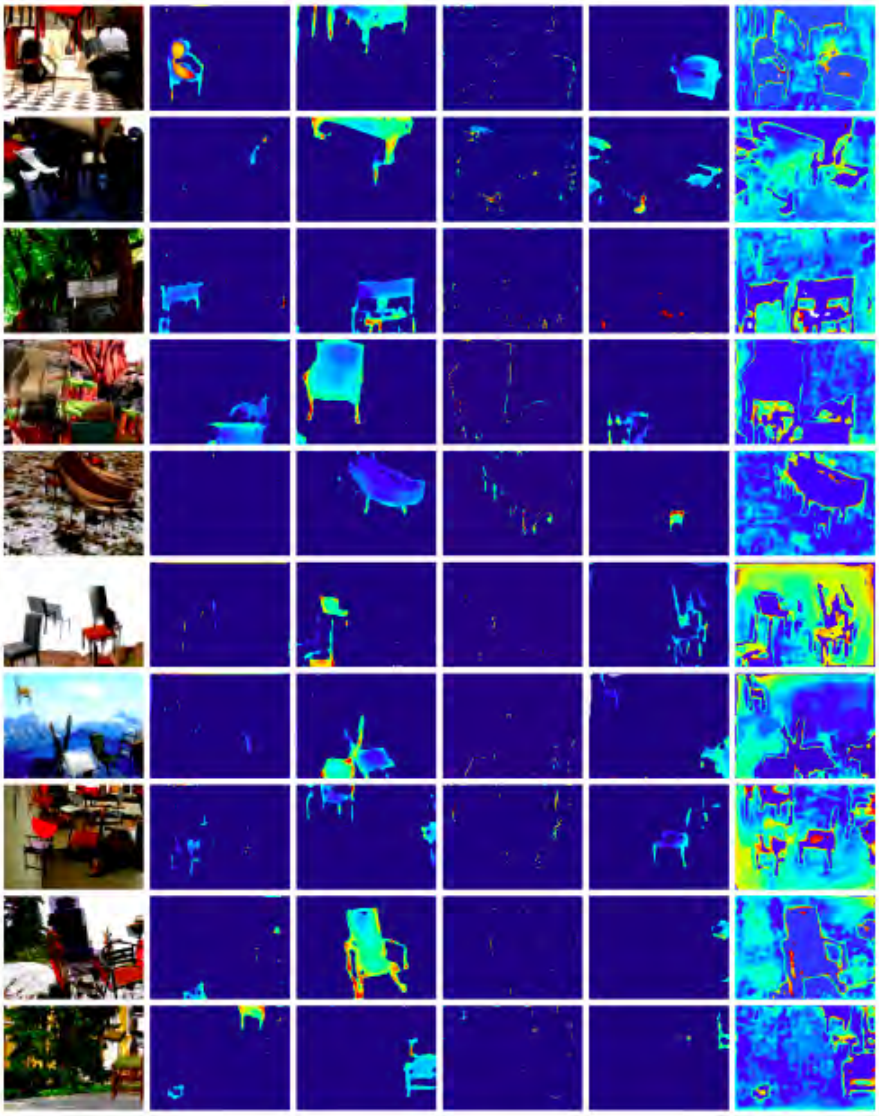


Рис. 1 - Візуалізація програмного модуля (зліва – вхідне зображення та маски відповідно)

В роботі описано підхід для оцінки оптичного потоку за допомогою поєднання традиційної ба-гаторівневої структури потоку з методом глибокого навчання. Замість попереднього сегментування зо-бражень на рівні, запропонований підхід автоматично створює багаторівневу структуру оптичного по-току за допомогою запропонованого модуля програмної маски. Даний модуль має перевагу розщеп-лення потоку на рівні, в яких проводиться обчислення потоку. Для оцінки використовується FlowNet як базова мережа.

Висновки

Отримані в результати мережі тестуються за трьома відомими тестами як з контрольованою, так і без контрольованої оцінки потоку. Експериментальні результати показують, що запропонований підхід покращує результат оцінки потоку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Bouguet, J.Y. Pyramidal Implementation of the Lucas-Kanade Feature Tracker; Intel Corporation, Microprocessor Research Labs: Santa Clara, CA, USA, 1999.

2. Horn, B.K.; Schunck, B.G. Determining optical flow. Artif. Intell. 1981, 17, 185–203.

3. Bruhn, A.; Weickert, J.; Schn, C. Lucas/Kanade meets Horn/Schunck: Combining local and global optical flow methods. Int. J. Comput. Vis. 2005, 61, 211–231

Колесник Геннадій Сергійович — аспірант групи 1АС-19-1, факультет комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: hennadii.kolesnyk@gmail.com;

Науковий керівник: Кожем'яко Андрій Вікторович — кандидат техн. наук, доцент кафедри лазерної та оптико-електронної техніки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Kolesnyk Hennadii S. — postgraduated student of 1AC-19-1, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University. Vinnitsa, e-mail: kolesnikhenry@gmail.com;

Supervisor: **Kozhemiako Andriy V.** — Candidate of Engineering Sciences, docent of optoelectronics and laser technology, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 681.12

Купренюк В.С.

Оптико-електронний засіб для контролю вмісту хлорофілу

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Аналіз можливих підходів до побудови засобу.
Ключові слова: хлорофіл, аналіз, флуорометрія.

Abstract
Analysis of possible approaches to the construction of the tool.
Keywords: chlorophyll, analysis, fluorometry.

Вступ

Підвищення якості та ефективності вирощування рослинної сільськогосподарської продукції при оптимальному використанні господарських та природних ресурсів вимагає постійного аналізу фізіологічного стану посівів сільськогосподарських культур. Достовірність та ефективність методів такого аналізу впливає на відповідність та оперативність проведення різноманітних заходів, спрямованих на збагачення поживними речовинами ґрунтів, боротьбу з хворобами, усунення негативних наслідків природних факторів та погодних умов.

Метою роботи є покращення функціональних характеристик засобу для експрес аналізу функціонального стану рослин за оптичними характеристиками хлорофілу.

Результати порівняльного аналізу

Об′єктом дослідження є явище флуоресценції хлорофілу

Предмет дослідження - методи та засоби діагностики фізіологічного стану рослин, заснованих на контролі вмісту хлорофілу за його оптичними характеристиками.

Основними оптичними методами для дослідження стану рослин є спектральні або фотометричні та люмінесцентні або флюорометричні. Останні є більш ефективними, оскільки вони мають високу чутливість та дозволяють виявити негативні зміни на самій ранній стадії.

Однією з видів флуоресценції є лазерна флуорометрія, при якій збудження молекул хлорофілу відбувається за допомогою лазерного випромінювання.

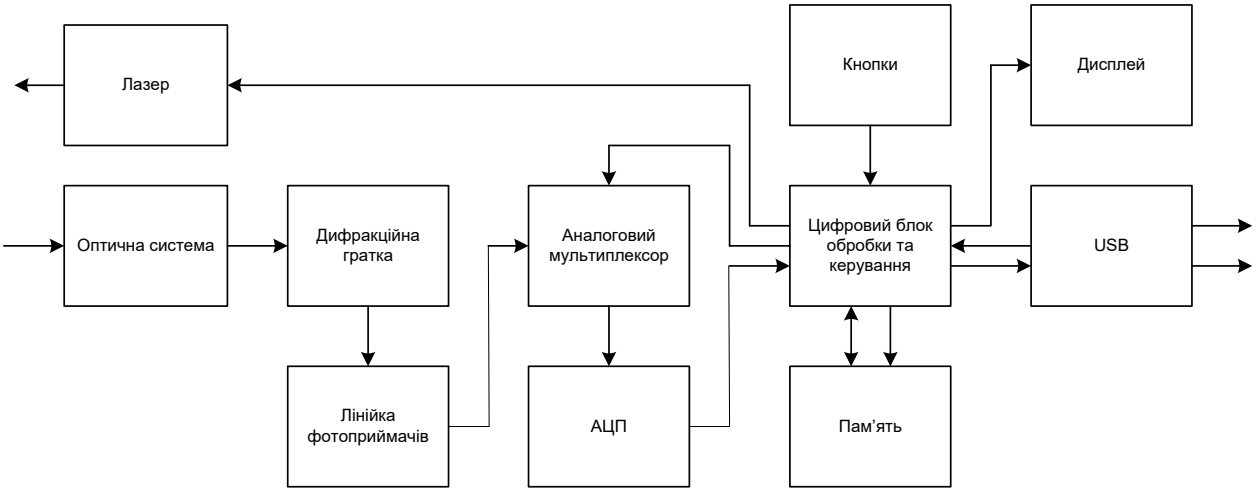
Таким чином розроблюваний засіб повинен забезпечувати збудження флуоресценції за допомогою лазерного випромінювання та дослідження її спектру.

Відповідно до цих завдань була розроблена структурна схема засобу, яка представлена на слайді[1]. Засіб складається з двох основних частин: оптико-електронної та мікропроцесорної. Оптико-електронна частина, яка утворюється оптичною системою, дифракційною граткою та матричним фотоприймачем, розкладає вхідний світловий потік у спектр та перетворює інтенсивності спектральних ліній в електричні сигнали. Основними завданнями мікропроцесорної частини є отриманих електричних сигналів та відображення отримуваних результатів, їх збереження та передача на комп'ютер. Основними блоками, що реалізують ці завдання є цифровий блок обробки та керування, пам'ять, дисплей та блок USB

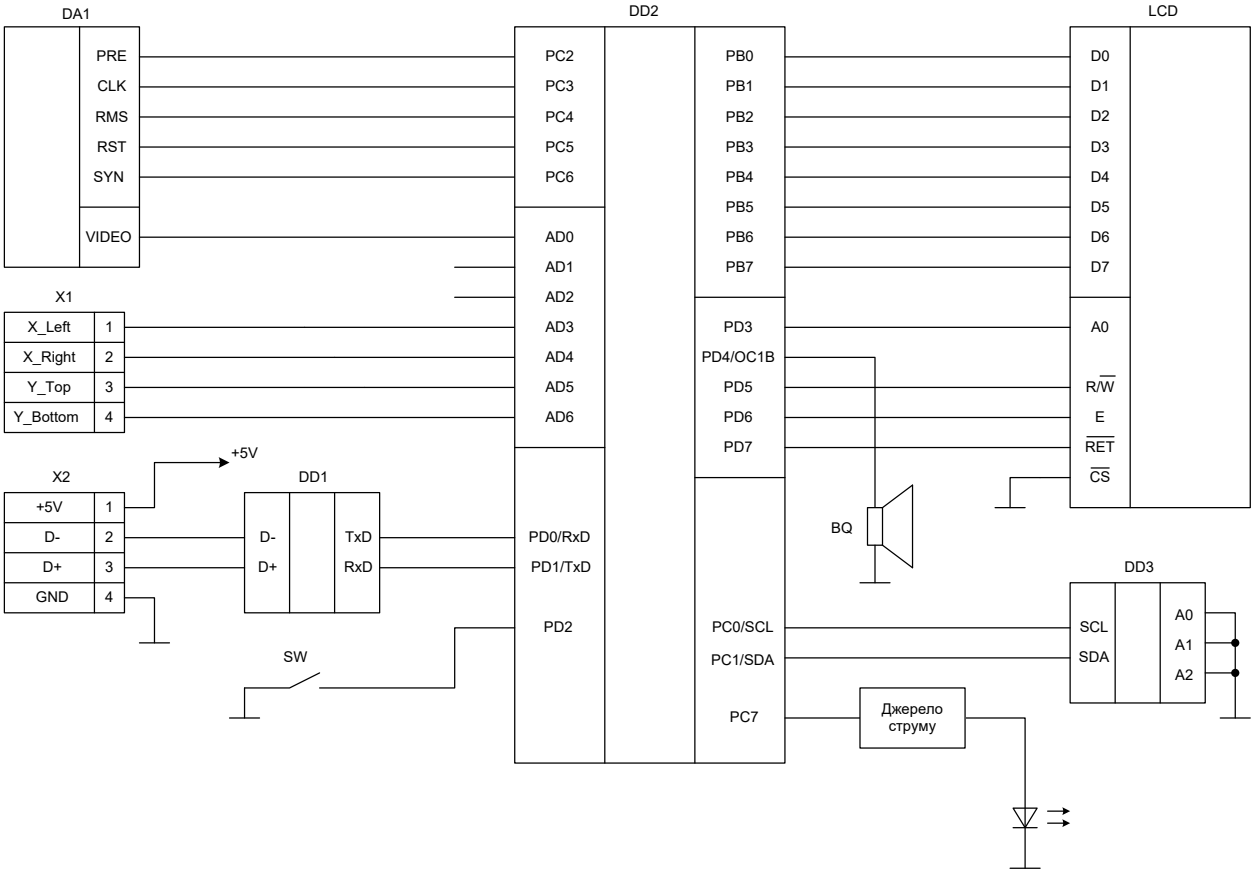
Можливість визначати інтенсивність вузьких спектральних інтервалів, тобто точність роботи приладу, визначається характеристиками оптичної системи. Основними задачами оптичної системи є концентрація максимальної кількості випромінювання флюоресценції та розкладання його у спектр так, щоб на кожний елемент лінійки фотоприймачів потрапляв окремий, якомога вузький спектральний інтервал

На наступному слайді наведена електрична функціональна схема засобу[2]. Основним елементом схеми є мікроконтролер DD2, на якому реалізований цифровий блок обробки та керування. Вибраний мікроконтролер має вбудований аналого-цифровий перетворювач, що дозволяє реалізувати перетворення електричних сигналів на виході лінійки фотодіодів DA1 у цифровий код, тобто представити інтенсивності спектральних складових у цифровому вигляді.

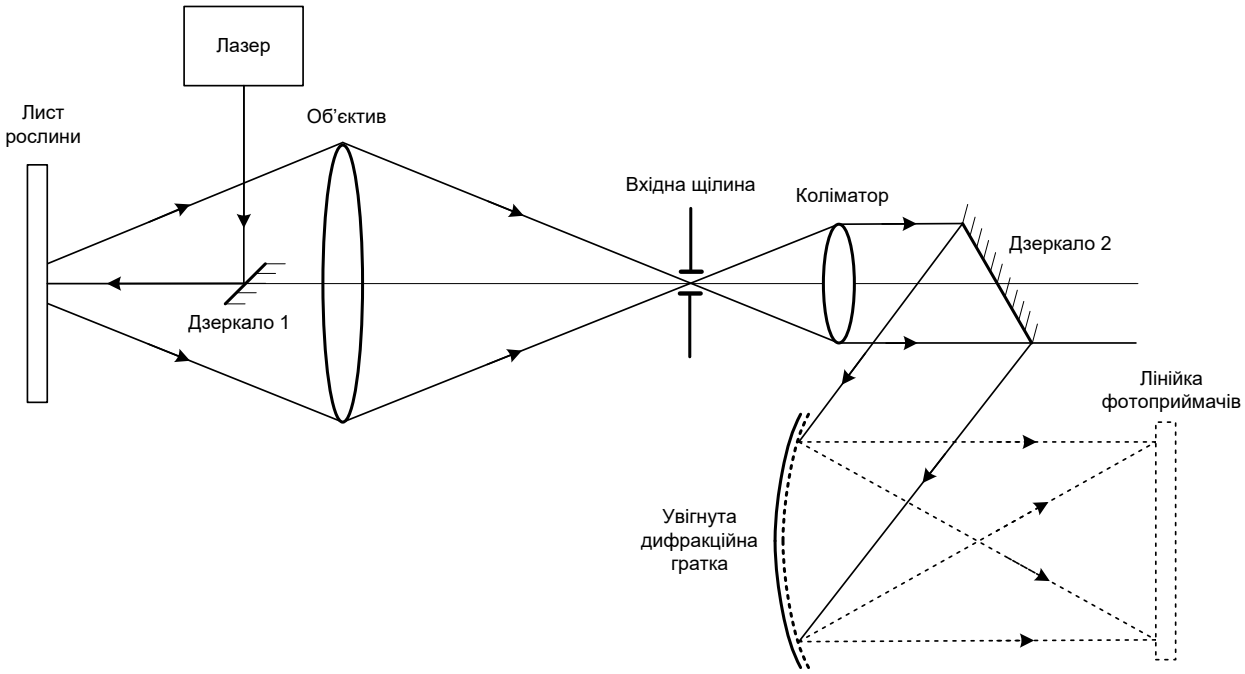
На цьому слайді показана сема оптична функціональна[3]. За допомогою об′єктива випромінювання флуоресценції фокусується у вхідній щілин. Коліматор перетворює це випромінювання у пучок паралельних променів, що спрямовується на увігнуту дифракційну гратку. Дифракційна гратка розкладає його у спектр та фокусує складові спектра на лінійці фотодіодів.



Структурна схема оптико-електронного засобу для контролю вмісту хлорофілу[1]



Електрична функціональна схема оптико-електронного засобу для контролю вмісту хлорофілу[2]



Оптична функціональна схема оптико-електронного засобу для контролю вмісту хлорофілу[3]

Висновки

Найбільшу точність та достовірність у діагностиці та оцінюванні фізіологічного стану рослин може надати флюорометричний аналіз, спрямований на дослідження параметрів флуоресценції, яка напряму пов'язана з процесами фотосинтезу.Для вимірювання інтенсивності спектральних ліній флюоресценції найбільш доцільно здійснювати просторове розкладання випромінювання по спектральним лініям за допомогою увігнутої дифракційної гратки. Реєстрацію інтенсивностей спектральних ліній найбільш доцільно здійснювати з використаням лінійки фотоприймачів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1.Рубин А.Б. Биофизические методы в экологическом мониторинге // Соросовский образовательный журнал. – 2000. – №4. – С. 7-13.
2.Кулешова Т. Э. Влияние спектрального состава освещения на изотопный обмен углерода, оптические и электрические свойства в системе атмосфера-растение-почва: дис. на соискание научн. степени канд. физико-математических наук : спец. 03.01.02 – «Биофизика» / Т. Э. Кулешова. – Санкт-Петербург, 2019. – 180 с.
3.Фотометрическая диагностика азотного питания растений. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://agrovesti.net/lib/tech/precise-farming-tech/fotometricheskaya-diagnostika-azotnogo-pitaniya-rastenij.html
4.Рубин А.Б. // Биофизика фотосинтеза и методы экологического мониторинга. Технология живых систем. – 2005, Т.2. - С. 47–68
5.Биохемилюминесценция в сельском хозяйстве /Отв. Ред. А.Д. Белов. – М.: МВА, 1986. – 114 с.

Купренюк Вадим Сергійович - студент групи ЛТО- 20М, факультет комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vkuprenuk@gmail.com

Науковий керівник: ***Кожем'яко Андрій Вікторович***— канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри лазерної та оптикоелектронної техніки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Kupreniuk Vadym Serhiyovych - student of group LTO-20M, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnitsa National Technical University, Vinnytsia, e-mail: dimon585019@gmail.com

Supervisor: ***Kozhemyako Andriy Viktorovych***— Cand. Sc. (Eng.), Assoc. of Professor of the Department of Laser and Optoelectronic Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 681.12

Стригун Д.В.

Пристрій оптичного контролю якості поверхонь деталей

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано оптичний метод і засіб контролю параметрів покриттів оптико-механічних деталей.

Ключові слова: товщини покриттів, оптичний метод, заломлення.

Abstract

An optical method and a means for controlling the parameters of coatings on optical-mechanical parts are proposed.

Keywords*: coating thickness, optical method, refraction.*

Вступ

Експлуатаційні характеристики багатьох виробів визначаються властивостями їх поверхні. У багатьох випадках надання поверхням деталей потрібних механічних і оптичних якостей досягається за допомогою різноманітних покриттів. Значиму роль в забезпеченні потрібних експлуатаційних характеристик грає товщина та цілісність покриття, що вимагає контролю цих показників як у процесі нанесення покриттів, так і під час експлуатації виробів [1].

Сьогодні основними безконтактними методами для контролю товщини покриттів з різними фізичними властивостями, що утворюють пару покриття-основа, є радіаційні, теплові та оптичні. Оптичні методи за порівнянням з іншими є безпечними для персоналу, характеризуються меншим часом отримання результату, мають високу роздільну здатність та чутливість.. Проте вони можуть бути застосовані лише для покриттів, з гарними оптичними властивостями нанесеними на гарно відполіровану поверхню.

Метою роботи є розширення функціональних можливостей засобу безконтактного контролю параметрів прозорих та слабо прозорих покриттів поверхонь оптико-механічних деталей.

Результати роботи

Для ефективного контролю параметрів покриттів, які не відповідають жорстким вимогам до відбивної здатності їх поверхні та поверхні основи, вирішено взяти за основу метод світлового перетину. Так, на поверхню зразка проектується світлова смуга. Внаслідок відбивання та заломлення світла утворюються два її зображення – одне на поверхні покриття, друге – на поверхні основи. Товщина покриття та відстань між зображеннями функціонально пов′язані між собою.

Відповідно до методу у розроблюваному засобі треба забезпечити формування світлової смуги, введення її зображень та вимірювання відстані між ними. А також до вибраного методу у такому пристрої треба забезпечити формування світлової смуги, введення її зображень та вимірювання відстані між ними.

На рис.1 наведена електрична функціональна схема пристрою [1].

Основним елементом схеми є одноплатний комп′ютер Raspberry Pi 3 Model B+. Для отримання можливості здійснювати контроль товщини покриттів з різних матеріалів, що можуть мати різні спектри поглинання, запропоновано використати 5 світлодіодів, щоб отримати широкий спектр випромінювань.

Основним світлодіодом є світлодіод білого кольору випромінювання зі кольоровою температурою 4000 К (Кельвінів). Для отримання випромінювання у діапазоні хвиль від 470 нм до 530 нм, використаний синє-зелений світлодіод. Ще три світлодіода дозволяють отримати випромінювання у ближній ультрафіолетовій та ближній інфрачервоній областях спектру від 400 нм до 960 нм.

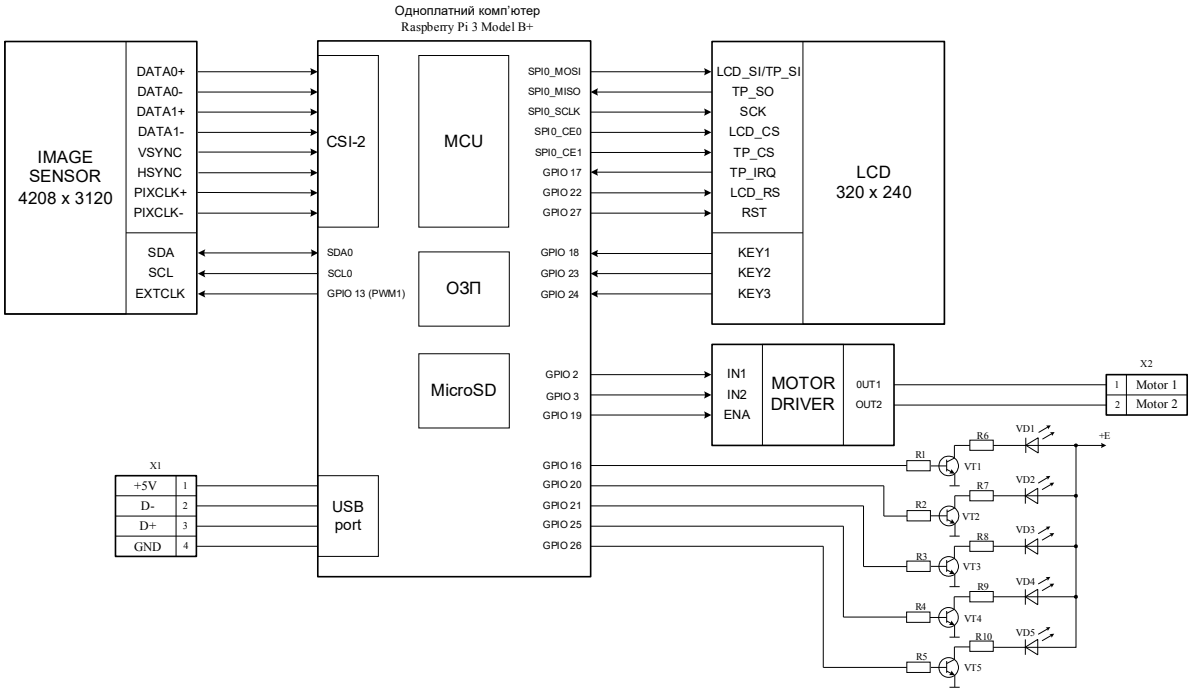


Рис.1 - Електрична функціональна схема засобу

На рис. 2 показана схема оптична функціональна пристрою [2].

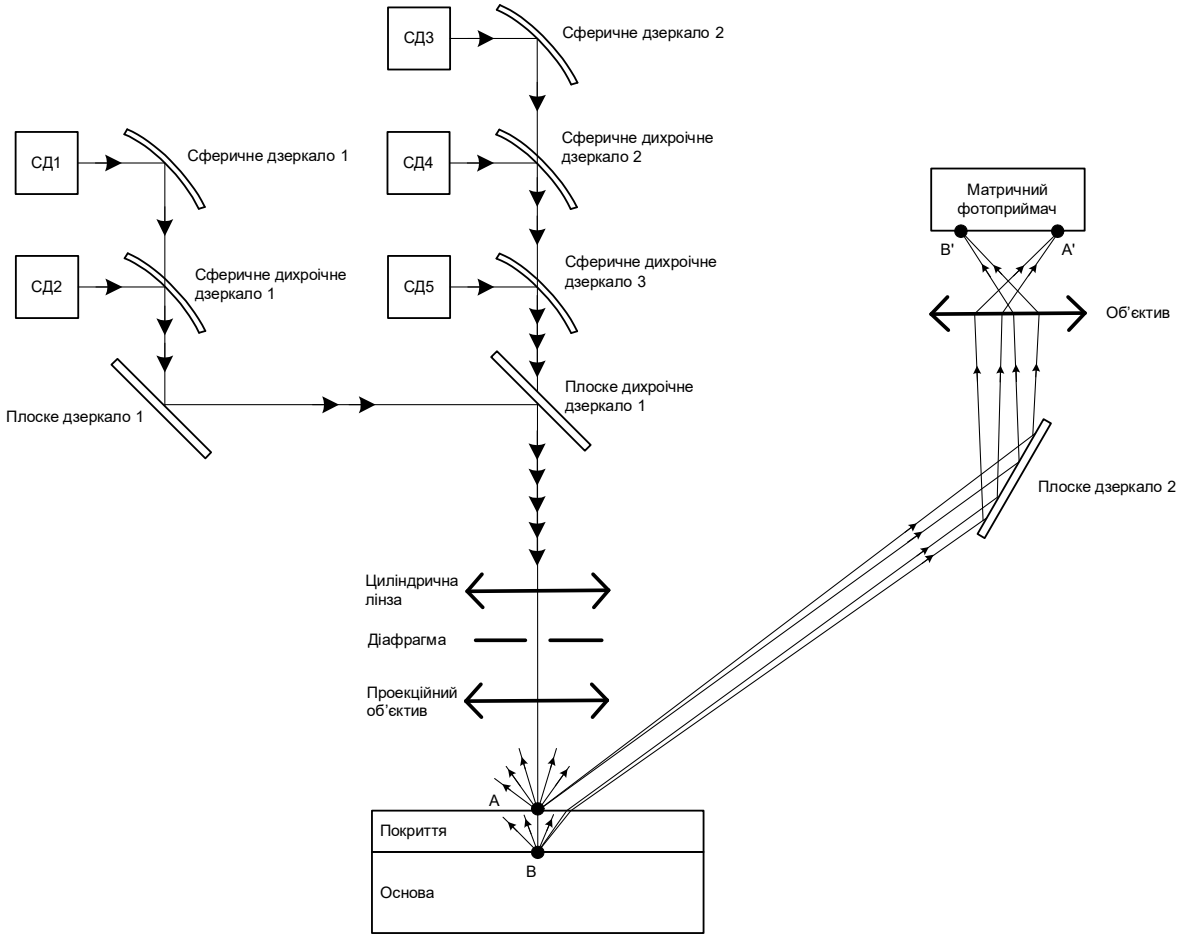


Рис. 2 - Схема оптична функціональна пристрою

За допомогою дзеркал, частина з яких є дихроїчними, випромінювання будь-якого зі світлодіодів спрямовується на діафрагму. За допомогою проекційного об′єктива на контрольованій поверхні створюється зображення діафрагми, що світиться. Об′єктив створює дійсні зображення, утворених у результаті цього смуг, на фотоматриці.

Висновки

Запропоновано метод оптичного безконтактного контролю якості поверхон оптичних та оптико-механічних деталей, що на відміну від існуючих дозволяє розширити функціональний діапазон значень товщини поверхонь контролю та є зручним у користуванні. Розроблено оптичну і електричну схеми пристрою контролю якості поверхонь деталей.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Основні безконтактні методи неруйнівного контролю покриттів [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://repo.uipa.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/3520/1/ShmatkovLazarev.pdf

2.Явище заломлення світла [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://moyaosvita.com.ua/fizuka/yavishhe-zalomlennya-svitla/

3. Метод контролю товщини покриття [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://obrobka.pp.ua/2061-kontrol-tovschini-pokrittv-pri-vtk.html

4. HAMAMATSU [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: [Електронний ресурс]:https://www.hamamatsu-news.de/hamamatsu_optosemiconductor_handbook/288/#zoom=z

Стригун Дмитро Володимирович - студент групи ЛТО- 20М, факультет комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: dimon585019@gmail.com

Науковий керівник: ***Тужанський Станіслав Євгенович*** — канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри лазерної та оптикоелектронної техніки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Strigun Dmytro Volodimirovich - student of group LTO-20M, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnitsa National Technical University, Vinnytsia, e-mail: dimon585019@gmail.com

Supervisor: ***Tuzhanskyi Stanislav Ye.*** — Cand. Sc. (Eng.), Assoc. of Professor of the Department of Laser and Optoelectronic Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 681.7

А. О. Кузіна
Є. О. Ходяков
О.О. Кузін

ОСВІТЛЮВАЛЬНИЙ ПРИСТРІЙ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Енергозберігаючі освітлювачі, побудовані на основі оптичної системи передачі сонячного випромінювання по ВОК на відстань значно вирішують проблему споживання – працюють взагалі без споживання електроенергії. Такі освітлюючі пристрої використовують тільки сонячне випромінювання.

Ключові слова: оптичні волокна, гвинтове кріплення, відбивач, розсіювач.

Abstract

Energy-saving luminaires, built on the basis of an optical system for transmitting solar radiation over the WOC at a distance, significantly solve the problem of consumption - they work without electricity consumption at all. Such lighting devices use only solar radiation.

Keywords: optical fibers, screw mounting, reflector, diffuser.

Вступ

Енергозберігаючі освітлюванні пристрої, створені на основі оптичної системи передачі сонячного випромінювання по волоконно-оптичним кабелям (ВОК) нового типу на відстань без використання електроенергії, зі значним зниженням складності управління, експлуатаційних витрат. Також створені зі значним збільшенням строку експлуатації до 200 – 300 тисяч годин, значним підвищенням надійності, інформативності і розширенням функціональних можливостей автоматично керувати необхідними світловим потоком, спектром та кутом випромінювання.

Результати дослідження

В основу науково-дослідного зразка поставлено задачу створення освітлювального пристрою, що містить: приймач та розсіювач; збирач та відбивач суміщені з корпусом; три пучка оптичних волокон, закріплений у циліндричному виступі корпусу гумовим затискачем та гвинтовим кріпленням; фокусуючу та розсіювальну лінзи, які закріплені на внутрішніх торцях циліндричних виступів корпусу, а приймач та розсіювач встановлені у пази граней корпусу із збирачем та відбивачем.

На рис.1 схематично зображено запропонований освітлювальний пристрій (у розрізі) 1:

.

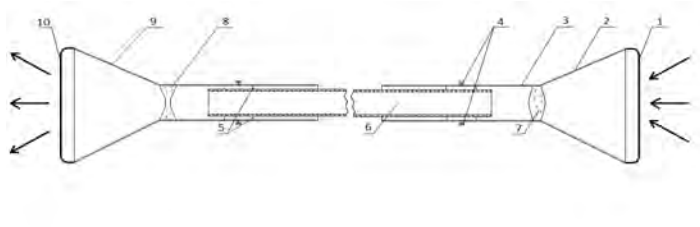


Рис. 1. . Освітлювальний пристрій(у розрізі):
1 – приймач; 2 – збирач; 3 – корпус; 4 – гвинтове кріплення; 5 – гумовий затискач; 6 – оптичні волокна; 7 – фокусуюча лінза; 8 – розсіювальна лінза; 9 – відбивач; 10 – розсіювач.

Освітлювальний пристрій працює наступним чином. Закріплюють лінзи 7 та 8 на внутрішніх торцях циліндричних виступів корпусу 3, потім встановлюють у пази корпусу приймач 1 та розсіювач 10.

Підключають до джерела світла (сконцентроване сонячне випромінювання) вхід пучків оптичних волокон 6, їх вихід вводять у циліндричний виступ корпусу 3 відповідного діаметра. Підбирають вручну фокусну відстань лінз 7 і 8 та фіксують гвинтовим кріпленням 4 та гумовим затискачем 5 пучки оптичних волокон 6.

Завдяки використанню приймача 1, збирача 2, фокусуючої лінзи 7 та оптичних волокон 6 досягається дистанційна доставка оптичного випромінювання від джерела світла(світлодіодного або сонячного) до місця призначення, оскільки вихід пучків оптичних волокон 6, встановленого у задню фокальну площину розсіювальної лінзи 8. Це забезпечує розсіювання лінзою 8 оптичного потоку з виходу пучків оптичних волокнон 6, який, у свою чергу, відбивається від відбивача 9 на корпусі освітлювального пристрою і далі розсіюється розсіювачем 10, що закріплений у пазах граней корпусу.

Для того, щоб випромінювання в оптичних волокон було каналізованими, тобто поширювалось випробуючи багатократне повне внутрішнє відбиття, воно повинно бути введено через торець волокон під певним кутом. Максимально допустиме значення цього кута визначається виразом [2, 3]:

$$\theta_{max} = \arcsin\left(\frac{\sqrt{n_1^2 - n_2^2}}{n_0}\right), \tag{1}$$

де n0 – показник заломлення середовища, з якого надходить випромінювання;

n1 – показник заломлення серцевини оптичного волокна;

n2 – показник заломлення оболонки оптичного волокна.

Введення випромінювання в оптичні волокна під кутом забезпечується фокусуючою лінзою. Фокусну відстань лінзи можна визначити, скориставшись формулою кутів [4], яка для сферичної лінзи, розташованої у повітрі, набуде вигляду:

$$\tan\theta_{max} = \tan\theta_0 + \frac{h}{f}, \tag{2}$$

де Θ– максимальний кут, під яким сонячні промені розповсюджуються до оптичної осі лінзи;

h- відстань від оптичної осі лінзи до точки падіння цих променів на заломлювальну поверхню лінзи.

Відстань h можна прийняти рівною половині світлового діаметра лінзи . З врахуванням цього з виразу (2) для фокусної відстані лінзи отримаємо:

$$f' = \frac{D_{\text{св}}}{2(\tan\theta_{max} - \tan\theta_0)}. \tag{3}$$

Якщо оптична вісь лінзи буде спрямована на сонце, то приймаючи, що сонячні промені через віддаленість сонця є паралельними, кут падіння променів на лінзу буде дорівнювати нулю. Тоді вираз (3) прийме вигляд:

.

$$f' = \frac{D_{\text{св}}}{2\tan\theta_{max}}. \tag{4}$$

Сучасні енергозберігаючі пристрої, побудовані на основі оптичної системи передачі сонячного випромінювання та світлових потоків з надвисокою швидкістю по ВОК на відстань так і енергетичного живлення виконані на рівні найкращих світових зразків з отриманими на них патентів України. Це в свою чергу знайде широке впровадження.

- У освітніх закладах та наукових установах: для офісного, інтер'єрного і локального освітлення з використанням електроенергії від сонячних модулів. А в денний час для освітлення коридорів, ліфтів, підвалів, горищ, затемнених допоміжних приміщень тощо.
- У промисловості та житлово-комунальному господарстві: для освітлення будов, будинків, вулиць, під'їздів, ліфтів тощо. А також для освітлення в денний час доби приміщень, які не мають вікон: підземні гаражі, станції метро, шахти, колодязі каналізацій, підвали будинків та забудов, підземні склади тощо.

- У транспорті: для освітлювачів, побудованих на основі оптичної системи передачі сонячного випромінювання по ВОК на відстань для освітлення тунелів та інших забудов в денний час, де недостатньо освітлення.
- У зв'язку: передача інформації по волоконно-оптичних лініях зв'язку (ВОЛЗ).
- У медицині, банківських установах тощо.

Надсучасні енергозберігаючі освітлювальні пристрої, побудовані на основі оптичної системи передачі сонячного випромінювання по ВОК на відстань мають наступні характеристики:

- довготривалий строк експлуатації ~ до 20 ÷ 30 років та більше;
- сила світла 20 – 3000 кд та більше;
- світловий потік до 1000 лм та більше;
- висока надійність в широкому діапазоні температур від -40ºС до +60 ºС;
- безінерційність вмикання/вимикання < 100 нс;
- повний спектр випромінюючого світла (або, якщо потрібно спеціалізований спектр);
- відсутність потреби використання електроенергії від електричних мереж;
- лінзи оптичної системи – фокусуюча та розсіювальна;
- матеріал відведника тепла – алюміній;
- компактність та зручність в установці;
- відсутність небезпечного для здоров'я випромінювань;
- за умовами експлуатації відносяться до приладів, працюючих без нагляду.

Висновки

Створення енергозберігаючих оптоелектронних конкурентоспроможних технологій в Україні, що більш чим на 5-10 порядків (тобто в 50-100 разів) зменшить використання електроенергії зі значним розширенням функціональних можливостей: тобто створення приладів і систем працюючих без використання електроенергії взагалі та без використання електроенергії від електричних мереж.

Економічний ефект від впровадження одного надсучасного освітлювача (освітлювальна спроможність якого відповідає одній світлодіодній лампі потужністю 10 Вт) складає: 100 ÷ 150 грн.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Системний підхід до моделювання, прогнозування та управління фінансово-економічними процесами / Половцев О. В., Бідюк П. І., Коршевнюк Л. О., Семеночев І. І.; - Донецьк : Східний видавничий дім, 2009. -285 с.

2. Формування цінності в діяльності проектно-орієнтованих організаціях / С. Д. Бушуєв, Н. С. Бушуєва // Управління проектами та розвиток виробництва. – 2009. - № 3. – С. 5-14.

Ходяков Євгеній Олександрович — провідний інженер кафедри лазерної та оптоелектронної техніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, Україна.

Кузін Олег Олегович — аспірант, Вінницький національний технічний університет м. Вінниця, Україна

Кузіна Арина Олегівна — студентка другого курсу бакалаврату ,Вінницький національний технічний університет м. Вінниця, Україна

Khodyakov Yevhen Oleksandrovych — Leading Engineer of the Department of Laser and Optoelectronic Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Ukraine.

Kuzin Oleh Olehovych — Postgraduate Student, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Ukraine

Kuzina Arina Olehivna — 3rd-year student, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Ukraine

УДК 53.0

Павленко Ю.В.

Методи моніторингу рівня глюкози

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У роботі класифіковано та проведено порівняльний аналіз неінвазивних методів моніторингу біологічних об’єктів та глюкози в організмі людини.

Ключові слова: кров, поглинання світла, концентрація глюкози.

Abstract

This article classifies and comparative analysis of non-invasive methods of monitoring biological objects and glucose in the human body.

Keywords: *coating thickness, optical method, refraction*

ВСТУП

Для діагностики цілого ряду захворювань (до числа яких насамперед слід віднести цукровий діабет, патологічні стани, пов'язані з недостатністю функції печінки і нирок, деякі ендокринні захворювання, новоутворення мозку, підшлункової залози і надниркових залоз, гіповітаміноз В1, а також ряд спадкових аферментозів) важливо мати об'єктивне уявлення про стан вуглеводного обміну, кардіальним показником якого є вміст глюкози в крові [1].

Результати дослідження

Сучасний стан питання вимагає постійного моніторингу цукру в крові для аналізу та забезпечення найефективнішого лікування хворих на цукровий діабет. Інвазивні технології, не зважаючи на свою високу точність, не можуть задовольнити потреб сучасної медицини та хворих, оскільки мають ряд недоліків, головними з яких є дискомфорт та необхідність постійно брати зразок крові з організму. В даний час існує досить багато методів визначення глюкози. Класифікація методів визначення глюкози наведена на рис. 1 [2].



Рис. 1. Класифікація методів визначення рівня глюкози

У великому арсеналі сучасних методів лабораторної та функціональної діагностики, що полягають в оцінці морфологічних, функціональних, біохімічних і генетичних параметрів організму, неінвазивні методи займають поки ще досить скромне місце [1]. Але у майбутньому роль неізвазівної діагностики неухильно зростатиме. Адже неінвазивні методи мають наступні переваги:

1) виключають внесення у внутрішнє середовище організму хвороботворних вірусів і бактерій, чужорідних речовин (ксенобіотиків);

2) дозволяють виключити променеве навантаження на організм, наприклад, при проведенні рентгенологічних, радіоізотопних та ультразвукових методів дослідження;

3) звільняють пацієнта від комплексу болючих і неприємних відчуттів;

4) неінвазивні методи, полягають у використанні сенсорних і передаючих сигнали пристроях, дозволяють вирішити два великі медико-соціальні завдання: моніторинг основних біохімічних і функціональних показників і створення дистанційних аларм-систем. Останні можуть виявитися дуже корисними як засіб постійного стеження з центру, наприклад з лікарні чи поліклініки, за певними групами хворих (хворими з небезпекою раптової кардіальної смерті, гіпертонічною хворобою, цукровим діабетом та ін.) і надання своєчасної допомоги при наступили критичних станах [2].

Неінвазивні методи моніторингу рівня глюкози поділяються на підшкірні, дермальні, епідермальних і комбіновані дермальні і епідермальні. Також за видом досліджуваної тканини неінвазині методи можна поділити на ті, які аналізують тканинну рідину, рідини ока та піт. Досліджуються такі частини тіла як кінчики пальців, кутикула, передпліччя і мочки вуха [2].

Неінвазивні методи включають спектральний аналіз в інфрачервоній (ІЧ) області, раманівську спектроскопію, фотоакустичну спектроскопію, властивості поляризації та розсіювання. Розглянемо оптичні методи визначення рівня глюкози в крові, які є найбільш перспективними та найбільш швидко прогресуючими на даний момент. В табл. 1 наведено основні методи неінвазивного моніторингу рівня глюкози в крові з їх короткою загальною характеристикою [2]. Неінвазивне оптичне визначення рівня глюкози в крові здійснюється за допомогою фокусування променя світла на тіло пацієнта. Світло модифікується тканиною після проходження через певну частину тіла чи орган. Оптичній слід чи відбиток вмісту тканини утворюється за допомогою розсіювання світла, що виходить з неї. Абсорбція світла шкірою спричиняється внаслідок наявності в ній таких хімічних елементів як вода, гемоглобін, меланін, жири і глюкоза. Передача світла на кожній довжині хвилі залежить від товщини, кольору і структури шкіри, кісток і інших тканин, через які проходить світло.

Таблиця 1

Технології дермального і епідерманого* вимірювання глюкози

№ п/п	Технологія	Визначення
1.	Спектральний аналіз в ІЧ області	Поглинуте чи відбите випромінювання даних на довжині хвилі ІЧ діапазону
2.	Раманівська спектроскопія	Використовується лазерний промінь для того, щоб викликати випромінювання поблизу рівнів збудження
3.	Фотоакустична спектроскопія	Використовується лазерне збудження рідини для того, щоб створити акустичну відповідь і спектр відповідно до того, як налаштований лазер
4.	Розсіювання	Використовується розсіювання світла для того, щоб визначити зміни у речовині, що досліджується
5.	Поляризація	Відомо, що наявність глюкози в крові спричиняє поляризацію світла, що проходить крізь неї

Концентрація глюкози може бути визначена за допомогою аналізу зміни довжини хвилі, поляризації чи інтенсивності оптичного сигналу. Об'єм зразків вимірюваний цими методами залежить від місця вимірювання. Кореляція з глюкозою в крові базується на відсотку зразку проміжної, внутрішньоклітинної чи капілярної рідини. Наприклад, було визначено, що досліджувана рідина кінцівок на 63% складається з внутрішньоклітинної та на 37% – позаклітинної, 27% якої – це проміжна рідина і 10% – плазма. Рівень глюкози 100 мг/дл еквівалентний глюкозі зразку тканини 38 мг/дл, в якому 26% припадає на кров, 58% – тканинну рідину і 16% – внутрішньоклітинну рідину. Питання з чого саме складається глюкоза зразка тканини з точки зору терапії на даний момент знаходиться на стадії дослідження [3].

ВИСНОВКИ

Таким чином, подальший розвиток неінвазивних оптичних технологій та практичне застосування методів неінвазивного моніторингу рівня глюкози в крові є перспективним напрямком сучасної науки і техніки. Неінвазивні оптичні методи дозволяють уникнути низки недоліків інвазивних (дискомфортність процедури, потреба постійного забору крові тощо) та створити принципово нові компактні системи, які будуть базуватись на оптико-електронній елементній базі та оптичних властивостей глюкози, чим досягається значне підвищення функціональності та ефективності глюкометрів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бутолин Е.Г. Клиническая информативность показателей биологических жидкостей организма: [Справочник] / Е.Г. Бутолин, В.Г. Иванов. – Ижевск, Экспертиза, 1998. – 356с.
2. Герасименко В.Л. Обзор методов определения глюкозы: [Текст] / В.Л. Герасименко– М.: Наука, 2005. – 356 с.
3. Driskill W.T. Diabetes Continues to the Nation's Fourth Leading Cause of Death / W.T. Driskill // Health Educator. – 2006. – №3. – С. 18 – 23.

Павленко Юрій Володимирович — аспірант кафедри лазерної та оптико електронної техніки, факультет комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Науковий керівник: ***Тужанський Станіслав Євгенович*** — канд. техн. наук, доцент кафедри лазерної та оптикоелектронної техніки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Pavlenko Yuriy V. — Department of Computer Systems and Automatics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email

Supervisor: ***Tuzhanskyi Stanislav Ye.*** — Cand. Sc. (Eng.), Assoc. of Professor of the Department of Laser and Optoelectronic Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 621.3.082.52

В. Ю. Кучерук[1]
П. І. Кулаков[1]
А. П. Кулакова[1]

ЗАСІБ КОНТРОЛЮ ВАКУУММЕТРИЧНОГО ТИСКУ У ВАКУУМПРОВОДІ ДОЇЛЬНОЇ УСТАНОВКИ

[1] Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Розроблено засіб контролю вакуум-насоса, який використовується на доїльних установках з молокопроводом як у складі інформаційної системи «ІС-Молокопровід», так і у автономному режимі у якості вакуумметра. Засіб призначений для фіксації дати та часу моментів ввімкнення та вимкнення вакуум-насоса, вимірювання середнього і миттєвого значення вакуумметричного тиску, передавання цієї інформації до інтерфейсного блоку інформаційної системи.

Ключові слова: вакуумметричний тиск, контроль, доїльна установка, інформаційна система.

Abstract

The VPC-2 vacuum pump control tool has been developed, which is used in milking installations with a milkline both as part of the "IS-Milkline" information system and in stand-alone mode as a vacuum gauge. The device is intended for fixing the date and time of the moments of turning on and off the vacuum pump, measuring the average and instantaneous values of vacuum pressure, transmitting this information to the interface unit of the information system.

Keywords: vacuum pressure, control, milking machine, information system.

Вступ

Вакуумметричний тиск у вакуумпроводі є надзвичайно важливим параметром будь-якої доїльної установки та повинен знаходитися у межах від 45 кПа до 49 кПа [1, 2]. Зниження вакуумметричного тиску нижче норми призводить до інтенсивного відпадання доїльних стаканів, і як наслідок, до збільшення бактеріальної заплідненості сирого молока. Збільшення вакуумметричного тиску вище норми призводить до значного збільшення ризику виникнення маститу [3]. Виходячи з вищенаведеного, актуальним завданням є розробка засобу контролю вакуум-насоса, який може використовуватися на доїльних установках як у складі інформаційної системи, так і у автономному режимі у якості вакуумметра.

Основна частина

Засіб контролю вакуум-насоса VPC-2, розроблений авторами у співпраці з компанією «АГРОПРОМСЕРВІС» [4], використовується на доїльних установках з молокопроводом як у складі інформаційної системи «ІС-Молокопровід» [5], так і у автономному режимі у якості вакуумметра, та призначений для фіксації дати та часу моментів ввімкнення та вимкнення вакуум-насоса, вимірювання середнього і миттєвого значення вакуумметричного тиску, передавання цієї інформації до інтерфейсного блоку «ІБ-М» інформаційної системи «ІС-Молокопровід».

Електрична структурна схема розробленого засобу контролю вакуум-насоса, який є складовою частиною інформаційно-вимірювальної системи «ІС-Молокопровід» наведена на рис. 1. Принцип роботи засобу контролю вакуум-насоса полягає в наступному. Засіб контролю вакуум-насоса використовується на доїльних установках з молокопроводом як у складі інформаційно-вимірювальної системи, так і у автономному режимі у якості вакуумметра, та призначений для фіксації дати та часу моментів ввімкнення та вимкнення вакуум-насоса, вимірювання середнього і миттєвого значення вакуумметричного тиску, передавання цієї інформації до інтерфейсного блоку. Засіб контролю вакуум-насоса забезпечує індикацію початку та закінчення роботи вакуум-насоса та індикацію відсутності вакууму у вакуумній системі доїльної установки, забезпечує діагностику стану сенсора вакуумметричного тиску.

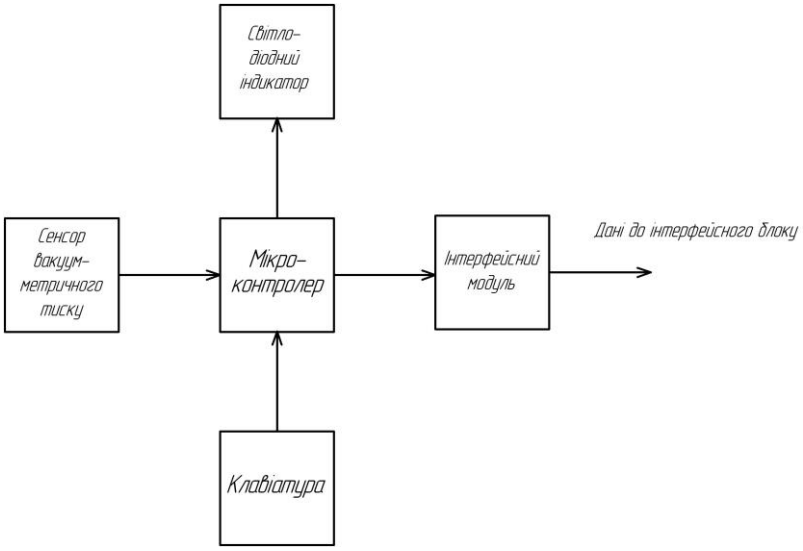


Рисунок 1 – Засіб контролю вакуум-насоса. Схема електрична структурна.

У випадку виявлення помилки сенсора, інформація про цю подію виводиться на індикатор та передається до інтерфейсного блоку. Також засіб контролю вакуум-насоса забезпечує введення поправки до результату вимірювання вакуумметричного тиску з метою калібровки вимірювального каналу. Протягом роботи вакуум-насоса, на індикаторі засобу постійно відображається миттєве значення вакуумметричного тиску у вакуумній системі доїльної установки (у кПа). Один раз на хвилину, протягом роботи вакуум-насоса, на індикатор виводиться середнє значення вакуумметричного тиску у вакуумній системі доїльної установки.

Зовнішній вигляд розробленого засобу контролю вакуум-насоса наведений на рис. 2.

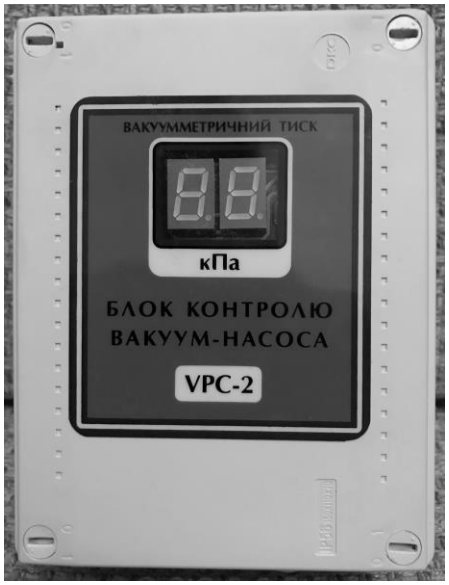


Рисунок 2 – Засіб контролю вакуум-насоса. Зовнішній вигляд.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кулаков, П. І. Елементи теорії вимірювального контролю параметрів біотехнічної системи доїння / П. І. Кулаков. – Вінниця : ВНТУ, 2015. – 220 с. - ISBN 978-966-641-641-7.
2. Методи та інформаційно-вимірювальні системи контролю зоотехнічних параметрів тварин та параметрів технологічних процесів у тваринницьких фермах : звіт про науково-дослідну роботу (заклю-

чний) / ВНТУ ; кер. В. Ю. Кучерук, П. І. Кулаков, О. М. Василевський, Є. А. Паламарчук, Т. В. Гнесь, Д. В. Мостовий, М. В. Глушко - д/т 42-Д-374 ; № 0115U001124. – Вінниця, 2016. – 240 с.
3. Кучерук, В. Ю. Підхід до критеріального оцінювання ступеню відхилення від норми стану об'єкта / В. Ю. Кучерук, П. І. Кулаков, О. Б. Іванець, А. П. Кулакова // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. - 2020. - № 2. - с. 10 - 15. - DOI: 10.31891/2219-9365-2020-66-2-2
4. Офіційний веб-сайт компанії «АГРО-ПРОМСЕРВІС». – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://agropromservis.net.ua/.
5. Кучерук, В. Ю. Система контролю параметрів технологічного процесу для доїльної установки з молокопроводом / В. Ю. Кучерук, П. І. Кулаков, А. П. Кулакова // Тези доповіді XV Міжнародної конференції «Контроль і управління в складних системах (КУСС-2020)», Вінниця, 8 - 10 жовтня 2020 р. – Електрон. текст. дані. – 2020. – Режим доступу:
https: //ir.lib.vntu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/30591/10672-38058-1-RV.pdf?sequence=1

Кучерук Володимир Юрійович — докт. техн. наук, професор, завідувач кафедри метрології та промислової автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vladimir.kucheruk@gmail.com

Кулаков Павло Ігорович — докт. техн. наук, професор кафедри метрології та промислової автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: kulakovpi@gmail.com

Кулакова Анна Павлівна — студент групи КІВТ-17б, факультет комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: anna.kulakova1735@gmail.com

Kucheruk Volodymyr Y. - Dr. Sc. (Eng.), Professor, Head of Department of Metrology and Industrial Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vladimir.kucheruk@gmail.com

Kulakov Pavlo I. - Dr. Sc. (Eng.), Professor, Department of Metrology and Industrial Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: kulakovpi@gmail.com

Kulakova Anna P. - student of KIVT-17b group, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: anna.kulakova1735@gmail.com

УДК 621.317

К. С. Бондарець[1]
П. І. Кулаков[2]

РОЗВИТОК МЕТОДІВ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ЛІКІВ В ПРОЦЕСІ ЇХ ВИРОБНИЦТВА

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Запропоновано методи контролю якості ліків у процесі виробництва, а також розглянуто необхідність та актуальність розвитку методів контролю якості і порядок проведення сертифікації.
Ключові слова: автоматизація, контроль якості, сертифікація.

Abstract: *The methods of control of quality of medications offer in the process of production, and also a necessity and actuality of development of methods of control of quality and order of realization of certification are considered.*
Keywords: automation, control of quality, certification.

Якість лікарських засобів неабияк залежить від якості процесів на підприємстві, щодо «формулювання» якості засобів який залежить від фармацевтичного підприємства, а саме від керівництва мережі процесів яка залежить від загальної системи менеджменту, де СМЯ виступає як одною із складових. [1]

На сьогоднішній день на дане питання щодо СМЯ фармацевтичних підприємств, відсутній більш конкретний теоретичний матеріал, а також дослідження принципів будови і формалізації процесів, де тим самим враховується особливість і специфіка. Фредерік У. Тейлор розробив концептуальноновий підхід наукового менеджменту, що включає в себе: системний підхід, кадровий менеджмент, розподіл завдань та вказівок між керівниками та їх працівниками, як результат – організація якісної й ефективної роботи установи, розробка нових підходів, нормування праці.

У подальшому з ростом промислових підприємств і збільшенням масштабів виробництва технічний контроль став самодостатнім видом діяльності і незалежним від виробничих операцій. Системами контролю якості мали право називатись найбільші внутрішньофірмові системи у 1950–1980 рр. В цей період починається активне зближення методів забезпечення якості з уявленням загального управління підприємством.[2]

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Абрамов А.А. Алгоритмизация радиационного анализа в контроле качества лекарственного растительного сырья / А.А. Абрамов, Ю.П. Борисов, Н.В. Петров, В.А. Попков // Вестн. моск. ун-та. – Сер. 2. Химия. – 2002. – Т. 43, № 3. – С. 194–199.
2. Алмакаева Л.Г. Валидация технологических процессов. 1. Подходы к валидации операций приготовления раствора / Л.Г. Алмакаева, Н.В. Бегунова, В.Г. Доля, М.С. Алмакаев // Управління якістю в фармації : матеріали VIII наук.-практ. конф., м. Харків, 23 трав. 2014 р.– Х. : НФаУ, 2014. – С. 9.

Бондарець Катерина Олександрівна – студентка групи КІВТ-20м, факультет комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: bondareckata@gmail.com.
Науковий керівник: ***Кулаков Павло Ігорович*** — д-р техн. наук, професор кафедри метрології та промислової автоматики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Bondarets Katerina S. – Department of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: bondareckata@gmail.com.
Supervisor: ***Kulakov Pavlo I***. — Dr. Sc. (Eng.), Professor at the Department of Metrology and Industrial Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 621.317

В. С. Ксенчук
І. А. Дудатьєв

ДО ПИТАННЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПОВІРКИ МАНОМЕТРІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Запропоновано варіант реалізації засобу для автоматизації повірки манометрів на основі мікропроцесорних пристроїв. Розглянуто особливості процесу проведення повірки з точки зору метрологічних стандартів. Наведено обґрунтування актуальності та доцільності розробки засобу та проведено розрахунок його метрологічних характеристик.
Ключові слова: автоматизація, повірка, засоби вимірювальної техніки.

Abstract
A variant implementation of a tool for automating the verification of manometers based on microprocessor devices is proposed . The arguments for the relevance and expediency of developing the tool is provided and calculated its metrological characteristics. The substantiation of the relevance and expediency of the development of the tool is given and the calculation of its metrological characteristics is carried out.
Keywords: automation, *verification, measuring instruments*.

Серед основних цілей метрології варто відзначити контроль над впровадженням засобів вимірювальної техніки, що відповідатимуть нормам стандартів і встановленим їм метрологічним характеристикам. Оскільки результати роботи багатьох підприємств, особливо виробничих, мають значний вплив на повсякденне життя простих людей, досить важливо, щоб на них все функціонувало належним чином, з високою якістю і точністю. Одним з методів метрологічного контролю за використанням засобів вимірювання є їх повірка.

Велика кількість повірочних робіт, створення нових методик повірки та постійне оновлення засобів вимірювальної техніки вимагають інтенсифікації цього виду метрологічної діяльності методом автоматизації. Крім того, це один з основних видів робіт у метрологічних центрах і такі роботи вимагають високої уваги, концентрації та певний проміжок часу для якісного проведення процедури. Масовість даних робіт може призвести до втоми повірника, отже і до збільшення ймовірностей появи суб'єктивних похибок в результаті проведення повірки. На жаль, в Україні далеко не всі науково-дослідні метрологічні центри оснащені автоматизованими повірочними установками найпоширеніших засобів вимірювань, тому розробка і покращення засобів для автоматизації є актуальною для будь-яких засобів вимірювальної техніки.

Для дослідження даної теми було використано теорії схемотехніки для розробки функціональної та структурних схем автоматизованої системи управління, теорії ймовірностей для знаходження похибки вимірювання, теоретичне дослідження способів автоматизації повірки манометрів та аналіз метрологічних характеристик здійснювались шляхом дослідження існуючих засобів автоматизованої повірки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Селевцов, Л. И., Автоматизация технологических процессов. М.:ИЦ «Академия», 2014. -352с.

Ксенчук Владислав Сергійович – студент групи КІВТ-20м, факультет комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, e-mail: vksenchuk@gmail.com..
Науковий керівник: ***Дудатьєв Ігор Андрійович*** – к.т.н., доцент кафедри метрології та промислової автоматики, Вінницький національний технічний університет, e-mail: dudatiev.igor@gmail.com.

Ksenhuk Vladyslav S. – Department of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vksenhuk@gmail.com.
Supervisor: ***Dudatiev Igor A.***. — Candidate of technical sciences, Associate professor at the Department of Metrology and Industrial Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 681.5.08

В. М. Севастьянов, к.т.н., доц.; А. Ю. Гронський, студент

Автоматизована система контролю параметрів води в рибоводних басейнах

Ключові слова: параметри води, рибоводний басейн, система контролю, датчик, Arduino.

На сьогоднішній день дефіцит земельних і водних ресурсів, переважно води прісних джерел, фактично припиняє можливість розширення виробництва риби за рахунок звичайних екстенсивних методів. Ці методи передбачають невпинні темпи залучення нових земельних і водних ресурсів. Тому єдиним шляхом для якісного зростання виробництва риби є інтенсивний шлях, який передбачає підвищення ефективності рибництва за рахунок використання промислових рибоводних басейнів. Рибоводні басейни є необхідним рішенням для інтенсивного виробництва з контрольованим штучним середовищем із значним збільшенням виробництва. Однак важливим недоліком є високий ризик економічних втрат через несправність обладнання, управління[1].

Результатом роботи попередніх досліджень в даній сфері, була розробка автоматизованої системи контролю параметрів води. Дана система продемонструвала ефективність посиленого контролю якості води та можливості щодо автоматизованого регулювання ключових параметрів в реальному часі. Це дозволяє суттєво знизити собівартість виробництва за рахунок постійного контролю параметрів в межах необхідних значень для максимізації потенціалу [2].

Однак проблема малих обсягів виробництва при досить високій собівартості даної системи, створює значні перешкоди для подальшого впровадження даної системи. Тому виникла необхідність в подальшому науковому дослідженні впливу наявності спеціального освітлення та розміру рибоводного басейну на темпи зростання риб. В ході проведення наукового дослідження щодо впливу спектральних характеристик світла на темпи зростання вирощування риби було визначено, що використання каскаду світлодіодів з світловою температурою 6500К призводить до зростання темпів виробництва риби на 13.6%. Також важливим аспектом є періодичне пониження яскравості до мінімуму, для імітації нічного часу. Це необхідно для підтримання природніх біоритмів риби [3].

А також було проведено наукове дослідження з метою розробки нового сенсора мінералізації для безперервного вимірювання рівня мінералізації з похибкою меншою ніж 10%. Що і відображено на графіку залежності похибки від рівня мінералізації. Графік наведено на рисунку 1 [4].

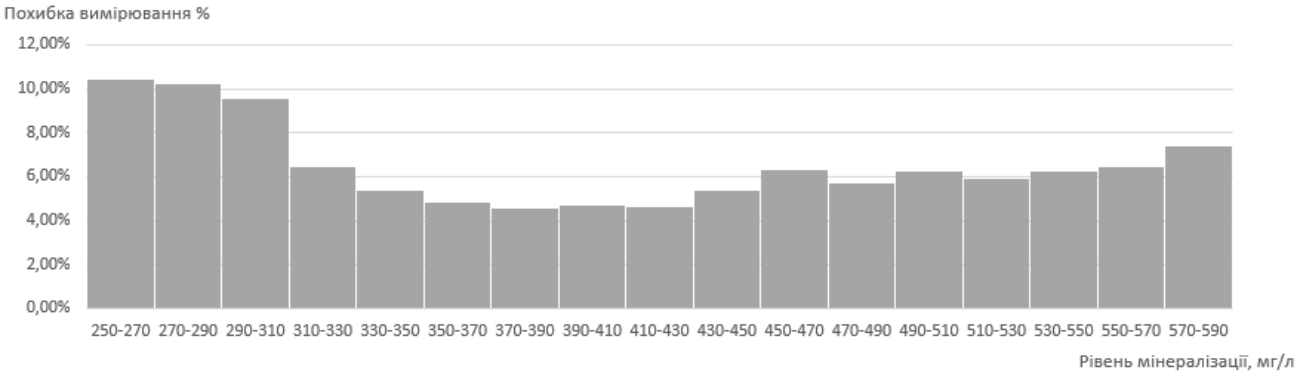


Рисунок 1 – Похибка вимірювання сенсора мінералізації

В результаті проведених наукових досліджень було визначено ефективну температуру освітлення, підвищено точність визначення рівня мінералізації та знижено собівартість і масштаб виробництва за рахунок використання декількох рибоводних басейнів і рециркуляції лише за

необхідності в режимі черги. Такий підхід суттєво збільшує економічний ефект від впровадження розроблених інновацій.

Контроль параметрів води відбувається при використанні декількох типів датчиків та електродів з необхідними метрологічними характеристиками, для підтримки норми основних показників, а саме температура 10-20*С, рівень РН – 6,5-9, концентрація кисню не менше 3,5 ppm та рівнем мінералізації 320,5 – 547,5 мг/л і рівнем окисно-відновних реакцій до 15. Зокрема датчики температури DS18B20, рівня води SLM-MH21C, оксиметр AS.ENV-40-DOX та РН-метр РН4502С, датчик окисно-відновного потенціалу etatron AEL0004101, а також новий сенсор мінералізації. Рибоводний басейн прямокутної форми має розміри 2м в ширину, 5м в довжину та 2м в глибину. Надано перевагу рибоводному басейну з пластмаси, армованому металом, розміром оскільки такі матеріали є більш доцільними.[2] Для контролю параметрів води також використовуються і регулюючі пристрої. Зокрема нагрівач води, помпа та електроклапани 21H14K0B250 для регулювання потоку води, електроклапан Ceme 5510 1/8 для системи аерації. Також використовуються каскад світлодіодів для освітлення в широкому діапазоні світлової температури. У випадку зафіксованого перевищення допустимого рівня шкідливих речовин датчиками мінералізації та окисно-відновного потенціалу передбачена можливість сповіщення про необхідність заміни фільтрів у системі водопостачання. Для комутації електродів та виконавчих пристроїв використовується 4-х канальний модуль реле srd-12vdc-sl-c у парі з твердотільним реле SKU_DFR0251 [5].

Автоматизована система контролю побудована на базі апаратної обчислювальної платформи Arduino Uno з використанням програмної платформи Blynk та передбачено можливість дистанційного керування за допомогою іншого пристрою. Платформа Arduino має числений ряд переваг за наявності в необхідності підключення багатьох типів датчиків. Зокрема підтримка даної платформи багатьма виробниками сенсорів, котрі забезпечують їх сумісність. В подальшому необхідність використання персонального комп'ютера, може бути викликана наявністю великої кількісті засобів вимірювання та потребою в централізованій обробці інформації та контролі параметрів.

В результаті аналізу поставленої задачі встановлено, що така реалізація системи контролю параметрів води надає ряд переваг серед яких контроль вищевказаних 5 основних показників параметрів води в кожному рибоводному басейні, швидке отримання та обробка інформації, можливість безперервного стеження за показниками через мережу інтернет. [6].

Список літературних джерел

1. Шерман І.М.. Теоретичні основи рибництва: підручник – Київ.:, 2011. – с:499.
2. Данильчук Г. А. Технологія виробництва аквакультури. – Миколіїв, 2015.
3. Вечканов В.С., Кузнецов В.А., Ручин А.Б. Некоторые зависимости роста рыб от светового фактора Н Тез. докл. I Конгресса ихтиологов России. М.: Изд-во ВНИРО, 1997. С. 107.
4. Atekwanaa, Eliot A.; Roweb, Rebecca S.; Werkema Jr., D. Dale; Legalld, Franklyn D. (2004). "The relationship of total dissolved solids measurements to bulk electrical conductivity in an aquifer contaminated with hydrocarbon". Journal of Applied Geophysics. Elsevier. 56 (4): 281–294. Retrieved 15 February 2016.
5. Цюра Д.В., Ямлеева Э.У. Методы и технические средства контроля качества воды. –Ульяновск: УлГТУ, 2006. –135 с.
6. Розробка системи контролю якості питної води [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://habr.com/ru/post/251311/.

УДК 681.51

В. М. Севастьянов

Д. С. Кунець

ЗАСІБ ВИМІРЮВАННЯ ПОТУЖНОСТІ УЛЬТРАФІОЛЕТОВОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація: *Мета роботи полягає в дослідженні наявних засобів і створення нового засобу вимірювання ультрафіолетового випромінювання. Необхідність дослідження полягає в тому, що ми стикаємось з ультрафіолетовим випромінюванням кожного дня і потрібно правильно використовувати ультрафіолет та не наражати свій організм на небезпеку.*

Ключові слова: ультрафіолетове випромінювання, радіометр, люксметр, інтенсивність, потужність, біодозиметр.

Abstract: *The purpose of the work is to study the existing means and create a new means of measuring ultraviolet radiation. The need for research is that we are exposed to ultraviolet radiation every day and we need to use ultraviolet light properly and not endanger our body.*

Keywords: ultraviolet radiation, radiometer, luxmeter, intensity, power, biodosimeter.

Кожен з нас, щоденно отримує деяку дозу ультрафіолетового випромінювання. Найбільше на організм людини впливає сонячне світло, яке випромінює ультрафіолетові промені. [1]

До землі доходить сонячна радіація, в складі якої, крім видимого та інфрачервоного міститься приблизно 5% від сумарного потоку ультрафіолетового випромінення (320-400 нм) і 0,1 % (288-320 нм). Саме для таких умов адаптувався людський організм до ультрафіолетової радіації і її роль для життєдіяльності дуже важлива.

Відомо, що ультрафіолетове випромінювання (УФВ) спектрального діапазону 290-400 нм активує захисні механізми організму людини, підвищує рівень неспецифічного імунітету, збільшує секцію ряду гормонів. Під дією ультрафіолетового випромінення утворюється гістамін і подібні йому речовини, які спричиняють розширення ресурсів, підвищуються проникність шкірних судин. Дія ультрафіолетового випромінення змінює легеневу вентиляцію – частоту та ритм дихання, підвищує газообмін, споживання кисню. Особливо важлива роль ультрафіолетового випромінення в утворенні в організмі вітаміну Д. Ультрафіолетове випромінювання може створювати як і позитивну, так і негативну дію.

Крім фототерапії, штучні джерела УФ-випромінення використовуються для косметичних цілей. Замість джерела середньохвильового та довгохвильового ультрафіолетового випромінювання для фотаріїв та соляріїв використовують спеціальні лампи для засмаги, які були розроблені для компенсації «ультрафіолетової недостатності» природного випромінювання і для засмаги. Цілим рядом досліджень встановлено, що ультрафіолетове випромінення в штучних соляріях для засмаги спричиняє небезпеку утворення шкірної меланоми та плоскоклітинного раку в будь-якому віці, що ризик виникнення раку тим вищий, чим молодший вік людей, що користуються соляріями. Також є докази того, що ультрафіолетове випромінення соляріїв збільшує ризик виникнення меланоми очей.[2]

Ультрафіолетове випромінювання може створювати як і позитивну, так і негативну дію. Тому потрібно постійно слідкувати за інтенсивністю отриманого ультрафіолетового випромінювання.

Сьогодні існує безліч різних засобів вимірювання потужності ультрафіолетового випромінювання, але вони розвиваються саме завдяки створенню й удосконаленню нових методів. Найбільш розповсюдженими є люксметри. На ринку можна придбати такий засіб вимірювання в діапазоні від 4 до 40 тисяч гривень. Провівши дослідження встановлено, що більшість засобів

вимірювання УФВ мають такі спільні характеристики: ±4% похибка приладу, 320-730 нм спектральний діапазон, робоча температура від -10 º до 50 º С.

Запропоновано створити засіб для вимірювання потужності УФВ, який матиме покращені технічні характеристики. Завдяки використанню фотодіода GUVA-S12SD ми можемо досягти наступних характеристик вимірювання: робочий діапазон 240-570 нм, похибка приладу ±2,5%, а напруга живлення від 2,7–5,5 В дозволить створити автономний, переносний засіб вимірювання. Використання специфічного фотодіода зумовлено тим, що він має багато особливостей, наприклад: матеріал на основі нітриду галію, фотоелектричний режим роботи, хороша видима сліпота, має робочу температуру від -30 º до +85 º С та інші. Спектральний діапазон вимірювання є нижчим ніж у переглянутих мною люксметрах, але це дасть нам змогу вимірювати потужність ультрафіолетового випромінювання і на сонячному світлі, і від штучно створених джерел, що є дуже зручним. Також матимемо більший діапазон робочої температури, що теж важливо. Прилад буде використовуватись для вимірювання інтенсивності сонячного випромінювання і випромінювання ламп, які використовують у соляріях.

Ми з легкістю зможемо виміряти інтенсивність ультрафіолетового випромінювання та визначити небезпечно знаходитись нам у цьому середовищі чи ні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1.Экономичное освещение для всех. – М.: СОЛОН-ПРЕСС 2012. – 224 с.:ил. – (Серия «Технологии энергосбережения») ISBN 978-5-91359-073-2

2.Фотобіологічна безпечність ламп та лампових систем [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://knute.edu.ua/file/NjY4NQ==/585bd0a2e0364c1fa1f7336559b4182c.pdf

Науковий керівник: Севастьянов Володимир Миколайович – к.т.н., доц. кафедри МПА, факультет комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Кунець Дарина Сергіївна – студентка групи КІВТ-17б, факультет комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Supervisor: Sevastyanov Vladimir Nikolaevich - candidate of engineering iciences, associate professor to metrology and industrial automation, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Kunets Darina Sergiivna - student of group KIVT-17b, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnitsa National Technical University, Vinnytsia.

УДК 004.78, 004.048

Кучерук Володимир Юрійович

Глушко Михайло Васильович

МЕТОДИ ОЦІНКИ ЯКОСТІ РЕКОМЕНДАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У даній статті описуються деякі типи рекомендаційних систем і методи їх оцінки. Рекомендаційні системи є невід'ємною частиною сервісів, які надають користувачеві якийсь вибір серед безлічі альтернатив. Користуючись будь-яким сервісом, більшість людей так і не замислюються про те, що ж їм надає все нові і нові рекомендації. Дані системи істотно полегшують використання таких сервісів, так як вони надають рекомендації на основі інформації про користувача. Особливу увагу в статті приділено методам оцінки якості рекомендаційних систем. Оцінка рекомендаційних систем необхідна для того, щоб зрозуміти, наскільки ефективна та чи інша система. Ефективність системи дуже важлива, так як, чим ефективніше вона, тим краще і якісніше рекомендації вона надає. Стаття розділена на дві смислові частини: в першій говориться про те, що таке рекомендаційна система, які види рекомендаційних систем існують, також описані переваги та недоліки кожного з видів, у другій описуються методи оцінки рекомендаційних систем. У другій смисловій частині говориться про два методи оцінки рекомендаційних систем: метод оцінки якості рекомендацій і метод оцінки якості роботи алгоритмів.

Ключові слова: рекомендаційна система, методи оцінки, фільтрація, колаборативна.

Abstract

This article describes some types of recommendation systems and methods for their evaluation. Recommendation systems are an integral part of services that provide the user with a choice among a variety of alternatives. Using a service, most people do not even think about what gives them more and more new recommendations. These systems greatly facilitate the use of such services, since they provide recommendations based on user information. Particular attention is paid in the article to methods for assessing the quality of reference systems. Evaluation of advisory systems is necessary in order to understand how effective this or that system is. The effectiveness of the system is very important, since the more effective it is, the better and more qualitative recommendations it provides. The article is divided into two semantic parts: the first one deals with what is the recommendation system, which types of recommendation systems exist, the advantages and disadvantages of each species are also described, the second describes methods for evaluating the recommendation systems. In the second semantic part, two methods for evaluating recommendatory systems are described: the method for assessing the quality of recommendations and the method for evaluating the quality of work of algorithms.

Keywords: advisory system, assessment methods, filtering, collaborative.

Що таке рекомендаційні системи? Кожна рекомендаційна система спрямована на взаємодію з користувачем, якому надається величезна кількість об'єктів, серед яких він повинен зробити свій вибір. Користувачеві може не вистачати знань або досвіду, або того й іншого, щоб вибрати те, що відповідає його потребам. Користувач явно або побічно надає системі інформацію про свої уподобання. Таким чином, рекомендаційна система представляється у вигляді системи (програми), що використовує певний алгоритм фільтрації та наявну інформацію про потреби користувача, щоб рекомендувати йому набір об'єктів, які він вважає найбільш корисними для себе [1]. Рекомендаційні системи

використовуються в середовищі електронної комерції [2], пошукових системах, системах електронної освіти [3].

Рекомендаційні системи класифікують за способом відбору необхідного користувачеві матеріалу [4]. В основному застосовується два базові підходи: колаборативна фільтрація і контента фільтрація. Також існує гібридна фільтрація, яка поєднує в собі як колаборативну, так і контентну фільтрацію.

У рекомендаційних системах, які використовують контентну фільтрацію (фільтрація по вмісту), користувачі не залежать від інших користувачів системи [5]. Для формування рекомендацій системі необхідний профіль користувача з інформацією про його інтересах. У профілі в певній формі зберігається інформація про визначні місця. Система також містить інформацію про всі предмети, які вона може рекомендувати. Така система використовує опис об'єктів в профілі користувача, знаходить схожі об'єкти в своїй базі даних, а потім рекомендує їх йому. Застосування фільтрації такого роду дуже доречно, коли користувач має чітко визначені, конкретні інтереси і шукає схожі рекомендації. Перевага контентної фільтрації полягає в тому, що для початку надання рекомендацій не потрібно велику кількість зареєстрованих користувачів, тобто рекомендації не залежать від інших користувачів системи. Основним обмеженням даного методу є неможливість системи з таким видом фільтрації рекомендувати нові об'єкти, які не відповідають інтересам користувача.

Для того, щоб система мала високоякісні рекомендації, необхідно постійно оновлювати інформацію про інтереси користувача. Але існує й інша проблема користувач завжди хоче мінімізувати час, що витрачається на взаємодію з системою, і неохоче ділиться інформацією для зворотного зв'язку з системою. Це типова проблема для всіх рекомендаційних систем, і оскільки рекомендації засновані виключно на інформації профілю користувача, тобто чим менше інформації користувач надає, тим менше відповідний набір рекомендацій користувач отримає. У такому випадку для вирішення цього завдання використовуються автоматичні системи збору інформації для підтримки профілю, але це ускладнює реалізацію системи. Цей метод фільтрації використовується в електронній комерції. У поєднанні з колаборативною фільтрації, використовується в таких областях, як електронна освіта, програмування і т. д.

Рекомендаційні системи, що використовують колаборативну фільтрацію, шукають користувачів зі спільними інтересами і рекомендують об'єкти, які були високо оцінені іншими користувачами [5, 6]. Інтереси зберігаються у вигляді графіка переваг, який показує, наскільки користувачеві подобається той чи інший предмет. Такої системи досить для оцінок з обраної тематики. Перевага цієї системи полягає в тому, що система повинна знати інтереси багатьох користувачів. Ця система не може створювати рекомендації, засновані тільки на користь однієї людини.

Головним недоліком колаборативної фільтрації є «холодний початок». Система не здатна ефективно генерувати рекомендації, якщо більша частина користувачів не вкажуть свої інтереси в профілі.

Гібридні системи зазвичай поєднують колаборативну фільтрацію і контентну фільтрацію. Це дозволяє вирішити ряд проблем, які виникають при використанні цих методів окремо. У гібридній системі інформація про інтереси користувачів представлена в профілі в двох видах як перелік властивостей певного об'єкта і як його оцінка користувачем. Ця характеристика є як перевагою, так і недоліком системи. Перевагою є повнота інформації, що дозволяє використовувати ефективні алгоритми фільтрації і формувати необхідні рекомендації. Недоліком є те, що користувач повинен ввести більше інформації в свій профіль, яка завжди дуже неохоче, або не робиться взагалі.

Якість рекомендаційних систем можна визначити, оцінивши якість роботи алгоритмів, якість рекомендацій.

Методика оцінки якості рекомендацій рекомендаційних систем.

Нехай вихідні дані: список користувачів $U = (u_1, \dots, u_m)$ і об'єкти $I = (i_1, \dots, i_m)$ представлені об'єктно-ознаковою таблицею. Кожному користувачеві в таблиці відповідає один рядок. В ході взаємодії користувачів з системою здійснюється заповнення (формування) даної таблиці. Бінарне відношення $T \subseteq U \times I$ показує, чи оцінив користувач $u \in U$ об'єкт $i \in I$, який можна розглядати як рейтинг $r_{u,i}$ об'єкта *i* у користувача *u*.

Для оцінки якості рекомендацій з точки зору точності і повноти існує кілька стандартних підходів [5]. Одним з таких підходів є метод змінного контролю [7]. Використання даного методу полягає у разі необхідності розділення вихідного набору множин U на дві підмножини: тестову U_{test} і навчальну $U_{training}$. Повнота і точність пошуку оцінюється на тестовій вибірці. Кожен елемент u тестової вибірки U_{test} розбивається на дві частини: на оцінені ознаки $I_{visible}$ і неоцінені I_{hidden}.

Алгоритм рекомендацій по оцінках користувачів використовує схожість об'єктів з тестової і навчальної вибірки для формування рекомендацій. Кожний користувач з U_{test} отримує рекомендації, як множина фіксованого розміру $r_n(u) = \{i_1, i_2, \dots, i_n\}$. Далі точність і повнота розраховуються наступним чином:

$$recall = \frac{|r_n(u) \cap u^I \cap I_{hidden}|}{|u^I \cap I_{hidden}|}, \quad (1)$$

$$precision = \frac{|r_n(u) \cap u^I \cap I_{hidden}|}{|r_n(u) \cap I_{hidden}|}, \quad (2)$$

де, u^I – сукупність всіх оцінених користувачем *u* об'єктів із *I*. Значення цих заходів обчислюються для кожного користувача і усереднюються. Експеримент проводиться для розбиття початкової множини, з якою відбувається вибір, на тестову і навчальну множину кілька разів. Значення заходів також усереднюються. В додатку до стандартних способів обчислення точності і повноти в статті [8] пропонуються нетрадиційні варіанти розкриття невизначеностей, що виникають при їх оцінці: $|u^I \cap Ihidden| = 0$, то *recall=1*. Якщо $|r_n(u) \cap I_{hidden}| = 0$ і $u^I = 0$, *toprecision = 1*, інакше *precision* = 0.

Методика оцінки якості роботи алгоритмів.

Існує безліч метрик для оцінки якості алгоритмів. В основному це метрики для оцінки точності очікуваного і реального значення. Розглянемо деякі з них: MAE, RMSE.

MAE (Mean Absolute Error, переклад. Середня абсолютна помилка) - помилка оцінюється як різниця між розрахунковою і фактичною оцінкою по модулю:

$$MAE = \frac{\sum_{i \epsilon n} |P_i - R_i|}{n} \quad (3)$$

RMSE (Root Mean Squared Error, переклад. Середня квадратична помилка) - помилка обчислюється як корінь з суми квадратів різниць між передбачуваним і дійсним значенням:

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i \epsilon n} |P_i - R_i|^2}{n}} \quad (4)$$

Інші характеристики рекомендаційних систем також можуть бути оцінені, але на основі всього переліку рекомендацій. Для цього необхідно мати інформацію про те, які елементи в списку рекомендацій відповідають запиту, а які ні. Виходячи з цього, характеристику точності можна представити у вигляді формули:

$$Accuracy = \frac{||T||}{L}, \quad (5)$$

де, *L* - довжина всього списку рекомендацій, *T* – множина відповідних рекомендацій, *F* – множина невідповідних елементів в списку - *F*.

Характеристику повноти, в свою чергу, можна представити у вигляді такої формули:

$$Re\ call = \frac{||T||}{||T|| + ||G||}, \quad (6)$$

де, *G* - безліч елементів, які повинні були бути порекомендованими, але не виявилися в списку. Обчислювальний експеримент У жовтні 2006 року Netflix, велика компанія з оренди DVD, проводила відкрите змагання на кращий алгоритм передбачення оцінки, яку глядач поставить фільму, на основі попередніх оцінок цього та інших глядачів. Головний приз становив $1000000. У Netflix використовується алгоритм, заснований на лінійній регресії, який називається Cinematch. Тривіальний алгоритм, який ставить фільму середню оцінку, дає середньоквадратичне відхилення (СКВ) 1,0540. Алгоритм Cinematch, який використовує дані, надані учасникам змагання, дає СКВ 0,9525 на тестовій множині. Це означає, що він на 10% краще тривіального алгоритму. Звичайно, були суперечки з приводу того, чи дійсно зменшення помилки на 10% допоможе користувачам? На думку одного з учасників змагання, поліпшення помилки навіть на 0,01 істотно змінить список 10 рекомендованих фільмів.

Всім учасникам були надані 4 файли:

- Тренувальні дані, в якому були оцінки кожного клієнта, про кожному фільмі;
- Кваліфікаційні дані, які містили інформацію про те який користувач, який фільм, коли оцінив;
- Назви і роки виходу фільмів;
- Фрагмент тренувальної бази даних, розподілене так само, як кваліфікаційні дані.

Ніякої інформації про користувачів, в базах даних, не було надано учасникам з метою конфіденційності користувачів. Деякі кваліфікаційні та тренувальні дані були навмисно змінені в тих же цілях. Щороку кращій команді видавався приз в $ 50000, якщо не було досягнуто головної мети. Майже через три роки (26.07.2009) змагання було припинено, перемога і приз були присвоєні команді «Bellkor's Pragmatic Chaos», яка покращила алгоритм на 10,09% і зменшила СКВ до 0,8554. Церемонія нагородження та оголошення результатів проводилися 21 квітня 2009 [9].

З усього цього випливає, якість рекомендаційної системи залежить від якості алгоритмів. Якщо поліпшити якість алгоритмів, то покращиться якість рекомендацій, а це значить, що рекомендаційна система стане більш ефективною. У рекомендаційній системі компанії Netflix, використовується колаборативна фільтрація [10]. Незважаючи на всі недоліки такої фільтрації, якщо поліпшити її алгоритм, можна отримувати досить точні рекомендації. Проведемо експеримент, оцінимо якість рекомендацій рекомендаційної системи NetFlix, для цього реєструватимемося на сайті "КиноПоиск" [Www.kinopoisk.ru]. Для оцінки якості рекомендацій по повноті використовуємо формулу:

$$recall = \frac{|r_n(u) \cap u^I \cap I_{hidden}|}{|u^I \cap I_{hidden}|},$$

Так як ми тільки зареєструвались і нічого не замовляли і не шукали, то $u^I = 0$. Із цього слідує, що $|u^I \cap I_{hidden}| = 0$, а це означає що $recall = 1$.

Оцінимо якість рекомендаційної системи по точності. При першому вході в систему кількість рекомендацій неоцінених об'єктів, тобто об'єкти, які користувач не переглядав, дорівнюють кількості об'єктів в цій системі, тобто $|r_n(u) = 107$ і $I_{hidden} = 107$. Із цього випливає, що $|r_n(u) \cap I_{hidden} \neq 0$. Так як ми тільки що зареєструвались і нічого не замовляли і не шукали, то $u^I = 0$. Значить, $precision = 0$.

Якщо подивитися на результати оцінки якості рекомендаційної системи, що використовує колаборативну фільтрацію, то можна зрозуміти, що в ній є проблема "холодного початку". Система не здатна ефективно генерувати рекомендації, якщо більша частина користувачів не вкажуть свої інтереси в профілі. Тобто, в даному випадку постраждала точність, так як при створенні аккаунта не були зазначені інтереси користувача і схожих користувачів не виявилося.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. *Jannach D.,* Zanker M., Felfernig A. Friedrich G. Recommender Systems. An Introduction. New York: Cambridge University Press 32 Avenue of the Americas, 2011. 352 P.
2. *Вахрушева М.Ю.,* Евдокимов И.В. Разработка программного обеспечения аналитических информационных систем // Труды Братского государственного университета. Серия: Экономика и управление. 2014. Т. 1. № 1. С. 196-199.
3. *Кокташев В.В.,* Макеев В.В., Михалев А.С. Применение систем управление инцидентами для разработки программного обеспечения в образовании // Современные информационные технологии. 2017. №4 (30). С. 129-135.
4. *Джонс Т.М.* Рекомендательные системы. Часть 1. Введение в подходы и алгоритмы. [Электронный ресурс]: https://www.ibm.com/developerworks/ru/library/os- recommender1/ (дата обращения: 11.05.2018).
5. *Melville P.,* Sindhwani V. Recommender systems. Encyclopedia of Machine Learning. 2010.
6. *Su X.,* Khoshgoftaar Survey of Collaborative Filtering Techniques. Advances in Artificial Intelligence. 2009.
7. *Воронцов К.В.* Комбинаторный подход к оценке качества обучаемых алгоритмов. Математические вопросы кибернетики / Под ред. О.Б. Лупанова. – М.: Физматлит, 2004. – Т. 13. – С.5-36.
8. *Игнатов Д.И.,* Каминская С.Ю., Магизов Р.А. Метод скользящего контроля для оценки качества рекомендательных Интернет-сервисов // Труды 12й национальной конференции по искусственному интеллекту, М., Физматлит, Т. 1., С.183-191, 2010.
9. *Netflix.* [Электронный ресурс]: https://www.netflix.com/ru/ (дата обращения: 11.05.2018).
10. В.Ю. Кучерук, М.В. Глушко. Покращення алгоритму "item to item" методу колаборативної фільтрації для розробки рекомендаційних систем на основі косинусної міри шляхом оцінки релевантності // ScienceRise. - 2018. - № 1. - С. 20-24.: http://nbuv.gov.ua/UJRN/texc_2018_1_6

Кучерук Володимир Юрійович, д.т.н., професор. Завідувач кафедри МПА Факультету Комп'ютерних систем і автоматики. Вінницький національний технічний університет. Вінниця.

Глушко Михайло Васильович, студент-аспірант кафедри МПА Факультету Комп'ютерних систем і автоматики. Вінницький національний технічний університет. Вінниця.

Kucheruk Volodymyr Yuriiovych, Doctor of Technical Sciences, Professor. Head of the MPA Department of the Faculty of Computer Systems and Automation. Vinnytsia National Technical University. Vinnytsia.

Hlushko Mykhailo Vasyliovych, post-graduate student of the MPA department of the Faculty of Computer Systems and Automation. Vinnytsia National Technical University. Vinnytsia.

УДК 660.19

В.С. Маньковська[1]
А. В. Безверхня[1]

ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ ЕТАЛОНУВАННЯ ВИПРОМІНЮВАЛЬНОЇ ЗДАТНОСТІ ВИПРОМІНЮВАЧА ТА ДАТЧИКА СОНЯЧНОЇ РАДІАЦІЇ

[1] Вінницький національний технічний університет

Анотація

Здійснено дослідження можливостей еталонування випромінювальної здатності випромінювача та датчика сонячної радіації.

Ключові слова: сонячна радіація, ксенонова лампа, еталон, датчик, сонячний імітатор.

Abstract

A study of the possibilities of calibration of the emissivity of the emitter and solar radiation sensor.

Keywords: solar radiation, xenon lamp, standard, sensor, solar simulator.

Вступ

Для досягнення встановлених вимог у нормативній документації правильним є еталонування випромінювальної здатності випромінювача або датчика сонячної радіації. При цьому з практичної точки зору для покращення процесу вимірювань енергопараметрів оптичного випромінювання легше застосовувати відкалібрований неселективний приймач, що буде забезпечувати потрібну точність вимірювань в усьому спектрі випромінювання. Отже, пошук можливих шляхів подальшого розвитку методів та засобів вимірювання показників сонячного випромінення є актуальною задачею.

Результати дослідження

Найкращою за спектральною характеристикою для імітації сонячної радіації є ксенонова лампа, яка являє собою газорозрядну колбу, яка наповнена сумішшю інертних газів, які вміщують ксенон (рисунок 1.1).



Рисунок 1.1 – Зображення ксенонової лампи типової конструкції

Ксенонові лампи випромінють у два рази більше світла, ніж галогенові лампи і в той же час споживають менше енергії, що знижує навантаження на генератор [2].

Створення штучних джерел світла – імітаторів Сонця, які за густиною потоку, спектральним та кутовим розподілом енергії, однорідністю та стабільністю потоку були б найбільш близькими до сонячного випроміню- вання, є досить важкою задачею.

Імітація наземного (АМ 1,5) Сонця є ще більш важким завдання [4]. Складність полягає в тому, що інтенсивність та діапазон сонячної радіації на поверхні Землі має важкий характер, який залежить від багатьох чинників: висоти Сонця над горизонтом, висоти місцевості над рівнем моря, а також стану атмосфери.

На практиці широке застосування мають імітатори Сонця, основою для яких є вольфрамові лампи розжарювання. Такі імітатори стабільні, прості, зручні в експлуатації, мають невисоку ціну. Але спектральний склад їх випромінювання дуже відрізняється від стандартних спектрів АМ0 і АМ1,5, що може призводити до чималих похибок у визначенні фото енергетичних параметрів ФЕП.

Крім того застосування еталонних імітаторів сонячного випромінювання за останній час намічається тенденція розробки еталонів на базі приймачів, що значно спростовує передачу та покращує точність відтворення одиниць фотометричних величин [1].

Як наслідок, однією з найбільш важливих та актуальних проблем сучасної метрології є створення приймачів оптичного випромінювання, які здатні вимірювати фотометричні величини в абсолютних одиницях з високою точністю, що дає змогу вирішувати складні метрологічні завдання в науці та промисловості.

Одним з найважчих завдань при проведенні світлових і спектрорадіометричних вимірювань є невеликі рівні потоків соняної радіації. Зважаючи на це, приймачі, які створюються, повинні мати, крім високої точності, ще й високу чутливість. Одержати приймачі з такими характеристиками можливо завдяки розвитку кріогенної радіометрії. Приймачі, що охолоджуються до температури рідкого гелію можуть вимірювати потоки випромінювання з похибкою близько 0,01%. Але для цього при розробці потрібно виконувати такі завдання, як оптимізація будови приймача, створення методу подавлення фонового випромінювання, проведення експериментальних та теоретичних випробовувань метрологічних характеристик [2].

З огляду на те, що кріогенний приймач має високу вартість та потребує витрат дорогого рідкого гелію, його широке застосування є неможливим. Отже, одним з найбільш актуальних питань є створення приймачів випромінювання, які могли б бути відкалібровані за кріогенним радіометром, і далі б застосовувались замість нього довгий час. Такі приймачі можуть виготовлятися на основі тонкоплівкової технології, вони працюють при кімнатній температурі, мають високу чутливість, неселективні та можуть вимірювати потоки на рівні $10^{-5} - 10^{-6}$ Вт [3].

Висновки

Отже, для того щоб не застосовувати часто кріогенний радіометр з'явилася потреба розробки неселективного вакуумного плівкового радіометра, який був би здатний для спектрорадіометричних вимірювань за схемою лампа-монохроматор-приймач, і який би міг забезпечити вимірювання радіаційного потоку на рівні $5 \cdot 10^{-6}$ Вт .

Тому в сучасному світі переважає тенденція розробки еталонів на основі абсолютних приймачів, що значно спростовують і підвищують точність відтворення та передачі одиниць фотометричних величин. За допомогою теплових приймачів з електричним заміщенням можна вимірювати потік випромінювання в абсолютних одиницях.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кожем‘яко В.П. Аналітичний огляд сучасних технологій фотоелектричних перетворювачів для сонячної енергетики / В.П. Кожем‘яко, О.Г. Домбровський, В.Ф. Жердецький, В.І. Маліновський, Г.В. Притуляк // Оптикоелектронні пристрої та компоненти в лазерних і енергетичних технологіях – 2011 – С. 141-157.

2. Будько В. І. Сучасні технологічні процеси, обладнання та устаткування фотоелектричного перетворення сонячної енергії / В. І. Будько – серія навчальнометодичних матеріалів – Київ: ЮНІДО, 2015. – 49 с.
3. Кувшинов В.В. Методи розрахунку і підвищення ефективності використання теплофотоелектричних установок / В.В. Кувшинов // Зб. наук. пр. СНУЯЕтаП. − Севастополь: СНУЯЭиП, 2013. – Вып. 2 (46). – С. 166 – 171.
4. Вілінський О. О. Термоелектричний перетворювач сонячного випромінювання в електроенергію / О.О. Вілінський, Л.Ю. Цибульський // Матеріали XI-ї науково-практичної конференції «Перспективні напрямки сучасної електроніки», КПІ ім. Ігоря Сікорського, ФЕЛ, 6-7 квітня 2017 р. – С. 145-150. (електронне видання)

Маньковська Вікторія Сергіївна – к.т.н., доцент, м. Вінниця, e-mail:viktoriyasergiivna@gmail.com
Безверхня Аліна Вікторіївна — студентка групи КІВТ-20 м, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінни-цький національний технічний університет.

Науковий керівник: Маньковська Вікторія Сергіївна – к.т.н., доцент, м. Вінниця, e-mail: viktoriyasergiivna@gmail.com

Mankovskaya Victoria— Cn. Sc. (Eng.), Docent, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: viktoriyasergiivna@gmail.com

Bezverkhnia Alina — Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Supervisor: Mankovskaya Victoria— Cn. Sc. (Eng.), Docent, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: viktoriyasergiivna@gmail.com

УДК 669.18

Я.С.Гордієнко
В.В.Присяжнюк

Автоматизована система контролю параметрів зберігання яблук

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Яблука та різноманітна продукція на основі яблучної сировини користується великим попитом як в Україні, так і в багатьох державах Світу, за свої смакові властивості та за особливий корисний біохімічній склад. Яблука також є важливою експортною продукцією, яка приносить в бюджет держави валютні надходження.

Ключові слова:засіб контролю, якість

Abstact

Apples and various products based on apple raw materials are in great demand both in Ukraine and in many countries around the world, for their taste and for their special useful biochemical composition. Apples are also an important export product, which brings foreign exchange earnings to the state budget.

Keywords: means of control, quality

За минулі 2018 та 2019 роки, Україна вперше перевищила розмір експорту над імпортом яблук, що не в останню чергу обумовлено збільшенню якісних сховищ для зберігання яблук.

Умови зберігання регулюються нормативними документами, а саме: «ДСТУ 2849-94 Яблука свіжі. Технологія зберігання у холодильних камерах», «ДСТУ ISO 1212:2006 Яблука. Зберігання в холодильній камері», «ДСТУ ISO 8682:2006 Яблука. Зберігання в регульованому газовому середовищі».

В залежності від способу зберігання та сортів, кліматичні умови, які повинні підтримуватися під час зберігання різноманітні. В середньому оптимальні умови зберігання при температурі 0-5^{0}С та вологості повітря 80-90%, але деякі сорти повинні зберігатися при температурі ±1^{0}С.

Нажаль існуючі сучасні сховища, поки що не в змозі забезпечити зберігання всієї вирощеної продукції, і все таки значна кількість вирощеної продукції зазнає втрат за рахунок відсутності можливості достатньої кількості приміщень для зберігання.

Існуючі фруктосховища в більшості розраховані для використання великими сільгосппідприємствами, або великими продовольчими базами. В нас час значна кількість яблук вирощується в приватних, малих та середніх фермерських господарствах, у яких немає можливості будувати великі автоматизовані сховища.

Дана автоматизована системи в першу чергу і призначена для використання саме таких невеликих підприємств, тому вона є актуальною.

Провівши аналіз існуючи системи контролю параметрів зберігання яблук, ознайомивши з методами, умовами зберігання розроблена структурна та функціональні схеми нової системи, яка повинна задовольнити вимоги малих підприємств.

Вибрані сучасні засоби вимірювання температури, вологості, концентрації газів, з забезпеченням бездротової передачі результатів вимірювання, також вибрані виконавчі механізми для підтримання необхідних умов зберігання.

СПИСОК ВИКОРСИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ДСТУ 2849-94 Яблука свіжі. Технологія зберігання у холодильних камерах
2. ДСТУ ISO 1212:2006 Яблука. Зберігання в холодильній камері
3. ДСТУ ISO 8682:2006 Яблука. Зберігання в регульованому газовому середовищі.

Гордієнко Яна Сергіївна – студентка групи КІВТ-17б, факультет комп'ютерних систем і автоматики. Вінницький національний технічний університет, Вінниця, email: agordienko120@gmail.com

Науковий керівник: Присяжнюк Василь Васильович – ст.викладач кафедри метрології та промислової автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Gordienko Yana Serhiivna - student of KIVT-17b group, faculty of computer systems and automation. Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: agordienko120@gmail.com

Scientific adviser: Prysyazhniuk Vasyl Vasyliovych - Senior Lecturer, Department of Metrology and Industrial Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 681.121

Д. М. Компанець[1]
О. М. Василевський[1]

ПАРАМЕТРИ ПОТОКУ НАФТОПРОДУКТІВ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ТОЧНІСТЬ ВИМІРЮВАННЯ ВИТРАТОМІРУ КОРІОЛІСА

[1]Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проаналізовано сучасна література про вплив зміни параметрів потоку нафтопродуктів на витратомір Коріоліса. Було проведено експериментальне дослідження автоматизованої системи наливу на основі масового витратоміру Коріоліса при хаотично змінній та незмінній швидкості вимірюваного потоку нафтопродуктів для виявлення впливу на точність вимірювання витратоміром Коріоліса у складі даної системи. Запропоновано метод контролю параметрів потоку.

Ключові слова: витратомір Коріоліса, автоматизована система наливу, точність, швидкість потоку.

Abstract

The modern literature about the effect of changes in the parameters of the flow of petroleum products on the Coriolis flowmeter was analyzed. An experimental research of the automated pouring systems based on Coriolis mass flowmeter at a randomly change and unchanged rate of the measured flow of petroleum products to detect the effect on the accuracy of measurement by the Coriolis flowmeter as part of the system was carried out. A method for controlling flow parameters was proposed.

Keywords: Coriolis flowmeter, automated pouring system, accuracy, flow rate.

Вступ

З розвитком ринкової економіки та підвищенням вимог до комерційного обліку виникає необхідність удосконалення автоматизованої системи вимірювання та контролю відпуску нафтопродуктів на нафтобазах. Підвищення вимог до вимірювального контролю, зменшення впливу людського фактору під час наливу та зменшення складових похибок на вузлах комерційного обліку потребують контролю параметрів потоку нафтопродуктів, що вимірюються автоматизованою системою наливу (АСН) на нафтобазах.

В даній роботі для експериментальних досліджень була використана АСН із застосуванням динамічного методу вимірювання маси нафтопродукту на базі витратоміру Коріоліса (ВК).

Основною перевагою масового ВК є пряме вимірювання масового потоку, що зменшує методичну похибку, так як комерційний облік нафтопродуктів обчислюється в одиницях маси, а не в одиницях об’єму. Однак ВК мають інші переваги, включаючи високу точність (похибка вимірювання становить ± 0,1%) Дана похибка відповідає межам похибки зазначеній у нормативно-правовому документі [1]. Границі допустимої відносної похибки методу під час вимірювання маси брутто нафти і нафтопродуктів не мають перевищувати ±0,25%. Однак, похибка вимірювання ВК, що була встановлена при повірці у повірочній лабораторії, може не відповідати похибці того самого ВК під час перевірки, що безпосередньо входить до складу АСН на промисловому виробництві нафтопродуктів. Тому, метою даної роботи є дослідження впливу хаотичної зміни швидкості потоку нафтопродуктів на точність вимірювання витратоміру Коріоліса у складі АСН.

Результати досліджень

В результаті проведених експериментальних досліджень виявлено вплив пульсації потоку на точність витратоміру Коріоліса. Витратомір Коріоліса має дві вимірювальні трубки. Внутрішній діаметр вимірювальних трубок становить 40,5 мм. Внутрішній діаметр трубопроводу перед ВК і за ВК становить 80 мм.

Умови експерименту та порядок проведення вимірювання виконувалось згідно інструкції з повірки У04728690/8.156–2008ІП системи автоматизованого управління відпуском нафтопродуктів.

Для проведення експериментального дослідження використовувалась експериментальна установка, структурна схема якої представлена на рисунку 1.

Основним завданням було дослідити зміну похибки, в залежності від динаміки зміни швидкості потоку, що вимірюється ВК [2 - 7]. Необхідної динаміки зміни швидкості, відповідно витрати маси, було досягнуто вилученням з конструкції звужувального пристрою, що встановлюється у трубопроводі за ВК [8]. За допомогою чого усі пульсації динаміки зміни швидкості потоку після насосу та наявність можливої кавітації у потоці, недостатність тиску у системі, впливатимуть на характеристики потоку. Дані технічні операції дали можливість отримати у ВК динамічну зміну витрати маси в діапазоні від 5 до 9 кг/с із досить швидкою зміною, впродовж декількох секунд.

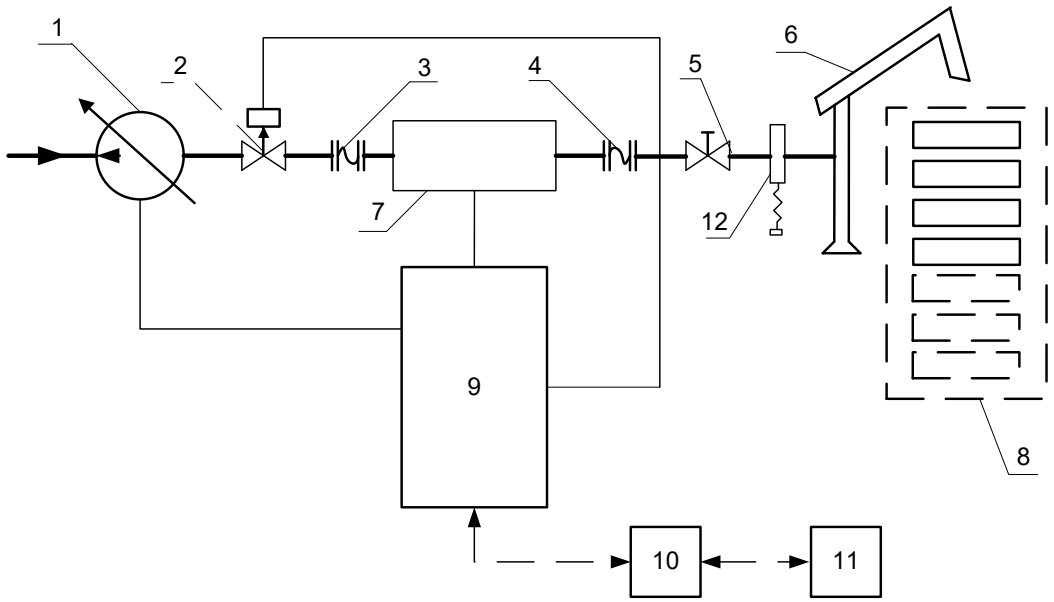


Рис. 1. Структурна схема системи автоматизованого наливу для експериментальних досліджень: 1 – насос, 2 – клапан з електроприводом, 3,4 – адаптери, 5 – клапан з ручник приводом, 6 – конструкція наливу, 7 – витратомір, 8 – Робочі еталони та допоміжні ЗВТ: мірник зразковий, вага для статичного зважування, ареометри для нафтопродуктів, термометр скляний, 9- мікроконтролер, 10 – інтерфейс зв'язку, 11 - персональний комп'ютер, 12 – отвір змінної площі.

Було проведено ряд вимірювань, щоб оцінити вплив динаміки зміни швидкості потоку через витрату маси. Важливою складовою експерименту, було те, що вимірювальним потоком була не вода, як у повірочній лабораторії, а нафтопродукт - бензин із густиною 740 кг/м^3 за температури 20˚С та кінетичною в'язкістю $0{,}7 \cdot 10^{-6}$. Дана рідина має низьку точку кипіння, що може призводити до появи газоподібної фракції, що також впливає на результати досліджень. Але в даному експерименті не проводився контроль двофазності вимірювального потоку.

Вибраний витратомір Коріоліса, перед проведенням експерименту був відправлений на повірку до Укрметртестстандарт і у протоколі повірки було зазначено, що при 25 т/год похибка становить 0,02% при допустимій похибці 0,14%.

За результатами експерименту, середня похибка 5-ти випробувань, за витратою маси ВК становить 0,042% < 0,14%, та за густиною 0,022%<0,14%. Дані спроби підтверджують точність вибраного нами витратоміру Коріоліса.

За результатами експерименту, середня похибка 5-ти випробувань, за витратою маси ВК становить 0,64% > 0,14%, та за густиною 0,178% > 0,14%. Дані спроби підтверджують, що хаотичні зміни швидкості потоку впливають на точність витратоміру Коріоліса.

Тому, виникає потреба контролю швидкості потоку та виявлення умов, в яких вимірювання витратоміром є не точним, щоб запобігти кавітації потоку у витратомірі Коріоліса, так як, даний процес впливає на коливання вимірювальної трубки.

Одним із варіантів вирішення даної проблеми, є встановлення додаткового вузла вимірювання тиску у трубопроводі безпосередньо за витратоміром Коріоліса, котрий безперервно вимірював би тиск у трубопроводі. Запропоновано метод контролю тиску у системі, який би визначав встановлював би відповідність, чи невідповідність динаміки зміни швидкості у трубопроводі. За допомогою модифікації автоматизованої системи управління наливом, встановивши регулюючий механізм, що змінює діаметр отвору у трубопроводі за ВК, можливе стабілізування динаміки зміну тиску, щоб під час контролю тиску виконувалась вимоги:

$$\frac{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left(\Delta p_i - \Delta \quad\right)^{0,5}}{\Delta p_m} \le 0,1 \qquad (1)$$

де, Δp_i заданий певною нормою перепад тиску у трубопроводі [Па]; Δp_m - перепад тиску у трубопроводі в певний момент часу.

Висновки

Отже, за результатами теоретичних та експериментальних досліджень, можна зробити висновок, що зміна параметрів потоку (хаотична зміна швидкості потоку, відповідно зміна тиску у трубопроводі та у вимірювальних трубках витратоміру під час вимірювання маси та густини потоку витратоміром Коріоліса) впливає на точність вимірювання витратоміром Коріоліса. Це актуалізує питання створення нового класу засобів та методів контролю параметрів потоку нафтопродуктів у АСН, які дадуть змогу підвищити точність вимірювання за рахунок контролю параметрів потоку та реагування регулюючих елементів у трубопроводі АСН, що дозволить контролювати та задавати певний режим потоку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

[1] «Інструкція про порядок приймання, транспортування, зберігання, відпуску та обліку нафти і нафтопродукти на підприємствах і в організаціях України», Міністерство палива та енергетики, Міністерство економіки України, Міністерство транспорту та зв'язку, Державний комітет з питань технічного регулювання та споживчої політики, від 20.05.2008 №281/171/578/155

[2] О.М Василевський., Д.М. Компанець, «Контроль параметрів вимірювання тиску системою автоматизованого наливу нафтопродуктів на нафтобазах», *на V наук. міжнарод. конф. Вимірювання, контроль та діагностика в технічних системах (ВКДТС-2019),* Вінниця, 2019. с. 121.

[3] O. Vasilevskyi, P. Kulakov, D. Kompanets, O. Lysenko, V. Prysyazhnyuk, W. Wójcik, D. Baitussupov, "A new approach to assessing the dynamic uncertainty of measuring devices" *Proc., Photonics Applications in Astronomy, Communications, Industry, and High-Energy Physics Experiments, vol. 10808,* 108082E, *2018,*

[4] О. М. Василевський Оцінка невизначеності вихідних сигналів засобів вимірювальної техніки в динамічних режимах роботи *Системи обробки інформації.* № 4 (85), с. 81-84. 2010.

[5] O.M. Vasilevskyi, P.I. Kulakov, I.A. Dudatiev, V.M. Didych, A. Kotyra, B. Suleimenov, A. Assembay, A. Kozbekova, *"Vibration diagnostic system for evaluation of state interconnected electrical motors mechanical parameters", Proc. SPIE 10445, Photonics Applications in Astronomy, Communications, Industry, and High Energy Physics Experiments* 2017, 104456C August. 2017)

[6] П. М. Сопрунюк., А. Н. Василевский, Ю. А. Чабанюк «Неопределенность результатов измерений при контроле асинхронности вращения электромеханических преобразователей» *Системи обробки інформації.*, №7 (56), с. 72–75. 2006.

[7] В. О. Поджаренко, В. М. Дідич , О. М. Василевський «Оцінка вірогідності автоматизованого контролю складових елементів гумусу в ґрунті» , *Вісник національного університету „Львівська політехніка".* № 639, с. 51–54. 2009.

[8] Держспоживстандарт України «Вимірювання витрати рідини в закритих трубопроводах. Настанова щодо вибирання, монтажу та застосування коріолісових витратомірів: ДСТУ ISO 10790:2009», Держспоживстандарт України, 2011.

Компанець Дмитро Миколайович – аспірант кафедри метрології та промислової автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: mr.kompanets@gmail.com

Василевський Олександр Миколайович – д-р техн. наук, професор, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Kompanets Dmytro M. - Post-Graduate Student the Chair of metrology and industrial automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: mr.kompanets@gmail.com.

Vasilevskyi Oleksandr M. – Dr. Sc. (Eng.), Professor, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 378.014.6:[378.018.43:004]

О. О. Войцеховська
Б. І. Мокін
О. Б. Мокін
Б. В. Пасєка

МЕТОДИКА ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ЗНАНЬ, ОТРИМАНИХ В ОНЛАЙН-РЕЖИМІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Для оцінювання якості знань, отриманих студентами в онлайн-режимі, запропоновано методику, розроблену з використанням ідеології чіткого оцінювання якості інтеграції навчання з виробництвом на нечітких математичних моделях, доповнених лінгвістичними змінними, що є характерними саме для онлайн режиму. Особливістю запропонованої методики є те, що в ній множина екзаменаційних оцінок використовується не як стартова, як це має місце в ідеології-прототипі, а як критеріальна. Розроблена методика дозволяє об'єктивно оцінювати якість знань не лише в повноформатних, але і в недоукомплектованих групах.

Ключові слова: якість знань, нечітка модель, онлайн-режим, методика оцінювання, малокомплектні групи.

Abstract

A method has been developed to estimate the quality of knowledge acquired by students online, using the ideology of a clear estimation of the quality of integrating learning with production on fuzzy mathematical models supplemented by linguistic variables, which were characteristic features of the online mode. The special feature of the proposed method is that the set of examination grades is used not as a starting point, as is the case in the prototype ideology, but as a criterion. The developed method allows to estimate objectively the quality of knowledge not only in full-completed, but also in undercompleted groups.

Keywords: quality of knowledge, fuzzy model, online mode, estimation method, small groups.

Вихідні передумови та постановка задачі

Як відомо оцінювати якість засвоєння студентами закладів вищої освіти знань і умінь з робітничої професії можна за допомогою методики, розробленої авторами публікацій [1.2.3.4] з використанням нечіткої математичної моделі

$$y = f(x_{111}\ x_{112}x_{121},\ \ x_{122}x_{211},\ \ x_{212}x_{221}, x_{222})$$

у вигляді бази знань Мамдані, що містить в собі 9 лінгвістичних змінних $y, x_{111}, x_{112}, x_{121}, x_{122}, x_{211}, x_{212}, x_{221}, x_{222}$, поєднаних між собою за допомогою ієрархічної структури у вигляді трирівневого дерева нечіткого виведення, зображеного на рис. 1.

Але після того, як навчальний процес в усіх навчальних закладах в усіх країнах у зв'язку з коронавірусною пандемією переведений з очного в онлайн-режим, і математична модель для оцінювання якості процесу засвоєння знань, що синтезована в роботах [1,2] і методика її реалізації, що запропонована в роботі [3], і їх узагальнення та реалізація на практиці, що викладені в роботах [4,5], уже не можуть гарантувати отримання прийнятних результатів, оскільки очний режим реалізації навчального процесу і онлайн-режим суттєво відрізняються.

А тому постала задача і нечітку модель і методику її застосування, що запропоновані в роботах [1,2,3,4], адаптувати, по-перше, до умов, що склалися у зв'язку з переведенням навчального процесу в університетах в онлайн-режим, а по-друге, адаптувати її так, щоб вона стала придатною для оцінювання знань і практичних навичок з будь-якої навчальної дисципліни.

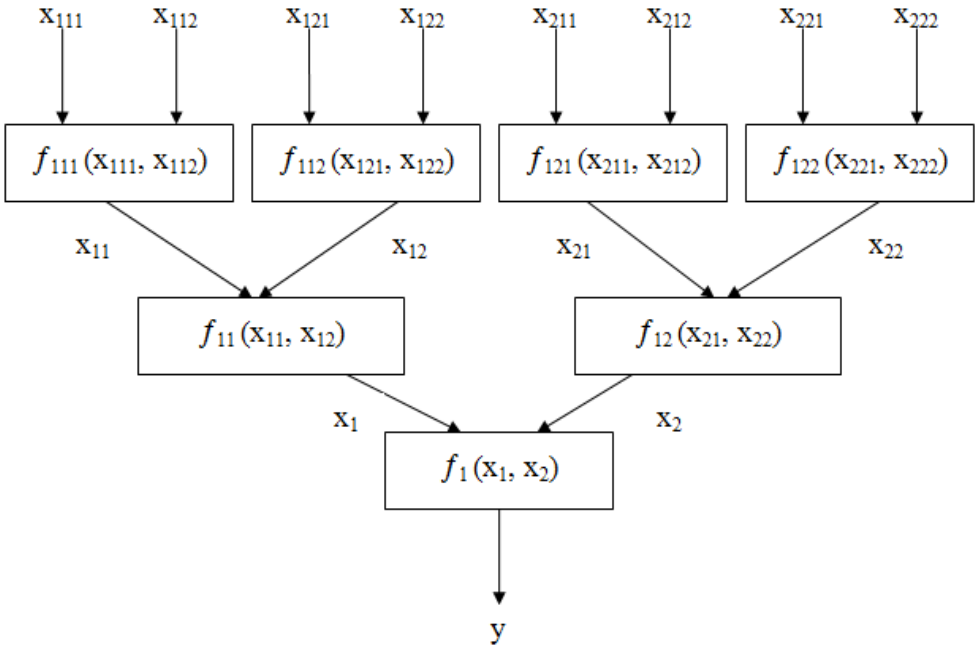


Рис. 1. Дерево нечіткого логічного виведення для бази знань Мамдані, побудованої в роботах [1,2,3,4] для оцінки рівня засвоєння студентами знань і умінь з робітничої професії

І оскільки усі базові лінгвістичні змінні $x_{111}, x_{112}, x_{121}, x_{122}$ $x_{211}, x_{212}, x_{221}, x_{222}$ стали прив'язаними до онлайн-режиму, то усі вони одночасно стали залежними від умов практичного забезпечення цього режиму, тобто, вони теж стали проміжними, а в якості базових у цьому випадку потрібно розглядати уже не їх, а лінгвістичні змінні x_{0111}, x_{1111}, які є формуючими лінгвістичну змінну x_{111}; лінгвістичні змінні x_{0112}, x_{1112}, які є формуючими лінгвістичну змінну x_{112} лінгвістичні змінні x_{0112}, x_{1112}, які є формуючими лінгвістичну змінну x_{112} лінгвістичні змінні x_{0121}, x_{1121}, які є формуючими лінгвістичну змінну x_{121}; лінгвістичні змінні x_{0122}, x_{1122}, які є формуючими лінгвістичну змінну x_{122} лінгвістичні змінні x_{0211}, x_{1211}, які є формуючими лінгвістичну змінну x_{211}; лінгвістичні змінні x_{0212}, x_{1212}, які є формуючими лінгвістичну змінну x_{212} лінгвістичні змінні x_{0221}, x_{1221}, які є формуючими лінгвістичну змінну x_{221}; лінгвістичні змінні x_{0222}, x_{1222}, які є формуючими лінгвістичну змінну x_{2222}. Зміст усіх цих нових базових лінгвістичних змінних, як і тих, що ними породжуються на кожному наступному рівні ієрархії буде нами розкрито безпосередньо в доповіді, яка буде озвучена на конференції.

Тож після уведення нових змінних адаптована узагальнена модель набуває вигляду

$$y = f(x_{0111}, x_{1111}, x_{0112}, x_{1112}, x_{0121}, x_{1121}, x_{0122}, x_{1122}, x_{0211}, x_{1211}, x_{0212}, x_{1212}, x_{0221}, x_{1221}, x_{0222}, x_{1222}),$$

а для її структуризації у вигляді бази знань Мамдані до ієрархічної структури, представленої на рис.1, в якості базового, потрібно додати ще один рівень, із-за якого ця ієрархічна структура набуває вигляду чотирирівневого дерева нечіткого виведення, яке, окрім зображених на рис. 1 трьох рівнів, матиме ще й четвертий (базовий) рівень у вигляді (рис. 2):

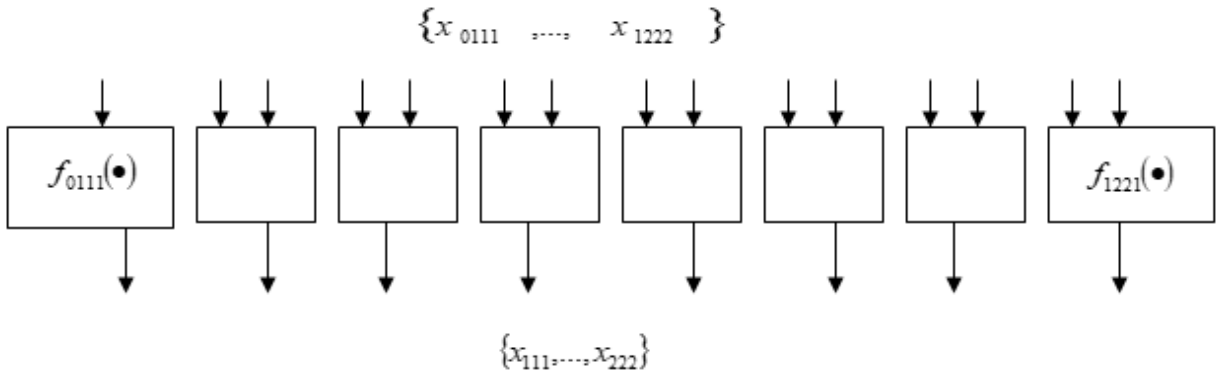


Рис. 2. Базовий рівень дерева нечіткого логічного виведення для адаптованої узагальненої моделі , яким трирівневе дерево, що представлене на рис.1, доповнюється до чотирирівневого

А далі в доповіді пропонуються і розкриваються послідовно усі етапи реалізації адаптованої методики оцінювання якості знань, отриманих студентами в онлайн-режимі при вивченні конкретної навчальної дисципліни, з використанням адаптованої узагальненої моделі і процедур роботи з нечіткими базами знань.

Але уже навіть в цих тезах ми вважаємо доцільним звернути увагу на те, що ідеологія, яку ми взяли за прототип, є ідеологією «постфактум», оскільки вона на першому етапі пропонує розглядати множину заключних (екзаменаційних) оцінок, отриманих на верхньому рівні ієрархічної структури, а на наступних етапах крок за кроком спускатись до базового рівня, на якому уже появляється можливість внесення додаткових контрольованих впливів. Тобто, фактично, вносити ці додаткові контрольовані впливи при її реалізації ми зможемо лише в навчальний процес тих потоків студентів, що отримуватимуть робітничу професію роком пізніше. В той час, як при вивченні конкретної навчальної дисципліни нас цікавить у першу чергу можливість внесення цих впливів на студентів упродовж вивчення саме цієї навчальної дисципліни. А тому першим нашим кроком в напрямку адаптації методики, запропонованої в роботах [3,4,5], до задач оцінки якості процесу засвоєння змісту конкретної навчальної дисципліни стала зміна послідовності виконання її етапів, тобто уже на першому етапі нашого варіанту методики чіткого оцінювання якості на нечітких моделях ми будемо будувати закони розподілу базових лінгвістичних змінних, від яких крок за кроком підніматись потім по рівнях ієрархічної структури аж до побудови закону розподілу заключних (екзаменаційних) оцінок, який уже відіграватиме роль не породжуючого для підпорядкованих лінгвістичних змінних, як у методиці-прототипі, а роль критерію ефективності дії наших додаткових впливів, створених на попередніх етапах.

Висновки

Для оцінювання якості процесу засвоєння знань, отриманих студентами закладів вищої освіти з конкретної навчальної дисципліни в онлайн-режимі, запропоновано використовувати в адаптованому вигляді відому ідеологію чіткого оцінювання якості інтеграції навчання з виробництвом на адаптованих до умов онлайн-режиму нечітких математичних моделях, методика втілення якої містить процедуру ймовірнісного оброблення дефазифікованих значень величин, що характеризують якість процесу і являють собою множини випадкових чисел.

Необхідність адаптації відомої ідеології для досягнення нашої мети обумовлена, по-перше, тим, що лінгвістичні змінні, які характеризують різні стадії навчального процесу, отримують новий зміст, оскільки процес отримання студентами робітничої професії не є адекватним процесу засвоєння студентами конкретної навчальної дисципліни в онлайн-режимі, по-друге, тим, що у зв’язку з необхідністю враховувати умови засвоєння конкретної навчальної дисципліни в онлайн-режимі кількість цих лінгвістичних змінних суттєво зростає, а по-третє, тим, що у зв’язку з необхідністю визначення ще до заключного етапу у вигляді екзамену тих додаткових впливів, за допомогою яких здійснюватиметься «нормалізація» тих лінгвістичних змінних, що мають відмінності від «нормальних», процес направленості аналізу «з кінця в початок», характерний для ідеології-прототипу, змінюється на протилежний процес «з початку в кінець».

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Мокін О. Б. Математична модель прогнозу рівня кваліфікації, яку отримає кожний студент в результаті освоєння робітничої професії (Частина 1: формалізація, структуризація і параметризація задачі) / О. Б. Мокін, О. М. Мензул, В. М. Мізерний, Б. І. Мокін // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2012. – № 5. – С. 125 – 129.
2. Мокін О. Б. Математична модель прогнозу рівня кваліфікації, яку отримає кожний студент в результаті освоєння робітничої професії (Частина 2: побудова нечіткої бази знань та її алгоритмізація) / О. Б. Мокін, О. М. Мензул, В. М. Мізерний, Б. І. Мокін // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2012. – № 6. – С. 152 – 156.
3. Мокін О. Б. Методика оцінювання і підвищення якості практичної підготовки студентів за технологією освоєння робітничої професії / О. Б. Мокін, О. М. Косарук, О. М. Слободянюк, В. М. Мізерний, Б. І. Мокін // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2015. – № 1. – С. 177 – 186.
4. Мокін Б. І. Ідеологія дуальності в вищій технічній освіті на основі інтеграції навчання з виробництвом. Монографія / Б. І. Мокін, О. Б. Мокін, О. М. Косарук // Вінниця: ВНТУ, 2019.- 224 с.
5. Boris I. MOKIN, Oleksander B. MOKIN, Olena M. KOSARUK, Mashat KALIMOLDAYEV, Waldemar WÓJCI. Assessment of the knowledge quality level based on fuzzy models of its acquisition processes / Przegląd Elektrotechniczny. - No. 09/2020, pp. 114-119, doi:10.15199/48.2020.09.24.

Войцеховська Ольга Олександрівна – аспірантка, асистент кафедри системного аналізу та інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: olgav1085@gmail.com.

Мокін Борис Іванович – академік НАПН України, д-р техн. наук, професор, професор кафедри системного аналізу та інформаційних технологій, професор кафедри електромеханічних систем автоматизації в промисловості і на транспорті, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: borys.mokin@gmail.com.

Мокін Олександр Борисович – д-р техн. наук, професор, професор кафедри системного аналізу та інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail abmokin@gmail.com.

Пасєка Богдан Володимирович – студент групи СА-17б, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: bogdanpaseka2000@gmail.com.

Voitsekhovska Olha O. – Post-Graduate Student, Assistant of the Chair of System Analysis and Information Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: olgav1085@gmail.com.

Mokin Borys I. – Academician of NAPS of Ukraine, Dr. Sc. (Eng.), Professor, Professor of the Chair of System Analysis and Information Technologies, Professor of the Chair of Electromechanical Systems of Automation in Industry and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: borys.mokin@gmail.com.

Mokin Oleksandr B. – Dr. Sc. (Eng.), Professor, Professor of the Chair of System Analysis and Information Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: abmokin@gmail.com.

Pasieka Bohdan V. – Faculty for Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: bogdanpaseka2000@gmail.com.

УДК 004.81+37.047

О. В. Бурдейна[1]

ОСОБЛИВОСТІ СИНТЕЗУ КОГНІТИВНИХ КАРТ ВИЩОГО ПОРЯДКУ

[1]Вінницький національний технічний університет

Анотація

У статті наведено опис алгоритму синтезу когнітивних карт вищого порядку та змодельовано ряд ситуацій для отримання даних про реакцію цільової вершини внаслідок зміни у інших вузлах складної системи.

Ключові слова: когнітивне моделювання, когнітивна карта, топологічна спостережуваність, стійкість, власне число матриці, складна система, керування, заклад вищої освіти.

Abstract

The article describes the algorithm for the synthesis of higher-order cognitive maps and simulates a number of situations to obtain data on the response of the target vertex due to changes in other nodes of a complex system.

Keywords: cognitive modeling, cognitive map, topological observability, stability, eigenvalue of a matrix, complex system, control, institution of higher education.

При створенні математичної моделі складної системи на основі когнітивного підходу важливими є можливість не просто відтворити структуру системи з великою кількість прямих та зворотних зв'язків, а й отримати ефективний інструмент для керування нею. Автори в [1, 2] продемонстрували, що на певному рівні складності когнітивні карти (далі – КК) вищого порядку є нестійкими, хоча є топологічно повністю спостережуваними згідно з методологією, запропоноваю у [3]. Тому актуальною є задача створення технології синтезу когнітивних карт вищого порядку стійких та повністю топологічно спостережуваних. Така технологія, при застосуванні її для удосконалення системи управління навчальним процесом, дала б можливість підвищити якість підготовки фахівців закладами вищої освіти України.

Постановка задачі. Створити стійку топологічну спостережувану когнітивну карту вищого порядку і промоделювати її поведінку у різних ситуаціях.

Для **розв'язання задачі** необхідно створити когнітивну карту складної системи, перевірити її на стійкість і топологічну спостережуваність. Авторами математично доведено в [1], що існує можливість генерування послідовності когнітивних карт різних порядків (від нижчого порядку до вищого), які відповідають вказаним вимогам, послідовно додаючи до базової КК нові вершини, інцидентні одній з вершин базової КК. При цьому базова когнітивна карта створюється на основі технології, представленому у [2]. Отже, пропонується поставлену задачу розв'язувати згідно з наступним алгоритмом:

1. Отримати базову когнітивну модель складної системи довільної складності – стійку і повністю топологічну спостережувану.
2. Трансформувати базову КК у модель вищого порядку, додаючи на кожному рівні складності вершину, інцидентній одній з вершин базової КК, вага нового ребра менша 1 і наявна петля зворотного зв'язку (рис. 1а).
3. За допомогою методів лінійної алгебри переконатись, що КК є стійка.
4. За допомогою технології, наведеній у роботі [3], переконатись, що КК є повністю топологічно спостережувана (рис. 1б), отримавши для цього відповідний біхроматичний граф і позначивши «сильні» ребра.
5. Промоделювати поведінку систему у двох ситуаціях:
   - зміна у одній або кількох вершинах складної системи та реакція цільової вершини (рис. 2),
   - отримання зростання цільової вершини на 10% при певних змінах у інших вершинах КК (рис. 3).

Висновки. Запропоновану технологію синтезу когнітивних карт вищого порядку на основі базової когнітивної карти, при чому низка згенерованих моделей, включно із базовою, є стійкими і повністю топологічно спостережуваною. Для однієї з карт вищого порядку змодельовано кілька ситуацій, які демонструють можливість застосування вказаної технології для створення системи ефективного керування навчальним процесом у закладах вищої освіти.

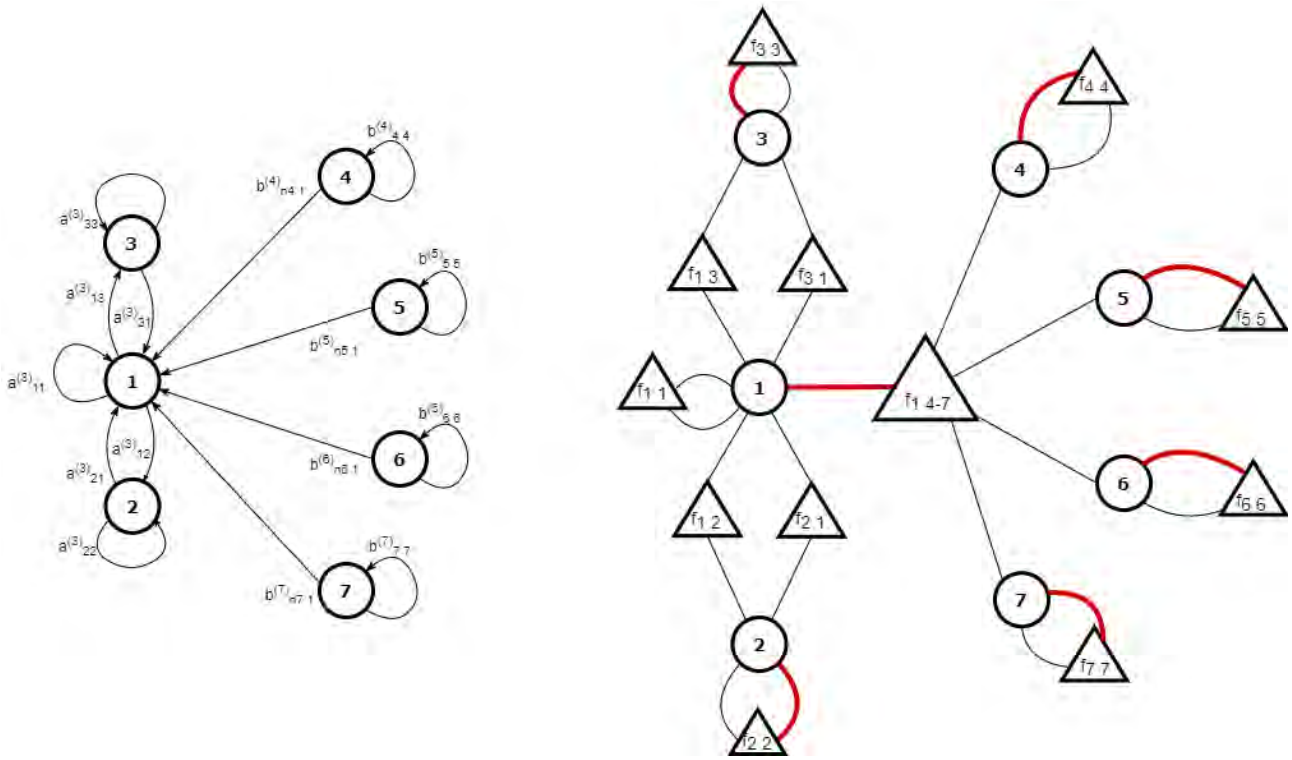


Рис. 1. Приклад когнітивної карти 7-го порядку: а— її граф; б — відповідний йому БГ

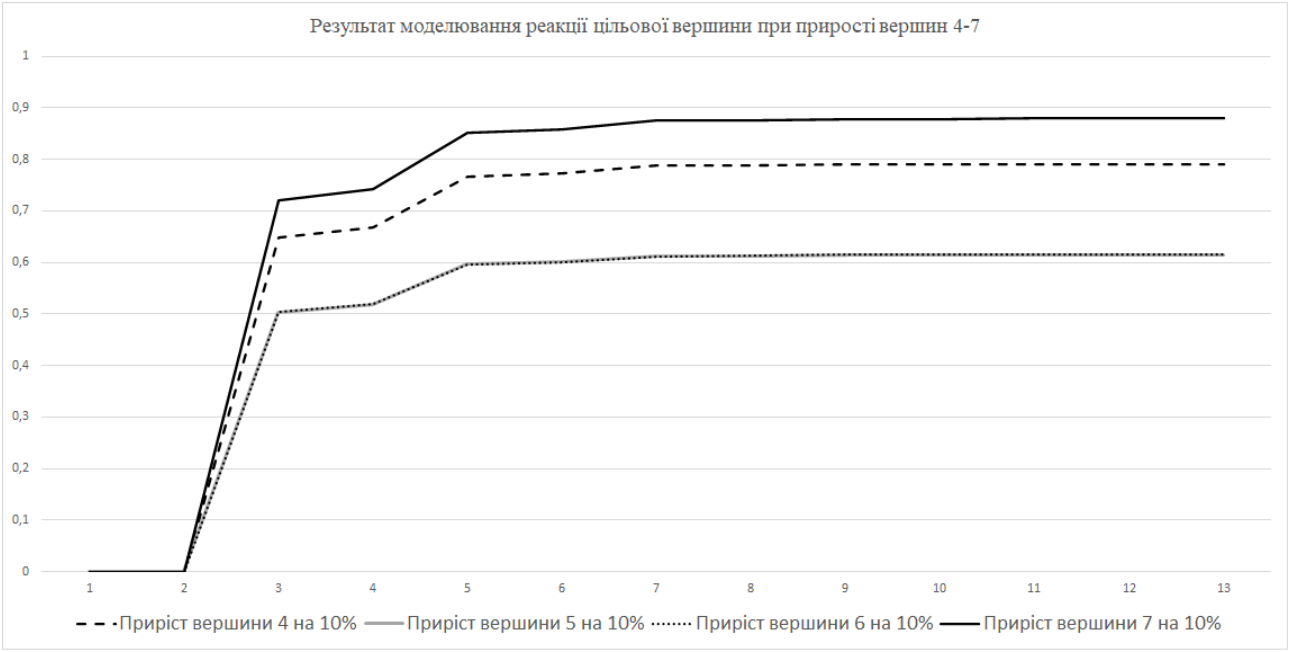


Рис. 2. Моделювання сценарію: приріст кожної з вершин на 10%

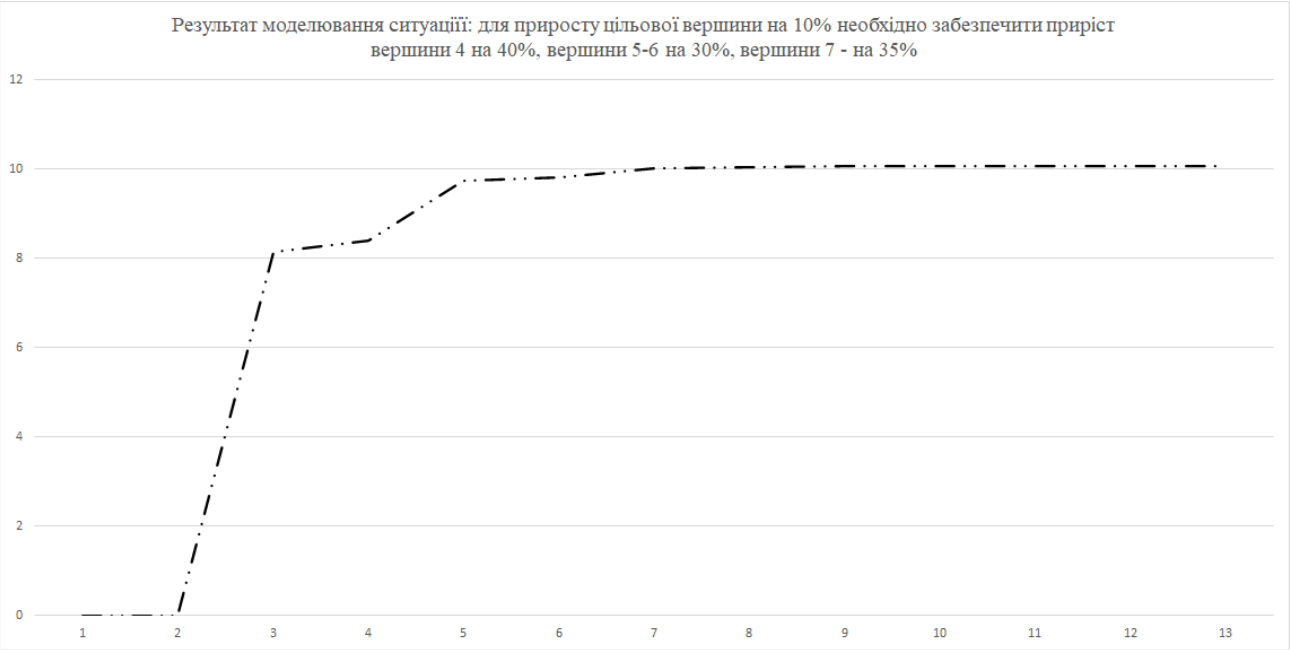


Рис. 3. Моделювання сценарію: отримання заданого приросту цільової вершини

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Мокін В. Б. До питання оптимізації топологічно спостережуваних когнітивних карт зі збереженням їх стійкості / В. Б. Мокін, О. В. Бурдейна, І. В. Варчук. // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2020. – №6. – С. 84–92.
2. Мокін Віталій Технологія оптимізації складних систем на основі когнітивного моделювання [Електронний ресурс] / В. Мокін, Т. Вуж, О. Бурдейна // Матеріали XV міжнародної конференції "Контроль і управління в складних системах (КУСС-2020)", м. Вінниця, 8-10 жовтня 2020 р. – Електрон. текст. дані. – Вінниця : ВНТУ, 2020. – Режим доступу: http://ir.lib.vntu.edu.ua//handle/123456789/30673 .
3. В. Б. Мокін, І. В. Варчук, і Є. М. Крижановський, Інформаційна технологія аналізу та оптимізації топологічної спостережуваності багатозв'язних геоінформаційних систем, моногр. Вінниця, Україна: ВНТУ, 2019, 121 с. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://press.vntu.edu.ua/index.php/vntu/catalog/book/522

Бурдейна Олена Володимирівна — старша викладачка кафедри системного аналізу та інформаційних технологій, e-mail: elenaburd@vntu.edu.ua .

Burdeina Olena V. — *Senior Lecturer of the Chair of System Analysis and Information Technology, e-mail: elenaburd@vntu.edu.ua* .

УДК 004.054:[004.032.26+004.85]

Я. О. Ісаєнков
О. Б. Мокін

ПРОБЛЕМА ОЦІНЮВАННЯ ГЕНЕРАТИВНИХ ЗМАГАЛЬНИХ МЕРЕЖ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У даній роботі представлено огляд сучасних методів оцінювання результатів генерування генеративних змагальних мереж (ГЗМ), проаналізовано особливості, переваги та недоліки цих методів, а також показано важливість вирішення проблеми оцінювання ГЗМ для їх подальшого розвитку.

Ключові слова: генеративна змагальна мережа, ГЗМ, оцінювання, вірність, різноманітність.

Abstract

The article presents an overview of modern evaluation methods of generation results of generative adversarial networks (GANs). It also shows the analysis of the features, advantages, and disadvantages of those evaluation methods, as well as the importance of solving the problem of GAN evaluation for their further development.

Keywords: generative adversarial network, GAN, evaluation, fidelity, diversity.

Сьогодні розвиток у галузі генеративних моделей швидко набирає оберти. Одним із популярних видів таких моделей є генеративні змагальні мережі (ГЗМ) [1]. Наразі такі моделі здатні: генерувати високоякісні зображення людей та тварин; створювати фотореалістичні зображення з сегментаційних малюнків, де кольорами показані елементи сцени, такі як вода, трава, скелі та інше; переносити стиль одних зображень на інші, як, наприклад, перетворення коней на зебр, та навпаки.

Незважаючи на бурхливий розвиток ГЗМ, відкритим та все більш актуальним є питання оцінювання результатів їх роботи. Якщо взяти, наприклад, звичайну задачу класифікації, то ми можемо легко оцінити якість роботи моделей на тестовій вибірці даних, для якої ми маємо вхідні дані і правильні відповіді. Це стосується й інших задач навчання з вчителем: регресії, сегментації, детекції тощо. Для генеративних моделей вхідні дані – це вектор випадкового шуму, і ми не можемо знати, яке зображення повинна отримати генеративна модель або які кольори пікселів повинні бути в тому чи іншому місці на картинці.

Зазвичай для оцінювання такого роду моделей використовується візуальний аналіз даних, що були згенеровані моделлю, експертом конкретної предметної області, який може зробити висновок, наскільки гарними та відповідними виходять зображення. Але цей підхід має великі ризики щодо компетенцій експертів, до того ж у деяких областях навіть експерт не здатен точно ідентифікувати коректність зображення.

Існують і автоматичні способи оцінювання генеративних моделей. Найбільш відомими є Inception Score [2] та Fréchet Inception Distance [3]. Ці підходи отримали свою назву завдяки тому, що вони використовують готову модель нейронної мережі Inception, натреновану фахівцями з машинного навчання компанії Google на відомому наборі даних ImageNet, для формування певного набору ознак для вхідних зображень.

Inception Score використовує значення з останнього шару Inception мережі, які вказують на імовірність приналежності вхідного зображення до одного з тисячі класів набору даних ImageNet. Цей підхід базується на двох критеріях:

- вірність (fidelity) – як добре окремі зображення, згенеровані моделлю, відносяться до певного класу (наприклад, наскільки модель «впевнена», що зображення представляє собою собаку або літак);
- різноманітність (diversity) – як добре згенеровані моделлю зображення розподіляються за окремими класами (тобто якщо модель генерує лише один клас з тисячі, то вона не є різноманітною).

Але у процесі оцінювання описаного вище підходу реальні зображення ніякої участі не беруть. Зі

свого боку Fréchet Inception Distance дозволяє оцінити, наскільки схожими є багатовимірні нормальні розподіли реальних та згенерованих зображень. Оскільки порівняння пікселів зображень вочевидь не має сенсу, у даному підході Inception мережа дозволяє для кожного зображення отримати вектори абстрактних ознак, для яких визначається середнє та коваріація, котрі надалі беруть учать у розрахунку близькості розподілів. Зазвичай вектори абстрактних ознак вилучаються з передостанніх шарів моделі, оскільки ці шари описують важливі з точки зору моделі ознаки вхідних зображень.

Хоча описані методи дозволяють оцінити моделі за різними критеріями (вірність та різноманітність генерування, схожість з реальними даними), але вони мають один суттєвий недолік – прив'язку до мережі Inception, що навчена на специфічному наборі даних ImageNet і може не в повній мірі описувати інші вибірки, як, наприклад, знімки комп'ютерної томографії або мікроскопічні зображення клітин. А тому вектори ознак, що використовують ці підходи, можуть бути недостатньо інформативними для оцінювання. Для методу Fréchet Inception Distance також необхідно враховувати, що він працює зі статистичними показниками: середнім та коваріацією вибірки, але не всі дані мають нормальний розподіл.

Висновки

Забезпечення якісного генерування зображень є важливою та актуальною проблемою. Незважаючи на те, що в своїй основі генеративні змагальні мережі мають дискримінатор (або критика), що відповідає за адекватність роботи генератора і намагається визначити, які фотографії є реальними, а які згенерованими, часто бувають ситуації, що і генератор, і дискримінатор не звертають уваги на дуже вагомі ознаки реального набору даних. Наприклад, генератор може відмінно навчитись створювати обличчя людей, але мало уваги приділятиме фону, в результаті чого на зображеннях можуть з'являтись неприродні фрагменти чи артефакти, або ж генератор може навчитись створювати зображення клітин організмів, але випадково додавати на них більше або менше певних органел. Для уникнення таких випадків необхідним є створення нових методів контролю і оцінювання роботи ГЗМ.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ian J. Goodfellow, Jean Pouget-Abadie, Mehdi Mirza, Bing Xu, David Warde-Farley, Sherjil Ozair, Aaron Courville, Yoshua Bengio "Generative Adversarial Networks," arXiv: 1406.2661 [stat.ML], Jun. 2014.

2. Salimans, T., Goodfellow, I., Zaremba, W., Cheung, V., Radford, A., and Chen, X. Improved techniques for training gans. In Advances in Neural Information Processing Systems, pp. 2234–2242, 2016.

3. Martin Heusel, Hubert Ramsauer, Thomas Unterthiner, Bernhard Nessler, Sepp Hochreiter, "GANs Trained by a Two Time-Scale Update Rule Converge to a Local Nash Equilibrium," arXiv:1706.08500 [cs.LG], Jun. 2017.

Ісаєнков Ярослав Олександрович — аспірант, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: oiuygl@gmail.com

Мокін Олександр Борисович — д-р техн. наук, професор, професор кафедри системного аналізу та інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: abmokin@gmail.com

Isaienkov Yaroslav — graduate student, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: oiuygl@gmail.com

Mokin Oleksandr — Dr. Sc. (Eng.), Professor of the Department of System Analysis and Information Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: abmokin@gmail.com

УДК 336.71

О. М. Козачко
С. М. Федотов
С. О. Жуков

СИСТЕМА ПРОГНОЗУВАННЯ ВІДГУКУ КЛІЄНТА НА МАРКЕТИНГОВУ ПРОПОЗИЦІЮ КЛІЄНТІВ БАНКА

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Створено систему прогнозування відгуку клієнта на маркетингову пропозицію клієнтів банка з використанням алгоритмів логістичної регресії та дерева рішень, яке дозволило підвищити ефективність взаємодії з клієнтами, які зацікавлені в маркетинговій пропозиції банка.

Ключові слова: системний аналіз, ROC-крива (AUC), прогнозування, статистичні данні, дерево рішень, логістична регресія.

Abstract

A system for forecasting customer response to the marketing proposal of the bank's customers was created using analytical forecasting, databases, statistical data processing, which allowed to increase the efficiency of interaction with customers who are interested in the bank's marketing offer.

Keywords: system analysis, ROC-curve (AUC), forecasting, statistical data, decision tree, logistic regression.

Вступ

Сьогодні в Україні спостерігається тенденція зростання конкуренції між комерційними банками. Тому керівництву банку необхідно своєчасно прийняти рішення щодо вдосконалення своєї діяльності, а одним з ключових завдань є пошук шляхів і методів для створення стійких переваг в умовах все більш конкурентоспроможних фінансових ринків [1-3]. Застосування інформаційних технологій може зробити цей спосіб функціонування набагато продуктивнішим, а банк конкурентоспроможним на ринку фінансових послуг. Наразі у кожному банку існує база даних, яка містить важливу інформацію про клієнтів. Правильна обробка таких даних, побудова моделі, прогнозування та формування відповідних висновків може надати банку конкурентну перевагу, а споживачам- якісне обслуговування.

Мета роботи є розробка системи прогнозування відгуку клієнта на маркетингову пропозицію банка на основі статистичних даних з використанням логістичної регресії та дерева рішень.

Результати дослідження

Для побудови системи прогнозування відгуків клієнтів на маркетингову пропозицію клієнтів банку досліджено два алгоритма – логістична регресія та дерево рішень. Статистичні дані були взяті з https://www.kaggle.com/c/findata-response/overview. Основні ідеї алгоритмів представлені в роботі [4].

На рис. 1. наведено результати експериментів з алгоритмами логістичної регресії та дерева рішень. Графіки представляють собою ROC-криві обох моделей, які дозволяють оцінити якість бінарної класифікації клієнтів банків, що приймають/не приймають маркетингову пропозицію банка. Синя крива – результат класифікації за деревом рішення, а червона – логістична регресія.

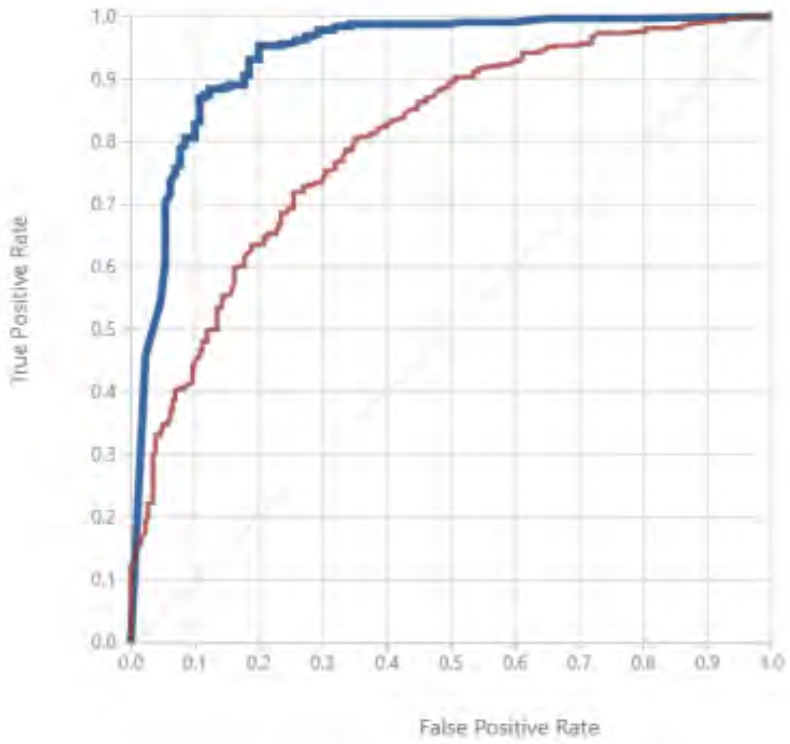


Рис. 1. Порівняльний аналіз ROC-кривих скорингових моделей

Як видно з рисунку, модель з використанням алгоритму дерев рішень показала набагато кращі результати для даної вибірки. Детальний порівняльний аналіз здійснено за допомогою значень табл.1

Таб.1. Порівняльна таблиця результатів попередніх досліджень

Показник	Логістична регресія	Дерева рішень
True Positive (TP)	570	592
True Negative (TN)	131	212
False Positive (FP)	129	48
False Negative (FN)	70	48
Accuracy	0,779	0,893
TPR (Recall)	0,890	0,925
TNR	0,503	0,815
FPR	0,496	0,185
FNR	0,109	0,075
Precision (PREC)	0,815	0,925
MCC	0,429	0,151
F1	0,851	0,925
AUC	0,802	0,940

Алгоритм дерев рішень показав на 3,85% кращий результат розпізнавання «хороших» клієнтів, та на 62,7% - дефолтів.

Висновки

Встановлено, що алгоритм дерева рішень суттєво зменшує ризик для банку та збільшує сегмент «хороших» клієнтів для маркетингової пропозиції банку. Точність моделі на 11,4 пункти більша у алгоритму логістичної регресії.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Чорний Ю. А. Статистичні методи аналізу та прогнозуванням -К.:КНЕУ. 2017. -26с
2. Маркетинг у банку: навч.-метод. посіб. для самост. вивч. дисц. / А.В. Нікітін, Т.Г. Іванова, І.Г. Брітченко, О.М. Момот ; за заг. ред. А.В. Нікітіна. — К. : КНЕУ, 2010. — 474с
3. Шимкович В. Классификация клиентов как средство увеличения прибыли базы / В. Шимкович // Банковская практика за рубежом. – 2005. - №10(82). – С. 40-46.
4. Bauer E. An Empirical Comparison of Voting Classification Algorithms: Bagging, Boosting, and Variants / E. Bauer, R. Kohavi // Machine Learning. – 1999. – P. 105–139.

Козачко Олексій Миколайович - доцент кафедри системного аналізу та інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: lekoz80@gmail.com;

Федотов Сергій Михайлович – студент групи СА-17б, Факультет комп'ютерних систем і автоматики Вінницького національного технічного університету, Вінниця.

Жуков Сергій Олександрович доцент кафедри системного аналізу та інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail:

Kozachko Oleksiy Mykolayovych - Associate Professor of the Department of Systems Analysis and Information Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: lekoz80@gmail.com;

Fedotov Serhiy Mykhailovych - student of CA-17b group, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Zhukov Sergiy Oleksandrovich - Associate Professor of the Department of Systems Analysis and Information Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: sazhukov@gmail.com ;

УДК 004.9

Є. М. Крижановський

А. Р. Богачук

ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНА СИСТЕМА ІНТЕРНЕТ-ПРОДАЖУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Обрано оптимальні технології, необхідні для розробки сучасного інтернет-магазину. Розроблено загальну структуру інтернет-магазину. Створено систему інтернет-магазину за допомогою мови програмування Python на фреймворку Django з використанням бібліотек розроблених під нього, та використанням бази даних SqLite.

Ключові слова: інтернет-магазин, система, каталог, сайт, база даних.

Abstract

The optimal technologies necessary for the development of a modern online store have been selected. The general structure of the online store has been developed. An online store system was created using the Python programming language on the Django framework using libraries developed for it, and using the SqLite database.

Keywords: online store, system, catalog, website, database.

Актуальність дослідження

Обрана тема на сьогоднішній день є досить актуальною, тому що дуже багато людей надають перевагу покупкам в інтернет-магазинах.

Інтернет-магазин – це веб-сайт, що містить детальний каталог товарів з описом та характеристикми товару та зображенням [1]. Основна відмінність від звичайного інтернет-каталогу є в тому, що товари, представлені в інтернет-магазині можна не лише переглянути, але і замовити. Це досить зручно, адже купуючи різні товари в інтернет-магазинах не потрібно навіть виходити з дому або офісу.

Велика кількість людей, особливо молодь, дуже часто вважає за краще купувати товари онлайн, ніж в традиційних магазинах.

Перевагою покупки онлайн є те, що клієнти мають можливість одразу порівнювати ціни товарів в різних інтернет-магазинах. Для цього створено вже досить багато безкоштовних сервісів. Покупка в Інтернет-магазині має більшу перевагу за рахунок більш широкого асортименту товарів та низьких цін.

Для бізнесменів створення таких інтернет-магазинів вигідне, тому що це не лише зручно, а й створює додатковий трафік клієнтів. Крім того це може бути ще й інформаційною сторінкою для користувачів, які хочуть дізнатися додаткову інформацію про магазин, або подивитися наявність того чи іншого товару та його ціну.

У світі та Україні кожного дня стає все більше користувачів мережі Internet і тому виростає кількість нових клієнтів у інтернет-магазинах. Ось чому створення інтернет-магазину завжди буде актуальним.

Метою роботи є розробка веб-сайту інтернет-магазину використовуючи мову програмування Python на фреймворку Django з базою даних SQLite, що дає змогу, з одного боку, покупцям вибирати, замовляти й оплачувати товар, а з іншого боку – продавцям збирати й обробляти замовлення покупців у автоматизованому режимі.

Створення інформаційно аналітичної системи інтернет-продажу

Всі методи розробки сайтів можна умовно розділити на 2 основні групи [2]. Перша група методів розробки сайтів – це методи ручного написання сайтів на одній або декількох мовах веб-програмування. При

використанні «ручних» методів розробки сайту дизайн сайту (графічне оформлення) також створюється вручну.

Методи ручної розробки сайтів досить складні, адже вони вимагають значних пізнань в області веб-програмування або дизайну сайтів. Однак вони мають незаперечну перевагу: створюючи сайт вручну, завжди можна одержати саме те, що хочеш. «Ручним» методам розробки сайтів багато хто з «акул» веб-програмування надають перевагу саме тому [2].

Друга група методів розробки сайтів містить у собі методи автоматизованого створення сайтів: за допомогою спеціальних конструкторів сайтів або ж систем керування контентом (CMS) [2].

Створення інтернет-магазину охоплює такі бізнес-процеси торгівельного підприємства, як: вибір товарів, оформлення замовлення, відстеження виконання замовлень, доставка за допомогою мереж електронних комунікацій.

Структура інтернет-магазину наведено на рисунку 1.

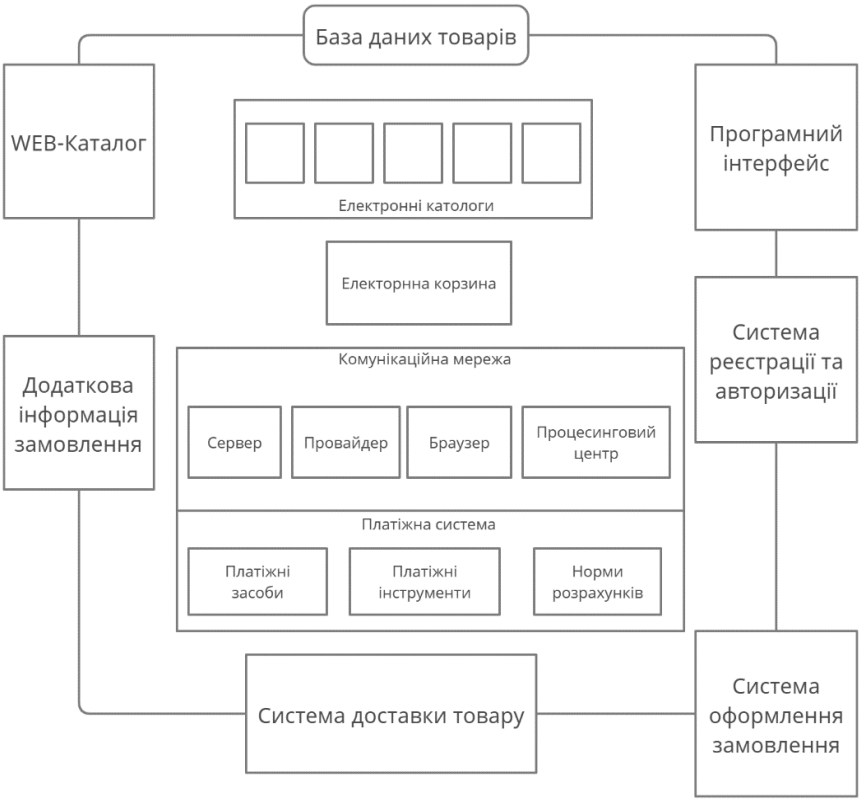


Рис. 1 – Структура інтернет-магазину

Для реалізації бази даних інтернет-магазину обрано реляційну СУБД SQLite. На відміну від більшості інших баз даних SQL SQLite не має окремого серверного процесу. SQLite читає і пише безпосередньо в звичайний файл на диску.

База даних складається з 14 таблиць (концептуальна схема типів предметної галузі наведено на рисунку 2).

- Клієнт – містить інформацію про клієнта, яка була вказана при реєстрації.
- Замовлення – містить інформацію про замовлення клієнта, а саме дата, час, спосіб оплати, спосіб доставки, адреса доставки, вартість.
- Статус замовлення – в очікуванні, комплектується, відправлено, завершено.
- Доставка – містить інформацію про доставку товару такі, як місце доставки товару, час доставки, вартість доставки, сума товару.
- Співробітник – містить інформацію про співробітника, таку як ПІБ, номер телефону, посада.

- Деталі замовлення – містить інформацію замовлення товару, бренд товару, категорію товару, опис товару, кількість товару, який було замовлено.
- Точка видачі – містить інформацію про назву, адресу, телефон та робочий час точки видачі.
- Товар – містить категорію та підкатегорію товару, назву, ціну, фото, опис, бренд, постачальник.
- Категорія товару – містить список категорій товару чи підкатегорій.
- Опис товару – містить короткий опис товару, та опис його основних характеристик.
- Бренд – містить назву бренду товару.
- Постачальник – містить дані про постачальника такі, як ПІБ, адреса, номер телефону.

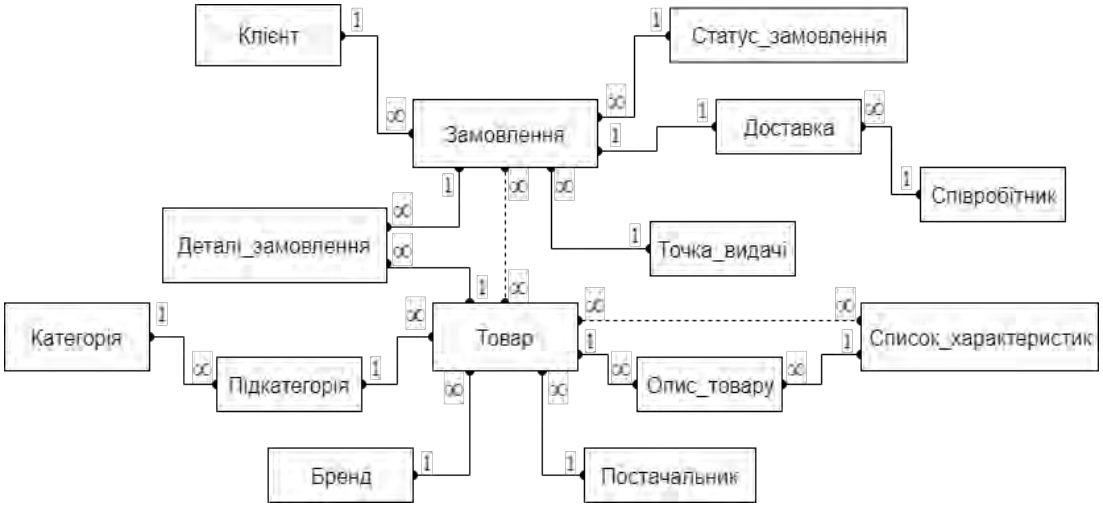


Рис. 2 – Концептуальна схема типів предметної галузі

Для розробки інтернет-магазину було використано простий безкоштовний шаблон [3], а також наступні технології front-end розробки, як: HTML, CSS, Bootstrap. Для back-end розробки використано мову програмування Python 3.9.1 та фреймворк Django 3 [4].

Головна сторінка інтернет-магазину зображена на рисунку 3.

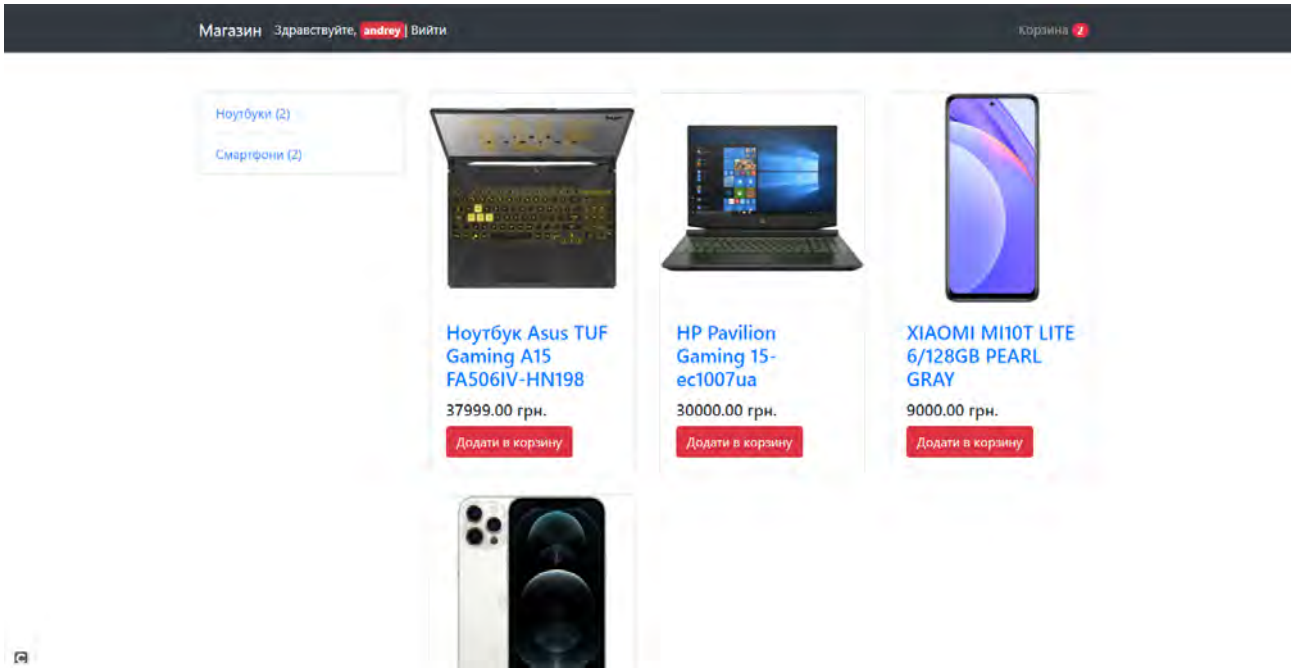


Рис. 3 – Головна сторінка

Сторінка з відкритою підкатегорією товарів та пошуком, а також фільтрацією зображена на рисунку 4.

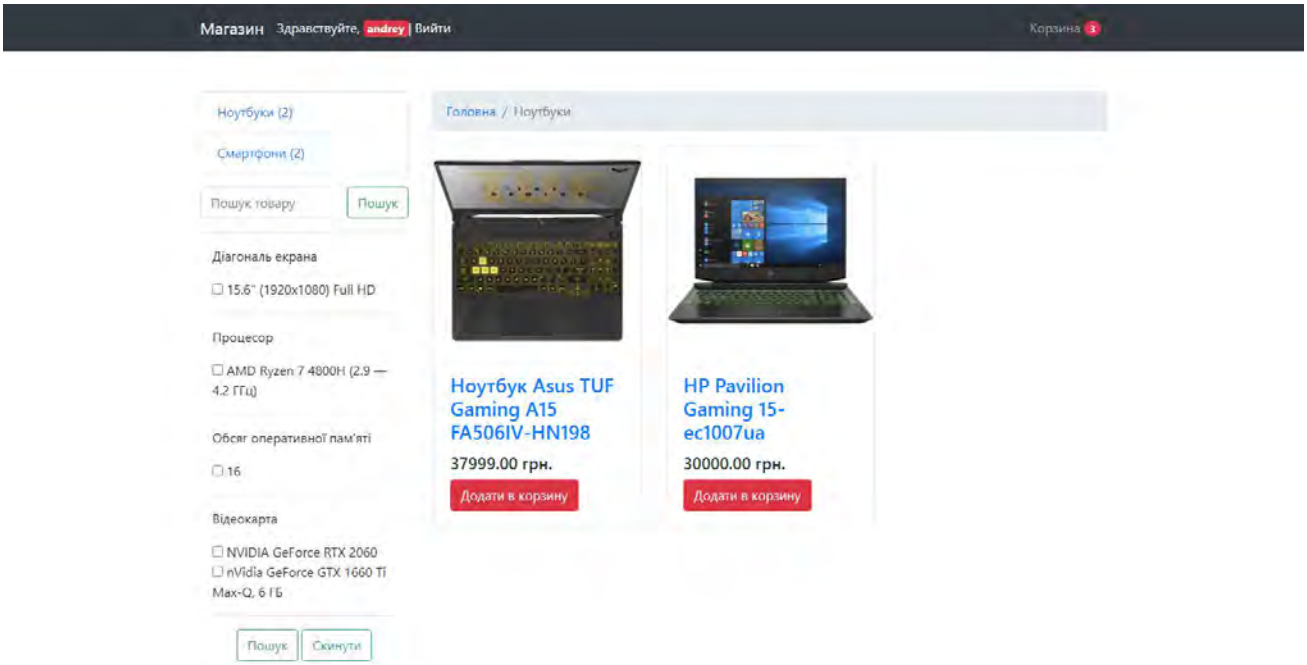


Рис. 4 – Приклад відображення підкатегорії ноутбуків

Відкритий товар та відображення його характеристик наведено на рисунку 5.

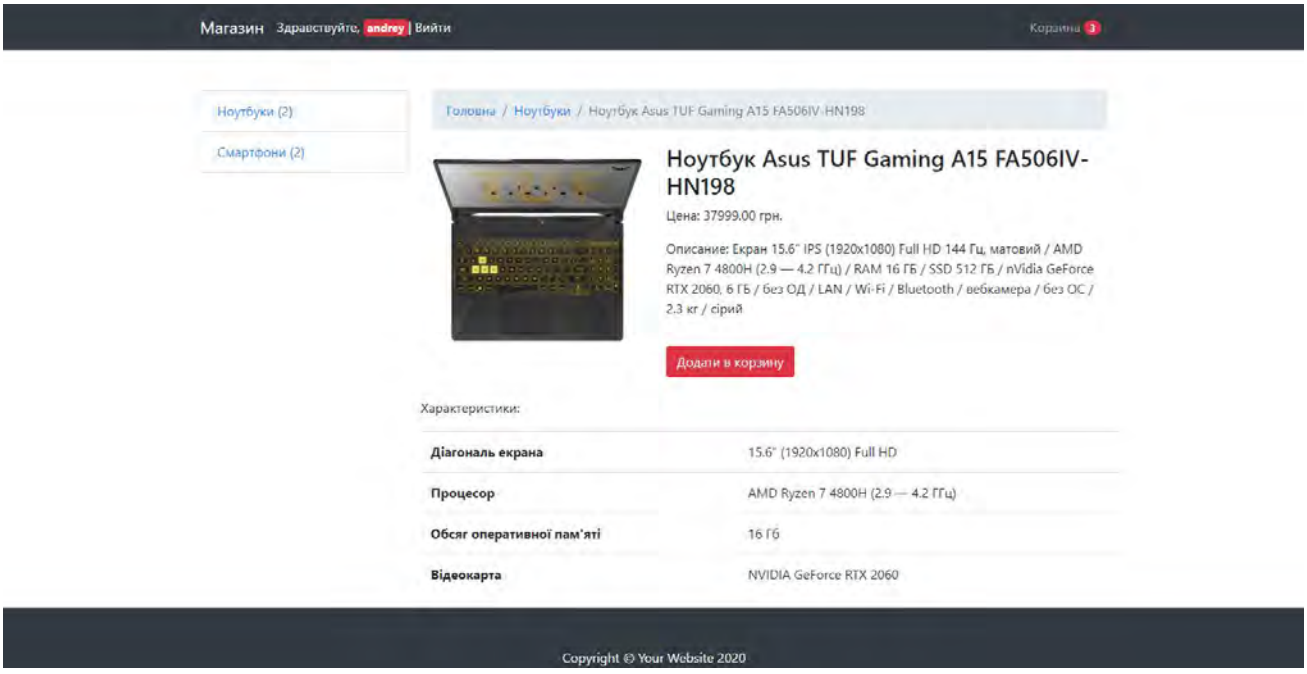


Рис. 5 – Приклад відображення товару та його характеристики

Корзину замовлень наведено на рисунку 6.

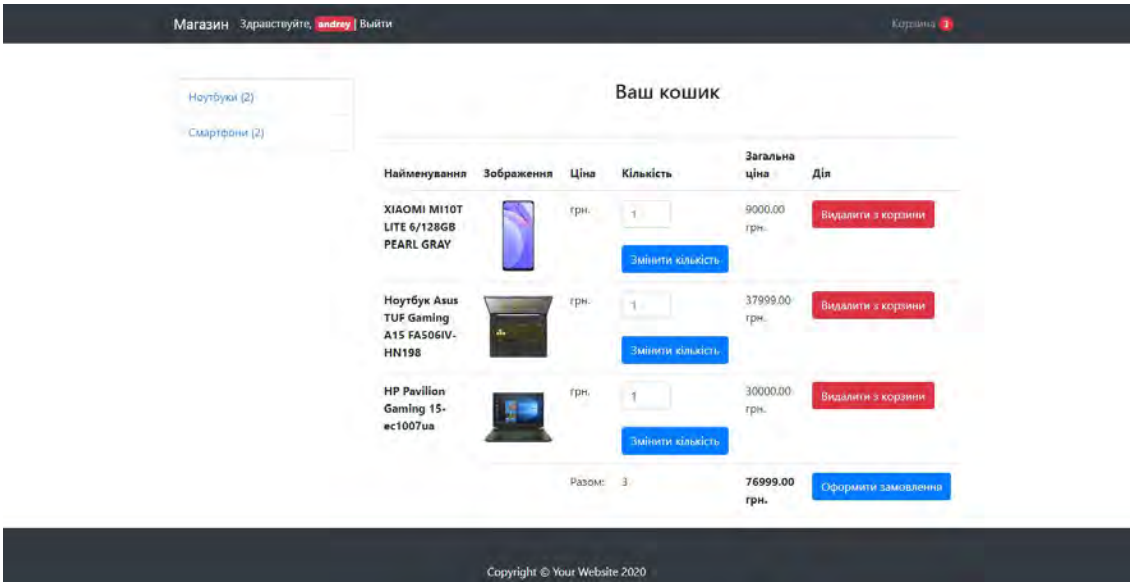


Рисунок 6 – Приклад відображення корзини замовлень

Панель управління категоріями та характеристиками товару наведено на рисунку 7.

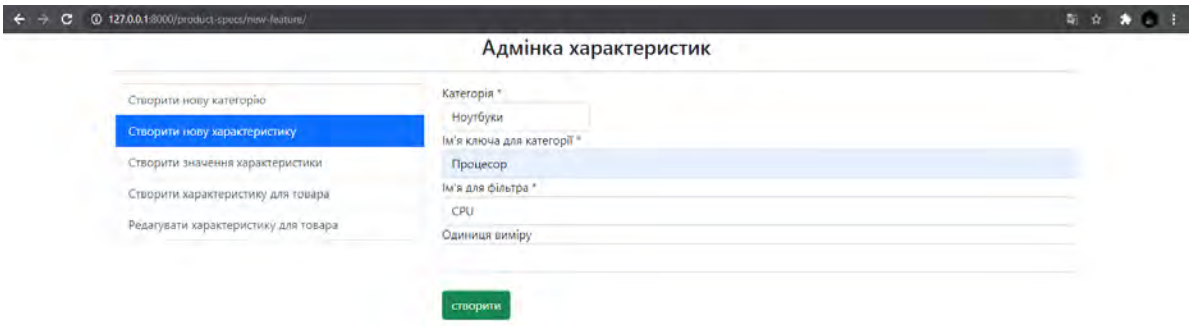


Рис. 7 – Приклад відображення панелі управління характеристиками товару

Оформлене замовлення клієнта оброблюється через вбудовану панель адміністратора Django. Приклад відображення наведено на рисунку 8.

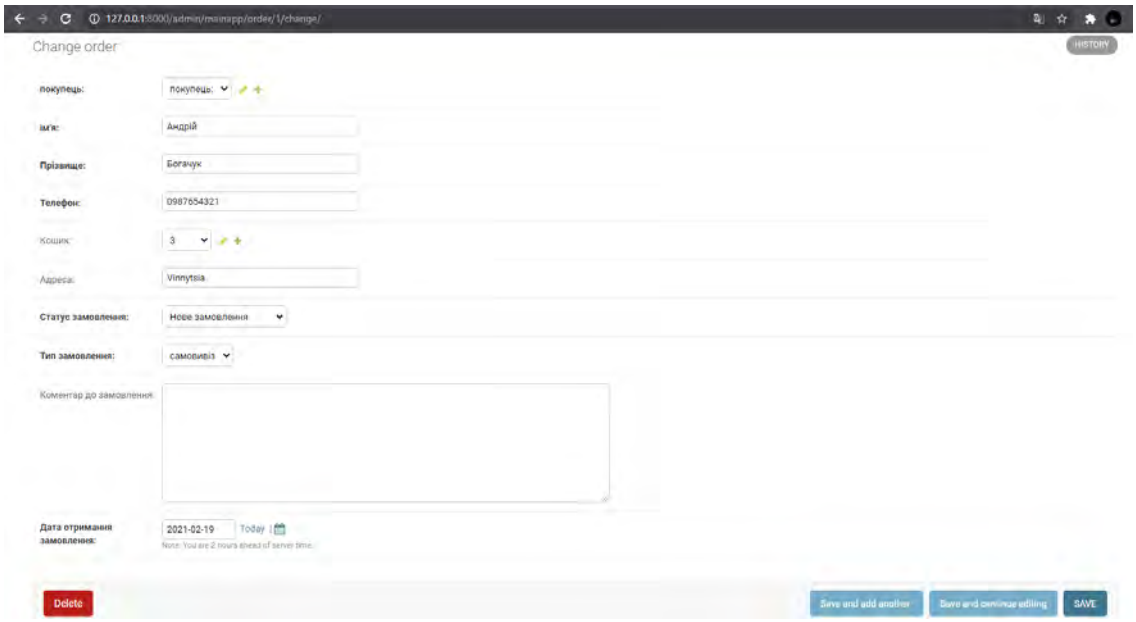


Рис. 8 – Приклад відображення обробки замовлення клієнта через панель адміністратора

Висновки

Створено інформаційно-аналітичну систему інтернет-продажу за допомогою мови програмування Python та фреймворку Django. Запропоновано схему інтернет-магазину та концептуальну схему предметної галузі. Розроблено клієнтську частину – сайт, на якому відображено каталог товарів, фільтрація товарів за характеристиками, присутня корзина покупця та оформлення замовлення. Розроблено адміністративну частину сайту приховану від клієнтів, а саме: форму панелі адміністратора для подальшої обробки замовлення; форму для поповнення бази даних продукту та його характеристик.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Інтернет-магазин [Електронний ресурс]: Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Інтернет-магазин – Назва з екрану
2. Методи розробки сайтів [Електронний ресурс]: Режим доступу: https://webstudio2u.net/ua/webdesign/354-site-develop-methods.html – Назва з екрану
3. Шаблон домашньої сторінки магазину [Електронний ресурс]: Режим доступу: https://startbootstrap.com/template/shop-homepage – Назва з екрану
4. Документація Django [Електронний ресурс]: Режим доступу: https://docs.djangoproject.com/en/3.1/ – Назва з екрану

Євгеній Миколайович Крижановський – канд. техн. наук, доцент кафедри системного аналізу та інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: kruzhan@gmail.com;

Богачук Андрій Русланович – студент групи 2ІСТ-17б, Факультет комп'ютерних систем і автоматики Вінницького національного технічного університету, Вінниця.

Kryzhanovsky, Evgeniy M. – Cand. Sc. (Eng), Department of System Analysis and Information Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: kruzhan@gmail.com;

Bogachuk Andriy Ruslanovych - student of group 2IST-17b, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 004.8+004.93

В. Б. Мокін
Є. М. Крижановський
С.М. Хмарук

ФОРМУВАННЯ БАЗОВОЇ МНОЖИНИ СУТНОСТЕЙ ДЛЯ АВТОМАТИЧНОЇ ГЕОПРИВ'ЯЗКИ ТЕКСТОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ ПРО МАСИВИ ВОД

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано підхід до формування базової множини сутностей для автоматичної геоприв'язки текстової інформації про масиви вод з використанням геоінформаційних технологій та баз даних. Здійснено практичну апробацію запропонованого підходу на одній з ключових водогосподарських ділянок річкового басейну Південного Бугу.

Ключові слова: інформаційна система, системний аналіз, геоінформаційна система, ГІС-аналіз, водні масиви, місто Вінниця.

Annotation

An approach to the formation of a basic set of entities for automatic georeferencing of textual information about water bodies using geographic information technologies and databases is proposed. The proposed approbation of the proposed approach was carried out on one of the key water management areas of the Southern Bug river basin.

Keywords: information system, system analysis, geoinformation system, GIS-analysis, water body, Vinnytsia.

Актуальність дослідження

На сьогоднішній день в умовах розгортання глобалізаційних процесів у всіх сферах суспільної діяльності все більшої ваги та актуальності набувають охорона навколишнього природного середовища та забезпечення екологічної безпеки. Стан водного середовища має особливо важливе значення для нормального функціонування людського організму й підтримки здоров'я.

Наприклад, атмосферні опади дають до 10% забруднення водних об`єктів, значно забруднюють ґрунти і т.п. Крім того, людина споживає за добу і в цілому за життя в об`ємному відношенні повітря набагато більше, ніж води і їжі [1].

Для прискорення процесу виведення інформації та підвищення якості картографічних документів, бажано застосовувати растеризатори (растрові процесори, RIP – Raster Image Processor) – спеціальні програми або обладнання, яке більш якісно виконує обробку (перетворення) растрово-векторної інформації, що надходить з баз даних та програмного забезпечення ГІС, в растр необхідної роздільної здатності для конкретного пристрою виведення інформації [2-3].

В зв'язку з цим виникає потреба створити інформаційну технологію автоматичної геоприв'язки текстової інформації про масиви вод, яка покращувала б взаємозв'язок між наявною текстовою інформацію і картами ГІС.

Створення інформаційної системи автоматичної геоприв'язки текстової інформації про масиви вод

Першим етапом інформаційної інтелектуальної технології автоматизованої геоприв'язки є формування базової множини сутностей. Розглянемо цей процес на прикладі розв'язання задачі геоприв'язки до масивів вод заданого басейну річки. Цей етап складається з наступних кроків:

1) Векторизація водозбірних площ масивів вод. Можна це здійснювати в режимі автоматичної векторизації, наприклад з використанням ГІС ArcGIS Desktop. Для належного виконання цього етапу необхідно мати наступні ГІС-дані:

- шар масивів вод досліджуваної території;
- шар детальної гідрографії;
- цифрову матрицю рельєфу (ЦМР).

2) Формування множини перетину водозбірних басейнів масивів вод з географічними об'єктами державних кадастрів: земельний, водний, кадастр лісового господарства, кадастр родовищ корисних копалин та інші. Таку множину перетину можна сформувати, використовуючи засоби оверлейного аналізу професійної ГІС (тієї ж ArcGIS Desktop, QGIS чи ін.). На рис. 1 наведено приклад множини перетину водозбірних басейнів масивів вод з населеними пунктами. Важливо, що внаслідок цього пересічення автоматично у таблиці атрибутів кожного географічного об'єкта, що потрапляє в межі водозбірного басейну, одразу записується офіційний код масиву вод.

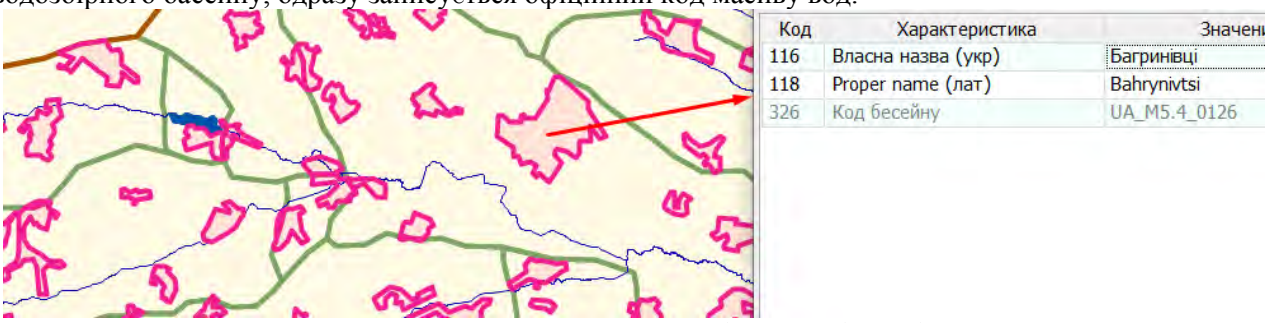


Рис. 1. Приклад множини перетину водозбірних басейнів масивів вод з географічними об'єктами державних кадастрів

3) Формування списку географічних назв для множини об'єктів перетину.

Для виконання цього кроку необхідно розробити модуль для роботи з текстовими даними, який забезпечуватиме:

- налаштування, в яких вказується, з яких саме полів таблиць атрибутів, і з яких саме шарів слід здійснювати збирання текстових даних;
- збирання текстових даних, відповідно до налаштувань;
- постопрацювання зібраних даних, їх форматування тощо.

4) Автоматизована перевірка географічних назв на актуальність. Цей крок включає звірку сформованої вибірки географічних назв з офіційними переліками назв, які зазнали змін внаслідок імплементації законодавства про декомунізацію в Україні чи різні перейменування з інших причин.

5) Формування результуючого набору даних, де про кожну сутність буде збережена така важлива для наступних етапів інформація:

- про назву (бажано різними мовами, які є в кадастрах – часто назви є і українською, і англійською мовами);
- про тип подання об'єкта на карті (площинний, лінійний, точковий),
- якщо об'єкт – площинний, то – й про його площу;

Розглянемо приклад застосування запропонованої технології на прикладі масивів вод басейну р. Південний Буг. Розглянемо водогосподарську ділянку (ВГД) «р. Південний Буг від гирла р. Іква до г/п Селище», яка у Державному водному Кадастрі України має офіційний номер UA_M5.4. На рис. 2 наведено приклад векторизованих водозбірних басейнів масивів вод цієї ВГД.

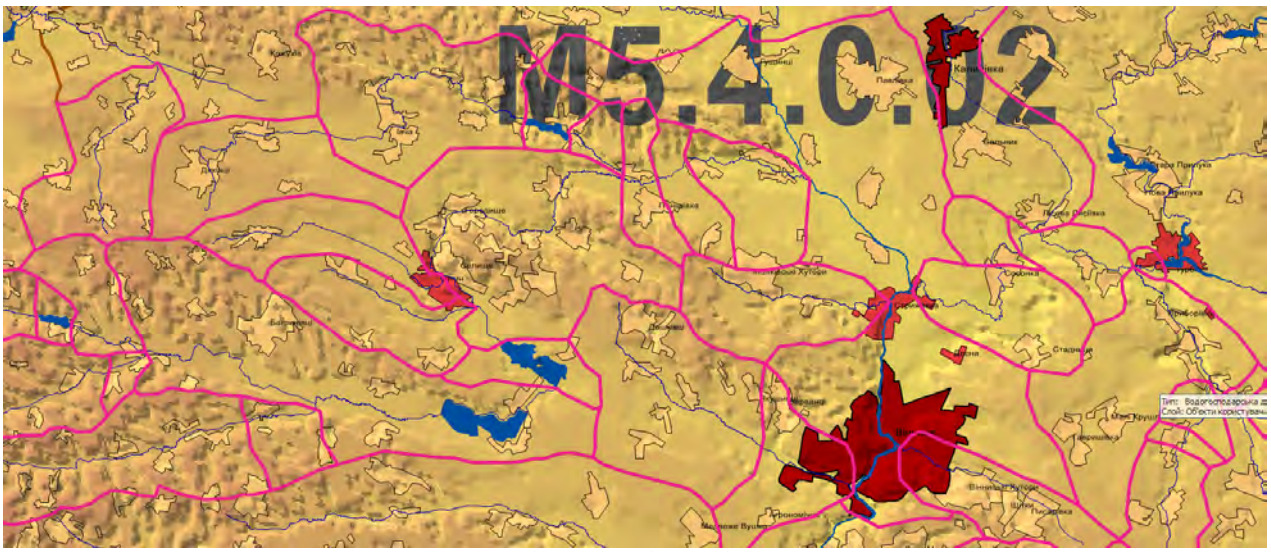


Рис. 2. Приклад векторизованих водозбірних басейнів масивів вод водогосподарської ділянки UA_M5.4 «р. Південний Буг від гирла р. Іква до г/п Селище»

Використовуючи запропоновані підходи для збирання та постопрацювання даних ГІС здійснено формування набору даних (рис. 3) для кожного масиву вод.

Name of WB (UA)	Name of WB (EN)	Code of WB	Type of WB (UA)	Type of WB (EN)	UA-name entities	EN-name entities
1	2	3	4	5	6	7
Згар	Zgar	UA_M5.4_0123	річка	river	с. Городище, с. Старий Майдан, с. Осикове, с. Козачки, с. Варенка, с. Грушківці	Horodysche, Staryi Maidan, Osykove, Kozachky, Varenka, Hrushkivtsi
Згар	Zgar	UA_M5.4_0125	річка	river	с. Голенищеве, с. Буцні, с. Сахни, с. Білецьке	Holenyscheve, Butsni, Sakhny, Bilets'ke
Згар	Zgar	UA_M5.4_0126	річка	river	с. Лисогірка, с. Ріжок, с. Зоринці, с. Микулинці, с. Залужне, с. Соколівка, с. Кільянівка, с. Голенищеве, с. Українка, с. Багринівці, с. Лозни, с. Гончарівка, с. Сахни, с. Майдан-Сахнівський, с. Яблунівка	Lysohirka, Rizhok, Zoryntsi, Mykulyntsi, Zaluzhne, Sokolivka, Kil'ianivka, Holenyscheve, Ukrainka, Bahrynivtsi ,Lozny, Honcharivka, Sakhny, Maidan-Sakhnivs'kyi, Yablunivka
Сандракське водосховище	Sandrakske reservoir	UA_M5.4_0011	водосховище	reservoir	м. Хмільник, с. Стара Гута, с. Широка Гребля, с. Голодьки, с. Вугли, с. Вербівка, с. Лелітка, с. Крутнів, с. Березна, с. Соколова	Khmil'nyk, Stara Huta, Shyroka Hreblia, Holod'ky, Vuhly, Verbivka, Lelitka, Krutniv, Berezna, Sokolova
Сабарівське водосховище	Sabarivske reservoir	UA_M5.4_0013	водосховище	reservoir	м. Вінниця, м. Калинівка, смт Десна, смт Стрижавка, с. Зарванці, с. Стадниця, с. Тютюнники, с. Лаврівка, с. Дорожнє, с. Медвідка, с. Мізяків, с. Мізяківська Слобідка, с. Павлівка, с. Майдан-Бобрик, с. Гущинці, с. Кам'яногірка, с. Калинівка Друга, с. Іванів	Vinnytsia, Kalynivka, Desna, Stryzhavka, Zarvantsi, Stadnytsia, Tiutiunnyky, Lavrivka, Dorozhnie, Medvidka, Miziakiv, Miziakivs'ka Slobidka, Pavlivka, Maidan-Bobryk, Huschyntsi, Kamianohirka, Kalynivka Druha, Ivaniv
Сутиське водосховище	Sutiske reservoir	UA_M5.4_0014	водосховище	reservoir	м. Вінниця, с. Іванівка, с. Яришівка, с. Селище, с. Студениця, с. Урожайне, с. Лани, с. Бохоники, с. Парпурівці, с. Лука-Мелешківська, с. Хижинці, с. Прибузьке, с. Тютьки, с. Майдан-Чапельський	Vinnytsia, Ivanivka, Yaryshivka, Selysche, Studenytsia, Urozhaine, Lany, Bokhonyky, Parpurivtsi, Luka-Meleshkivs'ka, Khyzhyntsi, Prybuz'ke, Tiut'ky, Maidan-Chapel's'kyi

Рис. 3. Фрагмент результуючого набору даних

Висновки

Запропоновано підхід до формування базової множини сутностей для автоматичної геоприв’язки текстової інформації про масиви вод. Запропоновано архітектуру системи. Здійснено практичну апробацію запропонованого підходу на одній з ключових водогосподарських ділянок річкового басейну Південного Бугу. Подальший розвиток буде здійснюватися в напрямку підвищення ступеня автоматизації операцій, виконання яких передбачає запропонований підхід.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2016 році. – К.: Міністерство екології та природних ресурсів України, ФОП Грінь Д.С. – 2017. – 38 с.
2. Геоінформаційні системи в екології. – Електронний навчальний посібник / В. Б. Мокін, Є. М. Крижановський / Під ред. Крижановського Є. М. – Вінниця : ВНТУ, 2014. – 61 с.
3. Мокін В. Б. Створення інформаційної системи моніторингу забруднення атмосферного повітря міста на основі технології «Інтернет речей» / В. Б. Мокін, Б. Ю. Собко, Є. М. Крижановський, М.В. Дратований, Г. В. Горячев // Вісник Вінницького політехнічного інституту. — 2017. — № 3 — С. 49-58.

Мокін Віталій Борисович – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри системного аналізу та інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університету, Вінниця, e-mail: vbmokin@gmail.com;

Євгеній Миколайович Крижановський – канд. техн. наук, доцент кафедри системного аналізу та інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: kruzhan@gmail.com;

Хмарук Сергій Михайлович – студент групи 2ІСТ-17б, Факультет комп'ютерних систем і автоматики Вінницького національного технічного університету, Вінниця;

Vitalii B. Mokin – Prof., Dr Hab. (Eng.), Head of the Department of Systems Analysis and Information Technology, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vbmokin@gmail.com;

Kryzhanovsky, Evgeniy M. – Cand. Sc. (Eng), Department of Systems Analysis and Information Technology, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: kruzhan@gmail.com;

Khmaruk, Serhii M. – student of 2IST-17b group, Faculty of Computer Systems and Automation of Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 004.9+504.3.054

Є. М. Крижановський
Б. В. Пасєка

СИСТЕМА АНАЛІЗУ ДИНАМІКИ ГЕОГРАФІЧНОЇ СТРУКТУРИ ЗОВНІШНЬОЇ ТОРГІВЛІ ТОВАРАМИ УКРАЇНИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Створено основу системи для аналізу динаміки географічної структури зовнішньої торгівлі товарами з використанням геоінформаційних технологій, баз даних, технологій веб-розробки та проведено її успішне випробування за даними моніторингу 24 областей України за 1996-2019 роки.

Ключові слова: веб-додаток, системний аналіз, геоінформаційна система, ГІС, зовнішня торгівля.

Abstract

The basis of the system for the analysis of the dynamics of the geographical structure of foreign trade in goods using geographic information technologies, databases, web development technologies and its successful testing according to the monitoring of 24 regions of Ukraine for 1996-2019.

Keywords: web application, system analysis, geographic information system, GIS, foreign trade.

Актуальність дослідження

Традиційною основою українського товарного експорту становить продукція металургійної промисловості, машинобудування, хімічної та нафтохімічної промисловості, агропромислового комплексу, легкої, харчової та місцевої промисловості. Для України характерними є домінування в експорті такої промислової продукції, яка потребує значних виробничих потужностей, але не має суттєвого наукового вмісту. Що ж до імпорту, основними імпортерами є Америка, Європа та Азія, основу продукції якої складають продукти харчування, транспорт, та електроприлади [1, 2].

Як показує досвід розвинутих країн, саме за рахунок стимулювання державою експорту, причому головне – експортно-технологічного напрямку зовнішньоекономічної діяльності, їм вдається втримувати стабільну динаміку економічного розвитку.

Тому в сучасних умовах ефективний розвиток українського експорту є важливим елементом довгострокової стратегії держави щодо ринкового реформування і структурної перебудови економіки.

Для стимулювання структурної оптимізації експорту слід домогтися того, щоб усе валютне, митне, податкове й зовнішньоекономічне законодавство України орієнтувало виробника на збільшення експорту сучасних і прогресивних машин та обладнання [3].

Для цього необхідно передбачати різні податкові пільги експортерам, збільшити розміри амортизаційних відрахувань на повне відновлення основних виробничих фондів, прискорену їх заміну та запровадження все більш сучасних машин і технологій.

В зв’язку з цим виникає потреба створити систему для аналізу стану зовнішнього ринку, яка б проводила аналіз динаміки географічної структури зовнішньої торгівлі товарами різних регіонів країни [4-6].

Метою роботи є створення системи, яка б значно спростила аналіз структури зовнішньої торгівлі країни та здійснювала порівняльний аналіз з попередніми роками.

Створення системи аналізу динаміки географічної структури зовнішньої торгівлі товарами

Інформаційні системи включають в себе: технічні засоби обробки даних, програмне забезпечення і відповідний персонал. Чотири складові частини утворюють внутрішню інформаційну основу:

- засоби фіксації і збору інформації;
- засоби передачі відповідних даних та повідомлень;
- засоби збереження інформації;
- засоби аналізу, обробки і представлення інформації.

Щоб вирішити задачу побудови інформаційної системи аналізу динаміки географічної структури зовнішньої торгівлі товарами, необхідно створити архітектуру, яка включатиме в собі: модуль аналізу, базу даних, в якій зберігатимуться дані досліджень, модуль електронних карт. Також необхідно створити веб-ресурс, на якому зберігатиметься вся необхідна інформація стосовно аналізу. Узагальнена архітектура системи зображена на рис. 1.

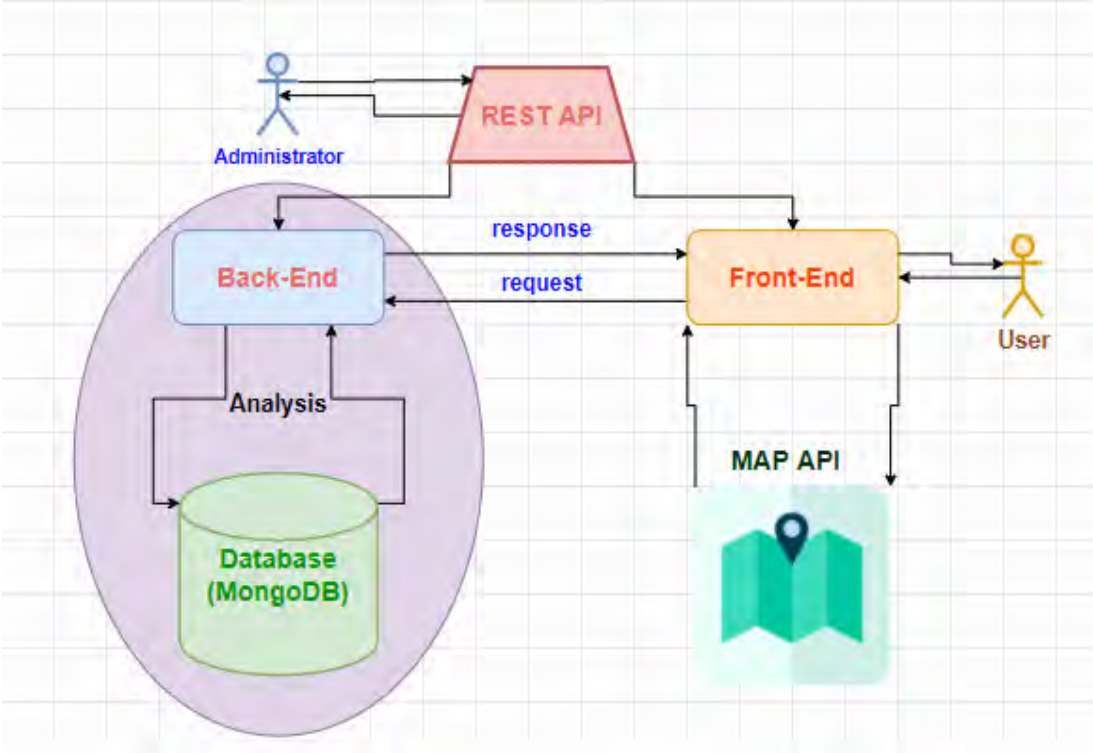


Рис. 1. Архітектура системи аналізу зовнішньої торгівлі

Всі дані для аналізу зовнішньої торгівлі були знайдені на сайтах областей головних управлінь статистики. Для зберігання та менеджменту даних було обрано нереляційну докоменто-орієнтовану СУБД MongoDB. За допомогою вбудованих в неї інструментів буде здійснено вибірку даних та передача їх на сервер для подальшої обробки.

На рис. 2 зображено підключення до бази даних, що буде слугувати вхідною точкою до веб-додатку.

```
const start = async() => {
    await mongoose.connect('mongodb+srv://bohdan:1234@cluster0.cvest.mongodb.net/Regions?retryWrites=true&w=majority', {
        useNewUrlParser: true,
        useUnifiedTopology: true,
        useFindAndModify: false,
        useCreateIndex: true
    })
    app.listen(PORT, () => {console.log(`Server has been launched at port ${PORT}`)})
}
start()
```

Рис. 2 – Підключення до бази даних MongoDB

Також створено схему бази даних для більш якісного та точного отримання результатів вибірки. Схема бази даних та результат її роботи зображенні на рис. 3, 4 та 5.

```
const {Schema, model} = require('mongoose')

const region = new Schema({
    area: String,
    import: [{
      date: Date,
      all: Number,
      cis: Number,
      other_countries: Number,
      europe: Number,
      eu_countries: Number,
      asia: Number,
      africa: Number,
      usa: Number,
      oceania: Number
      }],
      export: [{
        date: Date,
        all: Number,
        cis: Number,
        other_countries: Number,
        europe: Number,
        eu_countries: Number,
        asia: Number,
        africa: Number,
        usa: Number,
        oceania: Number
        }]
})


module.exports = model('Region', region, "regions")
```

Рис. 3 – Схема бази даних

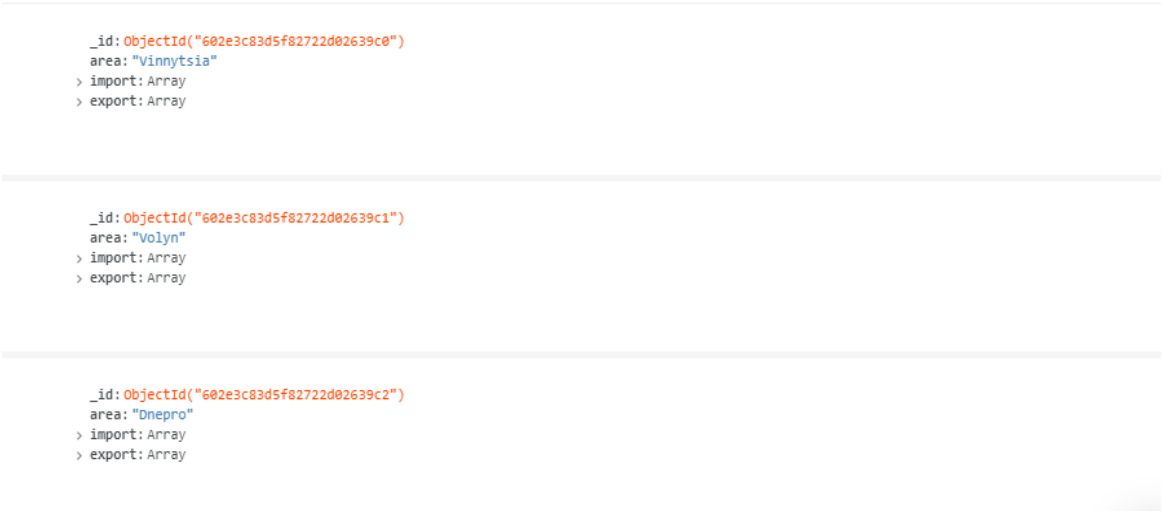


Рис. 4 – Результат роботи схеми


```
{
    "id": "602e3c83d5f82722d02639c0",
    "area": "Vinnytsia",
    "import": {
        "date": "2019-06-17T22:00:00.000Z",
        "all": 631.6,
        "cis": 0,
        "other_countries": 0,
        "europe": 338.7,
        "eu_countries": 309.1,
        "asia": 190.9,
        "africa": 6.3,
        "usa": 47.1,
        "oceania": 0.3
    }
}
```


Рис. 5 – Результат роботи запиту бази до бази даних

Всі результати обробки даних, що були зроблені на сервері будуть відправлятись на клієнтську частину додатку, де будуть відформатовані та представленні за допомогою Font-end фреймворка React.js.

Висновки

Створено основу інформаційної системи аналізу динаміки географічної структури зовнішньої торгівлі товарами. Запропоновано архітектуру системи. Створено сайт, на якому відображаються результати аналізу, а також вихідні дані, на основі яких було проведено аналітичні дослідження.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Гребельник О.П. Основи зовнішньоекономічної діяльності: Підручн. – К.: Центр навч. л-ри, 2004. – 384с.
2. Дідківський М.І. Зовнішньоекономічна діяльність підприємства: Навч. пос – К.: Знання, 2006. – 462с.
3. Портер М. Конкурентная стратегия: Методика анализа отраслей и конкурентов: Пер. с англ. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2005. – 452 с.

4. Інформаційна технологія побудови топологічно спостережуваної багатозв'язної аналітичної геоінформаційної системи зі змінною структурою / В. Б. Мокін, І. В. Варчук, Є. М. Крижановський // Вісник Вінницького політехнічного інституту. — 2016. — № 5 (128). – С. 24-31.
5. Мокін В. Б. Створення інформаційної системи моніторингу забруднення атмосферного повітря міста на основі технології «Інтернет речей» / В. Б. Мокін, Б. Ю. Собко, Є. М. Крижановський, М.В. Дратований, Г. В. Горячев // Вісник Вінницького політехнічного інституту. — 2017. — № 3 — С. 49-58.
6. Мокін В. Б. Побудова ГІС-інтегрованої системи даних та моделей на основі XML-формалізації для моделювання процесів у річках / В.Б. Мокін, Є.М. Крижановський, Л.М. Скорина, А.М. Гораш // Наукові праці Вінницького національного технічного університету[Електронне видання]. — 2018. — №2. — Режим доступу до журн.: https://praci.vntu.edu.ua/index.php/praci/article/view/550.

Євгеній Миколайович Крижановський – канд. техн. наук, доцент кафедри системного аналізу та інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: kruzhan@gmail.com;

Пасєка Богдан Володимирович – студент групи СА-17б, Факультет комп'ютерних систем і автоматики Вінницького національного технічного університету, Вінниця.

Kryzhanovsky, Evgeniy M. – Cand. Sc. (Eng), Department of Systems Analysis, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: kruzhan@gmail.com;

Pasieka Bohdan V. – student of SA-17b group, Faculty of Computer Systems and Automation of Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, bogdanpaseka2000@gmail.com.

УДК 004.41

А. А. Хіміч
В. В. Рудик
Я. Ю. Гненний
А. Д. Пянкевич
А. Р. Ящолт
О. О. Войцеховська

ПРОЕКТУВАННЯ МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ «ВІННИЦЯ ДЛЯ ТУРИСТА»

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Здійснено проектування та реалізацію макета проекту, який допоможе туристам подорожувати Вінницею. Проаналізовано найпопулярніші типи мобільних додатків в сфері туризму.

Ключові слова: мобільний додаток, туризм, інновації, Use Case.

Abstract

A model of the project has been implemented to help tourists travel through Vinnytsia. The most popular types of mobile applications in the field of tourism are analyzed.

Keywords: mobile application, tourism, innovations, Use Case.

Вступ

На сьогоднішній день спостерігається прискорення темпів інновацій і зростання масштабів інноваційної діяльності у всіх секторах економіки, зокрема у туризмі. Сучасна туристична індустрія характеризується високими темпами зростання, розробляються нові туристичні маршрути, виникають нові види туризму, впроваджуються нові технології в сферу туризму. Згідно зі світовим досвідом, широке застосування інновацій призводить до створення конкурентоспроможних туристичних товарів і послуг. Інноваційна діяльність у туризмі знаходить своє втілення, зокрема у впровадженні провідних інформаційних і телекомунікаційних технологій. Сьогодні важко уявити собі подорож без смартфона. В сучасному світі смартфони отримують все більше функцій, які роблять життя легшим та комфортнішим, зокрема і в туризмі. Знайти квитки, забронювати житло, прокласти маршрут, обрати найкращі заклади харчування та переглянути афішу найцікавіших подій у будь-якому місті, тепер доступно завдяки використанню мобільних додатків. На сьогодні, ринок мобільних додатків дуже розвинений і невпинно зростає [1-5].

Результати дослідження

В Україні є досить багато компаній, які розробляють мобільні додатки для туризму. Було проаналізовано деякі з них, зокрема популярний Google Maps, Find and Follow та виявлено такі недоліки: 1) не дуже зручний інтерфейс; 2) немає чіткого орієнтування по місту; 3) скопійована інформація про історичні об’єкти.

Розроблено мобільний додаток «Вінниця для туриста». Основна його відмінність від існуючих аналогів, наявність міста Вінниці. За основу було взято два популярні додатки Google Maps та Find and Follow. Google Maps зручний тим, що у ньому детально розроблена карта, в яку можна вносити свої зміни. В розробленому мобільному додатку, по аналогії з Google Maps є можливість користувачам вибирати маршрути ті, які вони забажають. Переваги розробленого мобільного додатку: 1) орієнтування по місту

Вінниця; 2) інформація про усі пам'ятки у місті; 3) легка та доступна інформація; 4) інформація про зони відпочинку за рейтингом вінничан. Для того, щоб користувачі могли легко знайти Qr-код біля кожної локації, він буде розташований на гарно оформленій панелі. Після того як сканування коду завершиться туристам потрібно буде зареєструватися в програмі. Це дасть можливість введення обліку, з яких міст України чи з якої країни туристи приїжджатимуть до міста Вінниці. В залежності біля якої локації знаходиться людина, система побудує зручний та логічний маршрут до інших локацій. На кожній локації є можливість прочитати інформацію або подивитись відео використовуючи даний мобільний додаток. Та саме приємне на вашому шляху це будуть зони відпочинку по рейтингу місцевих жителів. Use Case діаграма між туристом та адміном зображена на рис. 1.

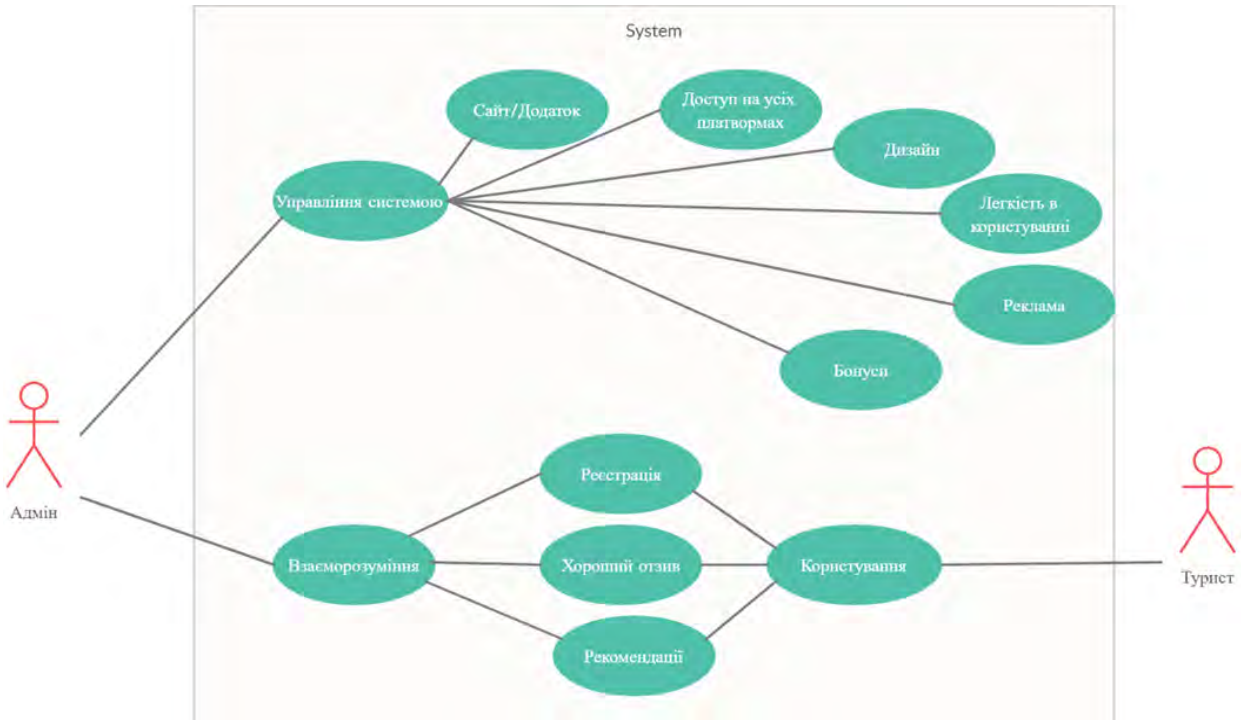


Рис. 1 Use Case діаграма між туристом та адміном

Висновки

Спроектовано та розроблено проектну документацію мобільного додатку «Вінниця для туриста». Показано, що використання IT-технологій дає можливість підвищити конкурентоспроможність туристичного продукту як на національному так і на міжнародному ринках, здатного не тільки максимально задовольнити туристичні потреби, а й призвести до появи нових видів туризму. Визначено актуальність розробки даного мобільного додатку. Спроектовано та реалізовано Use Case діаграма між туристом та адміном.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Результати дослідження gemius Audience за серпень 2017 року. — [Електронний ресурс]. — Режим доступу: http://www.gemius.com.ua/novosti-agentstv/gemiusaudience-za-serpen-2017-roku.html
2. Ільїна О. В., Бояр Л. П. Мобільний додаток «Lutsk City Guide»: обґрунтування та перспективи використання в туристичній діяльності. Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія : Географічні науки. Херсон, 2018. Вип. 8. С. 251–255.

3. Використання мобільних додатків для просування продукції // Международный научный журнал «Интернаука» // № 18(40), 2 т., 2017 с. 71 - 74
4. Моделювання бізнес-процесів та управління IT-проектами : електронний навчальний посібник / Є. М. Крижановський, А.Р. Ящолт, С.О. Жуков, О. М. Козачко, Вінниця : ВНТУ, 2018. 91 с.
5. Adrian Holzer, Jan Ondrus. Trends in mobile application development. International Conference on Mobile Wireless Middleware, Operating Systems, and Applications. - p.55-64, 2009.

Хіміч Андрій Анатолійович – студент групи СА-20б, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: himic602@gmail.com.

Рудик Вадим Васильович – студент групи СА-20б, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: vadrudyk4@gmail.com.

Гненний Ярослав Юрійович – студент групи СА-20б, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: yaroslavgnenniy@gmail.com.

Пянкевич Андрій Дмитрович – студент групи СА-20б, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: andriy06012003@ukr.net.

Ящолт Андрій Русланович – канд. техн. наук , доцент кафедри системного аналізу та інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: yasholt@gmail.com.

Войцеховська Ольга Олександрівна – аспірантка, асистент кафедри системного аналізу та інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: olgav1085@gmail.com.

Khimich Andriy A.– Faculty for Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: himic602@gmail.com.

Rudyk Vadym V.– Faculty for Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vadrudyk4@gmail.com.

Gnenniy Yaroslav Yu.– Faculty for Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: yaroslavgnenniy@gmail.com.

Pyankevych Andriy D.– Faculty for Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: andriy06012003@ukr.net.

Yascholt Andriy R. – Cand. Sc. (Eng.), Associate Professor, Associate Professor of the Chair of System Analysis and Information Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: yasholt@gmail.com

Voitsekhovska Olha O. – Post-Graduate Student, Assistant of the Chair of System Analysis and Information Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: olgav1085@gmail.com.

УДК 004.9+556

В. Б. Мокін
А. М. Лучко
О. М. Давидюк

РОЗРОБЛЕННЯ ЕКСПЕРТНОЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ВЕБ-СИСТЕМИ ВИЯВЛЕННЯ ТА ВЕРИФІКАЦІЇ ПРІОРИТЕТНИХ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ У МАСИВАХ ВОД БАСЕЙНУ РІЧКИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У даній роботі розглянуто питання збирання, верифікації та узагальнення великої кількості експертних оцінок про наявний стан вод та наявні екологічні проблеми. Задача ускладнюється великою кількістю таких масивів вод, оскільки зібрати достовірну інформацію про об'єкти, що розташовані у кожному з них, вкрай важко. Розв'язати таку проблему дозволить створення веб-системи з картою масивів вод і залученням великої кількості експертів, у т.ч. місцевих жителів, вимагаючи від них не просто експертні оцінки на основі єдиних довідників варіантів можливих відповідей, а й – посилання на текстові веб-ресурси, які підтверджують їх оцінки.

Ключові слова: інформаційна веб-система, масиви вод, технології захисту водних ресурсів, експертні оцінки, екологічні проблеми, машинне навчання, класифікація текстових даних, технології опрацювання природної мови, NLP.

Abstract

This paper considers the collection, verification and generalization of a large number of expert assessments of the current state of waters and existing environmental problems. The task is complicated by a large number of such water bodies, as it is extremely difficult to gather reliable information about the objects located in each of them. To solve this question will create a web system with a map of water bodies and the involvement of a large number of experts from the locals, requiring them not only expert assessments based on single directories of possible answers but also - links to text web resources that confirm their reviews.

Keywords: information web system, water protection technologies, expert assessments, environmental problems, machine learning, text data classification, natural language processing, NLP.

Вступ

Завше етапу розроблення програм заходів планів управління річкового басейну (ПУРБ) в Європі, спрямованих на досягнення чи стабілізацію доброго екологічного стану води у масивах вод цього басейну, передує етап збирання великої кількості інформації про наявний стан вод та екологічні проблеми [1-4]. Задача ускладнюється великою кількістю таких масивів вод, тому зібрати достовірну інформацію про об'єкти, розташовані конкретно у кожному з таких, вкрай важко. Цьому може зарадити створення веб-системи з картою масивів вод і залучення великої кількості експертів, у т.ч. із числа місцевих жителів, небайдужих до проблем свого довкілля. Але виникає питання: як перевірити достовірність оцінок таких експертів, враховуючи різну їх кваліфікацію та досвід роботи, різне бачення цілей ПУРБ, та як їх порівнювати, щоб визначити найбільш вразливі регіони? Тому додатково пропонується вимагати від них не просто експертні оцінки на основі єдиних довідників варіантів можливих відповідей, а й – посилання на джерела (якісь текстові веб-ресурси), які підтверджують їх слова. А потім оцінювати наскільки ці джерела дійсно підтверджують експертну оцінку щодо даного регіону.

Отже, метою даного дослідження є розробка експертної інформаційної веб-системи виявлення та верифікації пріоритетних екологічних проблем у масивах вод басейну річки за експертними оцінками та підтверджуючими їх текстовими матеріалами, що дозволить одночасно зібрати максимально детальну і достовірну інформацію про об'єкти масивів вод та прискорити її опрацювання і ранжування.

Результати дослідження

Для досягнення поставленої задачі розроблена інформаційна веб-система, робота якої складається з наступних етапів: етап збирання та верифікації інформації, етап оброблення даних та етап візуалізації.

На етапі збирання та верифікації інформації користувач веб-системи (експерт) описує проблему та вказує посилання на текстові веб-ресурси, які містять підтвердження наявності зазначеної проблеми у заданому масиві вод. Після цього здійснюється верифікація достовірності опису.

Верифікація здійснюється за допомогою використання методів NLP (Natural Language Processing), які спочатку перевіряють чи текст містить назви відповідних географічних об'єктів. Якщо містить, то далі здійснюється перевірка наскільки кожне речення цього тексту відповідає сформульованій проблемі. Для цього слід мати наперед треновані моделі для кожного виду проблем, за якими застосовувати для кожного речення тексту метод predict_proba, який оцінює ймовірність кожного класу моделі [5, 6]. Для кожного речення тексту обчислюється така ймовірність p_r, а потім серед них визначається максимальне значення P і воно присвоюється усьому тексту. У разі, якщо експерт надає m текстів на підтвердження своєї оцінки, тоді загальну для них достовірність k пропонується обчислювати за таким виразом:

$$k = 1 - \prod_{q=1}^{m}(1 - P_q) \quad (1)$$

Але, важливо враховувати випадок, коли ймовірність P_q жодного з текстів не подолає певний мінімальний поріг P^*, наприклад у 0,6, що означатиме негативний результат етапу верифікації оцінки.

В результаті верифікації, за формулою (1), для оцінки експерта отримуємо достовірність $k_{i,j}$ де i – індекс проблеми, j – індекс водного масиву, яка вказує на ступінь достовірності опису.

На етапі оброблення даних беруться усі достовірні оцінки проблеми i та їх значення достовірності $k_{i,j}$ і обчислюється $K_{i,j}$ – вага важливості проблеми i для водного масиву j. Для водного масиву ваги важливості проблем $K_{i,j}$ сортуються і, відповідно, проблеми, для яких значенням $K_{i,j}$ є найбільшим у даному водному масиві, вважаються найбільш значущими для водного масиву.

На етапі візуалізації на мапі відображаються масиви вод водного басейну та їх найбільш значущі проблеми (рис. 1). Тому, можна легко побачити, які проблеми є важливими для водного масиву.

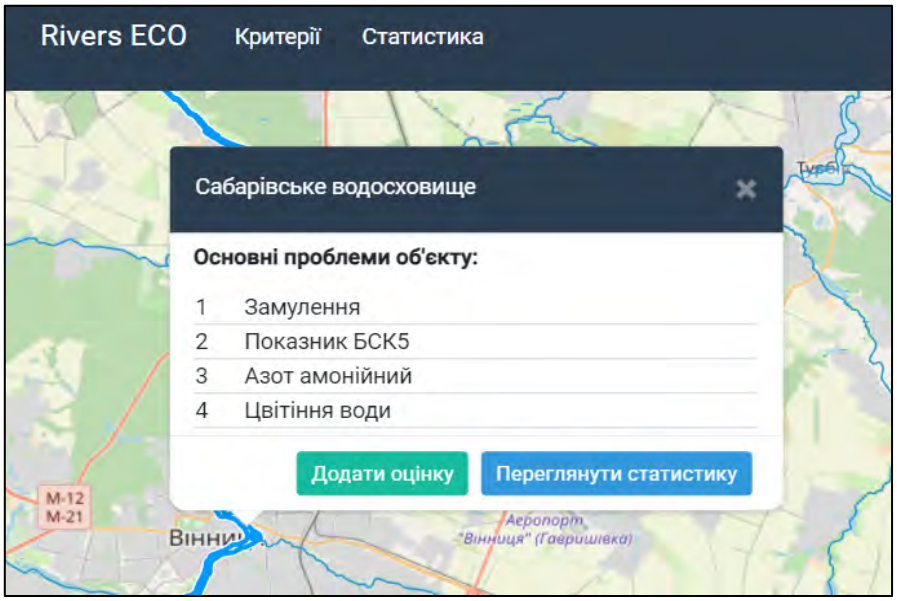


Рис. 1. Інтерфейс прототипу створеної експертної веб-системи: масив вод із списком значущих проблем

Висновки

У роботі розглянуто питання збирання великої кількості експертних оцінок про наявний стан вод та наявні екологічні проблеми. Для розв'язання поставленої задачі запропоновано створити веб-систему з картою масивів вод, яка дозволить залучати велику кількість експертів. Також запропоновано вимагати від експертів не просто оцінки на основі єдиних довідників варіантів можливих відповідей, а

й – посилання на джерела, які підтверджують їх слова – це дозволить усунути проблему перевірки оцінок на достовірність.

Розроблено прототип експертної інформаційної веб-системи виявлення пріоритетних екологічних проблем у масивах вод басейну річки. Відзначено, що в цій технології можна виділити три етапи: етап збирання та верифікації інформації про проблеми, етап оброблення зібраних даних та етап візуалізації результатів. Розглянуто метод опрацювання експертних оцінок, який може бути застосований не тільки для аналізу екологічного стану масивів вод водних об'єктів України, а й для інших подібних об'єктів, де є доцільним залучення великої кількості експертів з різною кваліфікацією та досвідом.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Постанова Кабінету Міністрів України № 336 від 18.05.2017 року «Про затвердження Порядку розроблення плану управління річковим басейном». Режим доступу до ресурсу: https://www.davr.gov.ua/postanova-kabinetu-ministriv-ukraini-vid-18-travnya-2017-roku--336-pro-zatverdzhennya-poryadku-rozroblennya-planu-upravlinnya-richkovim-basejnom
2. Директива 2000/60/ЄС Європейського Парламенту і Ради "Про встановлення рамок діяльності Співтовариства в галузі водної політики" від 23 жовтня 2000 року.
3. Водний Кодекс України (Відомості Верховної Ради (ВВР), 1995, № 24, ст. 189) (введений в дію Постановою ВР № 214/95-ВР від 06.06.95).
4. The EU Water Framework Directive - integrated river basin management for Europe Directive 2000/60/EC establishing a framework for the Community action of water policy (Water Framework Directive).
5. Scikit-learn 0.24.1. Machine Learning in Python. User Guide. – Режим доступу: https://scikit-learn.org/stable/user_guide.html
6. Mokin V. «NLP for EN : BERT Predict_proba in Water Report» / V. Mokin, A. Luchko, O. Davidyuk // Kaggle. – Режим доступу: https://www.kaggle.com/vbmokin/nlp-for-en-bert-predict-proba-in-water-report?scriptVersionId=53779986

Мокін Віталій Борисович — д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри системного аналізу та інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vbmokin@gmail.com

Лучко Андрій Михайлович — аспірант кафедри системного аналізу та інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: andriyluchko@gmail.com

Давидюк Оксана Миколаївна — аспірант кафедри системного аналізу та інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: davidyuk-ok@ukr.net

Mokin Vitalii B. — Dr. Sc. (Eng.), Professor, Head of the Chair of System Analysis and Information Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vbmokin@gmail.com

Luchko Andrii M. — Postgraduate student of the Chair of System Analysis and Information Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: andriyluchko@gmail.com

Oksana Davydyuk M. — Postgraduate student of the Chair of System Analysis and Information Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: davidyuk-ok@ukr.net

УДК 004.932

В.Б. Мокін
О.В. Коменчук

ОГЛЯД СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ КЛАСИФІКАЦІЇ ЗОБРАЖЕНЬ ЗА МАТЕРІАЛАМИ КОНКУРСІВ KAGGLE 2019-2020 РОКІВ

Вінницький національний технічний університет, Україна

Анотація

Комп'ютерний зір ось уже кілька десятиліть є предметом зростаючого інтересу і ретельних досліджень. Фактично, комп'ютерний зір стає більш майстерним у визначенні закономірностей по зображеннях, ніж зорова когнітивна система людини. З такими ж вражаючими досягненнями штучного інтелекту, коли технології комп'ютерного зору стають все більш поширеними в різних галузях, майбутнє комп'ютерного зору здається повним багатообіцяючих і неймовірних результатів. Проаналізовано сучасні задачі із розпізнавання зображень та їх рішення за матеріалами конкурсів 2019-2020 років на базі платформи Kaggle.

Ключові слова: комп'ютерний зір, розпізнавання зображень, змагання Kaggle, технології штучного інтелекту, передбачення.

Abstract

Computer vision has been the subject of growing interest and careful research for decades. In fact, computer vision is becoming more adept at determining patterns in images than the human cognitive system. With the same impressive advances in artificial intelligence as computer vision technology becomes more common in various fields, the future of computer vision seems to be full of promising and incredible results. Modern problems of image recognition and their solutions based on the materials of the 2019-2020 competitions based on the Kaggle platform are analyzed.

Keywords: computer vision, image recognition, Kaggle competition, artificial intelligence technologies, prediction.

Вступ

Комп'ютерний зір, або здатність систем зі штучним інтелектом «бачити», як люди, ось уже кілька десятиліть є предметом зростаючого інтересу і ретельних досліджень. Як спосіб імітації зорової системи людини, дослідження в області комп'ютерного зору спрямовані на розробку моделей, які можуть автоматизувати завдання, що вимагають візуального пізнання. Однак процес розшифрування зображень через велику кількість багатовимірних даних, які потребують аналізу, набагато складніший, ніж розуміння інших форм двійкової інформації. Це ускладнює розробку систем штучного інтелекту, здатного розпізнавати візуальні дані.

Але використання глибокого навчання і штучних нейронних мереж робить комп'ютерний зір більш здатним відтворювати людський зір. У ряді задач, комп'ютерний зір вже стає більш майстерним у визначенні закономірностей по зображеннях, ніж зорова когнітивна система людини.

З такими ж вражаючими досягненнями штучного інтелекту, коли технології комп'ютерного зору стають все більш поширеними в різних галузях, майбутнє комп'ютерного зору здається повним багатообіцяючих і неймовірних результатів.

Дана стаття присвячена аналізу сучасних задач із класифікації зображень та їх рішень, за матеріалами конкурсів 2019-2020 років на базі платформи Kaggle (https://www.kaggle.com/).

Результати дослідження

Сучасні технології комп'ютерного зору засновані на алгоритмах глибокого навчання, які використовують особливий вид нейронних мереж, які називаються згортковими нейронними мережами (рис. 1).

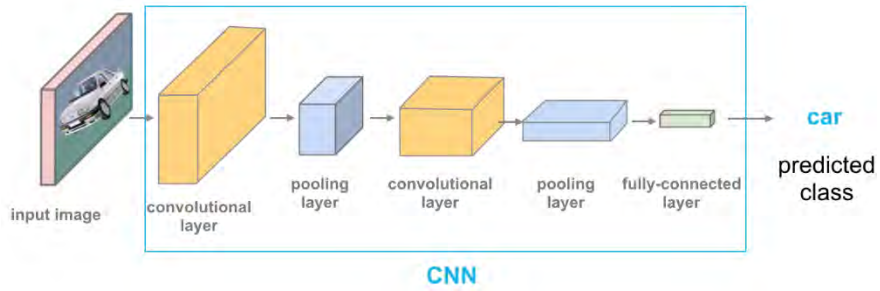


Рисунок 1 – Приклад згорткової нейронної мережі класифікації зображень [1]

Ці нейронні мережі навчаються з використанням тисяч зразків зображень, які допомагають алгоритму зрозуміти і розпізнати (класифікувати) все ключове, що міститься у зображені. Ці нейронні мережі сканують зображення піксель за пікселем, щоб ідентифікувати шаблони і «запам'ятовувати» їх. Вони, також, запам'ятовують ідеальний результат, який повинен мати місце для кожного вхідного зображення (в разі навчання з учителем), або класифікують компоненти зображень за характеристиками сканування, такими як контури і кольори. Ця пам'ять потім використовується системою в якості довідкової під час аналізу більшої кількості зображень. І з кожною ітерацією система штучного інтелекту стає кращою в забезпеченні правильного результату.

Нейронні мережі комп'ютерного зору сьогодні застосовуються в різних галузях та сферах. За матеріалами конкурсів Kaggle за 2019-2020 роки було відібрано наступні сфери застосування комп'ютерного зору для класифікації зображень та визначено найкращі їх рішення за матеріалами, розміщеними переможцями цих конкурсів у платформі Kaggle:

- Класифікація хвороб листя маніоку: визначення типу захворювання, наявного на зображенні листя маніоку. Популярним є використання моделі класифікатора CropNet від Tensorflow Hub [2].
- Виявлення легеневої емболії: класифікація випадків легеневої емболії при комп'ютерній томографії грудної клітки. Популярним є використання архітектури нейронної мережі EfficientNet в якості основи [3].
- Виявлення прогресії легеневого фіброзу: прогнозування зниження функції легень. Переможне рішення принесло використання моделі квантильної регресії Quantile Regression та архітектури нейронної мережі EfficientNet [4].
- Класифікація меланоми: визначення меланоми на знімках. Переможним рішенням було використання ансамблю з EfficientNet, архітектури на основі стискання se_resnetx101, та архітектури нейронної мережі resnet_101 [5]. Також популярним є використання архітектури SENet [6].
- Глобальне виявлення пшениці: класифікація видів пшениці. Популярним було використання детектора EfficientDet та архітектури Faster RCNN, реалізованої на функціональній пірамідальній мережі FPN [7], також високі результати були при використанні сімейства моделей виявлення об'єктів зі складним масштабуванням (5-тої версії) - YOLO5, але умови конкурсу не допускали його використання, тому дуже ефективні рішення були дискваліфіковані, однак, це не робить їх неефективними в широкому сенсі.
- Патологія рослин: визначення категорії позакореневих хвороб яблунь. Переможним є використання магістралі seresnextnet50 [8], також популярним у використанні є залишкова мережа для класифікації зображень ResNet та архітектура нейронної мережі EfficientNet [9].
- Рукописна класифікація бенгальської мови: класифікування компонентів рукописного бенгальського. Ефективними у використанні виявилися EfficientNet [10], xresnet, Densenet (Densely Connected Convolutional Network) [11].
- Виявлення внутрішньочерепного крововиливу: визначення гострих внутрішньочерепних крововиливів та їх підтипів. Найкращим у застосуванні виявилася нейронна мережа з тривалою короткочасною пам'яттю LSTM [12].

Крім зазначених видів архітектур велике значення має, звичайно, і вдале передоброблення даних і післяоброблення і велика кількість різноманітних прийомів, які дозволяють суттєво поліпшити ефективність існуючих інформаційних технологій, але кожен їх набір є специфічним для кожної предметної області.

Висновки

Розглянуто сучасні рішення для класифікації зображень за матеріалами конкурсів Kaggle 2019-2020 років. Перспективою розвитку розглянутих методів та моделей може бути створення аналогічних методів та моделей для зображень, зокрема із використанням архітектур EfficientNet, Faster RCNN, Densenet, різних варіантів ResNet та SENet, детектора EfficientDet, LSTM, а також багаточисленних методів перед- та післяоброблення даних.

Варто зазначити, що машинне навчання змогло вирішити багато питань вилучення ознак та обробки даних з використанням технологій комп'ютерного зору. Проте, нейронні мережі можуть знаходити різне застосування, причому не тільки для розпізнавання зображень, а й у багатьох інших сферах. Нейронні мережі здатні до навчання, завдяки чому їх можна оптимізувати і максимально збільшувати функціональність. Зазначимо, що дослідження можливостей комп'ютерного зору – це одна з найперспективніших областей в даний час, оскільки в майбутньому вони будуть застосовуватися практично повсюди, в різних областях науки і техніки, так як вони здатні значно полегшити працю, а іноді і убезпечити людей.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Cezanne Camacho. Convolutional Neural Networks. – Режим доступу: https://cezannec.github.io/Convolutional_Neural_Networks/
2. Jannis. Cassava Leaf Disease Classification. 1st place solution. – Режим доступу: https://www.kaggle.com/c/cassava-leaf-disease-classification/discussion/221957
3. Guanshuo Xu. RSNA STR Pulmonary Embolism Detection. 1st place solution. – Режим доступу: https://www.kaggle.com/c/rsna-str-pulmonary-embolism-detection/discussion/194145
4. Art. OSIC Pulmonary Fibrosis Progression. 1st place solution. – Режим доступу: https://www.kaggle.com/c/osic-pulmonary-fibrosis-progression/discussion/189346
5. Bo. SIIM-ISIC Melanoma Classification. 1st place solution. – Режим доступу: https://www.kaggle.com/c/siim-isic-melanoma-classification/discussion/175412
6. Alexandr Kalinin. SIIM-ISIC Melanoma Classification. 1st place solution in ISIC 2019 challenge. – Режим доступу: https://www.kaggle.com/c/siim-isic-melanoma-classification/discussion/154683
7. Dung Nb. Global Wheat Detection. 1st place solution [MIT-Compliant]. – Режим доступу: https://www.kaggle.com/c/global-wheat-detection/discussion/172418
8. Yelan. Plant Pathology 2020 – FGBC7. 1st place solution (single model). – Режим доступу: https://www.kaggle.com/c/plant-pathology-2020-fgvc7/discussion/154056
9. Leon Shangguan. Plant Pathology 2020 – FGBC7. Best single model. – Режим доступу: https://www.kaggle.com/c/plant-pathology-2020-fgvc7/discussion/140014
10. Deoxy. Bengali.AI Handwritten Grapheme Classification. 1st place solution. – Режим доступу: https://www.kaggle.com/c/bengaliai-cv19/discussion/135984
11. Dr Hb. Bengali.AI Handwritten Grapheme Classification. Best single model. – Режим доступу: https://www.kaggle.com/c/bengaliai-cv19/discussion/123198
12. RSNA Intracranial Hemorrhage Detection. 2nd place solution – sequential model. – Режим доступу: https://www.kaggle.com/c/rsna-intracranial-hemorrhage-detection/discussion/117228

Мокін Віталій Борисович – д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри системного аналізу та інформаційних технологій, e-mail: vbmokin@gmail.com;

Коменчук Олег Вікторович – аспірант кафедри системного аналізу та інформаційних технологій, e-mail: komenchuk77@gmail.com.

Mokin Vitalii B. – Dr. Sc. (Eng.), Professor, Head of the Chair of Systems Analysis and Information Technology, e-mail: vbmokin@gmail.com;

Komenchuk Oleh V. – Post-Graduate Student of the Chair of Systems Analysis and Information Technology, e-mail: komenchuk77@gmail.com.

УДК 004.9+578.834.1

В.Б. Мокін
А.В. Лосенко

КАРТУВАННЯ ТРЕНДУ ТИЖНЕВИХ ПРОГНОЗІВ ЗА МОДЕЛЛЮ FACEBOOK PROPHET ЗМІНИ КІЛЬКОСТІ НОВИХ ХВОРИХ НА КОРОНАВІРУС У КРАЇНАХ ЄВРОПИ ПРОТЯГОМ СІЧНЯ-БЕРЕЗНЯ 2021 РОКУ

Вінницький національний технічний університет, Україна

Анотація

Пандемія коронавірусу SARS-CoV-2 *викликала значну потребу в інструментах для аналізу та прогнозування, які, у свою чергу, дозволять моделювати подальшу епідеміологічну ситуацію не лише в усьому світі, а й в окремих країнах. Завдяки наборам даних, які формувались з попередніх записів про зареєстровані випадки захворювання на COVID-19, а також програмним бібліотекам для аналізу даних, багатьом вченим вдалось створити інформаційні технології, які дозволяють прогнозувати можливу динаміку захворюваності. За допомогою однієї з таких інформаційних технологій, що була розроблена авторами цієї статті за допомогою бібліотеки Facebook Prophet, було здійснене щотижневе прогнозування кількості нових підтверджених хворих, по більше 60 країн світу, потім здійснено апроксимацію прямими прогнозованих трендів, після чого, здійснено картування нахилів цих прямих на карті країн світу, задля більш наочного аналізу динаміки захворюваності на COVID-19. Побудована серія карт для 7 послідовних тижнів протягом січня-березня 2021 року.*

Ключові слова: картування, інформаційна технологія, SARS-CoV-2, COVID-19, прогнозування часових рядів, Facebook Prophet, кількість нових підтверджених хворих

Abstract

The SARS-CoV-2 coronavirus pandemic has created a significant need for tools for analysis and forecasting, which, in turn, will allow modeling the further epidemiological situation not only worldwide but also in individual countries. Thanks to data sets formed from previous records of reported cases of COVID-19, as well as software libraries for data analysis, many scientists have been able to create information technology that can predict the possible dynamics of the disease. Using one of these information technologies, developed by the authors of this article with the help of the Facebook Prophet library, a weekly forecast of the number of newly confirmed patients was made in more than 60 countries, then approximation of direct predicted trends, then mapping the slopes of these direct on the map of the world, for a more descriptive analysis of the dynamics of the incidence of COVID-19. A series of maps for 7 consecutive weeks during January-March 2021 was built.

Keywords: mapping, information technology, SARS-CoV-2, COVID-19, time series forecasting, Facebook Prophet, artificial intelligence, number of confirmed cases

Вступ

За допомогою методів статистичного аналізу та модель часових рядів Facebook Prophet було досліджено динаміку щоденної кількості нових хворих для виявлення закономірностей поширення епідемії, для дослідження впливу свят і псевдосвят (аномальних дат на кшталт державних свят, теплих днів без опадів тощо), впливу тижневої та інших видів сезонної мінливості і виявлення їхнього характеру [1, 2].

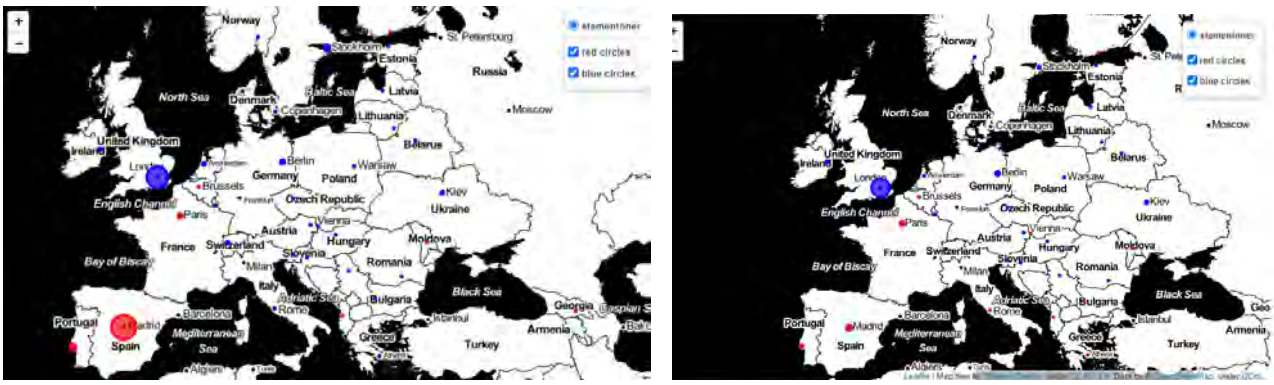
Враховуючи хаотичний характер розповсюдження захворювання, а також аномальні дати які могли вплинути на точну реєстрацію підтверджених випадків було розроблено інформаційну технологію для прогнозування кількості нових підтверджених випадків захворювань на COVID-19 [1]. Дана інформаційна технологія була в подальшому використана для відображення результатів прогнозування на карті країн світу.

Результати дослідження

Протягом січня-березня 2021 року проводилось прогнозування для 60-70 країн світу [2]. Потім результати прогнозування були нанесені на карту світу за допомогою бібліотеки Folium. Дана

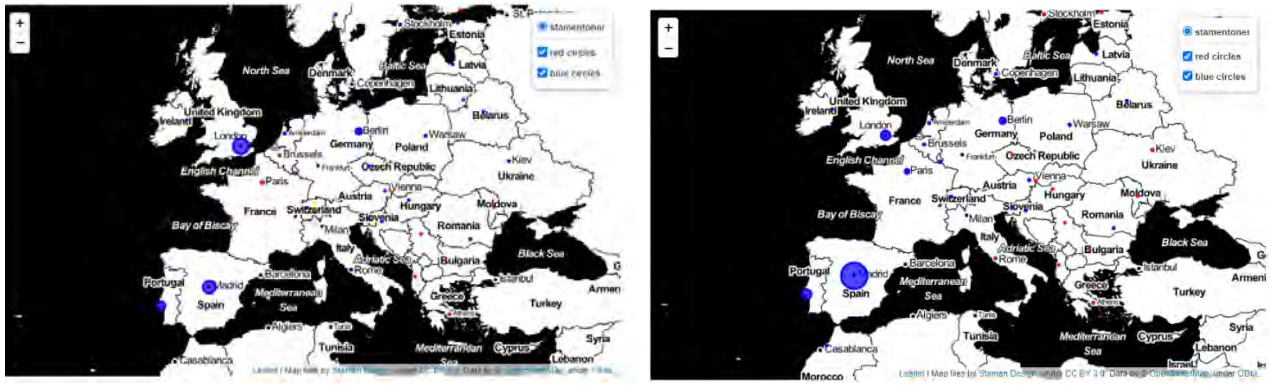
бібліотека дає можливість генерувати інтерактивні карти, які можна компонувати та конфігурувати під власні потреби.

Було здійснене щотижневе прогнозування кількості нових підтверджених хворих, по більше 60 країн світу, потім здійснено апроксимацію прямими прогнозованих трендів, після чого, здійснено картування нахилів цих прямих на карті країн світу, задля більш наочного аналізу динаміки захворюваності на COVID-19. Побудована серія карт для 7 послідовних тижнів протягом січня-березня 2021 року [3-12]. Ці карти для Європи наведені на рис. 1-4.



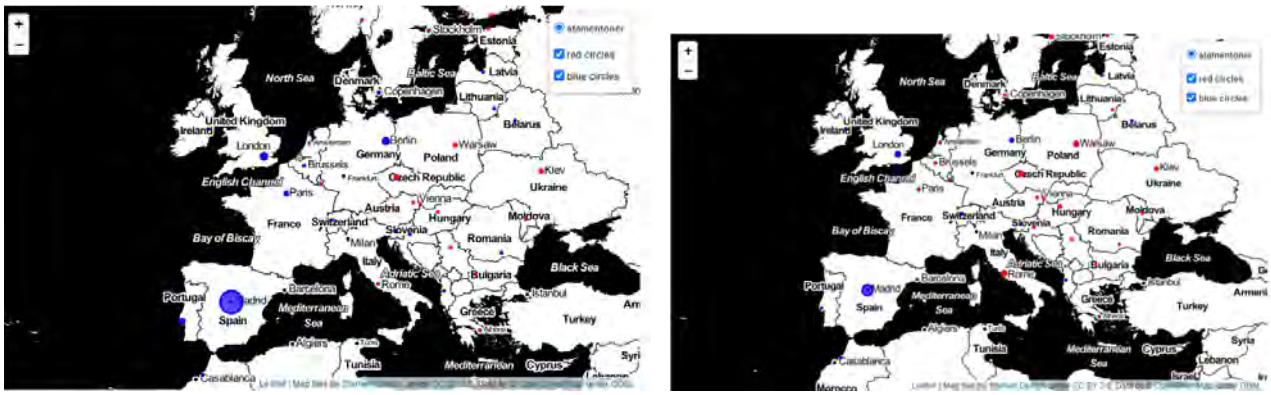
а) б)

Рисунок 1 Карти тренду тижневих прогнозів за моделлю Facebook Prophet зміни кількості нових хворих на коронавірус у країнах Європи, побудовані у 2021 році: а) 24.01 [3, 4]; б) 31.01 [5]



а) б)

Рисунок 2 Карти тренду тижневих прогнозів за моделлю Facebook Prophet зміни кількості нових хворих на коронавірус у країнах Європи, побудовані у 2021 році: а) 07.02 [6, 7]; б) 14.02 [8]



а) б)

Рисунок 3 Карти тренду тижневих прогнозів за моделлю Facebook Prophet зміни кількості нових хворих на коронавірус у країнах Європи, побудовані у 2021 році: а) 21.02 [9, 10]; б) 1.03 [11]



Рисунок 4 Карта тренду тижневих прогнозів за моделлю Facebook Prophet зміни кількості нових хворих на коронавірус у країнах Європи, побудована 07.03.2021 р. [12]

Як видно з доданих рисунків, такий підхід дає можливість оцінки потенційного перебігу розповсюдження епідемії в більш зручному вигляді. Така візуалізація дає змогу аналізувати стан епідеміологічної ситуації в набагато ширшому масштабі та отримати попереднє розуміння того, що відбувається на даний момент. Після звернення до такої карти можна переходити до наступного огляду більш детальних графіків задля поглиблення дослідження та аналізу.

Висновки

Як видно з проведеного дослідження, кількість нових хворих спершу різко зростає у провідних країнах Європи, де є основні міжнародні аеропорти, у лютому-березні до цього додались регіони з гірсько-лижними курортами. А далі вона поширюється по сусідніх країнах, переважно, із заходу на схід. Однак, певний оптимізм навіває те, як різко вщухла хвиля у Великобританії та Іспанії, що дає сподівання щодо того, що й в Україні вона незабаром вщухне теж.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. В. Б. Мокін, А. В. Лосенко, і А. Р. Ящолт, «ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ АНАЛІЗУ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ КІЛЬКОСТІ НОВИХ ВИПАДКІВ ЗАХВОРЮВАНЬ НА КОРОНАВІРУС SARS-COV-2 В УКРАЇНІ НА ОСНОВІ МОДЕЛІ PROPHET», *Вісник ВПІ*, вип. 5, с. 71–83, Лис 2020.
2. Мокін В.Б. COVID-19 in 70 countries: daily Prophet forecast. / В. Б. Мокін, А. В. Лосенко // Kaggle. – Режим доступу: https://www.kaggle.com/vbmokin/covid-19-in-70-countries-daily-prophet-forecast
3. Мокін В.Б. COVID-19: Week trends 70 countries mapping. Version 7. 24.01.2021 // Kaggle. – Режим доступу: https://www.kaggle.com/c/cassava-leaf-disease-classification/discussion/221957
4. http://www.nas.gov.ua/UA/Messages/Pages/View.aspx?MessageID=7422
5. Мокін В.Б. COVID-19: Week trends 70 countries mapping. Version 10. 31.01.2021 // Kaggle. – Режим доступу: https://www.kaggle.com/vbmokin/covid-19-week-trends-70-countries-mapping?scriptVersionId=53290019
6. Мокін В.Б. COVID-19: Week trends 70 countries mapping. Version 11. 07.02.2021 // Kaggle. – Режим доступу: https://www.kaggle.com/vbmokin/covid-19-week-trends-70-countries-mapping?scriptVersionId=53752993
7. http://www.nas.gov.ua/UA/Messages/Pages/View.aspx?MessageID=7480
8. Мокін В.Б. COVID-19: Week trends 70 countries mapping. Version 13. 14.02.2021 // Kaggle. – Режим доступу: https://www.kaggle.com/vbmokin/covid-19-week-trends-70-countries-mapping/output?scriptVersionId=54907516

9. Мокін В.Б. COVID-19: Week trends 70 countries mapping. Version 15. 21.02.2021 // Kaggle. – Режим доступу: https://www.kaggle.com/vbmokin/covid-19-week-trends-70-countries-mapping?scriptVersionId=56125897
10. http://www.nas.gov.ua/UA/Messages/Pages/View.aspx?MessageID=7526
11. Мокін В.Б. COVID-19: Week trends 70 countries mapping. Version 16. 01.03.2021 // Kaggle. – Режим доступу: https://www.kaggle.com/vbmokin/covid-19-week-trends-70-countries-mapping?scriptVersionId=56126354
12. Мокін В.Б. COVID-19: Week trends 70 countries mapping. Version 17. 07.03.2021 // Kaggle. – Режим доступу: https://www.kaggle.com/vbmokin/covid-19-week-trends-70-countries-mapping?scriptVersionId=56126983

Мокін Віталій Борисович – д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри системного аналізу та інформаційних технологій, e-mail: vbmokin@gmail.com;
Лосенко Арсен Володимирович – аспірант кафедри системного аналізу та інформаційних технологій, e-mail: arsenlosenko@gmail.com.

Mokin Vitalii B. – Dr. Sc. (Eng.), Professor, Head of the Chair of Systems Analysis and Information Technology, e-mail: vbmokin@gmail.com;

Losenko Arsen V. – Post-Graduate Student of the Chair of Systems Analysis and Information Technology, e-mail: arsenlosenko@gmail.com.

УДК 336.743

О. М. Козачко[1]
А. В. Бурденюк[1]

ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ЦИФРОВИХ ВАЛЮТ

[1] Вінницький національний технічний університет

Анотація
В роботі запропоновано інформаційну технологію прогнозування цифрових валют та описанні основні етапи розв'язання поставленої задачі.
Ключові слова: цифрова валюта, криптовалюта, біткоін, блокчейн.

Abstract
The modern tendencies of development of cryptocurrencies were investigated in the work. Describes the main stagesof solving the problem.
Keywords: digital currency, clip currency, bitcoin, blockchain.

Вступ

Криптовалюта це децентралізована цифрова валюта без центрального банку або єдиного адміністратора, яку можна передавати від користувача до користувача в одноранговій мережі біткойнів без необхідності посередників. Транзакції перевіряються мережевими вузлами за допомогою криптографії та реєструються у відкритому розподіленому реєстрі, який називається блокчейн. Біткойни створюються як винагорода за процес, відомий як майнінг. Їх можна обміняти на інші валюти, товари та послуги [1].

Серед найбільш популярних криптовалют у світі лідерами росту стали Bitcoin, Ethereum, DASH, Monero и NEM – їм належить 91% сумарної капіталізації. Ціна першої криптовалюти – біткоїна – «досягла абсолютного історичного максимуму і вже наближається до позначки 1300 дол. за 1 BTC (що перевищує ціну тройської унції золота)»[2].

Попри значну кількість публікацій із питань електронної готівки залишаються невивченими чимало аспектів. Стрімка динаміка розвитку криптовалют у світі, «тихе лідирування» в цьому аспекті (в умовах інституціональної невизначеності), глибока фінансова та політична кризи визначають актуальність дослідження прогнозування тенденцій функціонування цього нового виду електронних грошей на ринку, оцінки їхніх позитивних та негативних особливостей, розгляду правових основ функціонування та ІТ-аспектів захисту і підтримки.

Метою даного дослідження є розробка інформаційної технології, яка забезпечить максимальне точне прогнозування цифрових валют на світовому ринку.

Опис задачі

Процес, який слід автоматизувати, складається з ряду етапів: надати загальну характеристику роботи, виконати оцінку сучасного стану проблеми, обгрунтувати актуальність напрямку досліджень, розглянути існуючі методи для вирішення задач прогнозування курсу валют та криптовалют, які сьогодні використовують трейдери та спеціалізовані програми для аналізу ринку; провести їх детальний аналіз щодо зручності, часовитрат, типу даних та ефективності прогнозу, проаналізувати вимоги до існуючих засобів розробки програмного забезпечення для реалізації методу. Обрати та обргрунтувати вибір технологій, та описати як за їх допомогою буде створений програмний засіб прогнозування криптовалют.

Головною метою для розв'язання задачі є запропонувати метод прогнозування курсу криптовалют у єдиний прогноз для зменшення ризиків та полегшення користувачам самого процесу торгів на крипто валютній біржі, завдяки чому збільшився їх дохід.

Розв'язання задачі

Розв'язувати поставлену задачу пропонується у ряд етапів. Етап 1. Провести аналіз існуючих методів та практик прогнозування курсу крипто валюти. Етап 2. Розробити метод оптимізуючий процес прогнозування курсу крипто валюти. Етап 3. Розробити концептуальну модель програмного засобу прогнозування курсу. Етап 4. Розробити об'єктно-орієнтовану модель програмного засобу прогнозування курсу крипто валюти. Етап 5. Обрати форму репрезентації програмного засобу прогнозування курсу. Етап 6. Обрати технології для реалізації програмного засобу прогнозування курсу. Етап 7. Розробити програмний засіб прогнозування курсу криптовалюти. Етап 8. Дослідити реалізований програмний засіб прогнозування курсу криптовалюти на ефективність.

Висновки

Розроблено концепцію інформаційної інтелектуальної технології, яка забезпечить прогнозування цифрових валют на світовому ринку. Описанні основні етапи розв'язання поставленої задачі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Arvind Narayanan. Bitcoin and Cryptocurrency Technologies: A Comprehensive Introduction / Arvind Narayanan, Joseph Bonneau, Edward Felten, Andrew Miller & Steven Goldfeder // Princeton University Press. 2016 – 304 с.

2. Adem Efe Gencer. Decentralization in Bitcoin and Ethereum Networks / Adem Efe Gencer, Soumya Basu, Ittay Eyal, Robbert van Renesse, Emin Gün Sirer // Financial Cryptography and Data Security (FC). 2018. – 18 с

Козачко Олексій Миколайович – доцент, кандидат технічних наук, доцент кафедри системного аналізу та інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: lekoz80@gmail.com .

Бурденюк Артем Васильович **–** студент групи 2ІСТ-17б, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: gggfgkd@gmail.com

Науковий керівник: **Козачко Олексій Миколайович –** доцент, кандидат технічних наук, доцент кафедри системного аналізу та інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: lekoz80@gmail.com.

Kozachko Oleksiy M. — Associate Professor, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of System Analysis and Information Technologies Department. Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: lekoz80@gmail.com

Burdenyuk Artem V. - student of 2ICT-17b,Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University. Vinnitsa, e-mail:gggfgkd@gmail.com

Supervisor: **Kozachko Oleksiy M.** — Associate Professor, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of System Analysis and Information Technologies Department. Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: lekoz80@gmail.com

УДК 504.06; 556; 004.9

О. С. Литвинюк
М. В. Григорчук
Т. С. Тарасовський
А. В. Бурлаченко
А. Р. Ящолт
С. О. Жуков

ПОБУДОВА ОПТИМАЛЬНИХ АЛГОРИТМІВ ЗДІЙСНЕННЯ КУПІВЛІ ТОВАРІВ В МАГАЗИНАХ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Дослідження передбачає розробку програми, яка допомагатиме жителям м. Вінниця здійснювати покупки максимально ефективно та вигідно. Програма будує оптимальні алгоритми здійснення купівель в магазинах на основі таких даних, як геолокація користувача, можливість використання громадського транспорту або власного автомобіля, необхідний перелік товарів та їх ціни, а також час, який може витратити користувач на весь процес. Запропоновані оптимальні технології та алгоритми для реалізації даного додатку. Розроблені UML діаграми роботи програми та розлянуті основні функціональні можливості додатку.

Ключові слова: алгоритм здійснення купівель, магазин, ціни, маршрут.

Abstract

The study involves the development of a program that will help residents of Vinnytsia to make purchases as efficiently and profitably as possible. The program builds optimal algorithms for shopping in stores based on data such as user geolocation, the ability to use public transport or own car, the necessary list of goods and their prices, as well as the time that the user can spend on the whole process. The optimal technologies and algorithms for the implementation of this application are proposed. Developed UML diagrams of the program and explained the main functionality of the application.

Keywords: *algorithm of purchases, shop, prices, route.*

Раціональний підхід до купівлі полягає в тому, що споживач вдумливо підходить до процесу задоволення своєї потреби, послідовно проходячи етапи процесу купівлі. Кожен етап являє собою достатньо самостійний набір дій споживача з вхідними та вихідними параметрами. У загальному випадку купівля складається з таких етапів:

- пошук інформації;
- оцінка варіантів;
- прийняття рішень про купівлю;
- реалізація купівлі.

Для побудови оптимального алгоритму здійснення купівлі товарів в магазинах програма повинна використовувати геолокацію, здійснювати пошук інформації щодо найближчих магазинів, де можна купити необхідний товар, враховуючи різні види транспорту та підраховуючи витрачений час на процес купівлі товару. Також програма повинна аналізувати ціни на товари в різних магазинах. Результатом роботи програми буде оптимальний алгоритм здійснення купівлі товарів, який буде враховувати усі ці параметри. Користувач повинен вказати перелік необхідних товарів та приблизний час, який він готовий витратити на похід по магазинах, а програма побудує карту з оптимальним маршрутом. Іноді програма може нехтувати ціною товарів, щоб зекономити час. Очевидно, що блукати по всьому місту в пошуках найдешевшого - нераціонально. Також важливим фактором є вид транспорту. Користувач може рухатись на авто або громадському транспорті, або пішки, тому й маршрут має бути різним.

При дослідженні і порівнянні цін на товари в різних магазинах виявилось, що ціни на один і той самий продукт в один і той самий день можуть відрізнітись в півтора рази. Але не завжди є можливість порівняти ціни на певний продукт, тому оптимальним в таких випадках, на думку авторів, є порівняння цін на перелік продуктів, який встановлює уряд для розрахунку прожиткового мінімуму. Прожитковий мінімум складається с десятків видів продуктів і цього переліку буде достатньо для проведення аналізу цін в різних магазинах [1, 2].

Проект має клієнт-серверну структуру. Клієнтська частина представляє собою мобільний додаток або кросплатформений додаток, а на серверній частині буде проходити аналіз та обробка даних, а також там буде розміщений сайт. З цього сайту користувач матимете можливість завантажити програму, ознайомитись з інструкцією та звернутися в технічну підтримку. Для розробки системи доцільно використати мову програмування Python, фреймворк Django для створення сайту, MySQL для розробки та управління баз даних [1,2].

Розроблені UML діаграми демонструють роботу системи. Діаграма станів зображена на рисунку 1, діаграма випадків використання зображена на рисунку 2 [2].

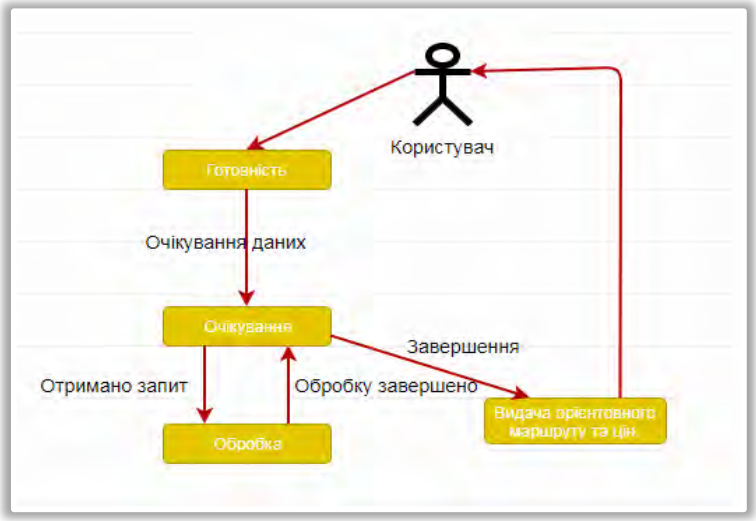


Рис. 1. Діаграма станів

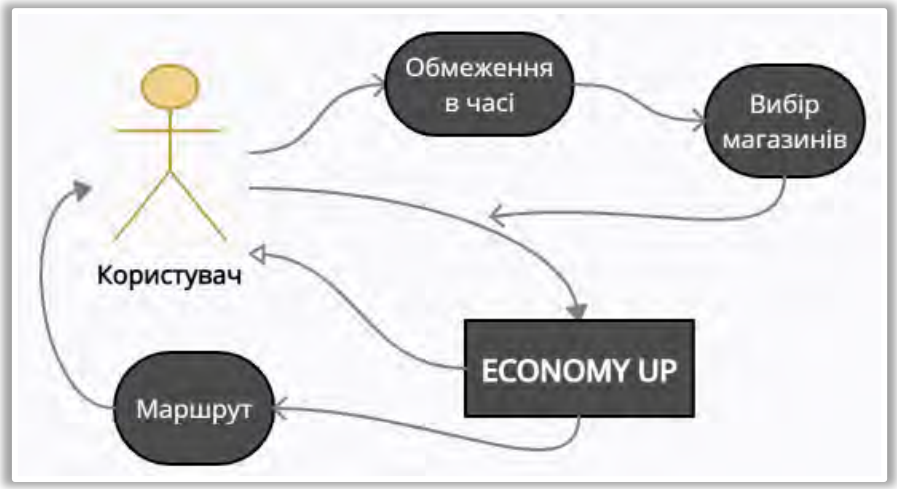


Рис. 2. Діаграма випадків використання

Висновки

В роботі було обрано технології для розробки системи, наведено основні можливості та призначення системи. Описано основний функціонал програми та наведені UML діаграми, які показують взаємодію компонетів системи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Мова програмування Python 3 [Електронний ресурс]: https://docs.python.org/3/
2. Моделювання бізнес-процесів та управління ІТ-проектами : електронний навчальний посібник / Є. М. Крижановський, А.Р. Ящолт, С.О. Жуков, О. М. Козачко, Вінниця : ВНТУ, 2018. 91 с.

3. Простий посібник зі схем UML і моделювання баз даних [Електронний ресурс]: https://www.microsoft.com/uk-ua/microsoft-365/business-insights-ideas/resources/guide-to-uml-diagramming-and-database-modeling

Литвинюк Олександр Сергійович — студент групи СА-20б, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: sasha.2003litviniuk@gmail.com

Григорчук Марина Василівна — студентка групи СА-20б, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: hruhorchuk08@gmail.com

Тарасовський Тарас Сергійович — студент групи СА-20б, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: tarasovskiy.taras01@gmail.com

Бурлаченко Артем Віталійович — студент групи СА-20б, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: simpleprofi@gmail.com

Ящолт Андрій Русланович — кандидат технічних наук, доцент кафедри системного аналізу та інформаційних технологій, Вінниця, e-mail: yasholt@gmail.com.

Жуков Сергій Олександрович — кандидат технічних наук, доцент кафедри системного аналізу та інформаційних технологій, Вінниця, e-mail: sazhukov@gmail.com.

Науковий керівник: ***Ящолт Андрій Русланович —*** кандидат технічних наук, доцент кафедри системного аналізу та інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Lytvynuk Oleksandr Serhiiovyc .– student student of Faculty for Computer Systems and Automation, 2IST-20b, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mailsasha.2003litviniuk@gmail.com

Hryhorchuk Maryna Vasylivna – student student of Faculty for Computer Systems and Automation, 2IST-20b, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: hruhorchuk08@gmail.com

Tarasovsky Taras Serhiyovych – student student of Faculty for Computer Systems and Automation, 2IST-20b, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: tarasovskiy.taras01@gmail.com

Burlachenko Artem Vitaliyovych – student student of Faculty for Computer Systems and Automation, 2IST-20b, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: simpleprofi@gmail.com

Yasholt Andrii R. — Cand. Sc. (Eng.), Assistant Professor of the Department of Systems Analysis and Information Technology, Vinnytsia, e-mail: yasholt@gmail.com.

Zhukov Serhii O. — Cand. Sc. (Eng.), Assistant Professor of the Department of Systems Analysis and Information Technology, Vinnytsia, e-mail: sazhukov@gmail.com.

Supervisor: ***Yasholt Andrii R.*** — Cand. Sc. (Eng.), Assistant Professor of the Department of Systems Analysis and Information Technology, Vinnytsia.

УДК 504.06; 556; 004.9

В. Р. Панасюк
Н. С. Їжаківська
А. Р. Ящолт
С. О. Жуков

РОЗРОБКА ЕЛЕКТРОННОГО ПОМІЧНИКА ПО КОРИСТУВАННЮ КОМП'ЮТЕРОМ З ВИКОРИСТАННЯМ ОБ'ЄКТНО-ОРІЄНТОВАНОГО ПРОГРАМУВАННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В статті наведено розробку програми, яка допомагатиме опановувати основні навички для роботи з персональним комп'ютером. Додаток розроблений на платформі .NET Framework з використанням об'єктно-орієнтованого програмування. Запропоновані оптимальні підходи та алгоритми для реалізації даного додатку. Розроблена Use Case діаграма роботи додатку та розлянуті основні функціональні можливості додатку.

Ключові слова: користування комп'ютером, помічник, .NET, об'єктно-орієнтоване програмування.

Abstract

The article presents the development of a program that will help to master the basic skills for working with a personal computer. The application is developed on the .NET Framework using object-oriented programming. The optimal approaches and algorithms for the implementation of this application are proposed. Developed Use Case diagram of the application and explained the main functionality of the application.

Keywords: *computer use, assistant, .NET, object-oriented programming.*

Двадцять перше століття – це безумовно період розвитку сучасних технологій, і потрібно постійно розвиватись, але далеко не всі спроможні швидко сприймати нову інформацію, саме тому створюється конфлікт поколінь. Завдяки широкому застосуванню комп'ютерних технологій в усіх сферах професійної та громадської діяльності зростає роль комп'ютерів в повсякденному житті. В наш час кожна людина повинна вміти користуватись комп'ютером. Але більшість людей середнього та похилого віку доволі погано володіють комп'ютерами. Цей проект спрямований на отримання швидкої допомоги користувачам при роботі з комп'ютером [1, 2].

Проект має клієнт-серверну структуру. На комп'ютер користувача встановлюється програма, яка має вигляд невеликого вікна, з яким можна працювати як зі звичайним віном операційної системи. Інтерфейс програми має вигляд чату з автоматизованим ботом.

Основні можливості програми наступні:

- ручне та голосове введення команд та запитань;
- можливість пошуку інформації по скріншотам;
- доступ до системного інтерфейсу, що дає можливість обирати елемент системи, про який потрібно дізнатися детальну інформацію;
- виконання пошуку по файлам системи;
- допомога з підключенням пристроїв введення та виведення інформації;
- аналіз об'єктів, що знаходяться на екрані комп'ютера.

Також варто зазначити, що програма матиме відкритий код, який буде розміщено на GitHub, що дозволить легко створювати модифікації для програми.

У випадку, якщо програма не спроможна в автоматичному режимі допомогти користувачу, то проходить підключення до оператора в мережі інтернет, де можна поспілкуватися особисто зі співробітником на тему виникнення тієї чи іншої проблеми.

На серверній частині буде проходити збір діагностичних даних про роботу програми, а також там буде розміщений back end сайту. З цього сайту користувач матимете можливість завантажити програму, продивитися короткий відеоролик про даний проект, звернутися в технічну підтримку, а також долучитися до команди розробників.

Комфортний та лаконічний інтерфейс програми реалізований за допомогою HTML, JS та CSS (front end). Основна логіка та архітектура програми написана на об'єктно-орієнтованих мовах програмування Java та C# (back end), а для простоти інтеграції з іншими програмами будуть використовуватись різні API [3]. Інтерфейс програми зображений на рисунку 1.



Рис. 1. Інтерфейс програми

Серверна частина реалізована з використанням Python, Java, JS (back end), а також HTML і CSS (front end). Use Case діаграма роботи програми зображена на рисунку 2.

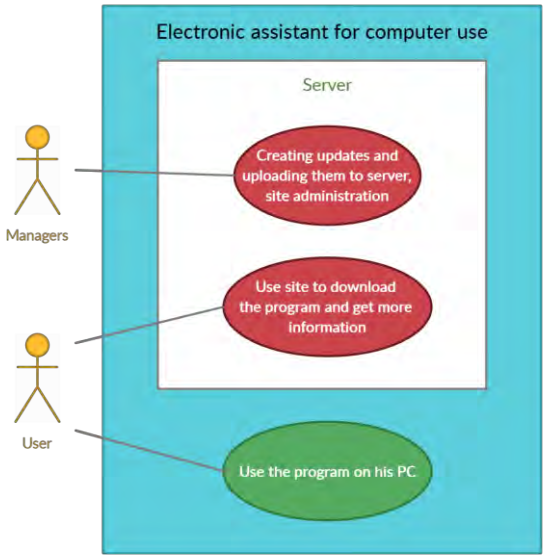


Рис. 2. Use Case діаграма додатку

Висновки

В роботі було розроблено додаток на платформі NET Framework з використанням об'єктно-орієнтованого програмування. Описано основний функціонал програми та наведено Use Case діаграму додатку. Розроблений додаток значно спростить та прискорить процесс опанування основними навичками роботи з персональним комп'ютером.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Зелинский С. Ноутбук и компьютер для тех, кому за... Харьков :Книжный клуб «Клуб семейного досуга», 2020. 384с.
2. Моделювання бізнес-процесів та управління ІТ-проектами : електронний навчальний посібник / Є. М. Крижановський, А.Р. Ящолт, С.О. Жуков, О. М. Козачко, Вінниця : ВНТУ, 2018. 91 с.
3. Полное руководство по языку программирования C# 9.0 и платформе .NET 5*: [сайт]. URL:* https://metanit.com/sharp/tutorial/

Володимир Романович Панасюк — студент групи 2ІСТ-20б, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: panasyuk.v.r@gmail.com

Наталія Сергіївна Іжаківська — студентка групи 2ІСТ-20б, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail nataffkaizh@gmail.com

Ящолт Андрій Русланович — кандидат технічних наук, доцент кафедри системного аналізу та інформаційних технологій, Вінниця, e-mail: yasholt@gmail.com.

Жуков Сергій Олександрович — кандидат технічних наук, доцент кафедри системного аналізу та інформаційних технологій, Вінниця, e-mail: sazhukov@gmail.com.

Науковий керівник: ***Ящолт Андрій Русланович —*** кандидат технічних наук, доцент кафедри системного аналізу та інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Volodymyr Romanovich Panasyuk.– student student of Faculty for Computer Systems and Automation, 2IST-20b, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: panasyuk.v.r@gmail.com

Nataliya Sergeevna Izhakivska.– student student of Faculty for Computer Systems and Automation, 2IST-20b, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: nataffkaizh@gmail.com

Yasholt Andrii R. — Cand. Sc. (Eng.), Assistant Professor of the Department of Systems Analysis and Information Technology, Vinnytsia, e-mail: yasholt@gmail.com.

Zhukov Serhii O. — Cand. Sc. (Eng.), Assistant Professor of the Department of Systems Analysis and Information Technology, Vinnytsia, e-mail: sazhukov@gmail.com.

Supervisor: ***Yasholt Andrii R.*** — Cand. Sc. (Eng.), Assistant Professor of the Department of Systems Analysis and Information Technology, Vinnytsia.

УДК 004.8+004.93

О.М. Козачко
О.В. Грищук
Б. Л. Лопухов

СИСТЕМА ПРОГНОЗУВАННЯ КІЛЬКОСТІ ГОСПІТАЛІЗОВАНИХ ХВОРИХ НА COVID-19 У ВІННИЦЬКІЙ ОБЛАСТІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Створено систему прогнозування кількості госпіталізованих хворих на COVID-19 у Вінницькій області .Для прогнозування кількості госпіталізованих використано штучні нейронні мережі типу Back Propagation. Навчання нейронної мережі здійснювалася на даних з сайту національної служби здоров'я України. Похибка прогнозу склала 7.24%

Ключові слова: COVID-19, Вінницька область, кількість хворих, прогноз.

Abstract

A system of forecasting the number of hospitalized patients with COVID-19 in Vinnytsia region has been created. Artificial neural networks such as Back Propagation have been used to predict the number of hospitalized. The training of the neural network was based on data from the website of the National Health Service of Ukraine. The forecast error was 7.24%.

Keywords: COVID-19, Vinnytsia region, number of patients, forecast.

Попри те, що віруси, які викликають застуду та грип, здавна впливали на життя людства, поява нового коронавірусу (збудник COVID-19) призвела до ситуації, наслідки якої ніхто не міг навіть уявити. Запровадження карантинних заходів, які призвели до економічних втрат, негативного впливу на бізнесову та соціальну сфери діяльності, порушення плину повсякденного життя людей. Пандемії можливо покласти край, але тільки за умови об'єднання зусиль усієї світової спільноти. У будь-якому разі найближчим часом кожен із нас відчуватиме вплив поширення COVID-19 [1, 2]. Застережні заходи – масковий режим, дотримання фізичної дистанції, ретельне миття рук, використання антисептиків тощо – мають допомогти уникнути зараження. Прогнозування кількості госпіталізованих хворих на коронавірус дозволять регулювати кількість тестувань і приймати рішення щодо змін карантинних обмежень. За даними центру громадського здоров'я, станом на перше березня в Україні зафіксовано 4285 нових підтверджених випадків коронавірусної хвороби.

Метою даного дослідження є розробка системи прогнозування кількості госпіталізованих на COVID-19 в Вінницькій області.

Для побудови системи прогнозування використовувалися статистичні дані з сайту національної служби здоров'я України за посиланням https://nszu.gov.ua/e-data/dashboard/covid19 які були імпортовані в систему, що розробляється для подальшого аналізу та візуалізації.

Для розробки моделі прогнозування використовувалися методи інтелектуального аналізу даних, штучних нейронних мереж, експоненціального прогнозу, подібностей, кореляційного і регресійного аналізу [3]. Особливу увагу приділено використання нейромережі типу Back

Propagation для короткострокового прогнозування захворювання. Також розглянуто методи технічного аналізу часових рядів на основі базових індикаторів: «zigzag» та «supertrend» для прогнозування кількості госпіталізованих хворих у Вінницькій області.

Комп'ютерні експерименти показали, що найкращим методом прогнозування є нейронні мережі типу Back Propagation. Основною перевагою застосування такої нейромережі є її можливість перенавчання в режимі реального часу із задовільною похибкою навчання. Максимальне значення середньоквадратичної, приведеної до діапазону значень, похибки для хворих на COVID-19 у Вінницькій області не перевищувало — 7.24 %.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Вплив на економіку і суспільство. [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://wdc.org.ua/uk/node/190016 . Дата звернення: 20.05.2020.
2. Мокін В.Б., Лосенко А.В., Ящолт А.Р. Інформаційна технологія аналізу та прогнозування багатохвильової кількості нових випадків захворювань на коронавірус COVID-19 на основі моделі PROPHET // Вісник ВПІ, 2020. - №4: С. 65-70.
3. R. Tkachenko, P. Tkachenko, I. Izonin, P. Vitynskyi, N. Kryvinska, and Yu. Tsymbal, "Committee of the combined RBFSGTM neural-like structures for prediction tasks," in Lecture Notes in Computer Science, vol. 11673, pp. 267-277, 2019. https://doi.org/10.1007/978-3-030-27192-3.

Козачко Олексій Миколайович - доцент кафедри системного аналізу та інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: lekoz80@gmail.com;

Грищук Олександр В. – студент групи 2ІСТ-17б, Факультет комп'ютерних систем і автоматики Вінницького національного технічного університету, Вінниця.

Лопухов Богдан Л. – студент групи 2ІСТ-17б, Факультет комп'ютерних систем і автоматики Вінницького національного технічного університету, Вінниця.

Kozachko Oleksiy Mykolayovych - Associate Professor of the Department of Systems Analysis and Information Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: lekoz80@gmail.com;

Grischuk Oleksandr V. - student of group 2IST-17b, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Lopukhov Bohdan L. - student of group 2IST-17b, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 336.743

О.М. Козачко[1]
А. В. Бурденюк[1]

ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ЦИФРОВИХ ВАЛЮТ

[1] Вінницький національний технічний університет

Анотація
В роботі запропоновано інформаційну технологію прогнозування цифрових валют та описанні основні етапи розв'язання поставленої задачі.
Ключові слова: цифрова валюта, криптовалюта, біткоін, блокчейн.

Abstract
The modern tendencies of development of cryptocurrencies were investigated in the work. Describes the main stagesof solving the problem.
Keywords: digital currency, clip currency, bitcoin, blockchain.

Вступ

Криптовалюта це децентралізована цифрова валюта без центрального банку або єдиного адміністратора, яку можна передавати від користувача до користувача в одноранговій мережі біткойнів без необхідності посередників. Транзакції перевіряються мережевими вузлами за допомогою криптографії та реєструються у відкритому розподіленому реєстрі, який називається блокчейн. Біткойни створюються як винагорода за процес, відомий як майнінг. Їх можна обміняти на інші валюти, товари та послуги [1].

Серед найбільш популярних криптовалют у світі лідерами росту стали Bitcoin, Ethereum, DASH, Monero и NEM – їм належить 91% сумарної капіталізації. Ціна першої криптовалюти – біткоїна – «досягла абсолютного історичного максимуму і вже наближається до позначки 1300 дол. за 1 BTC (що перевищує ціну тройської унції золота)»[2].

Попри значну кількість публікацій із питань електронної готівки залишаються невивченими чимало аспектів. Стрімка динаміка розвитку криптовалют у світі, «тихе лідирування» в цьому аспекті (в умовах інституціональної невизначеності), глибока фінансова та політична кризи визначають актуальність дослідження прогнозування тенденцій функціонування цього нового виду електронних грошей на ринку, оцінки їхніх позитивних та негативних особливостей, розгляду правових основ функціонування та ІТ-аспектів захисту і підтримки.

Метою даного дослідження є розробка інформаційної технології, яка забезпечить максимальне точне прогнозування цифрових валют на світовому ринку.

Опис задачі

Процес, який слід автоматизувати, складається з ряду етапів: надати загальну характеристику роботи, виконати оцінку сучасного стану проблеми, обґрунтувати актуальність напрямку досліджень, розглянути існуючі методи для вирішення задач прогнозування курсу валют та криптовалют, які сьогодні використовують трейдери та спеціалізовані програми для аналізу ринку; провести їх детальний аналіз щодо зручності, часовитрат, типу даних та ефективності прогнозу, проаналізувати вимоги до існуючих засобів розробки програмного забезпечення для реалізації методу. Обрати та обргрунтувати вибір технологій, та описати як за їх допомогою буде створений програмний засіб прогнозування криптовалют.
Головною метою для розв'язання задачі є запропонувати метод прогнозування курсу криптовалют у єдиний прогноз для зменшення ризиків та полегшення користувачам самого процесу торгів на крипто валютній біржі, завдяки чому збільшився їх дохід.

Розв’язання задачі

Розв’язувати поставлену задачу пропонується у ряд етапів. Етап 1. Провести аналіз існуючих методів та практик прогнозування курсу крипто валюти. Етап 2. Розробити метод оптимізуючий процес прогнозування курсу крипто валюти. Етап 3. Розробити концептуальну модель програмного засобу прогнозування курсу. Етап 4. Розробити об’єктно-орієнтовану модель програмного засобу прогнозування курсу крипто валюти. Етап 5. Обрати форму репрезентації програмного засобу прогнозування курсу. Етап 6. Обрати технології для реалізації програмного засобу прогнозування курсу. Етап 7. Розробити програмний засіб прогнозування курсу криптовалюти. Етап 8. Дослідити реалізований програмний засіб прогнозування курсу криптовалюти на ефективність.

Висновки

Розроблено концепцію інформаційної інтелектуальної технології, яка забезпечить прогнозування цифрових валют на світовому ринку. Описанні основні етапи розв’язання поставленої задачі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Arvind Narayanan. Bitcoin and Cryptocurrency Technologies: A Comprehensive Introduction / Arvind Narayanan, Joseph Bonneau, Edward Felten, Andrew Miller & Steven Goldfeder // Princeton University Press. 2016 – 304 с.

2. Adem Efe Gencer. Decentralization in Bitcoin and Ethereum Networks / Adem Efe Gencer, Soumya Basu, Ittay Eyal, Robbert van Renesse, Emin Gün Sirer // Financial Cryptography and Data Security (FC). 2018. – 18 с

Козачко Олексій Миколайович—доцент, кандидат технічних наук, доцент кафедри САІТ.. техн. наук, доцент, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail:

Бурденюк Артем Васильович—студент групи 2ІСТ-17б, факультет комп’ютерних систем та автоматики,Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: gggfgkd@gmail.com

Науковий керівник: **Козачко Олексій Миколайович**—доцент, кандидат технічних наук, доцент кафедриСАІТ.. техн. наук, доцент, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail:

Kozachko Oleksiy M. — Associate Professor, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Depart-ment of SAIT. Sciences, Associate Professor, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail:

Burdenyuk Artem V. - student of 2ICT-17b,Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University. Vinnitsa, e-mail:gggfgkd@gmail.com

Supervisor: **Kozachko Oleksiy M.** — Associate Professor, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor ofthe Department of SAIT. Sciences, Associate Professor, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail:

УДК 004.8+004.93

В.Б. Мокін

М.А. Гораш

Є.М. Крижановський

ІНФОРМАЦІЙНА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА ТЕХНОЛОГІЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ ОБРОБКИ ТЕКСТОВОЇ ПРИРОДНО-МОВНОЇ ІНФОРМАЦІЇ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Запропоновано інформаційну інтелектуальну технологію автоматизованої обробки текстової природно-мовної інформації для розпізнавання природномовної інформації за допомогою технології розпізнавання іменованих сутностей NER та технологій опрацювання природної мови NLP та з використанням геоінформаційних технологій для формування датасету.

Ключові слова: технологія розпізнавання іменованих сутностей, NER, технологія опрацювання природної мови, NLP, машинне навчання, штучний інтелект, ГІС.

Abstract

The information intelligent technology of automated processing of textual natural language information for recognition of natural language information by means of technology of recognition of the named essences of NER and technologies of processing of natural language NLP and with use of geoinformation technologies for formation of a dataset is offered.

Keywords: named entity recognition technology, NER, natural language processing technology, NLP, machine learning, artificial intelligence, GIS.

Вступ

З кожним днем все більше і більше формується інформації про світ, яку потрібно опрацювати, формалізувати та структурувати для пошуку у ній. Зі збільшенням її кількості все більшою стає проблема з пошуком методів і технологій, які дозволять її швидко і якісно класифікувати в певні категорії за відповідними ознаками. На даний момент вже є досить багато інформаційних технологій, якій дозволяють розпізнавати природномовну інформацію [1], але є проблеми з формуванням датасету та налаштуванням параметрів моделей.

Результати дослідження

Побудова інформаційної технології буде проходити в такі етапи [2]:

1. Першим етапом з використанням геоінформаційних технологій, різних кадастрів, баз даних водокористувачів та ін. формується вибірка слів, які характеризують кожен масив вод (усі географічні назви, назви підприємств-водокористувачів, назви річок та ін.)

2.Другим етапом є формування навчальної і тестової вибірок.

3. Розв’язуємо задачу розпізнавання природної мови. Для реалізації поставленої задачі скористаємося бібліотекою spaCy [3].

4. Проводимо навчання моделі за допомогою spaCy на навчальній вибірці. Для даного етапу потрібно буде конвертувати навчальну вибірку в формат json. Це конвертування є необхідним на вимогу технології spaCy.

5. Тестуємо розроблену технологія на тестовій вибірці, яку, як і навчальну, теж було конвертовано в json.

Було реалізовано пілотну версію цієї технології. Робота велась з англомовними назвами (name entity).. Вдалось розпізнати текст і конкретно кожного слова як сутності(рис. 1).

```
[('There', 'PROPN','O'),
('are', 'VERB','O'),
('6594', 'NUM', 'O'),
('rivers', 'PROPN', 'GEO'),
('flowing', 'VERB', 'O'),
('in', 'PART', 'O'),
('Southern', 'PROPN', 'GEO'),
('Bug', 'PROPN','GEO'),
('basin', 'PROPN','O')]
```

Рисунок 1 - Результат обробки інформації.

Висновки

Розроблено інформаційну інтелектуальну технологію автоматизованої обробки текстової природно-мовної інформації за допомогою технологій розпізнавання природньої мови NLP та технології NER, яка розпізнає іменовані сутності та дозволяє пришвидшувати пошук даних в масивах даних, а також географічно прив'язувати дані до відповідних об'єктів на карті.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Interoperable cross-domain semantic and geospatial framework for automatic change detection / Chiao-Ling Kuo, Jung-Hong Hong // Journal Computers & Geosciences. — Volume 86 Issue C, January 2016. – Pages 109-119 , DOI 10.1016/j.cageo.2015.10.011.

2. В.Б. Мокін, М.А. Гораш, Д. Пасічнюк, О. Радецький. Концепція інтелектуальної NLP технології для геоприв'язки та класифікації відкритої текстової інформації про масиви вод // Матеріали XV міжнародної конференції" Контроль і управління в складних системах (КУСС-2020)", м. Вінниця, 8-10 жовтня 2020 р. - Вінниця, 2020. [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://ir.lib.vntu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/30607/KUSS%202020%20MHPR%20-%20NLP.pdf?sequence=1

3. Industrial-Strength Natural Language Processing [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://spacy.io/.

Мокін Віталій Борисович — доктор технічних наук, професор кафедри системного аналізу та інформаційних технологій, комп'ютерного моніторингу та інженерної графіки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, vbmokin@gmail.com.

Гораш Микола Анатолійович — аспірант кафедри системного аналізу та інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, kolia28011994@gmail.com.

Крижановський Євгеній Миколайович — кандидат технічних наук, доцент кафедри системного аналізу та інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, kruzhan@gmail.com.

Horash M. A. - postgraduate student of the Department of Systems Analysis and Information Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Kryzhanovsky Y.M. - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Systems Analysis and Information Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Mokin V.B. - Doctor of Technical Sciences, Professor, Department of Systems Analysis and Information Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 681.518.2:621.355

Р. С. Белзецький[1]

МІКРОПРОЦЕСОРНА СИСТЕМА ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ФАКТИЧНОЇ ЄМНОСТІ АКУМУЛЯТОРНОЇ БАТАРЕЇ МЕТОДОМ КОНТРОЛЬНОГО РОЗРЯДЖАННЯ

[1]Вінницький національний технічний університет

Анотація.

Проаналізовано питання розробки мікропроцесорної системи для визначення фактичної ємності акумуляторної батареї методом контрольного розряджання.

Ключові слова: мікропроцесорна система, ємність акумуляторної батареї, контрольний розряджання.

Abstract.

The issues of microprocessor system development for determining the actual capacity of the battery by the method of control discharge are analyzed.

Keywords: microprocessor system, battery capacity, control discharge.

Вступ

У відповідності з [1 - 4] існує кілька базових стратегій в роботі з акумуляторними батареями (АКБ):

1. Здійснювати заміну батареї лише тоді, коли вона вийде з ладу або повністю втратить ємність. Кошти на перевірку стану батарей не витрачаються, проте весь ризик несприятливих наслідків у разі збою несе користувач. Втрати від одного збою можуть багаторазово перевищити всю «економію» на тестуванні батареї.

2. Замінювати батареї після закінчення певного часу експлуатації зазначеного виробником, незалежно від їх стану. Кошти на вимірювальні заходи теж не витрачаються, проте залишається ризик збою, якщо батарея втратить робочі властивості раніше очікуваного терміну. Крім того, якісні батареї часто можуть працювати тривалий час і після того, як заявлений виробником термін служби (гарантійний період) минув. При такому підході навіть справні батареї будуть вилучатися з експлуатації, викликаючи невиправдане зростання витрат.

3. Проводити регулярне тестування АКБ, ідентифікуючи батареї, які демонструють початок деградації. Їм завчасно планується заміна, вона проводиться тоді, коли швидкість деградації збільшиться, але до відмови справа не доходить.

Найбільш економічно доцільний підхід, який використовується сьогодні в Європі і США [1] полягає в тому, щоб за допомогою тестів, які не вимагають великих витрат, періодично (раз в квартал, півроку, рік) вимірювати доступні параметри, документувати результати, зіставляти їх і відслідковувати ситуацію в динаміці. У цьому випадку у батареї можна помітити момент, коли почалася її деградація.

В зв’язку з цим виникла потреба створення програмно-апаратного комплексу, який шляхом контрольного розряду батареї, після попереднього заряду, визначав її фактичну ємності.

Метою роботи є створення мікропроцесорної системи автоматизації процесу визначення фактичної ємності АКБ методом контрольного розряджання.

Результати дослідження

Існує кілька стандартів, що регламентують процедури перевірки АКБ залежно від їх типу (IEEE 450 і IEEE 1188 для свинцево-кислотних батарей, IEEE 1106 для нікель-кадмієвих), але у всіх них в основних положеннях зазначене, що якщо батарея виробила 85% від очікуваного терміну експлуатації, необхідно не менш ніж разу на рік піддавати її випробування на залишкову ємність. З

такою ж періодичністю тест необхідно проводити, якщо ємність знизилась нижче 90% від заявленого виробником рівня (або різниця в показаннях між попередніми вимірами склала більше 10%).

Класичним і потрібно віддати належне найнадійнішим і ефективним способом перевірки фактичної ємності акумулятора вважається контрольний розряд [2]. Під даним терміном розуміють таку процедуру. Акумуляторну батарею спершу повністю заряджають, після чого виконують її розряд постійним струмом, при цьому вимірюють час, за яке вона повністю розрядиться. Після цього розраховують ємність АКБ за вже відомою формулою:

$$C[A \times \text{год.}] = I[A] \times t[\text{год}]$$

Струм розряду зазвичай вибирають таким, щоб час розряду приблизно відповідав 10 або 20 годинам (в залежності від того, для якого часу розряду вказана номінальна ємність акумулятора).

$$I_{20}[A] = \frac{C_{20}[A \times \text{год.}]}{20\ [\text{год.}]}$$

Ємність акумуляторної батареї при таких розрядах позначається як C_{10}, C_{20} і т. д. [3].

Взаємодію основних складових мікропроцесорної системи представлено на рисунку 1. Основною складовою системи є блок системи керування, що керує процесом заряджання та розряджання АКБ, та здійснює обробку отриманої інформації від сенсорів. За допомогою зарядного пристрою здійснюється процес повного заряджання АКБ. За процес розряджання АКБ відповідає блок електронного навантаження.

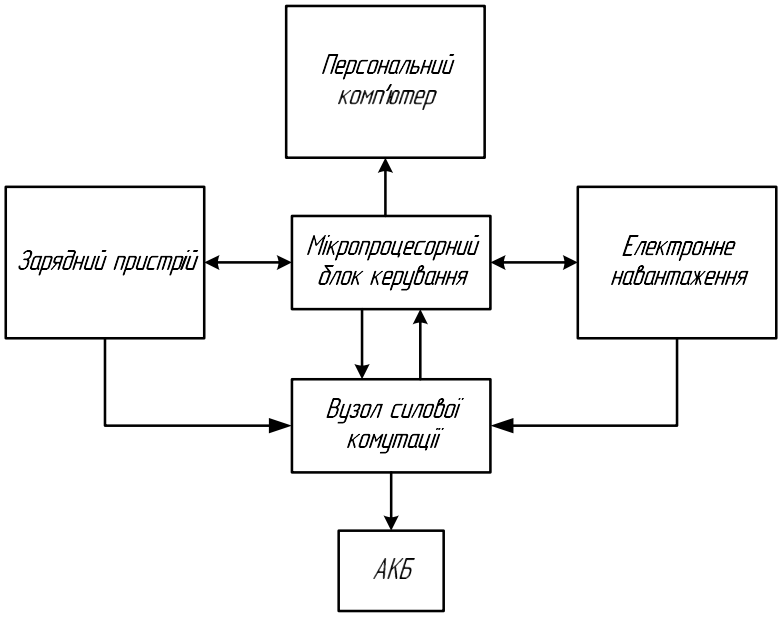


Рисунок 1. – Взаємодію основних складових мікропроцесорної системи

На рисунку 2 представлення циклограма процесу вимірювання фактичної ємності АКБ.

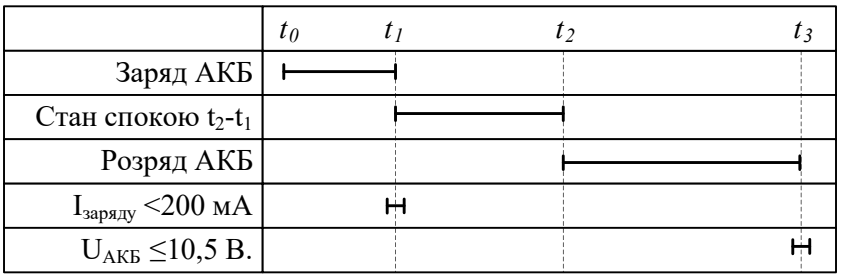


Рисунок 2. – Циклограма роботи

Інформація про дані акумулятора передається через послідовний порт (віртуальний порт). на ПК і виглядає наступним чином (див. рис. 3, рис. 4).

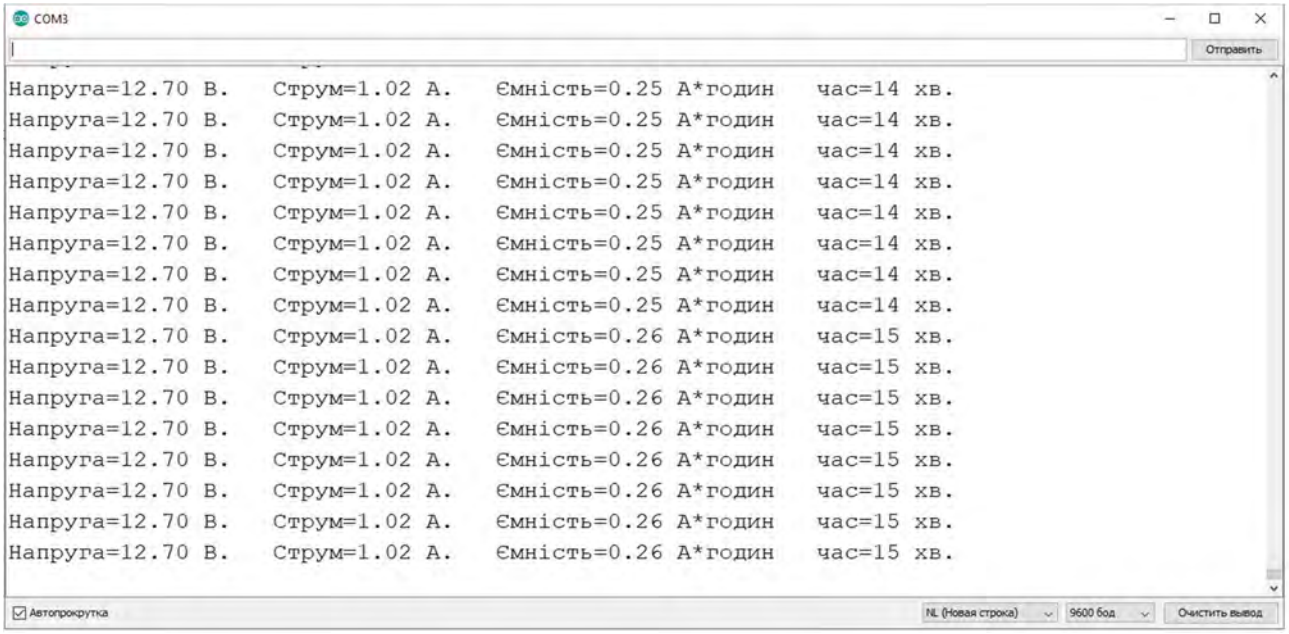


Рисунок 3. – Представлення інформації про процес розряду АКБ представлена на ПК



Рисунок 4. – Представлення інформації про процес розряду АКБ представлена на мікропроцесорному пристрої

Висновки

Обґрунтовано актуальність розробки мікропроцесорної системи автоматизації процесу визначення фактичної ємності АКБ методом контрольного розряджання. Розв'язана задача зі створення алгоритму та його реалізація у вигляді програмно коду. Описано основні складові блоки системи та взаємодію між ними. Представлено циклограму роботи пристрою, наведено результати представлення отриманої інформації, в процесі роботи системи, на ПК та мікропроцесорному блоці керування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Как определить оставшийся срок службы (остаточный ресурс) аккумуляторной батареи (АКБ) [Електронний ресурс] // Связ Комплект. – 2015. – Режим доступу до ресурсу: https://skomplekt.com/kak_opredelit_ostavshijsya_srok_sluzhby_ostatochnyj_resurs_akkumulyatornoj_batarei_akb/.

2. Что такое емкость аккумулятора? Методика ее расчета [Електронний ресурс] // 220volt. Электрооборудование. – 2015. – Режим доступу до ресурсу: https://220volt.com.ua/news/useful/akkumulyatornie-batarei/chto-takoe-emkost-akkumulyatora-metodika-ee-rascheta.html.

3. Никитин А. Б. Диагностика и мониторинг аккумуляторной батареи в устройствах электропитания железнодорожной автоматики и телемеханики / А. Б. Никитин, В. А. Шатохин, А. А. Порошин // Автоматика на транспорте. – 2019. – №2, том 5, – С. 233–243. ISSN 2412-9186

4. Белзецький Р. С. Програмно-апаратний комплекс та математична модель для контролю видачі зброї добовим нарядом / Р. С. Белзецький, А. А. Шиян, В. В. Сєргєєва // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2014. –№4. – С. 16–21. http://visnyk.vntu.edu.ua/article/view/3688/5407

Белзецький Руслан Станіславович – канд. техн. наук, доцент кафедри Інтеграції навчання з виробництвом, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: belzetskiyruslan@gmail.com;

Belzetskyi Ruslan S. – Ph. D., Assistant Professor of the Chair of Integration Education with Production, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: belzetskiyruslan@gmail.com.

УДК 378.147

О. В. Бурдейна

СУБД «ВИРОБНИЧА ПРАКТИКА» У ПРОЦЕСІ ПІДГОТОВКИ СПЕЦІАЛІСТІВ У ВІННИЦЬКОМУ НАЦІОНАЛЬНОМУ ТЕХНІЧНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У статті наведено огляд системи управління базою даних (далі – СУБД) для підготовки, організації та проведення виробничої практики (далі – ВП) у Вінницькому національному технічному університеті.

Ключові слова: виробнича практика, практична підготовка.

Abstract

The article provides an overview of the database management system for the preparation, organization and conduct of production practice at Vinnytsia National Technical University.

Key words: industrial practice, practical training.

Вступ

Система управління базою даних – сукупність програмних засобів, які дають можливість збирати, обробляти та аналізувати значний масив даних, які генеруються та/або використовуються певною складною системою чи процесом. Заклади освіти, маючи подібну систему, отримують потужний інструмент для якісного налагодження навчального процесу. Найочевидніший спосіб – використати одну з існуючих систем управління освітнім процесом, найбільш відомими з яких є MOODLE (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment), Microsoft Teams для освіти, Google Classroom, а також системи інтерактивного автоматизованого дистанційного навчання – Coursera, EdX, Khanacademy – створені за підтримки провідних університетів світу (Massachusetts Institute of Technology, Harvard University, Stanford University та ін.). Також навчальні заклади застосовують власні інформаційні системи, зокрема, у Вінницькому національному технічному університету розроблена, впроваджена та успішно функціонує система підтримки навчального процесу під назвою JetIQ [1]. Інформація про користувачів даних систем та про особливості оволодіння тими чи іншими курсами (навчальними дисциплінами) зберігається у системі реляційних таблиць, які аналізуються для вирішення задач, поставлених власниками цих ресурсів. Між тим одним з важливих аспектів підготовки фахівців є практика, під час якої студенти актуалізують теоретичні знання та набувають і розвивають практичні навички зі спеціальності протягом певного тривалого періоду часу [2-4]. Однак даний напрям навчальної діяльності ніяк не відображено у наведених вище системах, хоча структурований згідно з певними правилами потік даних дає можливість інформацію про практичну підготовку студентів під час навчання у закладі вищої освіти акумулювати і аналізувати для підвищення ефективності підготовки спеціалістів.

Основна частина

У Вінницькому національному технічному університеті на кафедрі інтеграції навчання з виробництвом з 1993 року для організації та проведення різного виду практик використовується спеціалізований програмний засіб – десктопний додаток під операційну систему Windows СУБД «Виробнича практика» (раніше – СУБД «Робочий триместр»). Додаток періодично оновлювався у зв’язку з розвитком інформаційних технологій – програмних і технічних засобів – протягом 20-ти років. СУБД «Виробнича Практика»-2021 створена на мові програмування Java Шевчуком Максимом та Ніколенком Максимом, випускниками ВНТУ. Розробка ґрунтується на СУБД «Практика»-2014, створеній на мові програмування Delphi Знатновою Мариною та Талалаєвою Оленою, інженерами кафедри ІНВ.

СУБД складається з комплексу реляційних таблиць, робота з якими – додавання та видалення даних, формування звітів тощо – здійснюється за допомогою мови програмування Java.

Структура бази даних наведена на рис. 1.

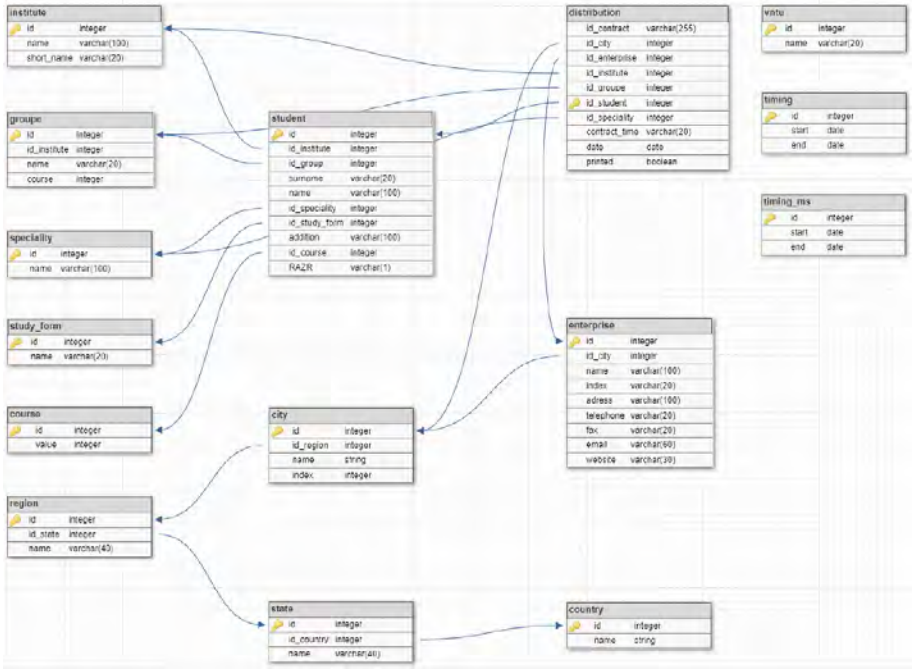


Рис. 1. Структура даних СУБД "Виробнича практика" (джерело – dbdesigner.net)

Програма СУБД «Виробнича Практика»-2021 складається з 4 основних блоків, які відображають етапи проведення виробничої практика: підготовка, організація, проведення, підведення підсумків.

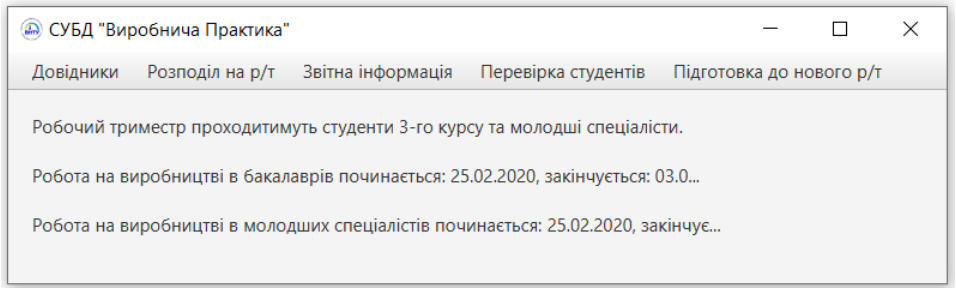


Рис. 2. Інтерфейс СУБД "Виробнича Практика"

Підготовка до ВП включає у себе пошук та внесення у базу даних наступної інформації: список студентів, список підприємств-баз практики, список спеціальностей (актуалізація – за потреби), список підрозділів ВНТУ (актуалізація – за потреби), терміни ВП для студентів 3 курсу бакалаврату та 1 курсу зі скороченим терміном навчання. За внесення цих даних відповідають пункти головного меню «Довідники», а саме підпункти: «Довідник студентів», «Довідник підприємств», «Довідник спеціальностей», «Довідник підрозділів», – та пункт «Підготовка до нового н.р.».

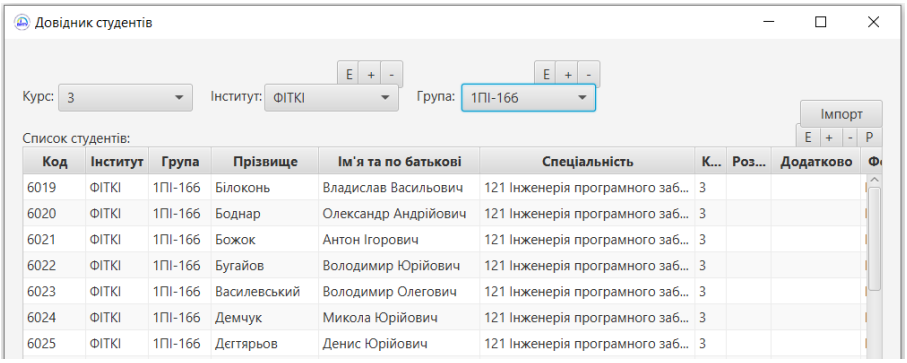


Рис. 3. Довідник студентів (приклад довідника)

Організація ВП включає в себе внесення інформації про підприємства, на які розподіляються студенти, та друк направлень. За дані дії відповідають пункти головного меню «Розподіл»: «Розподілити студента», «Друк направлень».

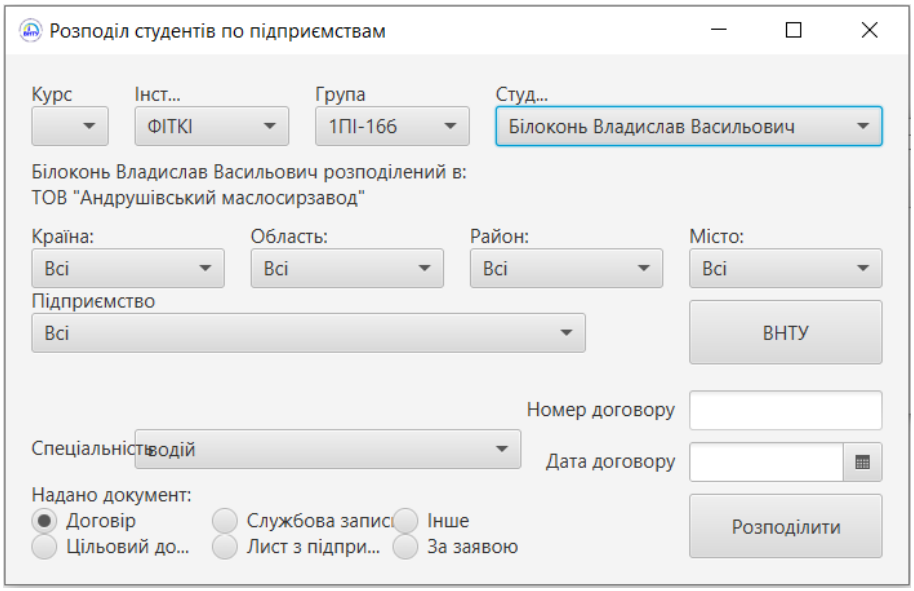
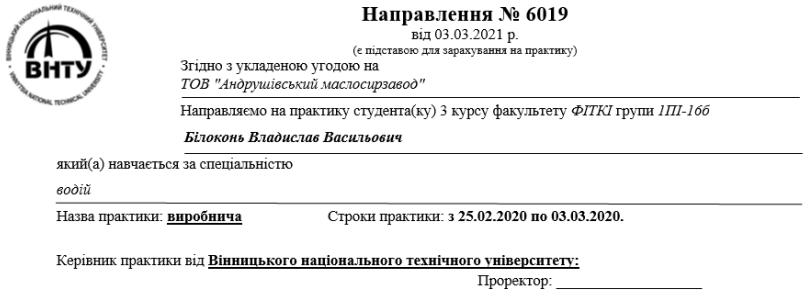


Рис. 4. Розподіл студентів на підприємства (приклад розподілу)



Направлення № 6019

від 03.03.2021 р.

(є підставою для зарахування на практику)

Згідно з укладеною угодою на

ТОВ "Андрушівський маслосирзавод"

Направляємо на практику студента(ку) 3 курсу факультету *ФІТКІ* групи *1ПІ-16б*

Білоконь Владислав Васильович

який(а) навчається за спеціальністю

водій

Назва практики: **виробнича** Строки практики: **з 25.02.2020 по 03.03.2020.**

Керівник практики від **Вінницького національного технічного університету:**

Проректор: _____

Рис. 5. Направлення на підприємство (приклад)

Проведення ВП включає у себе контроль розподілених-нерозподілених студентів, перевірку наявності студентів під час практики у відповідних підприємствах. За ці дії відповідають пункти головного меню «Звітна інформація» підпункт «Стандартні довідки» та пункт «Перевірка студентів» підпункт «2 і більше».



Загальна довідка про розподіл студентів

Бакалаври:

Факуль...	Всього студе...	Розподілено,...	Розподілено,...	Не розподіле...
ІнЕБМД	14	12	85	2
ФІРЕН	26	7	26	19
ФІТКІ	161	95	59	66
ФБТЕГП	44	28	63	16
ФЕЕЕМ	48	43	89	5
ФКСА	100	51	51	49
ФМІБ	39	22	56	17
ФМТ	56	30	53	26

Рис. 6. Загальна довідка (приклад)

Підведення підсумків ВП включає в себе формування звітів про кількість розподілених студентів та про місця проходження практики. За це відповідають пункти головного меню «Звітна інформація» підпункт «Загальна довідка» та підпункт «Стандартна довідка» - «Список студентів - розподілених».

	A	B	C	D	E	F
1	Прізвище	Ім'я	Факультет	Група	Спеціальність	Підприємство
2	Білоконь	Владислав Васильович	ФІТКІ	1ПІ-16б	водій	ТОВ "Андрушівський маслосирзавод"
3	Боднар	Олександр Андрійович	ФІТКІ	1ПІ-16б	121 Інженерія програмного забезпечення	ТОВ "Дельфи Софтвер"
4	Бугайов	Володимир Юрійович	ФІТКІ	1ПІ-16б	121 Інженерія програмного забезпечення	ТОВ "КСК Автоматизація"
5	Василевський	Володимир Олегович	ФІТКІ	1ПІ-16б	121 Інженерія програмного забезпечення	ТОВ "Дельфи Софтвер"
6	Демчук	Микола Юрійович	ФІТКІ	1ПІ-16б	121 Інженерія програмного забезпечення	ДНЗ "Вище професійне училище №7 м. Вінниця"
7	Дегтярьов	Денис Юрійович	ФІТКІ	1ПІ-16б	121 Інженерія програмного забезпечення	ПП "Інтер-Еко"
8	Іванов	Роман Андрійович	ФІТКІ	1ПІ-16б	121 Інженерія програмного забезпечення	Кафедра ПЗ
9	Ковальчук	Дмитро Олександрович	ФІТКІ	1ПІ-16б	121 Інженерія програмного забезпечення	ТОВ "ЗД Дженерайшн ЮЕЙ"

Рис. 7. Приклад інформації про розподіл студентів на виробничу практику

Висновки

Отже, СУБД «Виробнича Практика»-2021, що використовується у Вінницькому національному технічному університеті для підготовки, організації та проведення виробничої практики, - програмний засіб, який дає можливість автоматизувати один з аспектів навчальної діяльності закладу освіти, акумулювати потужний масив даних про практичну діяльність студентів, отримати дані про підприємства-бази практики, у майбутньому, потенційні підприємства-роботодавці, та проаналізувати масив даних для підвищення якості підготовки фахівців з вищою освітою.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Положення про застосування електронної системи JetIQ для підтримки навчального процесу, методичної на навчальної діяльності у Вінницькому національному технічному університеті [Електронний ресурс]. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: https://vntu.edu.ua/uploads/2020/JetIQ.pdf
2. Мізерний В. М. Дуальна освіта як безальтернативний варіант підготовки фахівців [Електронний ресурс] / В. М. Мізерний // Матеріали XLVIII науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 13-15 березня 2019 р. – Електрон. текст. дані. – 2019. – Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-ininv/all-ininv-2019/paper/view/7216.
3. Квєтний Р. Н. Проблеми та задачі ІТ-освіти в умовах нових стандартів [Електронний ресурс] / Р. Н. Квєтний, Є. А. Паламарчук, О. В. Бісікало // Матеріали XLIX науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 27-28 квітня 2020 р. – Електрон. текст. дані. – 2020. – Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fksa/all-fksa-2020/paper/view/8790.
4. Мокін Б. І. Формування професійної компетентності студентів в умовах професійно-практичної підготовки [Текст] / Б. І. Мокін, В. М. Мізерний, О. М. Мензул // Вісник Вінницького політехнічного інституту. - 2011. - № 5. - С. 199-203.

Бурдейна Олена Володимирівна — викладачка кафедри інтеграції навчання з виробництвом, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: elenaburd@vntu.edu.ua

Olena Burdeina – senior lecturer Training and Production Integration, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsya, e-mail: elenaburd@vntu.edu.ua

УДК 004.415: 62-231

Р. С. Белзецький [1]
Я. В. Іванчук[1]
К. О. Коваль[1]

ПРОГРАМНИЙ МОДУЛЬ ПРОЄТНОГО РОЗРАХУНКУ ГІДРОІМПУЛЬСНОГО ПРИВОДУ ВІБРОУДАРНОГО ПРИСТРОЮ ДЛЯ РОЗВАНТАЖЕННЯ АВТОМОБІЛІВ – САМОСКИДІВ

[1] Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проаналізовано особливості результатів розробки програмного модуля для проєктного розрахунку гідроімпульсного приводу віброударного пристрою для розвантаження автомобілів – самоскидів. Визначено програмну структурну модуля, особливості використання, а також ефективність впровадження в системах автоматизованого проєктування на машинобудівних підприємствах.

Ключові слова: комп'ютерна програма, автомобіль–самоскид, віброударний пристрій, розвантаження, гідроімпульсний привід.

Abstract

The peculiarities of the results of the software module development for the design calculation of the hydropulse drive of the vibro-shock device for unloading of cars - dump trucks are analyzed. The software structural module and features of use are defined. The efficiency of implementation in computer-aided design systems at machine-building enterprises is also determined.

Keywords: computer program, dump truck, vibratory shock device, unloading, hydropulse drive.

Вступ

Сучасний розвиток інформаційних технологій у багатьох сферах людської життєдіяльності дозволило збільшити рівень автоматизації виконуваних операцій, що дозволило підвищити ефективність виконуваних завдань. Особливий розвиток використання систем автоматизованого проєктування в сфері машинобудування дозволило покращити рівень умов праці і підвищити технологічний рівень продукції, що випускається [1-3]. В свою чергу це дозволило загалом знизити її собівартість.

У зв'язку з цим виникла необхідність розробки нової системи автоматизованого проєктного розрахунку конструктивних параметрів гідроімпульсного приводу віброударного пристрою для розвантаження автомобілів – самоскидів.

Результати дослідження

Даний програмний модуль призначений для проєктного розрахунку гідроімпульсного приводу віброударного пристрою для розвантаження автомобілів – самоскидів [4].

Програма має зручний та зрозумілий інтерфейс, необхідний функціонал для виконання поставленої задачі [5].

Інтерфейс програми складається з вікна введення початкових даних для розрахунку і вікна результатів проєктного розрахунку.

При проєктуванні гідравлічних вібраційних і віброударних приводів технологічних машин, як правило, в технічному завданні задаються такі основні початкові дані [6]:

- амплітуда вібрацій виконавчої ланки $x_г$=0,0075 м;
- максимальна маса вантажу $M_в$=3500 кг (вантажопід'ємність автомобіля-самоскида);
- технічна маса кузова $m_{пл}$=600 кг;

- максимальна інерційна маса M=60 кг (маса гідроциліндра з інерційними масами);

- марка робочої рідини (енергоносія), в залежності від якої вибирається контрольно-розподільна гідроапаратура та гідроарматура;

- номінальний тиск «відкриття» p_1=20·10^6 Па, початковий тиск в робочій гідросистемі, за яким попередньо позначається тип гідронасоса [7];

- спосіб організації комунікації між ланками привода, в першу чергу, гідроапаратурою, що входить в його систему [8];

- конструктивні технологічні розміри кузова l×h×s =2,88×2,33×0,205 м (довжина × ширина × товщина днища кузова);

- номінальна витрата гідронасоса Q_H = 9,3·10^{-4}, м/с;

- орієнтована амплітуда тиску $\Delta p = p_1 - p_2 = 20 \cdot 10^6 - 16 \cdot 10^6 = 4 \cdot 10^6$ Па в порожнині виконавчого гідроциліндра з інерційними масами [9];

Крім цих основних даних, яких не достатньо для повного розрахунку геометричних, силових і енергетичних параметрів гідроімпульсного привода віброударного пристрою, необхідно, керуючись набутим досвідом проєктування і експлуатації віброударних машин із гідроімпульсним приводом і технічними показниками призначення, наведеними в технічному завданні, із конструктивних міркувань орієнтовно задати:

- маси запірних елементів однокаскадного клапана-пульсатора – першого каскаду m_1;

- діапазон регулювання попередніх деформацій пружин регулятора тиску «відкриття» силової пружини гідроциліндра з інерційними масами $x_0 = 0{,}005$ м попередній натяг пружини клапана першого каскаду $x_1 = 0{,}01$ м;

- квалітет точності спряжень напрямних поверхонь запірних елементів та інших рухомих з'єднань гідравлічного віброударного привода і двокаскадного клапана-пульсатора [5, 8];

- марку матеріалів основних деталей гідравлічного віброударного привода;

- допустимі швидкості [V] руху енергоносія в напірних та зливних гідролініях.

На початку роботи з програмою, з'являється вікно вхідних даних (рис. 1), для подальшої роботи програми необхідно вказати вище зазначені дані.

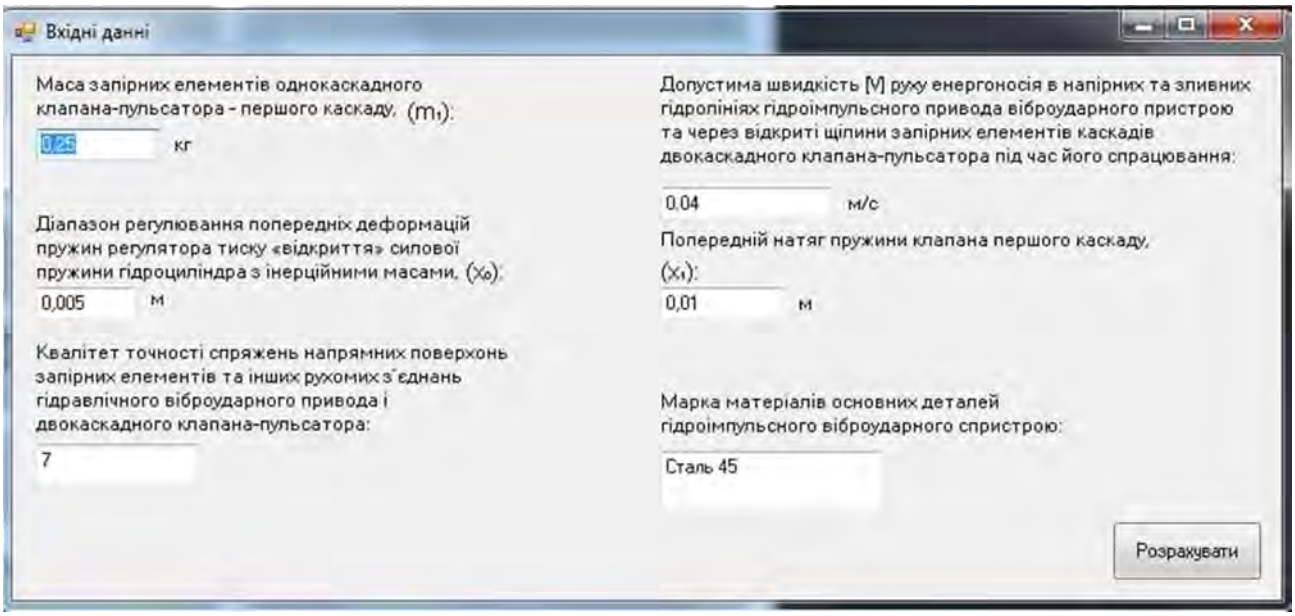


Рис. 1. Загальний вигляд інтерфейсного вікна для введення вхідних параметрів

Після того як всі поля будуть заповненні можна отримати результат, для цього необхідно натиснути кнопку «Розрахувати». Якщо ж дані були введені не правильно, з'явиться вікно інформування про помилку.

Вікно «результати розрахунків» (рис. 2) містить таблицю з результатами обчислень усіх необхідних параметрів.

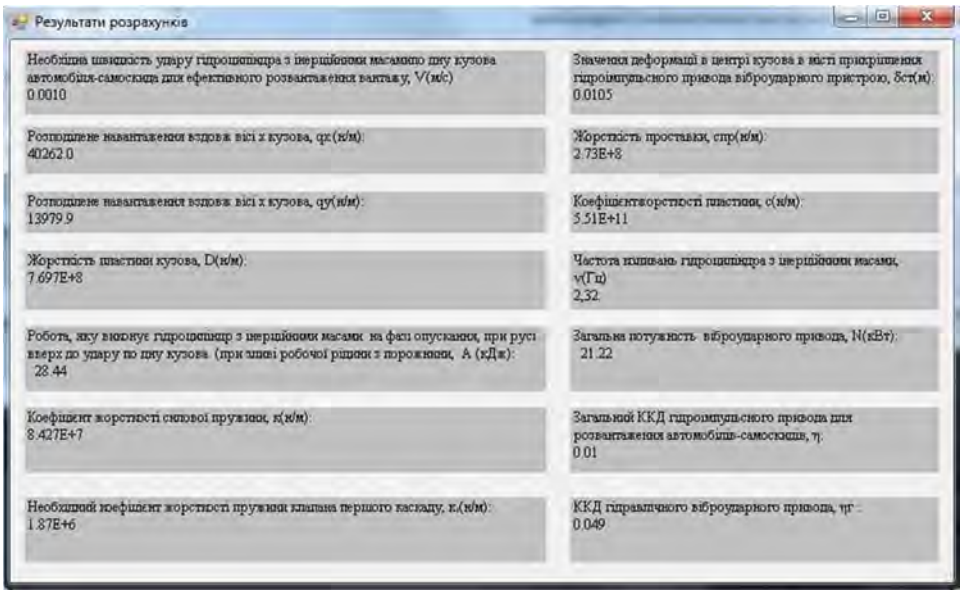


Рис. 2. Загальний вигляд інтерфейсного вікна для проєктних результатів розрахунків

Даний програмний додаток був створений з допомогою мови програмування C# та середовища програмування Visual Studio.

Мінімальні системи вимоги: Windows XP SP3/Vista/7/8/10, процесор з тактовою частотою 500 МГц, 512 МБ ОЗУ, монітор з роздільною здатністю понад 1024×576 пікселів.

Висновки

Розв'язана задача зі створення моделі та її реалізації у вигляді програмного модуля для проєктного розрахунку гідроімпульсного приводу віброударного пристрою для розвантаження автомобілів – самоскидів. Розроблений програмний модуль у складі системи автоматизованого проєктування дозволило підвищити точність визначення конструктивних параметрів гідроімпульсного привода на 8% [6], а це у свою чергу дозволило загалом збільшити ефективність використання навісного розвантажувального обладнання на транспортних засобах [7, 9].

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Белзецький Р. С. Комп'ютерна програма для розрахунку зусилля на повздовжніх тягах трьох точкового гідравлічного навісного обладнання транспортних засобів [Електронний ресурс] / Р. С. Белзецький, Я. В. Іванчук // Матеріали XLVIII науково-технічної конференції підрозділів Вінницького національного технічного університету (НТКП ВНТУ–2019), Вінниця, 13-15 березня 2019 р. - Електрон. текст. дані. - 2019. - Режим доступу : https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fksa/index/pages/view/zbirn2019 .

2. Белзецький Р. С. Комп'ютерна програма для розрахунку робочих характеристик сільськогосподарських транспортних засобів в залежності від обраних вузлів трансмісії [Електронний ресурс] / Р. С. Белзецький, Я. В. Іванчук // Матеріали XLVIII науково-технічної конференції підрозділів Вінницького національного технічного університету (НТКП ВНТУ–2019), Вінниця, 18-19 травня 2020 р. - Електрон. текст. дані. - 2020. - Режим доступу : https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/allvntu/index/pages/view/zbirn2020.

3. Белзецький Р. С. Програмно-апаратний комплекс та математична модель для контролю видачі зброї добовим нарядом / Р. С. Белзецький, А. А. Шиян, В. В. Сєргєєва // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2014. –№4. – С. 16–21. http://visnyk.vntu.edu.ua/article/view/3688/5407.

4. Іскович–Лотоцький Р. Д. Основи резонансно–структурної теорії віброударного розвантаження транспортних засобів / Р. Д. Іскович–Лотоцький, Я. В. Іванчук, Я. П. Веселовський// Наука та прогрес транспорту. Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту ім. академіка В. Лазаряна. – Д., 2014. – №5(53) – С.109 – 118. doi: 10.15802/stp2014/30458.

5. Іскович–Лотоцький Р. Д. Аналіз використання гідроімпульсних вібророзвантажувальних пристроїв на автомобільному транспорті // Р.Д. Іскович–Лотоцький, Я.В. Іванчук // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2011, – №6. – С. 228 – 231.

6. Іскович–Лотоцький Р.Д. Дослідження динаміки процесу роботи універсального гідравлічного віброудараного приводу для розвантаження транспортних засобів / Р. Д. Іскович–Лотоцький, Я. В. Іванчук // Наукові нотатки. Міжвузівський збірник (за напрямом «Інженерна механіка»)– Луцьк, 2007. – № 20. – С. 184 – 187.

7. Іскович–Лотоцький Р. Д. Підвищення ефективності розвантаження матеріалів під дією періодичних ударних імпульсів / Р. Д. Іскович–Лотоцький, Я. В. Іванчук // Вібрації в техніці і технологіях. – 2008. – №2(51). – С. 8 – 11.

8. Іскович–Лотоцький Р. Д. Застосування гібридного моделювання при розробці установок для утилізації відходів. / Р. Д. Іскович–Лотоцький, Я. В. Іванчук, Д. В. Тесовський, Я. П. Веселовський // Технологічні комплекси. Науковий журнал – Луцьк, 2012. – № 1,2 (5, 6). – С. 122 – 126.

9. Іскович–Лотоцький Р. Д. Застосування гібридного моделювання при розробці гідроімпульсного привода віброударного пристрою для розвантаження кузовів–самоскидів транспортних засобів / Р. Д. Іскович–Лотоцький, Я. В. Іванчук, Я. П. Веселовський // Збірник наукових праць Української державної академії залізничного транспорту. – Харків., 2014. – Випуск 148.Частина 1. – С. 95–101.

Белзецький Руслан Станіславович – канд. техн. наук, доцент кафедри Інтеграції навчання з виробництвом, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: belzetskiyruslan@gmail.com

Іванчук Ярослав Володимирович — д-р. техн. наук, доцент, доцент кафедри інтеграції навчання з виробництвом, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: ivanchuck@ukr.net

Коваль Костянтин Олегович — канд. техн. наук, завідувач кафедри інтеграції навчання з виробництвом, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця. Email: kkoval@vntu.edu.ua.

Belzetskyi Ruslan S. – Ph. D., Assistant Professor of Department for Training and Production Integration,, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: belzetskiyruslan@gmail.com;

Yaroslav Ivanchuk V. **–** Dr. Sc. (Eng.), Associate Professor, Associate Professor of Department for Training and Production Integration, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, ivanchuck@ukr.net.

Koval Konstantin O. – Cand. Sc., Associate Professor, Head of the Department for Training and Production Integration, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia. Email: kkoval@vntu.edu.ua

УДК 378.147

Н. В. Ляховченко

ВАЖЛИВІСТЬ РОЗВИТКУ SOFT SKILLS ДЛЯ ПРОФЕСІЙНОГО СТАНОВЛЕННЯ СТУДІЮЮЧОЇ МОЛОДІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Розглянуто роль Soft skills в професійній діяльності.
Ключові слова: тверді навички, м'які навички, професіоналізм.

Abstract
The role of Soft skills in professional activity is considered.
Keywords: Hard skills, Soft skills, professionalism.

Вступ

В нинішній час традиційне уявлення про професіоналізм не є актуальним. Технології постійно оновлюються. Форми зайнятості теж змінюються. Тому «вузький професіоналізм» перестає бути перевагою. На сьогоднішній день актуальним є те, як випускники закладів освіти, які не мають досвіду професійної роботи, спроможні долати виклики сучасної професійної реалізації.

Основний зміст

В професійному середовищі виокремлюють 2 типи навичок такі як, Hard skills (тверді навички) – конкретні, глибоко технологічні знання, вміння і навички, затребувані тільки в даній сфері, а іноді - і тільки на цьому підприємстві та Soft skills (м'які навички), які можна застосувати в багатьох професіях. В останні роки роботодавці стали все більше уваги приділяти саме Soft-Skills тому що саме такі навички визначають ефективність сучасного фахівця та допомагають ефективно і самостійно діяти в різних робочих ситуаціях. На відміну від Hard Skills гнучкі компетенції мало залежать від сфери їх придбання та застосування та відіграють не останню роль при адаптації випускників закладів освіти на робочому місці.

М'які навички - це не характеристики особистості (добрий, розумний, спокійний. Це здатність самостійно і ефективно діяти в рамках своїх повноважень. Розвиток м'яких навичок – це завдання, яке вирішується особисто. Цьому може навчитися і неконтактна, некомунікабельний людина. Але зробити це зможе тільки він сам. У роботодавця немає можливості ні впливати на процес, ні допомогти йому.

В навчальному плані для студентів Вінницького національного технічного університету передбачено дисципліну «Навчальна практика», в рамках якої студенти освоюють матеріал з таких тем: критичне та аналітичне мислення, уміння ставити та досягати цілі, активна життєва позиція і позитивна життєва установка, уміння надихатися новими ідеями, уміння брати на себе відповідальність та інше. Опанування цих тем спрямовано на розвиток Soft skills (м'які навички).

Сучасний ринок праці не дає гарантій, що людина зуміє зберегти наявну зайнятість досить довго. Змінюються формати роботи, зайнятість, попит, технології і продукти, з'являються і зникають професії. Необхідність розвитку м'яких навичок, здатності адаптивно трансформуватися наочно продемонструвала всьому світу пандемія 2020 року. Співробітникам і керівникам треба було несподівано, швидко і ефективно перевести співробітників на віддалену роботу. При цьому не втратити продуктивність і конкурентоспроможність, а то і знайти спосіб взагалі вижити в умовах заборони на ту чи іншу діяльність. Успішність вирішення цих завдань практично повністю визначалася розвиненістю м'яких навичок у співробітників і керівників.

Експерти мають різні думки з приводу того, які м'які компетенції вважати найціннішими в сучасних умовах. Але за опитуваннями роботодавців в списку високо затребуваних навичок Soft

Skills часто зустрічаються такі: Уміння адаптуватися, змінюватися, діяти в умовах часткової невизначеності, здатність до ефективної комунікації в різних форматах і на різних рівнях, самоорганізація, аналітичні здібності, навик командної роботи.

Висновки

Вивчення дисципліни «Навчальна практика» дає змогу студентам зрозуміти необхідність розвитку та володіння Soft skills для подальшого ефективного входження в професійне середовище в умовах відсутності професійного досвіду.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. К. О. Коваль Розвиток ‘soft skills’ у студентів — один з важливих чинників працевлаштування /Коваль К. О.// Вісник ВПІ, вип. 2, с. 162–167, Бер 2015.

***Ляховченко Наталія Володимирівна**, к. п. н., доцент кафедри інтеграції навчання з виробництвом, Вінницький національний технічний університет.*

***Nataliya V. Liahovchenko,** Associate Professor at the Department of integration of education with production, Vinnitsa national technical University, the candidate of pedagogical Sciences.*

УДК 378.14

О. М. Косарук[1]
Ю. В. Булига[1]
В. В. Кравчук[1]

SOFT SKILLS ЧИ HARD SKILLS: ЩО ВАЖЛИВІШЕ ПРИ ПРАЦЕВЛАШТУВАННІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ?

[1] Вінницький національний технічний університет

Анотація

Обґрунтовано актуальність здобуття здобувачами вищої освіти «soft skills», запропоновано класифікацію «м'яких» навичок та механізми їх опанування студіюючою молоддю.

Ключові слова: soft skills, hard skills, комунікативні навички, командна робота, працевлаштування здобувачів вищої освіти.

Abstract

The urgency for students in obtaining «soft skills», the classification of soft skills and mechanisms for their mastering is substantiated in the paper.

Keywords: soft skills, hard skills, communication skills, teamwork, employment of higher education students.

Вступ

Ще кілька років тому головним критерієм, на який компанії звертали увагу під час пошуку співробітників, була наявність професійних знань та умінь: програміст мав писати високоякісний код, бухгалтер – вести облік, а журналіст – репортажі. Все інше вважалося корисним, але не обов'язковим.

Проте сьогодні ситуація кардинально змінилася: роботодавці звертають увагу не лише на спеціалізацію та диплом кандидата – вони шукають людину, котра буде розділяти цінності та культуру компанії, а також матиме в арсеналі ще й загальні, «м'які» навички та компетенції, так звані soft skills.

Основний зміст

Hard skills – це спеціалізовані знання та технічні навички. Прикладами hard skills є вміння швидко друкувати, володіння іноземними мовами, знання мов програмування, математичні обчислення. Тобто будь-яку hard навичку можна оцінити об'єктивно.

Soft skills – це більше про поведінку та мислення, особистісні характеристики, завдяки яким людина може успішно взаємодіяти в команді під час розв'язання будь-яких робочих питань. Найчастіше ступінь прояву soft skills залежить від типу темпераменту та особливостей характеру людини. До soft skills найчастіше відносять комунікабельність, здатність працювати в умовах форс-мажору, схильність до командної роботи. Оцінити їх в конкретних показниках вкрай важко, однак розвинути – реально.

Ще в 1959 році військовослужбовці США почали розробляти науковий підхід для навчання офіцерів. В ході розробки цієї програми вони зрозуміли важливість не лише професійних навичок (hard Skills), але й універсальних якостей (soft Skills), які не піддаються планомірному навчанню. Власне, згодом ці поняття були виділенні як "хард" – для роботи з машинами, і "софт" – для роботи з людьми. Після того, як зазначена класифікація прижилася у військовій сфері та психології, виокремлені навички набули актуальності ще й в бізнес-середовищі. Дуже часто розділення на ці підкатегорії навичок можна зустріти в описах вакансій, а сьогодні вони є актуальними для багатьох фахівців у різних напрямках та сферах. І що вища посада, тим більші вимоги.

Coursera, всесвітньо відома освітня онлайн платформа, у своєму блозі стверджує, що дослідницька компанія Wonderlic підрахувала: 93% роботодавців вважають soft skills суттєвими під час прийняття рішень щодо найму на роботу. А дехто з них взагалі відстоює думку, що зазначені навички навіть більш цінні та значущі, ніж технічні.

За даними дослідження https://www.weforum.org/agenda/2018/09/future-of-jobs-2018-things-to-know/ Всесвітнього економічного форуму, вже до 2022 року, частка нових спеціальностей зросте від 16 до 27%. До цього часу через автоматизацію прогнозується зникнення близько 75 млн. робочих місць, а мінімум 54% співробітників у світі повинні будуть пройти перенавчання, аби бути конкурентоздатними на ринку праці. Реалії сучасності спонукають до розвитку нових освітніх тенденцій та ведуть до фундаментальної зміни стратегічних цілей освіти і переходу до нової освітньої парадигми та інноваційних методів навчання.

Водночас світові тенденції ринку та досвід більшості лідерів у різних галузях стверджують, що soft skills важливіші, ніж hard skills. Проте, все завжди залежить від вашої професійної діяльності. Наприклад, для технічних професій завжди були важливішими hard skills, у сфері обслуговування – soft skills. Однозначно можна сказати лише одне, сьогодні всі мають володіти так званим "гібридом" – міксом технічних та особистісних навичок.

Щодо soft skills фундаментально висловився Ілон Маск: «Загалом люди отримують задоволення від взаємодії з іншими людьми. Якщо ви працюєте над проєктом, до якого залучено команду, то вміння взаємодіяти – надважливе, а спілкування з іншими – найголовніший челендж». До цих навичок за версією високотехнологічного підприємця включено:

– вміння спілкуватися;
– залученість до спільної справи;
– гнучкість/адаптивність;
– продуктивність (ефективність);
– вміння спостерігати, слухати, аналізувати.

На думку Ілона Маска, у час швидкого зростання технологій перелічені пункти мають стати надбанням чи не кожного здобувача на будь-яку посаду у сфері цифрових технологій чи то інших високотехнологічних індустрій.

В аналітичній статті компанії Conover Online наведено думку засновника автовиробника Nikola Тревора Мілтона, що роботодавці найбільш цінують вміння ставити цілі, відновлюваність (швидке "одужання" від важких часів) та вміння критично мислити, а саме: аналізувати ситуацію, що склалася, робити корисні висновки та змінювати поведінку відповідно до середовища; важливою характеристикою сучасного працівника вважається також емпатія, здатність відчувати, розуміти та аналізувати почуття та емоції інших людей.

Google наводить лідерські якості та комунікативні здібності як приклад затребуваних особистісних характеристик. А згідно з дослідженням Гарвардського університету, потреба у співробітниках із soft skills на ринку праці зросла на 20%.

Провідні технологічні компанії раді бачити не тільки просунутих техпрацівників, але й людей, які здатні додати позитивну емоційну цінність до здобутків команди, готові навчатися разом з ними, а також позитивно сприймати будь-які виклики та демонструвати готовність знаходити рішення, працюючи в команді.

Отже, сьогодні soft skills як пул особистісних характеристик успішного працівника є пріоритетом сучасних компаній і в команді без них не обійтися. Такі навички, як вміння слухати, комунікувати, співпереживати, спільно знаходити нестандартні рішення, чітко презентувати та висловлювати думки, перетворюють технічного працівника на інтерактивного члена команди, частину професійної спільноти та людину майбутнього.

Хоча багато професіоналів володіють перерахованими soft skills і застосовують їх інтуїтивно, багато інших повинні тренуватися і працювати, щоб розвинути ці навички. Науково встановлено, що від природи людині дійсно даються деякі такі навички, але їх умовна сила не більше 15% від того максимуму, які можна розвинути завдяки регулярній практиці. Професійний тренер, вчитель, книги, саморефлексія і робота над собою можуть допомогти розвинути ті області, які як ви вважаєте, вимагають поліпшення.

Із soft skills у нас в Україні є особливість. Якщо у США та Європі вони здебільшого розвиваються в школі та університеті, то наші молоді спеціалісти здебільшого вперше чують про них на робочому місці.

Постає логічне питання, як здобувачам вищої освіти опановувати такі уміння та відточувати їх на практиці під час навчання? Будь-який здобувач вищої освіти так або інакше під час навчання спілкуючись з колегами, викладачами, допоміжним персоналом поступово розвиває власні soft skills. Набагато ефективніше це може відбуватись за активної участі здобувача вищої освіти в

різноманітних гуртках, спілках, громадських об'єднаннях, наукових товариствах, студентському самоврядуванні тощо. Така діяльність у різних студентських, молодіжних ініціативах допомагає вдосконалювати комунікативні навички та брати на себе відповідальність за рішення. У Вінницькому національному технічному університеті діє розгалужена мережа таких організацій, зокрема найуспішнішими з них BEST (Board of European Students of Technology) — Рада студентів технічних університетів Європи; студентське самоврядування; осередок міжнародної молодіжної організації AISEC; студентське наукове товариство і рада молодих учених; студентський клуб та інші. Представники цих організацій планують, організовують та проводять інженерні змагання, ярмарки кар'єри, наукові конференції та конкурси, різноманітні круглі столи, урочисті концерти, неформальні навчання тощо. Крім того, певна частина студіюючої молоді задіяна в консультативно-дорадчих та неурядових об'єднаннях громадян місцевого та загальнодержавного значення (громадські організації, благодійні фонди, політичні партії тощо). У цьому процесі проактивні студенти здобувають досвід та уміння, які більшою мірою і відносяться до «м'яких» навичок.

З більшістю з визначених soft skills викладачі кафедри інтеграції навчання з виробництвом пропонують здобувачам вищої освіти ознайомитися в процесі вивчення дисципліни «Навчальна практика».

Під час розробки програми дисципліни особливий акцент зосереджено на розвитку навичок взаєморозуміння, командної співпраці, самомотивації, ефективної комунікації та конструктивного вирішення конфліктів у здобувачів вищої освіти. Базовою програмою розвитку заданих навичок є організація тренінгових занять із майбутніми фахівцями.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Коваль К. О. Розвиток «soft skills» у студентів — один з важливих чинників працевлаштування / К. О. Коваль. – Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2015. – №2. – с. 162-167.
2. Boris I. Mokin, Oleksander B. Mokin, Olena M. Kosaruk, Mashat Kalimoldayev, Waldemar Wójcik, Kuanysh Muslimov. Assessment of the knowledge quality level based on fuzzy models of its acquisition processes // Przegląd Elektrotechniczny, No. 09/2020, pp. 114-119, doi:10.15199/48.2020.09.24
3. 5 things to know about the future of jobs. – URL: https://www.weforum.org/agenda/2018/09/future-of-jobs-2018-things-to-know.
4. Коваль К. О., Коваленко О. О., Стейскал В. Я. Особливості організації тренінгів для студентів технічних спеціальностей // XLV Науково-технічна конференція Інституту інтеграції навчання з виробництвом – 2016. – URL: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-ininv/all-ininv-2016/paper/view/907.
5. Косарук О. М. Ідеологія дуальності у вищій технічній освіті на основі інтеграції навчання з виробництвом : монографія / О. М. Косарук, Б. І. Мокін, О. Б. Мокін. – Вінниця : ВНТУ. – 2019. – 224 с.

Олена Миколаївна Косарук – к. пед. н., старший викладач кафедри інтеграції навчання з виробництвом, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: lena.menzul@gmail.com.

Юрій Володимирович Булига – к. т. н., доцент кафедри галузевого машинобудування, директор Інституту інтеграції навчання з виробництвом, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: ybulyha@gmail.com.

Валентина Василівна Кравчук – інженер кафедри інтеграції навчання з виробництвом, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Kosaruk Olena M.– Ph. D., senior lecturer Training and Production Integration, Vinnytsia national technical university, Vinnytsia.

Bulyha Yurii V. – Ph. D., Associate Professor, Associate Professor with Department of Industrial Engineering, Director of Institute for Training and Production Integration, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Kravchuk Valentyna V. – Engineer, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 378

А. І. Теклюк

РОЗВИТОК КРЕАТИВНОСТІ В СТУДЕНТІВ ТЕХНІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ ЗА ДОПОМОГОЮ ДРУДЛІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі розглянуто можливості використання друдлів для розвитку креативності студентів технічних спеціальностей, описано досвід тренувань ІТ-фахівців за допомогою друдлів, як засобу подолання шаблонності мислення.

Ключові слова: креативність, інтелект, гнучкість мислення, друдли, інтелектуальні ігри.

Abstract

The paper considers the possibilities of using droodles to develop the creativity of students of technical specialties, describes the experience of training IT professionals with droodles as a means of overcoming the pattern of thinking

Keywords*: creativity, intelligence, flexibility of thinking, droodles, intellectual games..*

Вступ

Стрімке й широке поширення різноманітних технологій, процесів автоматизації та роботизації в різноманітні галузі виробництва швидкими темпами витісняє працівників, які виконували/виконують монотонно-рутині види робіт. Такі роботи не передбачали творчого, неординарного підходу до їх виконання, навпаки вони ґрунтуються на жорстких алгоритмах і регулярній повторюваності. Довгий час система освіти, не лише професійно-технічна, не лише середньо-спеціальна, а й вища її ланка були спрямовані передусім на формування жорсткого каркасу знань і вмінь у відповідній сфері.

Ситуація ж початку XXI століття характеризується мінливістю у виробничій сфері, появою/зміною професій, а найголовніше, що роботодавці очікують професійної гнучкості, когнітивної пластичності, креативності від своїх працівників. Про такий стан речей яскраво свідчать відповідні доповіді Всесвітнього економічного форуму в Давосі [1], [2].

Результати дослідження

Випускник університету, який опанував технічну спеціальність в очікуванні суспільства безумовно повинен володіти «рецептами приготування». Ці «приготування» можуть бути найрізноманітнішими: штампування деталей, розрахунок міцності перекриття панелей будівлі, проєктування та монтаж системи відеоспостереження і т. д. Але суть цих очікувань в тому, що фахівець з технічною освітою продукує щось дуже уречевлене й відчутне, це не просто якісь розмірковування, а реальний продукт, з конкретними характеристиками, які як кажуть позитивісти, врешті решт можуть бути зведені до безпосереднього чуттєвого сприйняття людини.

Подібні очікування суспільства неминуче впливали на студентів, які опановували технічні спеціальності та викладачів профільних кафедр. Результатом цього впливу постала система навчання (не вся, але значною мірою) зорієнтована на передачу та засвоєння рецептів, зрозуміло, що не кулінарних. Але яким би не був рецепт, суть його в чіткому дотриманні певної послідовності дій та поєднанні відповідних компонентів. Відповідний стан розвитку економіки й зокрема промисловості свого часу цілком корелювався з тим образом (стандартом) випускника технічного ЗВО, який був по своїй суті рецептурником.

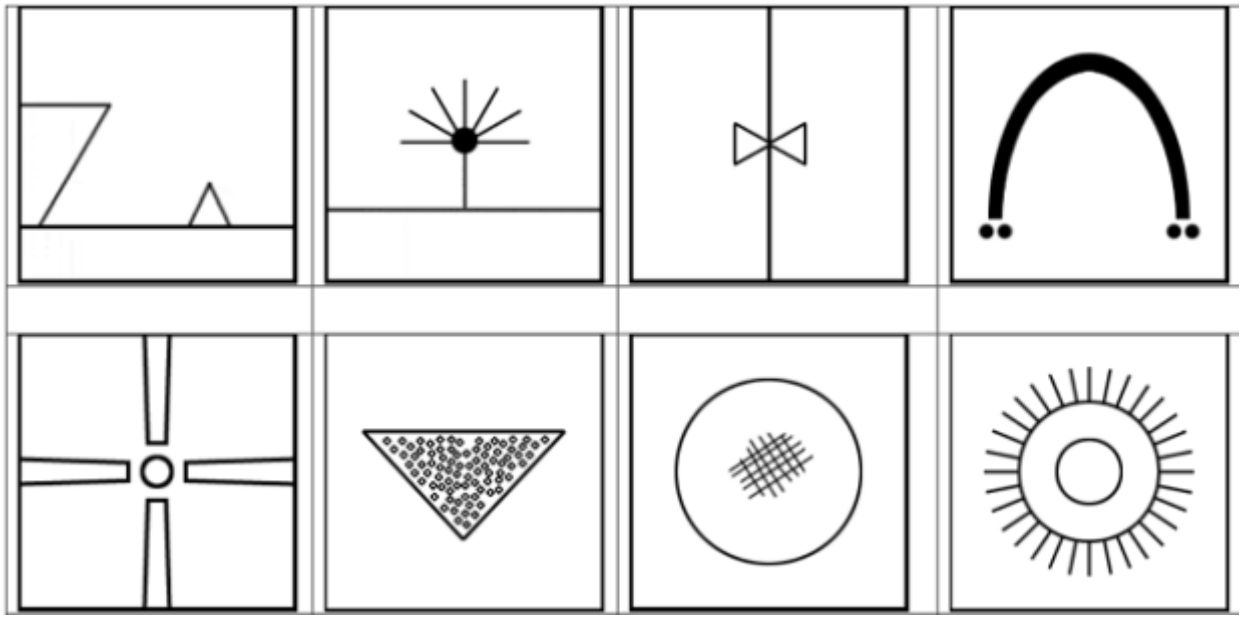
Сьогоднішнє виробництво значно менше потребує таких інженерів-рецептурників, носіями рецептів виступають самі машини, які здатні за мінімальної участі людини реалізовувати наявні в них рецепти. Тож значно зростає потреба в тих, хто спроможний ефективно створювати нові рецепти, бути творцем, а не просто виконавцем. Для цього працівникові, безумовно необхідний базис конкретних знань і вмінь з відповідної галузі та здатність його різнопланово використовувати

й виходити за межі усталених норм і підходів. Саме тому сучасні роботодавців так наголошують на таких характеристиках у працівника як когнітивна гнучкість, креативність.

Педагогічна наука, безпосередній досвід мільйонів викладачів можуть нам запропонувати чимало різноманітних способів розвитку згаданих вище характеристик у студентів (майбутніх працівників) технічних спеціальностей. Жоден з них не має магічного ефекту, раз застосував і став креативним. Відсутня така чарівна пігулка, що робить нас креативними, незакостенілими у своєму мисленні, інтерпретаціях. Тому є сподівання лише на формування/підтримання відповідного стилю мислення, підходу до розв'язання проблем, які постають перед людиною.

Формування відповідного стилю мислення, який характеризується гнучкістю, нестандартністю поглядів, виходом за межі усталених шаблонів так чи інакше сприяє/перешкоджає вся система освіти. Важливо в цю систему поруч з необхідними жорсткими навиками, знаннями вплести елементи, які сприяють формуванню креативності. Це можливо й потрібно робити в межах найрізноманітніших дисциплін. Подібне цілком реально реалізовувати з друдлами, занурюючи їх в контекстне поле відповідної дисципліни.

Друдли з'явились завдяки Роджеру Прайсу й спочатку мали розважальний характер, а згодом почали широко використовуватися в педагогічній практиці. Дамо просте пояснення, що ж таке «друдли - це чорно – білі картинки-загадки, дивлячись на які абсолютно неможливо чітко і точно сказати, що це таке» [3]. За звичай суть завдань з друдлами зводиться до того, що потрібно назвати на що це схоже, що це вам нагадує (може якийсь предмет чи і істоту). Наприклад, картинки



можуть бути такими [4]

Треба зазначити, що традиційно друдли використовувалися й сьогодні переважно використовуються в навчальному процесі з дошкільнятами та молодшими школярами. Чим старшими стають учні тим менше доля використання в їхньому навчанні елементів з друдлами. Є певне упередження, що друдлими то лише для маленьких або якщо для дорослих, то в якості лише розваги.

У своїй педагогічній практиці (в роботі зі студентами технічних спеціальностей) і тренерській роботі пов'язаній з інтелектуальними іграми я трансформував друдли під формат саме інтелектуальних ігор. Відповідно завдання вимагають від учасників дуже серйозних інтелектуальних зусиль і вимагають ширшого погляду на картинку, ніж просте констатування, що там є. Суть таких дорослих друдлів полягає у відповідному формулюванні завдань для учнів/студентів/дорослих. Тут власне важлива не так картинка, як питання/завдання до неї, що можуть бути запропоновані.

Наведемо приклади можливих завдань: Придумайте назву до відповідної картинки з двох слів іменників. Можна ускладнити, це мають бути іменники на одну й ту саму літеру, але не однокореневі. Або це мають бути слова з певної галузі. А якщо ви поставите часові обмеження в цьому завданні, то переконаєтеся як це не просто зробити цілком дорослим людям, бо ж ви їм можете ускладнити завдання тим, що варіантів має бути, наприклад п'ять. Один-два образи, якусь

асоціацію людина швидко віднаходить, а більше, то вже вимагає свіжого погляду, задіяння значно більшого інтелектуального досвіду.

Інший різновид завдань можливий з додаванням певних графічних елементів. Зокрема можливий варіант, учасникові дозволяється провести дві прямі лінії на картинці (де саме, які вони по довжині це його справа), а потім до цього варіанту, що в нього вийшов необхідно підібрати відому книгу для якої отримана картинка може послугувати в якості обкладинки. Знову ж ускладнити завдання можна таким чином, щоб ця картинка слугувала обкладинкою до п'яти різних книг або ілюструвала певні професії і т. д. Важливою частиною роботи з друдлами в такому форматі є пояснення учасників чому його картинка може слугувати в якості відповідної ілюстрації, яка там є символіка, які там вбачаються аналогії. І відповідно обговорення інших учасників на скільки запропонований кимось варіант їх вразив чи навпаки залишив байдужим, який варіант виявився цілком очікуваним, а що зовсім несподіваним.

Висновок

Інтелектуалізований формат друдлів дозволяє успішно активізувати навчальний процес студентів, додати в нього елемент змагальності та сприяє розвитку гнучкості мислення, подолання шаблонності сприйняття світу. Пошук різноманітних асоціативних зав'язків, віднаходження різноманітних аналогій, які є необхідним компонентом в роботі з друдлами виступає ефективним засобом креативності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. [Електронний ресурс]: Режим доступу до ресурсу: https://www.eduget.com/news/10_klyuchovix_navichok_do_2020-go-907
2. Саприкіна М. Давос-2020: 5 меседжів Всесвітнього економічного форуму. [Електронний ресурс]: Режим доступу до ресурсу: https://yur-gazeta.com/dumka-eksperta/davos2020-5-mesedzhiv-vsesvitnogo-ekonomichnogo-forumu.html
3. [Електронний ресурс]: Режим доступу до ресурсу: https://www.eduget.com/news/10_klyuchovix_navichok_do_2020-go-907
4. https://rozumniki.at.ua/index/drudli_dlja_rozshirennja_krugozoru_uchniv/0-95

Теклюк Анатолій Іванович **—** кандидат філософських наук, доцент кафедри філософії та гуманітарних наук, директор Центру соціальних комунікацій і лідерства ВНТУ, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: gcvr216@gmail.com.

Tekliuk Anatolii Ivanovich **-** Candidate of Philosophy, Associate Professor, Department of Philosophy and Humanities, Director of the a center for social communication and leadership VNTU, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail gcvr216@gmail.com.

L Науково-технічна конференція Інституту екологічної безпеки та моніторингу довкілля

Оргкомітет

Голова оргкомітету

В. Г. Петрук, ВНТУ, Україна

Заступник голови оргкомітету

С. М. Кватернюк, Україна

Члени оргкомітету

А. П. Ранський, ВНТУ, Україна
В. А. Іщенко, ВНТУ, Україна
І. В. Васильківський, ВНТУ, Україна
В. Х. Касіяненко, ВНТУ, Україна

Секції

Пленарне засідання
Секція екології та екологічної безпеки
Секція хімії та хімічної технології
Секція загальної фізики

УДК 504.064; 504.054; 681.785

В.Г. Петрук
С.М. Кватернюк

РОЗРОБЛЕННЯ ЗАХОДІВ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ У СФЕРІ ПОВОДЖЕННЯ З НЕБЕЗПЕЧНИМИ ВІДХОДАМИ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ЇХ ВПЛИВУ НА ВОДНІ ОБ'ЄКТИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розроблення заходів для забезпечення екологічної безпеки у сфері поводження з небезпечними відходами та підвищення ефективності оцінювання їх комплексного впливу на водні об'єкти за допомогою методів і засобів мультиспектрального екологічного моніторингу та біосенсорів.

Ключові слова: екологічна безпека, небезпечні відходи, водний об'єкт, мультиспектральний контроль, біосенсор.

Abstract

Development of measures to ensure environmental safety in the field of hazardous waste management and increase the efficiency of assessing their complex impact on water bodies using methods and means of multispectral environmental monitoring and biosensors.

Keywords: environmental safety, hazardous waste, water body, multispectral control, biosensor.

Вступ

Даний проект передбачає проведення дослідження забруднення водних об'єктів речовинами, що містяться у складі небезпечних відходів, а також оцінювання комплексного антропогенного впливу на водні об'єкти з використанням вдосконалених методів та засобів мультиспектрального екологічного моніторингу та біосенсорів. Даний проект передбачає проведення дослідження і вдосконалення вимірювальних засобів та нових методів контролю інтегральних параметрів забруднення водних середовищ для підвищення ефективності екологічного моніторингу водних об'єктів та оцінювання впливу на них антропогенних факторів, що дозволить розвинути нові концепції та методи охорони навколишнього природного середовища і раціонального природокористування. Крім того, буде проведено оцінювання екологічних ризиків забрудненням водних об'єктів небезпечними речовинами, які містяться в складі відходів, у процесі експлуатації полігонів для зберігання сміття, сміттєпереробних комплексів чи при транспортуванні небезпечних відходів. Прикладні результати роботи можуть мати подвійне використання, що має особливо важливе значення для підвищення обороноздатності та національної безпеки держави. Зокрема, планується вдосконалення мультиспектральних засобів дистанційного екологічного моніторингу, які можливо використати у безпілотних літальних апаратах для розвідки місцевості.

У процесі експлуатації полігонів для зберігання сміття, сміттєпереробних комплексів чи при транспортуванні небезпечних відходів можуть виділятись у довкілля та потрапляти у водні об'єкти речовини, що містяться у складі небезпечних відходів. Необхідно визначити їх наявність у водних об'єктах, концентрації цих речовин у водних середовищах, а також оцінити комплексний антропогенний вплив на водні об'єкти.

Системи мультиспектрального екологічного моніторингу параметрів водних середовищ в своїй основі мають спільні принципи і закономірності розсіювання та поглинання світла неоднорідними біологічними середовищами. Оцінювання екологічного стану водних об'єктів здійснюється на основі біоіндикації по фітопланктону чи макрофітам. Частинки фітопланктону мають певні особливості форми, структури та спектральних властивостей пігментів, що дозволяє розрахувати результуючі оптичні характеристики відбивання світлового випромінювання, які впливають на формування мультиспектральних зображень. При розв'язання оберненої задачі параметри фітопланктону (наприклад, об'ємна концентрація частинок) у приповерхневому шарі водного середовища визначаються за допо-

могою множинної регресії на основі отриманого масиву мультиспектральних зображень поверхні водного об'єкту. При використанні біоіндикації екологічного стану водних об'єктів за макрофітами метод мультиспектрального екологічного моніторингу дозволяє визначити концентрацію основних хромофорів у вищих водних рослинах (хлорофіл a, хлорофіл b, каротиноїди тощо), видовий склад угруповань вищих водних рослин, відносні розміри пошкоджених ділянок листків. Оцінювання екологічного стану водних об'єктів здійснюється на основі індексів біорізноманіття отриманим на основі дослідження видового складу фітопланктону чи макрофітів. Оцінювання токсичності водних середовищ здійснюється за допомогою розрахунку відносних розмірів площі поверхні водного об'єкта вкритого неушкодженими та патологічно ушкодженими плаваючими макрофітами.

Для контролю забруднення водних об'єктів іонами важких металів та непридатними пестицидними препаратами плануються вдосконалити методи мультиспектрального телевізійного вимірювального контролю з використанням біосенсорних технологій, що дозволять відділити токсичні речовини у водних зразках. Результати досліджень за допомогою мультиспектральних біосенсорів планується порівняти з результатами, отриманими стандартними традиційними методами аналізу токсичних речовин.

Крім того, прикладні результати роботи можуть мати подвійне використання, що має особливо важливе значення для підвищення обороноздатності та національної безпеки держави. Зокрема, у роботі планується вдосконалення мультиспектральних засобів дистанційного екологічного моніторингу, які можливо використати у безпілотних літальних апаратах для розвідки місцевості.

Мета роботи – забезпечення екологічної безпеки у сфері поводження з небезпечними відходами та підвищення ефективності оцінювання їх комплексного впливу на водні об'єкти за допомогою методів і засобів мультиспектрального екологічного моніторингу та біосенсорів.

Результати дослідження

Проведено аналіз методів комплексної оцінки техногенного забруднення природних водних об'єктів, який підтвердив, що контроль інтегральних показників забруднення вод повинен базуватись на їх екотоксичності. При цьому оцінювання комплексного впливу забруднювальних речовин на екосистему водного об'єкта здійснюється за індексами біорізноманіття. Також було проаналізовано сучасні методи і засоби контролю комплексного забруднення природних водних об'єктів, що показало низьку достовірність контролю пов'язану з недостатньою точністю вимірювання параметрів. Здійснено аналіз існуючих оптичних методів контролю параметрів забруднення водних середовищ, який підтвердив їх недосконалість та неспроможність вирішення прикладної задачі для потреб екологічного моніторингу та достовірного контролю інтегральних показників забруднення вод, що зумовило необхідність вдосконалення методів і засобів мультиспектрального екологічного контролю параметрів забруднення водних середовищ.

Вдосконалено математичні моделі спектральних характеристик водних середовищ з частинками фітопланктону, що дозволило дослідити глибинну структуру освітленості у приповерхневих шарах цих середовищ та обрати спектральні діапазони для роботи засобів екологічного контролю. Вдосконалено математичні моделі поширення випромінювання у водних середовищах з вищими водними рослинами з урахуванням ефекту локалізованого поглинання випромінювання на їх спектральні характеристики, що дозволило ввести відповідні поправочні коефіцієнти, які враховують форму та розміри розсіювачів, що дозволяє зменшити загальну похибку вимірювань біомаси та співвідношення між пігментами.

Розв'язана задача оптимального вибору структури засобів мультиспектрального контролю, зокрема вибору робочих довжин хвиль спектральних каналів та їх ширини за допомогою покрокової множинної регресії з включенням незалежних змінних, що дозволяє забезпечити необхідну точність опосередкованого вимірювання та достовірність контролю параметрів забруднення водних середовищ.

Розроблено алгоритмічне і програмне забезпечення технічних засобів мультиспектрального екологічного контролю параметрів забруднення водних середовищ для впровадження у природоохоронних установах. Вдосконалено систему контролю індексу токсичності стічних вод за допомогою мультиспектрального методу з використанням біондикації по фітопланктону та нейромережі для обробки результатів. Для розв'язання оберненої задачі опосередкованого вимірювання концентрації частинок фітопланктону у водних середовищах використано нейро-нечітку мережу, що дозволяє підвищити достовірність контролю параметрів природних водних середовищ для задач екологічного

моніторингу.

Проаналізовано методики оцінювання відносної екологічної небезпеки різних хімічних впливів на довкілля. Кожна з існуючих методик розрахунків екологічних ризиків має певні недоліки, основними з яких є відсутність вихідних даних для розрахунків, дороговизна, складність прикладних досліджень та експериментів. Запропонована методика спрощеного розрахунку екологічних ризиків дозволяє швидко і ефективно визначати відносну екологічну небезпеку різних хімічних впливів на довкілля, що дозволяє підбирати оптимальні механізми мінімізації шкідливих впливів.

Встановлено параметри транспортної мережі та їх вплив на величину ризику аварійної ситуації і можливих нещасних випадків при транспортуванні небезпечних відходів (ТНВ). Проаналізовано небезпечні ефекти, які можуть бути викликані ТНВ з врахуванням параметрів дороги, транспортної мережі, типу і видів транспорту тощо. Для мінімізації ризиків аварій під час ТНВ запропоновано використовувати відповідні підходи та критерії, які дозволяють оцінити безпечність системи перевезень та обраного маршруту.

Здійснено аналіз забруднень водного середовища, розглянуто класифікацію токсикантів. Також розглянуто детальний огляд впливу забрудників на живі компоненти водного середовища та на здоров'я людей. Дані про отруєння та забруднення водоносних горизонтів, поверхневих стоків, басейнів рік і акваторій морів переконливо свідчать про гостроту проблеми. Крім того, наведено методику біотестування та біоіндикації забруднення водного середовища. Здійснено графічне зображення залежності росту рослини від внесеного отрутохіміката, динаміка проростання зерен у контрольному зразку та при додаванні відповідного пестициду.

Обґрунтовані моделі техногенно-антропогенних ризиків під час транспортування небезпечних відходів, якими є, зокрема, пестицидні препарати, інші ХЗЗР та небезпечні вантажі. При цьому перевезення таких небезпечних речовин може супроводжуватись відповідними катастрофіч-ними наслідками як для людей, так і для довкілля в цілому. Встановлено, що потенційну загрозу, а також величину цих наслідків можна оцінити кількісно з певною імовірністю. В результаті, ці ризики можна спрогнозувати, управляти ними і вживати відповідних управлінських рішень та заходів щодо попередження загроз або їх усунення як під час передзагрозної, так і післязагрозної фаз.

Здійснено попередню оцінку даних та параметрів, які впливають на ефективність оцінювання зони ураження, що може виникнути внаслідок аварії під час транспортування небезпечних вантажів, якими можуть бути, зокрема, пестициди та інші хімічні засоби захисту рослин, радіоактивні речовини, вибухові засоби тощо. Запропонований також алгоритм побудови карт ураження з врахуванням розподілу населення, яке може перебувати в момент транспортної аварії саме в зоні ураження. Крім того, удосконалені відомі та розроблено нові моделі розрахунку індивідуального та соціального ризиків, які враховують всі можливі сценарії і частоту надзвичайних ситуацій. Все це дає можливість передбачити можливі загрози і негативні наслідки як для окремих людей, так і значних соціальних груп населення, що опиняться в зоні ураження, усунути ці загрози і управляти відповідними ризиками, зокрема, при необхідності змінивши маршрути, технічні засоби, види транспорту тощо.

На основі розв'язання оберненої задачі визначення параметрів забруднення водних середовищ і екологічного стану водних об'єктів за їх мультиспектральними зображеннями запропоновано методи мульти-спектрального екологічного контролю поверхневих вод, зокрема:

– науково обґрунтовано та розроблено метод мультиспектрального контролю екотоксичності, як інтегрального показника забруднення поверхневих вод, з використанням опосередкованого вимірювання концентрації частинок мікроводоростей з обробленням результатів із застосуванням нейромережі та нейро-нечіткої мережі;

– науково обґрунтовано та запропоновано метод мультиспектрального контролю забруднення поверхневих вод водних об'єктів, сутність якого полягає у визначенні відносних розмірів сегментів поверхні водного середовища з вищими водними рослинам, які мають морфологічні зміни за результатами аналізу мультиспектральних зображень, отриманих широкосмуговою цифровою камерою при освітленні поверхні водного середовища вузькосмуговими джерелами випромінювання;

– вдосконалено метод оцінювання екологічного стану водних об'єктів, що передбачає застосування мультиспектрального визначення видового складу фітопланктону з розрахунком індексів біорізноманіття;

– вдосконалено метод опосередкованого мультиспектрального вимірювання біомаси та співвідношення пігментних параметрів у приповерхневому шарі водних об'єктів з використанням запропонованих регресійних рівнянь;

– набуло подальшого розвитку застосування методу мультиспектрального контролю інтегральних параметрів забруднення стічних вод з використанням вищих водних рослин у очисному комплексі, що полягає у оцінюванні стану вищих водних рослин у біореакторі на основі аналізу їх мультиспектральних зображень з визначенням концентрацій основних пігментів із застосуванням запропонованої експертної системи на базі нечіткої логіки або нейромережі.

Науково обґрунтовано схемні рішення та виготовлено дослідні зразки удосконалених технічних засобів мультиспектрального екологічного контролю параметрів забруднення водних середовищ та екологічного стану водних об'єктів на основі опосередкованих вимірювань біомаси фітопланктону та вищих водних рослин, а також співвідношень між їх основними пігментами.

Висновки

Використання розроблених мультиспектральних методів та засобів для екологічного контролю екологічного стану водних об'єктів дозволило зменшити похибки вимірювання параметрів тест-об'єктів у порівнянні над вітчизняними або зарубіжними аналогами чи прототипами. Зокрема, при використанні нейро-нечіткої мережі для обробки результатів мультиспектральних вимірювань отримано похибку опосередкованого вимірювання біомаси фітопланктону до 3,7%. Для розроблених засобів мультиспектрального екологічного контролю параметрів забруднення водних середовищ з використанням квадрокоптерів оцінена достовірність контролю, що склала від 0,939 до 0,974 в залежності від спектральних характеристик вимірювальних каналів та їх кількості. Традиційні закордонні методики біотестування токсичності поверхневих та стічних вод з використанням одноклітинних прісноводних водоростей Scenedesmus quadricauda (Turp) Breb та підрахунком їх чисельності за допомогою мікроскопу і лічильної камери Горяєва або за допомогою фотоколориметра мають похибку до 34%. У зарубіжних аналогах досліджується масовий розвиток («цвітіння») ціанобактерій у водних об'єктах за допомогою методів мультиспектрального моніторингу з супутника Landsat-8, літаків та безпілотних літальних апаратів. Мультиспектральні дослідження з літаків дозволили виявити невеликі зони цвітіння ціанобактерій пов'язані з несанкціонованим скидом стічних вод та визначити джерела скиду. Однак похибка вимірювань при цьому склала до 10%.

Запропонована методика розрахунку екологічних ризиків дозволяє швидко і ефективно визначати відносну екологічну небезпеку різних хімічних впливів на довкілля, що дозволяє підбирати оптимальні механізми мінімізації шкідливих впливів. Удосконалені та розроблено моделі розрахунку індивідуального та соціального ризиків, які враховують всі можливі сценарії і частоту надзвичайних ситуацій, що дає можливість передбачити можливі загрози і негативні наслідки. Відомі методики оцінювання екологічних ризиків не дозволяють проводити експрес визначення і порівняння екологічних ризиків через складність математичних розрахунків та необхідність використання масивів статистичних даних. За результатами досліджень вирішено актуальну наукову проблему розвитку наукових основ мультиспектральних методів та технічних засобів контролю екологічного стану водних об'єктів, які враховують вплив їх характеристик і параметрів, на ефективність процесу контролю забрудненості водних середовищ та оцінювання екологічного стану водних об'єктів, що є передумовою та підґрунтям ефективного управління їх екологічною безпекою. Використання розроблених мультиспектральних методів дозволило зменшити похибки вимірювання параметрів у порівнянні над вітчизняними або зарубіжними аналогами чи прототипами. Зокрема, при врахуванні ефекту локалізованого поглинання випромінювання у водних середовищах загальна похибка вимірювань становить не більше 0,5%.

За результатами досліджень вдосконалено методи опрацювання мультиспектральних зображень водних середовищ для визначення параметрів забруднення водних середовищ і екологічного стану водних об'єктів, вдосконалено методи мультиспектрального екологічного моніторингу забруднення водних об'єктів компонентами небезпечних відходів з використанням біосенсорних технологій. Використанням опосередкованого вимірювання концентрації частинок мікроводоростей з обробленням результатів із застосуванням нейромережі та нейро-нечіткої мережі дозволило підвищити достовірність контролю та отримувати результати вимірювань з похибкою до 0,5 % у порівнянні з відомими аналогами, що мають похибку до 10 %.

Запропоновано мультиспектральний біосенсор для екологічного моніторингу водних середовищ у якому розширено функціональні можливості та підвищено точність опосередкованого вимірювання параметрів забруднення із застосування біосенсорів на основі плівки біологічно активної речовини,

що змінює свої спектральні характеристики під дією зовнішніх факторів. Використанням запропонованих біосенсорів дозволило підвищити достовірність контролю екотоксичності до значення 0,96 у порівнянні з відомими закордонними аналогами на основі мікробних біолюмінесцентних сенсорів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Kvaternyuk S., Petruk V., Kvaternyuk O. et al. Multispectral measurement of parameters of particles in heterogeneous biological media. Proc. SPIE, 2018. Vol. 10808, 108083K. P. 108083K-1–108083K-8. https://doi.org/10.1117/12.2501590

2. Kvaternyuk S., Kvaternyuk O., Petruk R. et al. Indirect measurements of the parameters of inhomogeneous natural media by a multispectral method using fuzzy logic. Proc. SPIE. 2018. Vol. 10808, 108082P. P. 108082P-1–108082P-7. https://doi.org/10.1117/12.2501636

3. Kvaterniuk S., Kvaterniuk O., Petruk V., Rakytyanska H., Mokanyuk O., Omiotek Z., Syzdykpayeva A. Determination of the time of occurrence of superficial damage to human biological tissues on the basis of colorimetry and fuzzy estimates of color types. Proc. SPIE, 2019. Vol. 11176, 111762B. P. 111762B -1–111762B -8. doi: 10.1117/12.2536411.

4. Kvaterniuk S., Kvaterniuk O., Petruk V., Mandebura A., Mandebura S., Grądz Ż. M., Rakhmetullina S., Arshidinova M. Multispectral environmental monitoring of phytoplankton pigment parameters in aquatic environments. Proc. SPIE, 2019. Vol. 11176, 111762R. P. 111762R -1– 111762R -7. doi: 10.1117/12.2536809.

5. Kvaterniuk S., Pohrebennyk V., Petruk V. et al. Mathematical modeling of light scattering in natural water environments with phytoplankton particles. 18th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2018 : SGEM2018 Conference Proceedings. (Albena, Bulgaria, 2–8 July, 2018). Vol. 18, Issue 2.1. P. 545–552. doi: 10.5593/sgem2018/2.1/S07.069

6. Кватернюк С. М. Математичне моделювання природних водних середовищ для задач екологічного контролю. Вісник ХНУ. Серія: Технічні науки. 2018. № 2. С. 252–255.

7. Кватернюк С. М. Мультиспектральні вимірювання біомаси фітопланктону у водних середовищах для задач екологічного контролю. Вісник Вінницького політехнічного інституту. 2018. № 2. С. 7–13.

8. Кватернюк С. М. Оцінювання достовірності мультиспектрального екологічного контролю біомаси фітопланктону у водних середовищах. Вісник ХНУ. Серія: Технічні науки. 2018. № 3. С. 275–278.

9. Кватернюк С. М. Мультиспектральні вимірювання пігментних параметрів фітопланктону у водних середовищах [Електронний ресурс] Наукові праці Вінницького національного технічного університету: електрон. наук. фахове вид. 2018. № 2. С. 1–8.

10. Кватернюк С. М. Оцінювання достовірності мультиспектрального екологічного контролю пігментних параметрів фітопланктону у водних середовищах. Вісник ХНУ. Серія: Технічні науки. 2018. № 5. С. 128–131.

11. Кватернюк С. М., Петрук В. Г. Мультиспектральний екологічний контроль інтегральних параметрів забруднення водних об’єктів. Екологічні науки. 2018. № 2(21). С. 133–137.

12. Kvaternyuk S. M., Petruk V. G. Multispectral ecological control of biomass of phytoplankton in aqueous media in situ using quadrocopter. Environmental problems. 2018. Vol. 3(2). P. 133–138.

13. Кватернюк С. М. Мультиспектральний екологічний контроль пігментних параметрів фітопланктону у водних середовищах з використанням квадрокоптера. Вчені записки Таврійського національного університету імені В.І. Вернадського. Серія: Технічні науки. 2018. Том 29 (68), № 4. С. 47–52.

14. Ishchenko V. Environment contamination with heavy metals contained in waste. Environmental Problems 3 (1), 2018, pp. 21-24.

15. Петрук Р. В., Кравець Н. М., Трач І. А., Кватернюк С. М., Варакса В. В. Аналіз фітотоксичного ефекту небезпечних пестицидних препаратів за допомогою біоіндикації. Техногенно-екологічна безпека. 2019. № 2(6). С. 42–48. doi: 10.5281/zenodo.3559014.

16. Petruk R. Environmental safety management of substandard pesticide residues and remediation and reclamation of contaminated soil / R. Petruk, M. Katkov. // Environmental Problems. – 2019., Vol. 4, Num. 3 – pp.125–129.

17. Петрук Р.В. Аналіз екологічно безпечних методів відновлення забруднених пестицидами ґрунтів / Р.В. Петрук, Т.Ф. Яковишина // Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування. – 2019. – С. 102–111.

18. Петрук Р. В. Методологія оцінювання зон ураження та наслідків від аварій під час транспортування небезпечних відходів/ Екологічна безпека. – 2019. – С. 58–65.

19. Петрук Р.В. Обґрунтування моделей техногенно-антропогенних ризиків і методології управління під час транспортування пестицидів та пестицидвмісних відходів. Екологічні науки: науково-практичний журнал. 2019 - №2 (25). Т.1 – 220 с. С.191- 198.

20. Петрук Р.В. Аналіз методів оцінки екологічних ризиків впливів небезпечних речовин / Петрук Р.В., Петрук Г.Д., Костюк В.В. // Екологічні науки: науково-практичний журнал. – 2019., №1 (24). – С. 160–164.

21. Петрук Р. В. Аналіз квантово-хімічних розрахунків перебігу лужного гідролізу як реагентного методу при знешкодженні фосфорвмісних пестицидів / Р. В. Петрук, Г. Д. Петрук. // Збірник наукових праць національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова. – 2019., №1 – С. 259–263.

22. Петрук Р.В. Аналіз хімічних загроз екологічній безпеці Вінницької області Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві Вінниця: 2020. – №2 (27). – С. 160-165.

23. Petruk R. Environmental safety management of used packaging of pesticides and other dangerous substances / Roman Peruk, Ihor Petrushka, Volodymyr Pohrebennyk // Environmental Problems. – 2020., Vol. 5, Num. 1 – С. pp. 30–34.

Петрук Василь Григорович – д-р техн. наук, директор Інституту екологічної безпеки та моніторингу довкілля, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Кватернюк Сергій Михайлович – д-р техн. наук, професор кафедри екології та екологічної безпеки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Petruk Vasil G. — Dr. Sc. (Eng.), Director of the Institute of Environmental Safety and Environmental Monitoring, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Kvaterniuk Serhii M. — Dr. Sc. (Eng.), Professor of the Department of Ecology and Environmental Safety, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 504.062.4

В. М. Романюк

РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проаналізовано заходи з економії енергії залізничним транспортом. Розглянуті шляхи та методи для збільшення ресурсозбереження на залізничному транспорті.

Ключові слова: транспорт, залізниця, ресурси, довкілля.

Abstract

Measures for energy saving by railway are analyzed. Ways and methods for resource saving in railway transport are considered

Keywords: transport, railway, resources, environment.

Вступ

Залізничний транспорт насамперед забезпечує перевезення населення та вантажу на далекі відстані за низьку вартість, сприяє формуванню територіальних зв'язків між містами та селами. Хоч і вартість перевезення і мала, але цей вид транспорту використовує в своєму обігу велику кількість ресурсів та енергії, тому потрібно створити шляхи для того, щоб зменшити використання ресурсів. Мета роботи – проаналізувати методи зменшення енерго- та ресурсовитрат у галузі залізничного транспорту.

Результати дослідження

Враховуючи існуюче становище в сфері ресурсозбереження на залізничному транспорту, варто визначити, що реалізація політики ресурсозбереження має відбуватися на різних рівнях управління галуззю і стосуватися впровадженням заходів організаційно-управлінського, техніко-технологічного та інформаційного характеру.

В сфері залізничного транспорту використання сонячних панелей набуває перших кроків. Насамперед встановлення батарей використовується для забезпечення освітлення території залізничного шляху або певної території, так як в освітленні використовуються світлодіодні лампи, які потребують малої кількості електроенергії, то використання сонячних панелей є доцільним. Також панелі можна встановити на дах локомотивів, які дозволять в певній або в повній мірі замінити ДВЗ, тобто зменшити використання вичерпних джерел енергії (нафта, вугілля), також заміна ДВЗ на електродвигун зменшить кількість використаних матеріалів, для того щоб створити певну деталь, так як зношення деталей зменшується. Перші такі потяги були побудовані в Індії та Австралії. Сонячні панелі також можна встановити на дахи залізничних зупинок, тим самим зменшити навантаження на основну електромережу, та зменшити площу території, яка потрібна була би для них на землі.

Відомо, що майже дві третини енергії палива в сучасних ДВЗ відводиться в атмосферу разом з теплом, тому можна використати або впровадити технології перетворення теплової енергії вихлопних газів в електричну, яка заснована на використанні ефекту Пельтьє, тобто під дією тепла на певний пристрій (термоелектрогенератор) утворюється електроенергія. Впровадження термоелектричних генераторів є найбільш придатними для технічних засобів з динамічною їздою, оскільки чим більші оберти ДВЗ тим більше електроенергії можна акумулювати. Очікується, що подібна система зможе давати 5-відсоткову економію палива, підвищуючи ККД двигуна внутрішнього згоряння. В 2015 році компанія Panasonic презентувала так звану термоелектричну трубку, засновану на новій структурі, яка може виробляти електричну енергію, використовуючи виключно різницю температур.

Під час заміни або ремонту залізничних шляхів утворюється сміття із бетонних та дерев'яних шпал, зношених шпал, щебню та піску. Тому для повторного використання їх додають до фундаменту під час будівництва різних об'єктів та споруд, наприклад дерев'яні шпали можна використовувати для побудови приміщень які не мають житлового характеру, або для складі і тому подібному. Кріпильні матеріали насамперед це метал, їх в подальшому можливо переробити на інші вироби або відно-

вити для подальшого використання. Процес переробки шпал з дерева полягає в його подрібнені, переробки смоли під час нагрівання в інший предмет або виробу. Відходи з полімеру перероблюють в іншу продукцію під великим тиском або температури. Поліетиленові відходи можна з впевненістю переробляти в труби, ємкості та інші предмети. Відходи з гуми можна подрібнювати і використовувати як матеріал для виготовлення резинових плиток для дитячих майданчиків, або як підстилаюча поверхня для стадіонів та спортивних майданчиків. Якщо ж говорити про відходи з нафтопродуктів, то їх можливо відновити завдяки різним добавкам та використовувати в подальшому на підприємствах.

Для покращення використання та структури вибраного обладнання доцільно:

- підвищувати середню вагу поїздів;
- збільшувати коефіцієнти корисного завантаження транспортних паливоспоживаючих силових установок;
- зменшувати коефіцієнт опору руху локомотивів (за рахунок скорочення парку двовісних вагонів та покращення стану шляхів);
- проводити заміну парку рухомого складу на раціональні види палива та енергії (електрифікація шляхів тощо).

Висновки

Були розглянуті та запропоновані заходи і рекомендації щодо покращення ресурсоенергозбереження залізничного транспорту. Для цього можна встановити сонячні панелі на даху залізничного транспорту, та на даху станцій або інших інфраструктур цієї галузі. Можна використати пристрій, який створює електроенергію від різниці температур, та встановити його на ті місця, які створюють високі температури. Також здійснити профілактичні роботи у всіх напрямках галузі залізничного транспорту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. О. І. Запорожець. Транспортна екологія / О. І. Запорожець, С. В. Бойченко, О. Л. Матвєєва, С. Й. Шаманський, Т. І. Дмитруха, С. М. Маджд; за заг. редакцією С. В. Бойченка. – К.: НАУ, 2017. – 507 с

2. Зубрев Н.И. Охрана окружающей среды и экологическая безопасность на железнодорожном транспорте / Н.И. Зубрев. – М.: УМК МПС Росии, 1999. – 592 с.

3. М. С. Мальований. Техноекологія / М. С. Мальований, В. М. Боголюбов, Т. П. Шаніна; за ред. М. С. Мальованого; Нац. ун-т «Львівська політехніка». – Херсон: Олді-Плюс, 2014. – 616 с.

Романюк Вадим Максимович – студент Інституту екологічної безпеки та моніторингу довкілля, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: vad1mi4e@gmail.com

Romanyuk Vadym M. — student of the Institute of Environmental Safety and Monitoring, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vad1mi4e@gmail.com

УДК 504.054+504.53

В.Р. Несса

ПРОБЛЕМИ ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТІВ НА РІЗНИХ ГЕОМОРФОЛОГІЧНИХ РІВНЯХ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано дослідити питання забруднення різних типів ґрунтів на прикладі екологічного полігону в долині річки Мерла, Краснокутського району Харківської області.

Ключові слова: атмосферне повітря, джерела забруднення, викиди, транспорт.

Abstract

It is proposed to investigate the issue of pollution of different types of soils on the example of an ecological landfill in the valley of the river Merla, Krasnokutsk district of Kharkiv region.

Keywords: soil, concentration of elements, geomorphological features.

Вступ

Ґрунтові ресурси України внаслідок нераціонального багаторічного використання перебувають у вкрай незадовільному, а в багатьох районах – катастрофічному стані. З огляду на такі тенденції питання екологічно чистих ґрунтів надзвичайно актуальне. Тим більше, що вони являються початковою ланкою в харчовому ланцюзі, за яким забруднювачі потрапляють в організм людини.

Тому ми вирішили дослідити питання забруднення різних типів ґрунтів. Для цього, як ми вважаємо, репрезентативним буде екологічний полігон в долині річки Мерла Краснокутського району Харківської області.

Результати дослідження

Як на заплаві так і на боровій терасі річки Мерла люди ведуть господарську діяльність (вирощування с/г продукції, випасання худоби і т.п.), тому саме тут було відібрані зразки ґрунту для визначення його екологічного стану. Відібрані зразки було досліджено в хімічно-аналітичній лабораторії за допомогою методу атомно-абсорбційної спектрофотометрії.Результати дослідження показали, найбільші концентрації на заплаві та на боровій терасі спостерігаються Mn (7,11 мг/кг на заплаві, 6,9 мг/кг на боровій терасі), Al (5,6 мг/кг, 5,4 мг/кг), Zn (6,4 мг/кг, 5,7 мг/кг), найменші – Cr(1,4 мг/кг, 1,0 мг/кг) та Cd (0,42 мг/кг, 0,33 мг/кг) (рис.1).

Як видно пріоритетне місце займають Mn, Zn та Al, останнє – Co, Cr та Cd. Це можна пояснити високими природними кларками Mn, Zn та Al та низьким природним рівнем Co, Cr та Cd в земній корі.

Концентрації всіх металів у обох зразках знаходяться в межах ГДК, невелике перевищення є тільки за Cu (в 1,3 рази на заплаві та в 1,2 рази на боровій терасі).

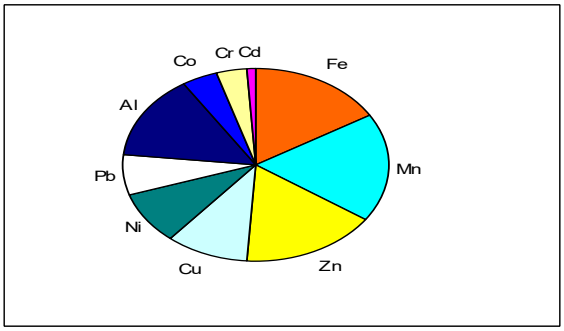


Рис.1.Співвідношення виявлених мікроелементів на заплаві

Також виявилося, що на заплаві спостерігається перевищення концентрацій елементів в порівнянні з боровою терасою. Так, найбільше перевищення спостерігається за Cr – в 1,4 рази, а най-

менше за Со в 1,02 рази. Це пояснюється геоморфологічними особливостями заплави. Так, її низинне положенням відносно прилеглих територій (площинний стік) сприяє тому, що забруднюючі речовини потрапляють з поверхневим стоком на дану територію з більш високих геоморфологічних рівнів; також те, що дана територія заповнюється річковою водою під час повені, внаслідок чого збільшується об'єм води та площа водного дзеркала, що призводить до уповільнення швидкості течії та осідання забруднюючих речовин на територію заплави. Також ґрунти на заплаві більш важкі ніж на боровій терасі, в зв'язку з цим вони мають здатність зв'язувати важкі метали, тобто акумулювати їх в собі.

Виявлені концентрації металів перевищують фонові концентрації, крім Mn, концентрація якого нижча за природний рівень у 6 разів.

Висновки

Таким чином, ґрунти на території дослідження за більшістю хімічних елементів не на багато перевищують природний рівень. І тільки за Cu спостерігається перевищення ГДК. Отже, ґрунти на території Краснокутського району можна визначити як безпечні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Новаковький Л.Я. Земля – достояние народа//Весн.с/х науки.-1990.-№6.- С.4-5.,

2. Світличний О.О. Основи ерозіознавства.- Підручник.- Суми, ВТД Університетська книга, 2007.- С.26-29.,

3. Агроекологія: Навч. посібник / О.Ф. Смаглій,

4. А.Т.Кардашов, П.В.Литвак та ін. — К.: Вища освіта, 2006. — 671 с.,

5. Медведєв В.В., Булигін С.Ю., Балюк С.А., Лактионова Т.М., Кисіль В.І. Сучасний стан земель України і заходи для його поліпшення //Вісник аграрної науки. - 1996. - № 12. - С. 5-13.

Несса Вікторія Руславнівна – студентка групи ЕКО-20б, Інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля, Вінницький національний технічний університет, Вінниця

Tsymbalyuk Victoria Ruslanivna – student of Eco-20b group, Institute of Ecological Safety and Environmental Monitoring, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 502.7

А.В Годованюк [1]
А.П Кавун [1]
Н. М. Кравець [1]

ВПЛИВ АВТОМОБІЛЬНИХ ВИКИДІВ НА ДОВКІЛЛЯ

[1] Вінницький національний технічний університет.

Анотація

Вплив автомобільного транспорту в забрудненні навколишнього середовища і негативному впливі на населення. Автотранспорт і навколишнє середовище: проблеми і шляхи їхнього вирішення. У відпрацьованих газах двигунів автомобілів міститься більш 200 токсичних хімічних сполук, велика частина яких представляє різні вуглеводні.

Ключові слова: вихлопні гази,нафтопродукти, бензопірен.

Abstract

Impact of road transport in environmental pollution and negative impact on the population. Vehicles and the environment: problems and solutions. The exhaust gases of car engines contain more than 200 toxic chemical compounds, most of which are various hydrocarbons.

Keywords: exhaust, petroleum products, gasoline.

Вступ

З розвитком автомобільного транспорту людство отримало низку переваг, але й разом з тим чиниться непоправна шкода як навколишньому середовищу, так і здоров'ю населення. Вивчаючи усю сукупність факторів, що формують та впродовж усього життя впливають на стан здоров'я людини, експерти Всесвітньої організації охорони здоров'я встановили, що ця якісна харак-теристика на 18— 20 % безпосередньо залежить від стану довкілля

З кожним роком в Україні спостерігається тенденція на збільшення кількості транспортних засобів. Автомобільний парк України сьогодні нараховує приблизно 8 млн. одиниць. За останні 10 років кіль-кість викидів шкідливих речовин від автотранспортної діяльності збільшилась на 76 %

Метою роботи є дослідити вплив автомобільних викидів на довкілля.

Результати дослідження

Огляд присвячено аналізу нових даних про дослідження гігієнічних аспектів впливу твердих і газоподібних компонентів вихлопів автомобілів на здоров'я людини і навколишнє середовище сучасного міста. Розглядається історія вивчення впливу компонентів вихлопів автотранспорту на здоров'я людей і навколишнє середовище з 1930 по 2020 рік.

За даними літератури виділені найбільш небезпечні компоненти вихлопів: гази (SO_3, NOx), вуглеводні (пірен, фенантрен, аценап-Тілен і флуорантен), тверді частинки PM1 і PM2.5 (сажа, попели, оксиди і солі металів) [1].

Показано, що переклад автотранспорту на нові типи палива (біодизель, гібридні електроустановки, біоетанол) не зменшують шкідливого впливу вихлопів на екологію міста і здоров'я людини. Механізм негативного впливу вихлопів двигунів, за даними літератури, полягає в індукції місцевої запальної реакції в дихальних шляхах (табл.1).

Таблиця 1 - Шкідливі викиди автомобілів

Вид двигуна	Відпрацьовані гази, %			Відпрацьовані гази, %			Паливне випаровування, %		
	CO	CH	NOx	CO	CH	NOx	CO	CH	NOx
Бензиновий	95	55	98	5	5	2	0	40	0
Дизельний	98	90	98	2	2	2	0	8	0

Дослідження впливу автомобільного транспорту на здоров'я населення є досить актуальною проблемою і розглядається в багатьох наукових працях. Шкідливі речовини, що містяться у викидах відпрацьованих газів автомобілів, вкрай негативно впливають на здоров'я людини. Аналіз статистичних даних і оцінок негативного впливу автомобільного транспорту на навколишнє середовище і населення свідчить, що загальна сума викидів забруднювальних речовин в атмосферу в країнах СНД щорічно становить майже 21,2 млн.т., зокрема, 19,2 млн.т, (90 %) — від автомобільного транспорту, і 2,0 млн. т, від інших викидів [1,2]..

Висновки

Розглянуто актуальність проблеми впливу викидів пересувних джерел на розвиток хвороб дихальної системи.

Досліджено негативний вплив основних забруднюючих речовин, що потрапляють в атмос- ферне повітря від автотранспорту, на стан органів дихання.

За даними Головного управління статистики у Вінницькій області та Управління охорони здоров'я та курортів Вінницького обласного медико-статистичного інформаційно-аналітичногоцентру визначено та проаналізовано рівні впливу викидів оксиду вуглецю та оксиду сірки від пе-ресувних джерел забруднення, а також кількості легкових автомобілів, на рівні загальної захворю-ваності населення хворобами органів дихання.

Запропоновано напрями зменшення викидів канцерогенних речовин, продуктів неповного згорання палива, сполук сірки, вуглецю, азоту та інших забруднюючих речовин від автомобільно-го транспорту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Рачевский Б. С. Сжиженные углеводородные газы / Б. С. Рачевский. — М. : Нефть и газ, 2009. — 640 с.

2. Газы углеводородные сжиженные, поставляемые на экспорт. Технические условия: ГОСТ 21443-75 — [Чинний від 2010-07-19]. — М: Миннефтехимпром СССР, 2004. — 13 с.

Годованюк Андрій В'ячеславович — студент групи Еко-19б, Інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля , Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: agodolvanuk@gmail.- com

Кавун Ангеліна Петрівна — студентка групи Еко-19б, Інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля , Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: kavunn18407@gmail.- com

Кравець Наталія Михайлівна — аспірантка, Інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля , Вінницький національний технічний університет, Вінниця

Hodovanyuk Andriy V. — student of the Eco-19b group, of the Institute for Environmental Safety and Environmental Monitoring, , Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : : agodolvanuk@gmail.com

Kavun Anhelina P. — student of the Eco-19b group, of the Institute for Environmental Safety and Environmental Monitoring, Vinnitsa National Technical University, Vinnytsia, email: kavunn18407@gmail.com

Kravets Nataliia Mykhailivna — *PhD Student, Institute of Environmental Safety and Environmental Monitoring, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia*

УДК656+911.375

А.В Годованюк [1]
А.П Кавун [1]
Н.М.Кравець

ЗАБРУДНЕННЯ ПОВІТРЯ ЯК ЕКОЛОГІЧНА ПРОБЛЕМА

[1] Вінницький національний технічний університет.

Анотація

Близько половини населення Землі дихає повітрям, яке офіційно визнане шкідливим для здоров'я. Згідно проведеним дослідженням забруднення атмосфери є в тій чи іншій мірі причиною загибелі кожного 17-того та інвалідності кожного 24-го жителя Угорщини, а в Китаї смертність від раку легень в міських жителів у шість разів вище ніж у сільських.

Ключові слова: забруднення атмосфери,вихлопні гази,промислові підприємства.

Abstract

About half of Earth's population breathes air that is officially recognized as harmful to health. According to the study, atmospheric pollution is, to one degree or another, the cause of the death of every 17th and the disability of every 24th inhabitant of Hungary, and in China, mortality from lung cancer in urban dwellers is six times higher than in rural areas.

Keywords: atmospheric pollution, exhaust, industrial enterprises.

Вступ

Світове господарство щорічно викидає в атмосферу більше 15 млрд т вуглекислого газу,200 млн т оксиду вуглецю, понад 500 млн т вуглеводнів, 120 млн т золи та ін. Загальний обсяг викидів забруднюючих речовин в атмосферу становить більше 19 млрд т.

Основними забруднюючими речовинами, які надходять в атмосферу при спалюванні палива, є тверді частинки (попіл, сажа), оксиди сірки (SO_2 і SO_3), оксиди азоту (NO і NO_2) При неповному згорянні палива в газоподібних викидах можуть накопичуватися оксиди вуглецю (CO), вуглеводні типу CH_4, C_2H_4, поліциклічні ароматичні вуглеводні, бензапірен (C_20H_{12}), а також п'ятиокис ванадію (V_2O_5). Останні дві сполуки відносяться до класу надзвичайно небезпечних. Діоксид (SO_2) і триоксид (SO_3) сірки є головними компонентамизабруднення природного середовища при спалюванні палива.

Результати дослідження

Один з основних видів забруднення атмосфери – автомобільний транспорт. У викидах автомобілів знаходяться такі шкідливі речовини як: угарний газ, окиси азоту, тверді частинки та летючі органічні з'єднання. На автотранспорт приходиться 90% угарного газу, що взагалі викидається в атмосферу. При високих рівнях вмісту у повітрі він викликає сонливість і навіть призводить до смерті. Максимальна кількість викидів регіструється в години пік, причому всередині автомобіля концентрація шкідливих речовин найбільша. Припускають, що двоокис азоту подразнює легені і викликає загострення астми.

Тверді частинки, що осідають навколо (в тому числі на нашому одязі та шкірі) є складовою частиною забруднень від автотранспорту. Найменші з них (діаметром до 10 мікрометрів, тобто однієї сотої міліметра) спроможні проникати глибоко в легені, загострюючи респіраторні захворювання. Значну кількість цих частинок викидають у повітря автомобілі з дизельними двигунами та великі вантажівки [1].

Вихлопні гази дають одну третю вуглекислого газу, що викидається в повітря, сприяють утворенню парникового ефекту, який викликає глобальне потепління. Летючі органічні речовини, такі як поліароматичні вуглеводні та бензол, спонукають утворення смогів. Викиди вуглеводнів є наслідком не повного згорання палива. Це можуть бути гази чи тверді частинки. Бензол (що потрапляє у атмосферу з вихлопами та випарами з бензобаків та бензоколонок під час заправки автомобілів) може викликати рак легенів та респіраторні захворювання.

За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, цей газ настільки небезпечний, що для нього не існує норм гранично допустимої концентрації. Окиси азоту з повітряними масами переміщуються

на значні відстані і, з'єднуючись із сіркою, випадають у вигляді кислотних дощів, забруднюючи земляні угіддя, водойми, руйнуючи різні забудови. Окиси азоту можуть також з'єднуватись з твердими частинками не повністю згорівшого палива та угарним газом, утворюючи фотохімічний смог. Спільна реакція вуглеводородів, кисню та окисів азоту на сонячне випромінювання приводять до утворення озону [2].

Фотохімічний смог (видима не озброєним оком туманність їдких газів, характерна для таких крупних міст, як Лос-Анджелес та Мехіко) формується в результаті дії сонячного ультрафіолетового випромінювання на вуглеводороди та окиси азоту. Через температурні інверсії (коли поверх землі повітря більш холодне ніж в вище лежачих шарах) смог висить над містом і не розсіюється. Дослідження в США показали, що під час смогів астматики частіше страждають від нападів і потрапляють до лікарень.

Одним з методів зниження темпів забруднення атмосфери – це очистка палива, а зокрема бензину від шкідливих домішок, таких як свинець, який ушкоджує головний мозок дітей. Правила, введені у 1960-70-х роках в Лос-Анджелесі з метою боротьби з нафтохімічним смогом, включає в себе вимогу облаштувати всі автомобілі каталітичними нейтралізаторами вихлопних газів. Але у 1980-х роках здійснення цієї програми уповільнилося, я кількість автомобілів продовжувала зростати.

З метою п'ятикратного зменшення забруднення повітря в наступні 20 років у 1989 році в місті ввели нові правила. Фірмам радили, щоб їх службовці по черзі підвозили один одного на роботу. Добре сприймається перехід на чотирьохденний робочий тиждень та роботу на дому. Передбачається поступовий перехід автомобілів з бензину на більш екологічно чисте паливо. Місцеві промислові підприємства також мають знизити викиди в атмосферу [3].

Висновки

Щоб зменшити викиди в атмосферу у розвинених країнах повсякчасно встановлюються системи контролю викидів продуктів згорання, не дивлячись на велику вартість таких систем. Посилюється контроль над вмістом вихлопних газів, за перевищення норм накладається штраф.

Введення технології десульфуризації димового газу на ТЕС, які працюють на вугіллі, дозволяють значно скоротити вміст двоокису сірки у димі. Комбіноване використання тепла та енергії на промислових підприємствах означає, що тепло, замість того, щоб "йти на вітер" і розсіюватися в атмосфері, буде обігрівати приміщення.

Установка каталітичних нейтралізаторів на бензинових автомобільних двигунах дозволить зменшити об'єми викидів у атмосферу оксидів азоту, угарного газу та вуглеводнів більш ніж на75%.

Необхідність залучати у виробництво більш ефективних і екологічно безпечних технологій визнають зараз у всьому світі. Важливо також вдосконалювати конструкцію автомобільнихдвигунів і скорочувати число особистого транспорту на дорогах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Государственний комитет Украинской ССР по охране природы – "Охрана природы – задача всенародная" // Киев, Издательство политлитературы Украины, 1987.

2. Журнал "Пробудись!" // 1996; 2001; 2003.

3. Журнал "Древо познаний" // 2002; 2003.

Годованюк Андрій В'ячеславович — студент групи Еко-19б, Інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля , Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: agodolvanuk@gmail.-com

Кавун Ангеліна Петрівна — студентка групи Еко-19б, Інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля , Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: kavunn18407@gmail.- com

Кравець Наталія Михайлівна — аспірантка, Інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля, Вінницький національний технічний університет, Вінниця

Hodovanyuk Andriy V. — student of the Eco-19b group, Faculty of the Institute for Environmental Safety and Environmental Monitoring, , Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : : agodolvanuk@gmail.com

Kavun Anhelina P. — student of the Eco-19b group, Faculty of the Institute for Environmental Safety and Environmental Monitoring, Vinnitsa National Technical University, Vinnytsia, email: kavunn18407@gmail.com

Kravets Nataliia Mykhailivna — PhD Student, Institute of Environmental Safety and Environmental Monitoring, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsiy.

УДК 628.4.08

В. А. Іщенко

ОБСЯГИ УТВОРЕННЯ ВІДПРАЦЬОВАНИХ БАТАРЕЙ В УКРАЇНІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У роботі оцінена маса батарей, які продаються в Україні (близько 20 тис. тонн щорічно). При цьому маса побутових батарей (без врахування автомобільних акумуляторів) оцінена в 4,5–7 тис. тонн/рік (110-170 г/рік на 1 людину), що відповідає показникам окремих країн ЄС.

Ключові слова: батареї, відходи, відпрацьовані батареї, поводження з відходами.

Abstract

The estimated mass of batteries sold in Ukraine is about 20 thousand tons per year. The weight of household batteries (excluding car batteries) is estimated as 4.5-7 thousand tons per year (110-170 grams per year per person) and corresponds to the data of some EU countries.

Keywords: batteries, waste, spent batteries, waste management.

Вступ

Серед небезпечних побутових відходів найбільша частка належить батареям (якщо не враховувати відходи електричного та електронного обладнання та розглядати їх як окрему категорію). Згідно довідкових даних [1], близько 0,25% маси всіх побутових відходів і близько 50% у складі небезпечних компонентів побутових відходів складають батарейки та акумулятори. Різні типи батарей містять сполуки цинку, мангану, ртуті, міді, свинцю, кадмію, нікелю, кислоти [2]. В Україні головним компонентом у небезпечних побутових відходах також є батарейки – близько 25% [3]. Метою роботи є проведення аналізу кількісних показників та динаміки утворення відпрацьованих батарей в Україні.

Результати дослідження

Частина побутових батарей на українському ринку – імпортовані. За даними ООН [9], Україна щорічно імпортує близько 4000 тонн побутових батарей. Найбільшу частину становлять марганцеві батареї (понад 2000 т/рік) та літій-іонні акумулятори (кількість постійно збільшується, на даний час – більше 1000 т/рік). Однак ці дані включають лише батареї, які імпортуються як окрема продукція, і не враховують батареї, присутні в складі товарів (наприклад, в побутових приладах, електронних приладах, іграшках тощо). Отже, загальний імпорт батарей, ймовірно, значно більший.

Крім того, деяка частина батарей виробляється в Україні, однак дані щодо їх маси чи кількості відсутні. Маса може бути оцінена через вартість вироблених батарей. Так, наприклад, у 2018 році в Україні було вироблено батарей та акумуляторів на суму 2,837 млрд. грн. При цьому, ескпортовано на суму 625 млн. грн. Таким чином, на ринку залишається українських батарей та акумуляторів на суму 2,212 млрд. грн. У базі ООН [4] маса експортованих батарей та акумуляторів у 2018 році склала 25429 тонн. Отже, зробивши відповідні порівняння, отримаємо оцінену масу українських батарей та акумуляторів на внутрішньому ринку близько 89998 тонн. Із врахуванням імпортованих батарей та акумуляторів їх загальна маса у 2018 році становила 106016 тонн. Більша частина цієї маси припадає на автомобільні акумулятори, однак скільки саме – невідомо, оскільки українські статистичні дані містять лише сукупну інформацію по батареям та акумуляторам.

Таким чином, питома маса побутових батарей в Україні в останні роки коливається в межах 110–170 г/рік на 1 людину (рис. 1). Для порівняння у окремих країнах ЄС (Румунія, Болгарія, Греція, Хорватія) маса побутових батарей, розміщених на ринку, приблизно така ж, хоча в середньому по ЄС значно вища і складає 453 г/рік на 1 людину [5].

Серед батарей більшість складають лужні і літій-іонні – без врахування автомобільних акумуляторів їх маса у 2018 році відповідно 40% і 29%. Для порівняння, наприклад, у Японії найбільша частка припадає на лужні та цинкові батареї – відповідно 77% і 20% [6].

Відповідно до офіційної статистики [7] в Україні утворюється близько 4-4,5 тис. т/рік відпрацьованих батарей та акумуляторів. При цьому, близько 75–80% батарей не враховується в потоках відходів, а для побутових батарей цей показник досягає 99% (тобто батареї у побутових відходах практично не враховані у офіційній статистиці). Крім того, залишаються необлікованими батареї у складі відходів електричного та електронного обладнання [8].

Офіційна статистика обсягів окремо зібраних відпрацьованих побутових батарей в Україні відсутня. З повідомлень громадських та приватних організацій, які збирають відпрацьовані батареї, їх щорічна маса становить 2-3 тонни або 0,05-0,08 г/рік на 1 людину. Для порівняння, у країнах ЄС цей показник – 210 г/рік на 1 людину.

Висновки

Питома маса побутових батарей в Україні в останні роки коливається в межах 110–170 г/рік на 1 людину, що відповідає показникам країн Східної та Південної Європи. Серед побутових батарей більшість складають лужні і літій-іонні. Таким чином, дані щодо кількості батарей на ринку України, в цілому, є адекватними. При цьому маса побутових батарей у відходах за офіційними даними складає близько 11 тонн/рік. Близько 75–80% батарей не враховується в потоках відходів, а для побутових батарей цей показник досягає 99%. Головними перешкодами для правильного оцінювання потоків відпрацьованих батарей є низький рівень моніторингу їх утворення і збирання, що призводить до отримання некоректних даних.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ishchenko, V., Pohrebennyk, V., Kochan, R., Mitryasova, O., & Zawislak, S. (2019). Assessment of hazardous household waste generation in Eastern Europe. 19th International Multidisciplinary Scientific Geoconference SGEM 2019, June 30–July 6, 2019, vol. 19, iss. 6, 559-566.

2. Ishchenko, V., Pohrebennyk, V., Kozak, Y., Kochanek, A., & Politylo, R. (2016). Assessment of batteries influence on living organisms by bioindication method. In 16th International Multidisciplinary Geoconference SGEM 2016. Book 5. Ecology, Economics, Education and Legislation. SGEM2016 Conference Proceedings, June 28-July 6, 2016, vol. II, 85-92.

3. Ishchenko, V., Pohrebennyk, V., Borowik, B., Falat, P., & Shaikhanova, A. (2018). Toxic substances in hazardous household waste. International Multidisciplinary Scientific Geoconference SGEM 2018, vol. 18, is. 4.2. SGEM2018 Conference Proceedings, July 2 – July 8, 223-230.

4. UN Comtrade Database. https://comtrade.un.org/data/

5. European Portable Battery Association (2013). The collection of waste portable batteries in Europe in view of the achievability of the collection targets set by Batteries Directive 2006/66/EC. European Portable Battery Association, Brussels (updated in 2020).

6. Terazono, A., Oguchi, M., Iino, S., & Mogi, S. (2015). Battery collection in municipal waste management in Japan: challenges for hazardous substance control and safety. Waste Management, 39, 246-257.

7. Утворення відходів за класифікаційними угрупованнями державного класифікатора відходів. Державна служба статистики України. Джерело доступу: http://www.ukrstat.gov.ua/

8. Ishchenko, V., Pohrebennyk, V., Kochanek, A., & Hlavatska, L. (2019). Waste electrical and electronic equipment management in Ukraine. In Proceedings of International Conference on Geosciences, March 26-29, 2019, Athens, Greece, book 3, vol. 1, 197-204.

Іщенко Віталій Анатолійович – канд. техн. наук, доцент, завідувач кафедри екології та екологічної безпеки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: ischenko.v.a@vntu.edu.ua

Ishchenko Vitalii A. — Ph.D., Head of the Department of Ecology and Environmental Safety, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ischenko.v.a@vntu.edu.ua

УДК 620

В. В. Гуляс[1]
Н.М. Кравець[1]

ОСНОВНІ ЗАХОДИ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ВОДИ

[1] Вінницький національний технічний університет;

Анотація
Запропоновано методи контролю якості води, що допоможуть врегулювати та контролювати показники якості водних ресурсів
Ключові слова: показники якості, фізико-хімічні властивості, кількісний вміст компонентів.

Abstract *Water quality control methods are proposed to help regulate and control water quality indicators*
Keywords: quality indicators, physicochemical properties, the quantitative content of the components.

Вступ

В даний час гостро постає проблема контролю якості води, з'являється все більше й більше забруднюючих факторів. Для нормалізації сталого складу водних ресурсів варто дослідити чинники забруднень й способи протидії їм.Метою роботи є розробка основних заходів контролю якості води

Результати дослідження

Згідно з результатами дослідження, приблизно 2/3 водних джерел за якістю води не відповідають нормативним вимогам, у зв'язку з використанням неякісної води в 4-5 разів зросла захворюваність людей. Основними промисловими водоспоживачами виступають такі галузі, як: металургія та металообробка, виготовлення пластмас, паперової продукції, хімічної промисловості. Велику кількість води споживають також атомні та теплові електростанції. Вони ж і є основними забруднювачами води. Гігієнічні вимоги до якості питної води визначають придатність води для питних цілей та включають:

- безпеку в епідеміологічному відношенні;
- нешкідливість хімічного складу;
- сприятливі органолептичні властивості;
- радіаційну безпеку.

Якість питної води залежить від її складу і властивостей визначають:

- у водному джерелі;
- при вступі у водопровідну мережу;
- у точці водозбору.

У системах водопостачання варто задіяти такі заходи нормалізації стану води, як: знезалізнення, очищення від сірководню, пом'якшення, опріснення, знефторювання та ін. Для покращення якості води варто проводити системні перевірки та ввести заходи, що призведуть до нормалізації показників кості води. Для більш масштабного контролю та нормалізації якості води, варто застосовувати очищувальні споруди та комплексні засоби врегулювання [1]. До основних заходів, які поліпшують екологічний стан поверхневих джерел водопостачання можна віднести наступні:

водовідведення в містах і сільських населених пунктах;

- поліпшення стану зон санітарної охорони;
- благоустрій водоохоронних та прибережних захисних смуг водних об'єктів;
- захист питних водозаборів від шкідливого впливу тваринницьких, птахівничих підприємств та інших сільськогосподарських об'єктів, які є потенційним джерелом забруднення води;
- розчищення русел і укріплення берегів річок і дна водосховищ;
- державний моніторинг стану водних об'єктів, які використовуються як джерела водопостачання. Вода, що пройшла очищення за традиційною схемою, містить 70 % органічних речовин

Відповідно ДСанПіНу виділяють індекс токсичності як одну з вимог до якості питної води. Індекс токсичності води визначають за наступною формулою:

$$T = \frac{I_к - I_0}{I_к} * 100\%$$

де: Т – індекс токсичної проби досліджуваної води; Ік – величина тест-реакції у контрольній пробі; Іо – величина тест-реакції у досліджуваній пробі. Індекс токсичності проби води не повинен перевищувати 50 % (наприклад, дафнії, інфузорії та ін.) [2].

Відповідно ДСанПіНу виділяють індекс токсичності як одну з вимог до якості питної води. Індекс токсичності води визначають за наступною формулою:

Висновки

Встановлено, основні чинники забруднення води, запропоновано основні заходи для покращення якості вод, визначено основну вимогу до якості води – індекс токсичності вод, та наведено формулу для його розрахунку.

Таким чином, найтоксичнішими серед них є відходи, що містять важкі метали, нафтопродукти, непридатні для застосування отрутохімікати (пестициди), основна маса яких утворюється в Донецькій та Дніпропетровській областях. Під сховищами токсичних відходів перебуває майже 20 тис.га земель. Це сміття звозиться на звалища, переважна більшість яких є джерелом інтенсивного забруднення води і повітря.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною : ДСанПіН 2.2.4-171-10 : затв. Міністерством охорони і здоров'я України № 400 від 12.05.2010 : чинний від 01.06.2010 р.

2. Основи екології / В. С. Джангаров та ін. – Львів : Афіша, 2001. – 277 с.

Гуляс Вікторія Василівна — студентка групи ЕКО – 19б, інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: eraseddesire@gmail.com

Кравець Наталія Михайлівна — аспірантка, Інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля , Вінницький національний технічний університет, Вінниця

Gulyas Viktoriya Vasylivna - student of ЕКО – 19б, Institute of Ecological Safety and Environmental Monitoring, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: eraseddesire@gmail.com

Kravets Nataliia Mykhailivna — *PhD Student, Institute of Environmental Safety and Environmental Monitoring, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia*

УДК 543.314

І. О. Далєвська[1]
Н.М. Кравець[1]

МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ НІТРАТІВ У ПИТНІЙ ВОДІ

[1] Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано метод якісного та кількісного визначення нітратів у зразках питної води. Методика дослідження базується на кольоровій реакції з дифеніламіном. Дифеніламін у присутності концентрованої сульфатної кислоти окислюється нітрат іоном (NO3 -) до сполук, що має темно синє забарвлення.

Ключові слова: дифеніламін, нітрати, реакція, сульфатна кислота, сполуки.

Abstract

A method for qualitative and quantitative determination of nitrates in drinking water samples is proposed. The research method is based on the color reaction with diphenylamine. Diphenylamine in the presence of concentrated sulfuric acid is oxidized by nitrate ion (NO3 -) to compounds having a dark blue color.

Keywords: diphenylamine, nitrates, reaction, sulfuric acid, compounds

Вступ

Проблема забезпечення населення України якісною питною водою з кожним роком стає більш гострою. Практично всі поверхневі, а в окремих регіонах і підземні води за рівнем забруднення не відповідають вимогам стандарту на джерела водопостачання. Питна вода стає активним чинником шкідливого впливу на здоров'я, причиною виникнення багатьох небезпечних масових інфекційних захворювань, зокрема вірусного гепатиту А. За складом і властивостями колодязна і джерельна вода, що використовується, зазвичай, без обробки, повинна бути безпечною в епідемічному відношенні, нешкідливою за хімічним складом і мати гарні органолептичні властивості, тобто відповідати загальним вимогам, які висувають до доброякісної питної води.

Результати дослідження

Нітрати – це солі нітратної кислоти, в невеликих кількостях вони безпечні, оскільки не відносяться до отруйних речовин і в мінімальній кількості існують практично у кожному продукті, який ми вживаємо в їжу. Насамперед, це природні речовини, які самі по собі входять до складу рослинних і живих організмів. Вони містяться в ґрунті, в підземних водах та в невисоких концентраціях у звичайному повітрі, який зіпсований екологією міст і мегаполісів. В повітря вони потрапляють від вихлопних газів і викидів промислових та нафтопереробних підприємств, у ґрунт і воду - при розкладанні загиблих рослин і живих організмів. Але найбільшу кількість нітратів привносить в природу людина при сільськогосподарській діяльності.

Нітроген – це один з найважливіших поживних мікроелементів для рослин. Його додаткове внесення в ґрунт необхідне для стабільного і більш якісного зростання. Вплив нітратів на людину криється в їх небезпечній здатності перетворюватися в нітрити. Це солі нітритної кислоти. Саме вони по-справжньому небезпечні для організму людини і можуть завдати йому непоправної шкоди, адже мають дуже високу токсичність і вважаються в 30 разів більш небезпечними, ніж нітрати. Нітрити вступають в реакцію з кров'ю людини, в результаті якої утворюється речовина під назвою метгемоглобін. Ця речовина не може переносити кисень, в чому полягає головна функція крові, результатом порушення якої є кисневе голодування (гіпоксія) [1,2].

Для проведення дослідження було взято:

1) зразки питної води (річкова, кринична, водопровідна, бутильована);
2) розчин дифеніламіну ($(C_6H_5)2NH$);
3) предметні скельця;
4) спиртівка;
5) фільтрувальний папір;
6) піпетки [1].

Вміст нітратів визначався шляхом порівняння забарвлення досліджуваного зразка води із стандартною шкалою. В результаті проведених дослідів були одержані результати представлені на рисунку 1.

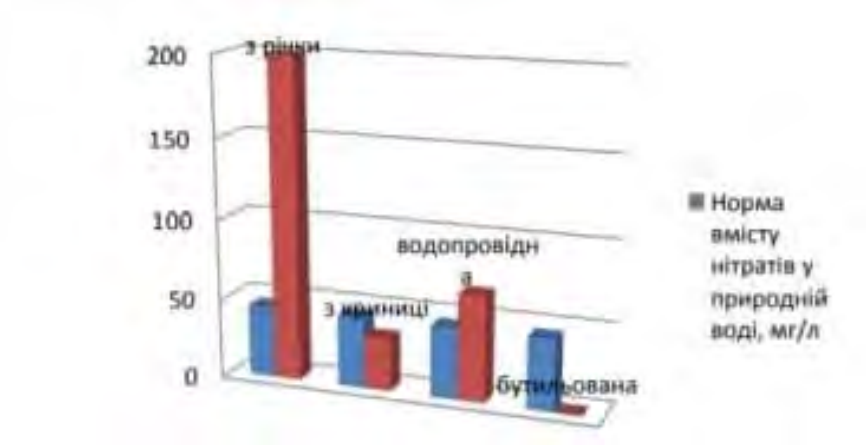


Рисунок1 – Норма вмісту нітратів у природні воді

За вимогами "Санітарних правил по влаштуванню і утриманню криниць і каптажів джерел, використовуваних для децентралізованого господарсько-питного водопостачання" (№ 1226-75) вміст нітратів в колодязної та джерельній воді не повинно перевищувати 45 мг /л, в перерахунку на нітроген нітратів - 10 мг /л [2]

Найнебезпечнішою з точки зору ураження нітратами є вода з колодязів та поверхневих джерел. Приблизно о половині колодязів на території України підвищений рівень нітратів. Особливо яскраво це спостерігається на територіях, які використовуються для вирощування рослинних культур в літній час. У деяких районах Прикарпаття спостерігаються перевищення вмісту нітратів в колодязній воді до 55 - 100 мг/л, а ось вже в Черкаській області показники досягають 10 - 150 кратності ГДК, тобто 180 - 5600 мг/дм³. Такі рівні є токсичними для дорослої людини, а тим більше для дитини..

Висновки

Проведені аналітичні дослідження із використанням дифеніламіну на вміст нітратів у питній воді показали, що лише у двох випадках відбувається перевищення вмісту нітратів порівняно із стандартом. А саме, водопровідна і річкова вода при нормі вмісту нітратів 45 мг/л було виявлено 66,67 мг/л та 200 мг/л нітратів відповідно.

Отже, природне внесення нітратів в воду відбувається при розкладанні мікроорганізмами білків тваринного і рослинного походження, коли виділяються сполуки амонію, які при контакті з повітрям окиснюються до нітритів і нітратів. Зазвичай вміст таких забруднень вкрай низький і не має негативного впливу на стан води.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Горєв Л.М. Основи моделювання в гідроекології: Підручник, ДО.: Либідь, 1996.

2. Никаноров А.М., Хоружая Т.А., Бражникова Л.В., Жулидов А.В., Мониторинг качества вод: оценка токсичности.- Санкт-Петербург, Гидрометиздат,2000.

Далєвська Ілона Олександрівна — студентка групи Еко-19б, інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: ilonadalevska@gmail.com

Кравець Наталія Михайлівна — аспірантка, Інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля , Вінницький національний технічний університет, Вінниця

Dalevska Ilona Oleksandrivna - *student of Eco-19b group, Institute of Ecological Safety and Environmental Monitor, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ilonadalevska@gmail.com*

Kravets Nataliia Mykhailivna *— PhD Student, Institute of Environmental Safety and Environmental Monitoring, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia*

УДК 502.51:504.5

А.О.Кирилюк[1]
Н.М. Кравець[1]

ТИПИ ЗАБРУДНЕННЯ ВОДОЙМ І ЇХ НАСЛІДКИ

[1] Вінницький національний технічний університет

Анотація

Визначено основні джерела забруднення річкових вод.Наслідки забруднення води.Запропоновано методи очистки та використання води в Україні.

Ключові слова: забруднення гідросфери, якість води, стічні води, промислові відходи, атмосферні забруднення, теплове забруднення, тверді відходи.

Abstract

The main sources of river water pollution are determined. Consequences of water pollution. Methods of water purification and use in Ukraine are offered.

Keywords: hydrosphere pollution, water quality, wastewater, industrial waste, air pollution, thermal pollution, solid waste.

Вступ

Україні за своїм географічним положенням позаздрило б багато країн Європи та Азії. Гірська місцевість на заході, густа лісистість на півночі, безкраї степи на півдні та сході, чорноземні ґрунти та значні водні ресурси. Проте люди прагнучі задовольнити свої власні потреби брутально втручаються в закони природи, знищуючи, руйнуючи та забруднюючи її.

Метою роботи є визначення основних типів забруднення води, та методи очистки водойм.

Проблема забрудненняі води

У країнах на зразок Швейцарії, Норвегії і Люксембурга можна пити воду з-під крану і не переживати з приводу її якості. У Україні цей трюк як мінімум небезпечний і навіть пахне екстримом. Вся річ у тому, що згідно з даними ООН наша країна знаходиться на 95 місці рейтингу по чистоті питної води.

Однією з найбільших проблем забруднення річок є погана якість очищення стічних вод. У багатьох регіонах взагалі відсутній повний комплекс очисних споруд і зон санітарної охорони. Деякі водопроводи не обладнані знезаражувальними установками (особливо характерно для Івано-Франківської, Тернопільської, Одеської, Житомирської і Закарпатської областей). Тому значний відсоток промислових і господарчо-побутових відходів, які підприємства зливають в річки, не очищаються або не відповідають встановленим санітарним вимогам. Органічні речовини, яйця гельмінтів, патогенні бактерії, сульфати, хлориди, важкі метали, пестициди – комплекс «вітамінів», які ми отримуємо разом з водою. Найчастіше в пробах питної води виявляють відхилення за органолептичними показниками (до 72%). На другому місці наднормативна мінералізація (до 28%), а на третьому – перевищення граничної концентрації хімічних речовин (до 16%). [1]

Джерела забруднення річкових вод

- **Стічні води.** Забруднення водойм стічними водами з різними шкідливими домішками неорганічного (кислоти, луги, мінеральні солі) та органічного (нафта й нафтопродукти, миючі засоби, пестициди тощо) складу. Крім того, із стічними водами до річок потрапляють різні мікроорганізми, спори грибів, яйця гельмінтів, багато з яких є хвороботворними для людей, тварин і рослин.
- **Фермерські господарства.** Забруднення великою кількістю хімічних добрив, отрутохімікатів, гербіцидів, інсектицидів і органічних відходів, які вимиваються і потрапляють в поверхневі і підземні води, а також забруднення від великих тваринницьких комплексів.

- **Промислові відходи.** До основних забруднювачів води належать хімічні, нафтопереробні й целюлозно-паперові комбінати, гірничорудна промисловість, комунально-побутові стоки. Ртуть, мідь, фтор, радіоактивні частки, залізо – «подарунки» річкам від промислових підприємств. Серед забруднювачів води особливе місце посідають синтетичні миючі засоби, які є надзвичайно стійкі, зберігаються у воді роками.
- **Витоки нафти.** Особливої шкоди водоймам завдають нафта й нафтопродукти, які утворюють на поверхні води плівку, що перешкоджає газообмінові між водою та атмосферою й знижує вмісту воді кисню. В результаті розливу 1 т нафти плівкою покривається 12 км^2 води.
- **Тверді відходи.** Забруднення води відбувається внаслідок накопичення в ній нерозчинних домішок – пластикових пляшок, пакетів, гравію, піску, глини, мулу, який змивається з дощовими водами з розораних ділянок (полів). Замулення річок відбувається внаслідок розорювання заплав і вирубування лісових смуг. Тверді частинки знижують прозорість води, пригнічують розвиток водяних рослин, забивають зябра риб та інших водяних тварин, погіршують смакові якості води, а іноді роблять її взагалі непридатною для споживання. [2,3].

Методи очистки стічних вод

Очистка стічних вод - це руйнування або вилучення з них окремих забруднюючих речовин.

Існує складна система класифікації очистки стічних вод, які зводяться до трьох загальних:

При механічному очищенні із стоків видаляють тверді нерозчинні часточки (пісок, грунт, мул, каміння тощо). Для цього використовують різні відстійники-накопичувачі, фільтри, центрифуги. На тваринницьких комплексах і великих фермах розділяють відходи на тверду і рідку фракції. Рідку знезаражують і використовують для поливу, а твердий осад - як добрива.

Хімічним способом очищають механічно очищені стоки. Для цього и них вносять хімічні реагенти, які вступають у реакції із забруднювальними речовинами стічних вод. Сполуки, що утворюються, випадають в осад, і їх видаляють.

Після механічного і хімічного проводять біологічне, очищення стоків за допомогою спеціальних мікроорганізмів. Останні живляться органічними домішками, що містяться в стічних водах, розкладаючи їх до нешкідливих сполук (мінеральних солей, вуглекислого газу, води). [4].

Висновки

Встановлено, що експерти вважають, що, найперше, для покращення стану водойм необхідно забезпечити навколо водних об’єктів оптимальне поєднання лісових насаджень та лук, здійснити комплекс заходів з припинення скидання до них неочищених стічних вод, ренатуралізації осушних заплав, рекультивації порушених земель, а також провести моніторинг стану гідротехнічних споруд на річках, переробки берегів, що призводить до обміління та замулення річок.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Сляднев В.А., Бент О.И., Беседа Н.И. Социально-экологические проблемы ресурсосбережения в угледобывающих районах Украины // Экотехнологии и ресурсосбережение. – 1996. – С. 20 - 23.

2. Корабльова А.І. Екологія: взаємовідносини людини і середовища. – Дніпропетровськ: “Центр економічної освіти,”, 2001. – С. 291.

3. Данилишин Б.М. Природно-ресурсний потенціал сталого розвитку України. – К., 1999. – С. 716.

4. Жуков А.И., Монгайт И.Л. Методы очистки производственных сточных вод. - М.: Стройиздат, 1997. – С. 45

Кирилюк Анна Олександрівна — студентка групи ЕКО-19б, Інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля , Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Кравець Наталія Михайлівна — аспірантка, Інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля , Вінницький національний технічний університет, Вінниця

Kyryliuk Anna Oleksandrivna *— student of Eco-19b group, Institute of Ecological Safety and Environmental Monitoring, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.*

Kravets Nataliia Mykhailivna *— PhD Student, Institute of Environmental Safety and Environmental Monitoring, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia*

УДК 349.6

К. В. Мацієвська[1]
Н.М.Кравець[1]

ОЦІНКА ВПЛИВУ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ В УКРАЇНІ: ВИКЛИКИ СЬОГОДЕННЯ

[1] Вінницький національний технічний університет

Анотація

Оцінка впливу на навколишнє середовище (ОВНС) – це процес оцінки ймовірних наслідків промислової діяльності для довкілля та здоров'я людей на етапі планування (проектування) такої діяльності (OECD, 1992). ОВНС є обов'язковою процедурою та одним з ключових елементів попередження забруднення довкілля в усіх розвинених країнах світу, міжнародних фінансових установах (Wood, 2003). Об'єктами ОВД як правило є: конкретні проекти промислових об'єктів (електростанція, шосе, завод, тощо); плани та програми розвитку галузей та територій (так звана стратегічна екологічна оцінка); проекти, що фінансуються за рахунок міжнародної допомоги..

Ключові слова: навколишнє середовище, промисловість, забруднення, галузь.

Abstract

Environmental Impact Assessment (EIA) is the process of assessing the likely effects of industrial activities for the environment and human health at the planning stage (design) of such activities (OECD, 1992). EIA is mandatory procedure and one of the key elements of environmental pollution prevention in all developed countries countries of the world, international financial institutions (Wood, 2003). The objects of ATS are usually: specific projects industrial facilities (power plant, highway, plant, etc.); plans and programs for the development of industries and territories (the so – called strategic environmental assessment); projects funded by international assistance..

Keywords: environment, industry, pollution, industry.

Вступ

В Україні відсутня ефективна система оцінки впливу на довкілля потенційно небезпечних для довкілля проектів (видів діяльності). Чинна система регулювання оцінки впливу на навколишнє середовище (ОВНС) як етап проектування, не може забезпечити оцінку та попередження екологічних наслідків небезпечних видів господарської діяльності. Зокрема, базові процеси визначення, прогнозування, оцінки (ОВНС) та врахування екологічних наслідків запланованої діяльності здійснюється приватними особами

Результати дослідження

Таким чином, державні органи практично усунуті від контролю за екологічно небезпечною діяльністю на етапі проектування та/чи отримання дозволу; механізм (підстави) визначення обов'язковості проведення експертизи повністю виключає застосування загальноприйнятих у ЄС підходів (за переліком видів діяльності та пороговими величинами); процедура ОВНС, зокрема її етапи, не відповідають міжнародній моделі оцінки впливу на довкілля (ОВНС), зокрема європейській; сучасні процедури ОВНС в Україні не можуть забезпечити один з ключових принципів та елементів європейської системи ОВД: гласності та врахування громадської думки. Цей елемент є також предметом зобов'язань України за низкою міжнародних угод.

У свою чергу, це несе низку ризиків для України у сферах охорони довкілля, здоров'я населення, демократичності процесу прийняття рішень, євроінтеграційних прагнень, міжнародних зобов'язань та інвестиційного клімату. Відсутність ефективної системи ОВНС створює ризики і для конкретних проектів господарської діяльності. Існує кілька шляхів вирішення проблеми ОВНС в Україні, які можна виділити у три групи.

Перша - повернення до попередньої радянської моделі (ОВНС + державна екологічна експертиза (ДЕЕ)).

Друга – впровадження окремих механізмів в рамках чинних містобудівних процедур.

Третя – впровадження європейської моделі ОВНС як цілісної та загальноприйнятої системи.

Аналіз переваг та ризиків цих трьох варіантів дозволяє аргументовано вибрати як найкращий третій варіант: впровадження європейської системи ОВНС.Основними перевагами впровадження європейської моделі ОВНС в Україні є: відповідність політичним , програмним та правовим зобов'язанням у сфері інтеграції до ЄС; наявність розроблених та випробуваних процедур ОВНС, що не мають дозвільного характеру; відповідність чинним програмним документам у сфері охорони довкілля; спроможність забезпечити виконання міжнародно-правових зобов'язань України у сферах ОВНС та участі громадськості; створення позитивного клімату для залучення фінансування з боку міжнародних фінансових установ, іноземного капіталу.

Висновки

Прийняття дорожньої карти впровадження європейської моделі ОВНС може стати першим кроком та створити необхідні умови для реалізації цього завдання. Дорожня карта повинна виходити з того, що в Україні достатньо політико-правових засад для впровадження європейської моделі ОВНС (положення двосторонніх із ЄС угод та політичних документів, міжнародні зобов'язання, національні програмні документи у сфері адаптації до законодавства ЄС та у сфері охорони довкілля). Дорожня карта повинна виходити з того, що впровадження європейської системи ОВНС має йти шляхом її інтеграції в чинні містобудівні (дозвільні) процедури, а сама система ОВНС не повинна мати дозвільний характер. Дорожня карта повинна чітко окреслити предмет впровадження, який має включати три основні елементи: ОВНС на рівні проектів; стратегічна екологічна оцінка; забезпечення виконання зобов'язань за Конвенцією Еспо та Оргуською конвенцією (остання – в частині участі громадськості).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Білявський Г.О., Фурдуй Р.С. Практикум із загальної екології: Навч. посібник — К.: Либідь, 1997.—160 с..

2. Екологічний аудит: Посібник з екологічного менеджменту і екологічного аудиту / Шевчук В.Я., Саталкін Ю.М., Навроцький В.М. та ін. — К.: Символ-Т, 1997.— 221 с..

Мацієвська Кароліна Вікторівна *— студентка групи Еко-19б, інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: kmacievskaa@gmail.com*

Кравець Наталія Михайлівна — аспірантка, Інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля , Вінницький національний технічний університет, Вінниця

Matsievska Karolina Viktorivna *- student of Eco-19b group, Institute of Ecological Safety and Environmental Monitoring, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: kmacievskaa@gmail.com*

Kravets Nataliia Mykhailivna *— PhD Student, Institute of Environmental Safety and Environmental Monitoring, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia*

УДК 551.4

І. В. Серединська[1]
Н.М. Кравець[1]

ЗАБРУДНЕННЯ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД УКРАЇНИ

[1] Вінницький національний технічний університет

Анотація
Проведено аналіз забруднення поверхневих вод України, запропоооновано методи змешення впливу забруднювачів на них.
Ключові слова: забруднення, поверхневі води, природоохоронні заходи.

Abstract
The analysis of surface water pollution of Ukraine is carried out, methods of mixing of influence of pollutants on them are offered .
Keywords: pollution, surface water, environmental protection measures.

Вступ

Забруднення викликає зміну характеру середовища й властивостей його компонентів, часто шкідливо впливає на розвиток живих організмів. Ступінь змін і масштаби наслідків залежать від інтенсивності й характеру забруднення, а також від здатності середовища (екосистеми) до самоочищення, від стійкості проти зовнішніх впливів. Розробка заходів попередження забруднення навколишнього середовища – одна з основних ланок у справі охорони природи [1].

Метою роботи є оцінка забруднення поверхневих вод України.

Результати дослідження

Загрозою для усього людства вважається виснаження і погіршення якості водних ресурсів - джерела питної води і основи життєдіяльності на планеті. Через ЗО років половина населення Землі буде потерпати від нестачі цієї рідини. Для України цей час може настати значно раніше, а для жителів 1228 міст, населених пунктів України, які користуються привозною водою, він вже настав .

Щорічно в басейни рік скидається близько 9,6 млрд $м^3$ недостатньо очищених стічних вод, у тому числі 2,9-4,0 млрд $м^3$ забруднених . Населення 40 % території України споживає воду, яка не відповідає вимогам стандартів. Щорічно у водойми України скидається близько 4 млрд м 3 забруднених стоків.

Основними причинами забруднення поверхневих вод є : 1) скиди неочищених комунально-побутових і промислових стічних вод через систему міської каналізації; 2) з‘являються у процесі поверхневого стоку води із забудованих територій і сільгоспугідь; 3) ерозія ґрунтів на водозабірній площі.

Забруднюючі речовини, потрапляючи в природні водойми, призводять до якісних змін води, що в основному виявляються в змінах фізичних властивостей її хімічного складу, зокрема, появі неприємних запахів, присмаків, також наявність речовин, що плавають на поверхні води і відкладанні на дні водойм.

Очисні споруди є технічно застарілими, часто працюють зі значним перевантаженням та аваріями, а подекуди у селищах із централізованим водопостачанням та селищах міського типу їх зовсім немає або вони є примітивними полями фільтрації, часто перевантаженими. Стічні води забруднені в основному відходами і викидами виробництва.

Кількісна і якісна сполука цих відходів є різноманітною і залежить від галузі промисловості, її технологічних процесів; їх поділяють на дві основні групи: 1) ті, що утримують неорганічні домішки, у тому числі і токсичні; 2) ті, що утримують отрути. У ряді регіонів важливим джерелом прісної води були підземні води. В даний час в результаті господарської діяльності людей багато джерел підземної води також піддаються забрудненню. Нерідко це забруднення настільки велике, що вода у них стала непридатною для пиття [1].

Водні об'єкти України забруднені переважно нафтопродуктами, фенолами, органічними

речовинами, сполуками нітрогену та важкими металами. Найбільш забруднені річки басейнів Західного Бугу, Приазов'я, Сіверського Дінця. Середньорічний вміст основних забруднювачів у води річок Західний Буг, Полтва, Кальчик, Кальміус, Кринка, Булавін,Уди, Міус, Лопань, Кривий Торець, Бахмут, Лугань перевищує гранично допустимі концентрації.

Наслідки забруднення водного середовища можуть бути різноманітними для здоров'я людини. Шкоди завдають такі поширювані забруднювачі, як фторо-, хлоро- і фосфорорганічні забруднювачі, нітрати, нітрити, нітросполуки, пестициди, гербіциди тощо. Всі ці негативні явища відбуваються на тлі низьких запасів води в Україні, які складають 97,3 км^3 (у маловодні роки - 66 км 3).

Якість дослідження і екологічна безпека очищених вод визначається насамперед якістю проектів як технологічних процесів, так і очисних споруд. Тому в умовах економічної кризи в Україні розробка та дослідження сучасних природоохороних технологій, які запобігають забрудненню поверхневих та підземних вод чи веде до суттєвого їх зменшення, потребують якнайшвидшого впровадження. Сьогодні економісти та технологи повинні розуміти, що та технологія є економічною і безпечною, яка є екологічною [2].

Висновки

Отже, проведено оцінку забруднення поверхневих вод в Україні та проаналізовано природоохоронні методи щодо зменшення впливу викидів у води.

Всі вище зазначенні чинники згубно впливають на екологічну ситуацію в Україні і викликають такі негативні наслідки як парниковий ефект,кислотні дощі, руйнування озонового шару. У разі подальшого зберігання подібного стану речей наша держава ризикує скотитися в плані екологічної небезпеки для життя людей на рівень африканських країн. Тому ключове завдання активістів екологічних організацій та громадськості - тримати основні екологічні проблеми в фокусі суспільної уваги, добиватися від керівництва держави реального покращення ситуації з охороною навколишнього середовища.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Шевчук В. Я. Екологічна безпека України// Безпека життєдіяльності. - 2003. - № 3. - С. 10-24.

2. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями. – К.: «Символ-Т», 1998. – 28 с.

Серединська Ірина Вячеславівна — студентка групи ЕКО-19б , Інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: seredynskair-ka@gmail.com

Кравець Наталія Михайлівна — аспірантка, Інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля , Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Seredynska Iryna Vyacheslavivna - student of ECO-19b group, Institute of Ecological Safety and Environmental Monitoring, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: seredynskair-ka@gmail.com

Kravets Nataliia Mykhailivna — *PhD Student, Institute of Environmental Safety and Environmental Monitoring, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia*

УДК 628; 658; 502+504

Петрук Р.В.
Петрук В.Г.
Кравець Н.М.

ІНТЕГРАЦІЯ ВИКОРИСТАННЯ БАГАТОТОННАЖНИХ ПРОМИСЛОВИХ ВІДХОДІВ НА ВІННИЧИНІ

Інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля
Вінницький національний технічний університет

Анотація

Робота присвячена аналізу сучасного стану управління та поводження саме з промисловими відходами на Вінниччині поділяються на декілька основних видів, а саме: каолінового виробництва, підприємств каменеподрібнення та каменепилення технологічного каменю для виробництва цукру, а також і дефекату, відходів теплоенергетики та підприємств хімічної і харчової промисловостей.

Ключові слова: *екологічна безпека, управління відходами, промислові відходи, технології захисту довкілля.*

Abstract *The work devoted to the analysis of the current state of management and generation of industrial waste in Vinnytsia region covers several main types, namely: viburnum production, management and stone sawing of technological stone for sugar production, and then defecation, due to heat and chemical and chemical enterprises. food industries.*

Keywords: *environmental safety, waste management, industrial waste, environmental protection technologies.*

Вступ

Надра Вінниччини багаті корисними копалинами. Тут розвідані і добуваються залежі каоліну, вапняків, зокрема для цукрової та будівельної галузей, кристалічних порід для виробництва буту і щебеня, декоративно-облицювальних гранітів, пильних вапняків, будівельних пісків, а також абразивних матеріалів – гранатів та ін.

Метою роботи є огляд можливості переробки їх на корисні вторинні продукти, від яких держава і область мали б значний екологічний, економічний та соціальний ефекти. Отже, здійснюємо аналіз та дамо вичерпну характеристику основним видам промислових відходів у Вінницькій області.

Результати дослідження

Проведено огляд значних обсягів твердих побутових відходів на території Вінниччини, які зберігаються у більшій мірі на несанкціонованих звалищах і полігонах, наприклад золошлакові відходи не знаходять належного їх використання і вивозяться у відвали, площа яких сьогодні перевищує 200 га з декількома десятками млн. тонн золошлакової суміші, які згубно впливають на довкілля, на прилеглі до річки Південний Буг ландшафти, на підземні води тощо. Проте вони могли б з успіхом використовуватись на заводах залізобетонних виробів, на цементних заводах, на підприємствах стінових будівельних матеріалів із керамзитозолобетона, комірчатого газобетона, силікатної цегли та інших будівельних матеріалів. Це спричиняє накопиченю значних кількостей промислових відходів, що часто не знаходять практичного використання. Разом з тим, вони згубно впливають на довкілля, на живі екосистеми. Разом з тим, вони є і цінною сировиною, з якої можна отримати і органічні добрива, і біогаз та ін. Однак чіткої системи управління та поводження із цим видом органічних відходів у області не існує, так само, як і належної системи моніторингу і контролю за їх використанням. Приклад розвинених країн Європи і світу свідчить про протилежне. Зокрема, на сміттєпереробних заводах є окремі ділянки, де ці відходи складаються у бурти або ями, додаються каталізатори або ензими для їх інтенсивної біоферментації і в результаті отримується

цінна сировина: компост, органічні добрива, перегній, біогаз тощо, які з успіхом використовуються, зокрема, у сільськогосподарському виробництві. При розумному інтегрованому управлінні вище вказаних побутових відходів та залишкових речовин, правильному поводженні з ними, вони мали б бути віднесені не до відходів, а до тимчасово невикористаної сировини, яку необхідно переробити, запустити у рециклінг і отримати корисну вторинну продукцію. Крім того, це повинно бути і стимулом для всебічного впровадження маловідходних та замкнутих технологій переробки відходів, запобіганню їх нового утворення в рамках удосконалення та реформування діючої системи управління та поводження з відходами. Відповідно потрібно застосовувати оптимізовану систему інтегрованого управління екологічною безпекою всіх видів промислових та побутових відходів, яка на підсистемному рівні це дозволятиме застосовувати комплексні методи та здійснювати інтегровані управлінські дії до усіх компонентів вище зазначених промислових відходів. Це, безперечно, дасть можливість підвищити екологічну безпеку території Вінницької області і у значній мірі зменшити рівень її забруднення на основі принципів відповідності засадам економіки замкненого циклу та концепції (стратегії) сталого (збалансованого) розвитку.

.

Висновки

В результаті, повторного використання відходів вище вказаних виробництв, досягається значний екологічний, соціальний та економічний ефекти, оскільки при впровадженні нових принципів поводження з відходами здійснюється всебічна робота по збереженню і відновленню природних ландшафтів, оздоровленню середовища проживання людини та інших живих систем. Крім того, це повинно бути і стимулом для всебічного впровадження маловідходних та замкнутих технологій переробки відходів, запобіганню їх нового утворення в рамках удосконалення та реформування діючої системи управління та поводження з відходами. Це, безперечно, дасть можливість підвищити екологічну безпеку території Вінницької області. При цьому вивільняються десятки тисяч гектарів територій, які можна буде теж використати або з рекреаційною метою, або для сільськогосподарського виробництва тощо.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Снісар Н.Г., Бент О.І., Яцун В.К. Комплексне використання промислових відходів у Вінницькій області.– Одеса: Маяк, 1991.-88с.
2. Національна стратегія управління відходами в Україні до 2030 року. Розпорядження Кабміну України від 08.11.2017р., №820-р.
3. Регіональний план управління відходами Вінницької області на період до 2030 року.– Швейцарсько-український проект DESRO, Вінниця –2020.– 556с.

Інформація про авторів:

Петрук Роман Васильович - *(доктор технічних наук, доцент Інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля.*

Петрук Василь Григорович - *доктор технічних наук, професор Інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля.*

Кравець Наталія Михайлівна - *аспірант Інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля.*

Науковий керівник: ***Петрук Василь Григорович -*** *доктор технічних наук, професор Інститут екологічної безпеки та моніторингу Вінницький національний технічний університет* м. Вінниця.

Information about the authors:

Petruk Roman Vasyliovych *- (Doctor of Technical Sciences, Associate Professor Institute of Ecological Safety and Environmental Monitoring.*

Petruk Vasyl Hryhorovych *- Doctor of Technical Sciences, Professor of the Institute of Ecological Safety and Environmental Monitoring.*

Kravets Natalia Mykhailivna *- graduate student of the Institute of Ecological Safety and Environmental Monitoring.*

Scientific adviser*: Petruk Vasyl Hryhorovych - Doctor of Technical Sciences, Professor Institute of Ecological Safety and Monitoring Vinnytsia National Technical University of Vinnytsia.*

УДК 66.021.2.081.3: 546.76

Г. В. Сакалова[1]

ПЕРСПЕКТИВНИЙ МЕТОД УТИЛІЗАЦІЇ ВІДПРАЦЬОВАНИХ ГЛИНИСТИХ СОРБЕНТІВ

[1] Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Встановлено можливості та режимів застосування дисперсій відпрацьованого бентоніту для обробки шкіряного напівфабрикату і підвищення ресурсозбереження та екологічності шкіряного виробництва.

Ключові слова: регенерація, бентоніт, шкіряні напівфабрикати, сорбційні матеріали.

Abstract

Possibilities and modes of application of dispersions of the fulfilled bentonite for processing of a leather semi-finished product and increase of resource saving and ecological friendliness of leather production are established.

Keywords: regeneration, bentonite, leather semi-finished products, sorption materials.

Вступ

Важливим напрямком наукових досліджень на сьогоднішній день є визначення ефективних способів регенерації та шляхів утилізації сорбентів, що попередньо були використані в якості сорбентів при очищенні стічних вод та комунальних стоків. Адже утилізація сорбційних матеріалів допомагає не тільки зменшити техногенне навантаження на навколишнє середовище, але і вдосконалити технології створення альтернативних матеріалів внаслідок застосування високоякісного глинистого матеріалу.

Основна мета дослідження спрямована на встановлення можливості та режимів застосування дисперсій відпрацьованого бентоніту для обробки шкіряного напівфабрикату і підвищення ресурсозбереження та екологічності шкіряного виробництва.

Результати дослідження

Сьогодні відпрацьовані високодисперсні мінерали широко використовуються в багатьох галузях народного господарства, в тому числі і для виробництва різноманітних товарів широкого вжитку. Але обмеженість наукових досліджень зумовлює низький рівень використання відпрацьованих глинистих сорбентів у процесах виробництва шкіри. В основі їх застосування лежать специфічні колоїдно-хімічні властивості, які зумовлені кристалічною будовою мінералів. Найпоширенішими видами мінералів, що видобуваються в Україні, є каолін, монтморилоніт, палигорскіт, гідрослюда та природна суміш монтморилоніту та палигорскіту (Глуховецьке та Дашуківське родовища). Хімічний склад і особливості кристалічної структури високодисперсних мінералів за відношенням алюмо- та кремнекисневих шарів зумовлюють комплекс їх сорбційних, обмінних, коагуляційних властивостей та здатність до диспергування. Актуальність досліджень для шкіряного виробництва зумовлена також необхідністю утилізації сорбентів, використаних для очищення стічних вод, зокрема для хромовмісних стічних вод дубильного цеху [1].

Об’єкт дослідження – природні глинисті мінерали, що попередньо були використані в якості адсорбційних матеріалів при очищенні стічних вод від іонів хрому.

Предмет дослідження – процес диспергування відпрацьованого бентоніту з метою використання у складі композицій з полі функціональними властивостями.

Проведено дослідження з метою встановлення можливості та режимів застосування дисперсій відпрацьованого бентоніту для обробки шкіряного напівфабрикату і підвищення ресурсозбереження та екологічності шкіряного виробництва.

Суміщення використання для дублення сполук хрому та хромовмісних дисперсій монтморилоніту дозволить знизити витрати хромового дубителя на 1%, покращити на 14% ступінь

поглинання сполук хрому і на 30 % зменшити їх концентрацію у відпрацьованих дубильних рідинах [2].

Висновки

Встановлено, що утилізація відпрацьованого бентоніту шляхом застосування його у складі поліфункціональних матеріалів для обробки шкіряного напівфабрикату сприяє значному підвищенню ресурсозбереження та екологічності шкіряного виробництва.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Г.В. Сакалова Очищення стічних від від іонів хрому природними дисперсними сорбентами. Технологічні аспекти. Вісник ХНУ, 2018, №6(267), Ч.2. С.109-115.

2. Myroslav Malovanyy, Halyna Sakalova, Tamara Vasylinycz, Olha Palamarchuk, Jaroslav Semchuk. Treatment of Effluents from Ions of Heavy Metals as Display of Environmentally Responsible Activity of Modern Businessman. Journal of Ecological Engineering**,** 2019. Vol. 20, No. 4, April, P. 167–176.

.

Сакалова Глина Володимирівна — д-р техн. наук, професор кафедри екології та екологічної безпеки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: sakalovag@gmail.com.

Sakalova Halyna V. — Dr. Sc. (Eng.), Professor of Department of Ecology and Environmental Safety, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: sakalovag@gmail.com.

УДК 351.789

І. А. Іванов[1]
Г. В. Сакалова[1]

CF ПРОБЛЕМА І ПЕРСПКТИВИ УТИЛІЗАЦІЇ НЕБЕЗПЕЧНИХ МЕДИЧНИХ ВІДХОДІВ

[1] Вінницький національний технічний університет

Анотація

Досліджено динаміку накопичення медичні відходів та визначити перспективні методи їх знешкодження і утилізації.

Ключові слова: медичні відходи, фармацевтичні відходи, екологічна безпека, утилізація .

Abstract

The dynamics of medical waste accumulation is studied and perspective methods of their disposal and utilization are determined.

Keywords: medical waste, pharmaceutical waste, environmental safety, disposal.

Вступ

Однією з ключових екологічних проблем в Украйні і світі залишається накопичення відходів на санкціонованих та неорганізованих звалищах. Багато відходів, які відносяться до небезпечних, вивозяться на полігони захоронення твердих побутових відходів, що значно погіршує екологічну ситуацію. До категорії небезпечних відходів відносять медичні, біоорганічні, нафтошламові і фармацевтичні та інші, які можуть нанести шкоду здоровяю людини і навколишньому середовищу при їх неправильному зберіганні, трансортуванні і переробці. Особливо варто виділити медичні відходи, що можуть бути джерелом інфекційного і токсичного забруднення.

Основна мета дослідження: простежити динаміку накопичення медичні відходів та визначити перспективні методи їх знешкодження і утилізації.

Результати дослідження

Оскільки медичні відходи належать до небезпечних, то вони частково відображають поводження з небезпечними компонентами медичних відходів, таких, як хімічні речовини, що використовуються у медицині, відходи, що містять важкі метали, та інші окремо зібрані компоненти відходів [1].

Об’єкт дослідження – процеси забруднення навколишнього середовища відпрацьованими медичними і фармацевтичними засобами.

Предмет дослідження – безпечна утилізація медичних відходів та запобігання їх потрапляння у об’єкти навколишнього середовища.

Кількість і склад відходів, які утворюються у лікувально-профілактичних закладах, коливаються залежно від рівня розвитку країни, від типу медичного закладу, від системи управління відходами, від рівня екологічної свідомості персоналу і суспільства загалом.

Більша частина відходів лікувально-профілактичних установ не представляють небезпеки і цілком можуть бути віднесені до твердих побутових відходів. У цей же час велика кількість цих відходів (близько 16 %) представляє серйозну реальну небезпеку як для медичного персоналу, так і для навколишнього природного середовища.

Медичні відходи не можуть бути віднесені до побутових, так як їх інфікованість перевищує у 1000 і більше разів міських твердих побутових відходів.

Крім того, вони містять дуже велику кількість токсичних сполук (цитостатичні препарати, антибіотики та інші лікарські препарати) і радіоактивні речовини, що вкрай негативно впливають на здоров'я населення та навколишнє середовище [2].

Висновки

Медичні відходи складають лише 3 – 5 % від загальної кількості відходів, але вони як правило вважаються найнебезпечнішими. Вони можуть містити в собі небезпечні інфекційні бактерії, які здатні викликати цілі епідемії у населення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Гуріна І.В. Аналіз сучасних підходів до класифікації медичних відходів в Україні. Ліки України. 2014. № 4 (21). С. 51–54.

2. Проць Н. Медичні відходи: небезпека чатує на нас. Екологія. Право. Людина. 2013. № 19-20 (59– 60). С. 103–116.

Іванов Іван Андрійович — студент групи ТЗД-20м, інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: Ivanov@sens.ua

Науковий керівник: ***Сакалова Глина Володимирівна*** — д-р техн. наук, професор кафедри екології та екологічної безпеки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: sakalovag@gmail.com.

Ivanov Ivan A. — Instituteof Environmental Safety and Ecological Monitoring, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Supervisor: Sakalova Halyna V. — Dr. Sc. (Eng.), Professor of Department of Ecology and Environmental Safety, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: sakalovag@gmail.com.

УДК 681.12

І. А. Трач[1]

ВПЛИВ ТЕХНОГЕННИХ ЗАГРОЗ НА ЕКОЛОГІЧНУ БЕЗПЕКУ МИСЛИВСЬКОЇ ТЕРІОФАУНИ

[1] Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Встановлено значний негативний вплив транспортної інфраструктури, технологічних процесів автодорожніх робіт, неконтрольованого полювання та браконьєрства, надмірного вилучення тварин, інтенсифікації сільськогосподарських і лісогосподарських робіт та інших техногенно-екологічних чинників на угруповання мисливської теріофауни, які збільшують небезпеку для існування цих популяцій та посилюють депресію і навіть їх зникнення.

Ключові слова: техногенні загрози, екологічна безпека, мисливська теріофауна, транспортна інфраструктура, пестициди.

Abstract

Established a significant negative impact of transport infrastructure, processes, road works, uncontrolled hunting and poaching, excessive removal of animals, intensification of agricultural and forestry activities and other man-made and environmental factors on group hunting mammal fauna that increase the danger to the existence of these populations and increase depression and even their disappearance.

Keywords: man-made threats, ecological safety, hunting theriofauna, transport infrastructure, pesticides.

Вступ

За сучасних екологічних та соціально-економічних умов необхідно передбачати дію загроз поголів'ю мисливських тварин. До загроз прямих з негайним наслідком відносяться лісові пожежі (часом їх площа досягає кількох тис. га), великі повені, погодні аномалії. Опосередковані загрози стосуються трансформації традиційних місць існування тварин; фрагментації або і знищення біотопів; забруднення середовища виробничими і побутовими відходами, пестицидами; інтенсифікації лісокористування (в тому числі рекреаційного). Зменшення чисельності мисливських тварин відбувається, найчастіше, внаслідок порушення середовища їх існування та структури популяцій (омолодженість, порушення вікової і статевої структури, ускладнення відносно обміну генетичною інформацією внаслідок фрагментації біотопів та зменшення щільності поголів'я).

Результати дослідження

До техногенно-екологічних чинників, що негативно впливають на весь теріологічний комплекс диких ссавців України, варто віднести не завжди обґрунтоване ведення лісового господарства, землеробства, використання пестицидів і осушування боліт, браконьєрство, а також прокладання автошляхів і будівництво об’єктів житлового та господарського призначання. Усе це спричиняє зростання смертності молодняку від різних причин, утримується чисельність тварин на низькому рівні, унеможливлюється мешкання багатьох видів взагалі[1].

Погіршують умови існування наземних тварин і транспортна система, головними екологічними ефектами якої є: втрата і трансформація біотопів, турбування через прямий доступ людини до оселищ тварин, отруєння внаслідок хімічного забруднення викидами двигунів та паливно-мастильними матеріалами, смертність через рух транспорту, фрагментація біотопів та порушення міграційних шляхів, екологічна та генетична диференціація популяцій внаслідок просторової ізоляції транспортною інфраструкторою, зміна біотичних особливостей популяцій, виникнення крайових ефектів та багато інших техногенних чинників.

Негативно відбивається на чисельності диких тварин і випасання великої рогатої худоби у лісах та на луках поблизу водойм. Найбільш інтенсивно це відбувається протягом весняно-літнього періоду, коли з`являться молодняк ссавців. Провалювання їхніх нір, посилення неспокою та інші

несприятливі впливи спонукають тварин до переселення. Також свійські ссавці є небажаними компонентами природних екосистем. Через парування собак з вовками, лісових котів зі свійськими котами з`являються гібридні особини, що руйнують генетичний фонд і формують популяції, вплив яких на інші компоненти спотворених природних екосистем важко передбачити. Зазначимо, що останнім часом популяція лісового кота у Вінницькій області зростає і потребує запровадження заходів щодо його охорони та збереження. Крім того, здичавілі свійські коти здатні суттєво скоротити чисельність дрібних рідкісних ссавців [2].

Практично для всіх ссавців велику небезпеку становить традиційне ведення лісового господарства. Рубки лісу всіх типів (від рубок догляду до санітарних) знищують старі дерева, які завжди були основними місцями мешкання кажанів, вовчків, виведення молодняку дрібними кунячими, горностаєм та різними видами гризунів. Рубки лісу погіршують також захисні умови і у такий спосіб та зменшують ємність угідь. Вирубка дубових, грабових лісів та відновлення площі, вкритої лісом, за рахунок шпилькових порід погіршили умови існування всіх оленячих. Через зімкнутість крон у таких лісів з'явився слаборозвинений підлісок, що пояснює дефіцит зимових кормів цього виду. Старіння лісу, заміна листяних порід на шпилькові негативно впливають на чисельність і щільність населення оленячих.

Незважаючи на законодавчу заборону та обмеження щодо вилучення диких тварин, а також охорону місць їхнього перебування, надзвичайно поширене браконьєрство, що прогресує останні роки. Низька культура проведення полювань та низький рівень соціального стану населення, у тому числі й мисливців, підштовхують до браконьєрства, що є одним з провідних факторів зниження чисельності мисливських ссавців України.

Сільськогосподарське виробництво не меншою мірою, як і браконьєрство, негативно впливає на мисливську теріофауну та її біотопи існування. Відчутне скорочення багатьох популяцій пояснюється трансформацією природних ландшафтів в агроценози, яка відбулася на всьому просторі України [2]. Значну частку мисливських угідь становить рілля, яка за сучасною технологією сільськогосподарського виробництва щорічно потребує використання різних видів добрив та пестицидів для інтенсивного вирощування ячменю, соняшника, озимої пшениці, кукурудзи та інших. Кореляційний аналіз обсягів внесених пестицидів та чисельності зайця-русака показав взаємозв'язки між ними. Отримане значення коефіцієнта кореляції ($r = -0{,}851$) вказує на те, що при умові збільшення внесення обсягів пестицидів відповідно зменшується чисельність зайця-русака. Отримане значення коефіцієнту кореляції між чисельністю зайця-русака та кількістю внесених мінеральних добрив становить $r = -0{,}657$, що вказує на значну обернену кореляцію.

Також великої шкоди популяціям дрібних мисливських тварин завдають пожежі. Якщо раніше землероби, незважаючи на законодавчі заборони, підпалювали тільки стерню для знищення насіння бур'янів і впалого зерна, то зараз дуже популярним і практично безкарним стало випалювання сухої трави в лісонасадженнях.

Висновки

Отже, з вище приведеного аналізу можна констатувати, що сучасні техногенні виникли є беззаперечною і масштабною загрозою для існування екосистем теріофауни України і мисливської теріофауни зокрема. Доведено, що транспортна інфраструктура є найбільш потужним лімітуючим фактором популяцій мисливської теріофауни, що порушують стабільність фауністичної екосистеми в цілому.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Трач І.А. Сталий розвиток України: збереження мисливських ссавців / І.А. Трач // Екологія та сталий розвиток: Матеріали І Наук.-практ. конф. – Маріуполь: ДонДУУ, 2015. – С. 59-61.

2. Трач І.А. Вплив транспортних систем на екологічну безпеку популяцій диких тварин / І.А. Трач, В.Г. Петрук, Л.А. Бойчук // Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. Сільське господарство та лісівництво № 1.– Вінниця, 2015.– С. 128-133.

Трач Ірина Анатоліївна — канд. техн. наук, доцент кафедри екології та екологічної безпеки, Вінницький національний технічний університет

Trach Iryna A. — Dr. Sc. (Eng.), Associate Professor of Ecology and Environmental Safety, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 632.125

О. Ю. Потьомов[1]

АГРОТЕХНІЧНІ ЗАХОДИ БОРОТЬБИ З ЕРОЗІЙНИМИ ПРОЦЕСАМИ

[1] Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Встановлено високу ефективність догляду за чистим паром, як типу раннього пару в Степу України, за сукупністю ознак (висока ерозійна безпека, технологічність, водоакумулятивна здатність, висока економічна ефективність), що передбачає заміну глибокої зяблевої оранки мілким мульчувальним весняним обробітком.

Ключові слова: чистий пар, ранній пар,ерозія, обробіток ґрунту, дефляція.

Abstract

High efficiency of pure steam care, as a type of early steam in the Steppe of Ukraine, on the set of features (high erosion safety, manufacturability, water storage capacity, high economic efficiency), which replaces deep furrow plowing with shallow mulching spring tillage.

Keywords: pure steam, early steam, erosion, tillage, deflation.

Вступ

Чистий пар – надійний агротехнічний напрям боротьби з посухою, який значно підвищує продуктивність і стабільність землеробства Степу. За своєчасної і правильної підготовки він прирівнюється до зрошення, гарантує отримання 6–8 т/га якісного зерна пшениці озимої та сприятливо впливає на ріст і розвиток подальших культур у сівозмінах. Однак чистий пар залишається найбільш уразливим полем сівозміни, де дуже важко зупинити ерозійні процеси ґрунту, унормувати техногенні навантаження, врівноважити баланс поживних речовин і оборот енергії.

Результати дослідження

Стійкість ґрунту до дефляції (вітрової ерозії) визначається дефльованістю ґрунту. Дефльованість (величина переносу ґрунтових частинок вітром) – найбільш об'єктивний показник ступеня вітростійкості ґрунту. Вона залежить здебільшого від властивостей верхнього шару ґрунту (гранулометричний склад, грудкуватість і зв'язність ґрунтових агрегатів, кількість стерні та ін.). Для більшості ґрунтів при утриманні у верхньому шарі 0–5 см грудочок розміром більше 1 мм і в кількості вище 60 % від сухої маси створюються сприятливі умови стійкості до видування вітром, а за кількості 50 % і менше видування ґрунтових частинок зростає [1].

У наших дослідженнях відразу ж після обробітку ґрунту восени грудкуватість (агрегати >1 мм) верхнього шару (0–5 см) ґрунту, незалежно від обробітку парів, становила 61,0–62,9 % і не знижувалася нижче 60 %, тобто поверхня поля була вітростійкою. Протягом зимового періоду, в результаті впливу протилежно спрямованих процесів замерзання – відтаювання, зволоження–осушення, ґрунтові агрегати руйнувалися до ерозійно небезпечних розмірів, грудкуватість чорнозему знижувалася в 1,3–1,4 раза і становила лише 43–45 %, унаслідок чого вони можуть піддаватися дефляції на відкритих рівнинах і вітроударних схилах.

За теоретичними розрахунками дефльованість ґрунту вітром, за методикою. Є.І. Шиятого, допускається до крайньої межі – 120 г/5 хв експозиції. За еродованості, меншої або рівної 50 г, поверхня ґрунту вважається сильновітростійкою, а зна чень 50–120 г – середньовітростійкою [1].

В умовах весни (період прояву максимальної дефляції) для запобігання видування ґрунту необхідно мати на кожний відсоток зниження грудкуватості верхнього шару 8–10 шт./м² умовної стерні довжиною 20 см у перерахунку на пшеницю озиму [].

Тому при руйнуванні ерозійно стійких частинок (агрегати >1 мм) важливе значення мають залишені на поверхні ґрунту рослинні пожнивні рештки попередника, які захищають його поверхню

від видування пилуватих фракцій навесні. Найбільша кількість умовної стерні на поверхні залишається, безумовно, в ранньому пару (без обробітку ґрунту восени) – 396–630 шт./м².

Значна кількість умовної стерні була також після дискування (72–333 шт./м²) і чизелювання (96–124,8 шт./м²). Ранній пар – це надійний метод боротьби з вітрової ерозією (дефляцією) навесні. Навіть сильні вітри швидкістю більше 15 м/с в ранньому пару не здатні видути понад 5–12 г/м² ґрунту за 5 хв експозиції, того часу як за полицевої оранки ці показники зростають у 15–26 разів і становлять 134–185 г/м².

Перехід від чорного пару до раннього, на тлі мульчування поверхні ґрунту післяжнивними рештками попередника, покращує структуру чорнозему звичайного, знижуючи при цьому кількість пилуватих фракцій (<0,25 мм), які найбільше піддаються антропогенному тиску до безпечного показника 5,4–5,6 %. Уміст агрономічно цінних агрегатів, розміром 10–0,25 мм, на зростає по відношенню до зяблевої оранки до 89–90 %. Рівень цих показників дає можливість стверджувати, що за позитивного балансу біогенних з'єднань та відсутності ерозії відновлення структури в ранніх парах здійснюється в режимі саморегуляції, яка є властивою природним аналогам перелогу або цілини.

За рівнем акумуляції зимових опадів ранній пар мав щорічно перевагу над полицевою оранкою, особливо після ячменю і кукурудзи. Це можна пояснити формуванням тут дуже щільного захисного екрану, створеного стоячою стернею і подрібненими післяжнивними рештками. На необроблюваних з осені ділянках спостерігається істотне зниження швидкості вітру в надземному повітряному просторі, а також більш раннє і рівномірне відкладання снігу, підвищення його в'язкості і щільності. У поєднанні з високими буферними і утримуючими властивостями раннього пару це обумовлює менші втрати води на стік, випаровування, вимерзання і видування, а в підсумку сприяє збільшенню коефіцієнта засвоєння опадів і додатковому накопиченню вологи в коренеактивному шарі ґрунту (0–150 см) порівняно з полицевою оранкою в середньому на 130 м³/га.

Дані врожайності пшениці озимої по чистих парах, отримані в різні за метеорологічною ситуацією роки, ставлять під сумнів твердження про зниження ефективності раннього пару порівняно з чорним.

Чітке дотримання технологічного регламенту підготовки раннього пару дозволяє отримати своєчасні сходи і сформувати високопродуктивні посіви пшениці озимої. Наприклад, урожай зерна пшениці після раннього пару по соняшнику в усі роки був на рівні зяблевої оранки і становив у середньому 6,30–6,66 т/га.

Після стерньового попередника, а також кукурудзи відзначено невелике зниження врожаю зерна в ранньому пару (на 0,17– 0,25 і 0,13–0,20 т/га відповідно), яке часто знаходилося по роках у межах помилки досліду. Це пояснюється, головним чином, вищою засміченістю посівів пшениці, а також імовірною можливістю інтоксикації ґрунту і пригніченням рослин речовинами, які вивільняються під час розкладання соломи (феноли, кислоти), особливо в сівозмінах з високим насиченням зерновими колосовими культурами.

Згідно з нашими розрахунками, кращі економічні показники отримано в разі вирощування пшениці озимої на фоні мілкого мульчувального весняного обробітку (ранній пар). Максимальний прибуток тут становив 3358–3584 грн/га за високого рівня рентабельності виробництва (77,5–81,3 %), а також економії палива 19,9 л/га, зниження витрат праці на 0,33–0,38 люд.-год/га і коштів (306–324 грн/га) порівняно з полицевою оранкою. Використання інших технологій обробітку парового поля призводило до подорожчання зернової продукції і меншої прибутковості гектара зябу.

Висновки

Вирощування пшениці озимої на тлі мілкого мульчувального весняного обробітку (ранній пар). Це дає можливість отримувати максимальний рівень рентабельності виробництва, а також заощаджувати паливо, зменшувати витрати праці в порівнянні з традиційною оранкою.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Третяк А.М. До питання про державний контроль за використанням і охороною земель /Третяк А.М., Юрченко А.Д., Степанюк В.Р./ землевпорядний вісник, № 3, 1998. – С. 38-41.

2. Паньків З.П. Земельні ресурси: Навчальний посібник. – Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2008. – 272 с.

Потьомов Олександр Юрійович — студент групи ЕКО-17б, інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Науковий керівник: ***Трач Ірина Анатоліївна*** — канд. техн. наук, доцент кафедри екології та екологічної безпеки, Вінницький національний технічний університет

Potyomov Oleksander Y. — Department of Building Heating and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Supervisor: **Trach Iryna A.** — Dr. Sc. (Eng.), Associate Professor of Ecology and Environmental Safety, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 502.08

Т.І. Бурбело, Р.В. Петрук

ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ МІСТА МОГИЛІВ- ПОДІЛЬСЬКИЙ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У роботі досліджено стан екологічної безпеки і атмосферних забруднень міста Могилів-Подільський та проведено ГІС-моделювання поширення забруднень атмосфери від найбільших забруднювачів. Встановлено наявність зовнішніх впливів на атмосферу міста та розроблено природоохоронні рекомендації.

Ключові слова: забруднення атмосфери, моделювання поширення забруднювачів.

Abstract

The state of ecological safety and atmospheric pollution of the city of Mohyliv-Podilskyi is investigated in the work and GIS-modeling of distribution of atmospheric pollution from the biggest polluters is carried out. The presence of external influences on the city atmosphere has been established and environmental recommendations have been developed.

Key words: atmospheric pollution, modeling of pollutant distribution.

Вступ

Застосування недосконалих технологій, відсутність надійних та ефективних очисних споруд, збільшення кількості автомобілів призвели до критичного стану атмосферного повітря міста Могилів-Подільський. Значну частку забруднення атмосферного повітря складають викиди шкідливих речовин з відпрацьованими газами автотранспорту. Метою роботи є докладний розгляд проблеми забруднення атмосфери міста та проведення розрахунків забруднення атмосферного повітря викидами.

Результати дослідження

За даними статистичної звітності у 2017 році викиди від стаціонарних джерел Вінницької області становили 155,8 тис.тонн. При цьому основними забруднювачами атмосферного повітря є ВП "Ладижинська ТЕС" ПАТ "ДТЕК Західенерго" (м.Ладижин) 94,15 тис.тонн, ПАТ по газопостачанню та газифікації "Вінницягаз" (м.Вінниця 10,75 тис.тонн Філія "Птахокомплекс" ТОВ "Вінницька птахофабрика 5,10 тис.тонн. Дані щодо найбільших забруднювачів атмосферного повітря в даному районі, що міститься в листі Департаменту агропромислового розвитку, екології та природних ресурсів Вінницької ОДА №05–03/84–запит від 31.10.2019р [2].

За статистичними даними найвищий відсоток проб з перевищенням ГДК зареєстровано в Вінницькому, Гайсинському, Могилів–Подільському, Теплицькому, Тульчинському, Тиврівському районах. По усіх містах обласного підпорядкування (Вінниця, Жмеринка, Козятин, Ладижин, Могилів Подільський, Хмільник) обсяги викидів в порівнянні з минулими роками зросли.

Для моделювання забруднення атмосфери створено та наповнено базу даних спостережень за станом атмосфери. Для Реалізація даного етапу проводиться в СУБД MS Access. Для створення бази даних необхідно с початку розробити її структуру. Аналіз вихідних даних показав необхідність створити двох таблиць:

- таблицю, що містить інформацію про джерела викидів:
- таблицю результатів вимірювань.

Використано конструктор для створення таблиць MS Access, створено відповідні таблиці

На основі отриманих даних про результати вимірювань річних обсягів викидів від 10 підприємств таких речовин, як оксид вуглецю (CO_2), оксиди азоту (NO_2, NO_3), проведено необхідні розрахунки, для досягнення поставленої задачі.

Для цього в пакеті обробки даних MS Excel створюємо форми для розрахунку статистичних характеристик (середнє річне значення, максимальні та мінімальні значення). Форма являє собою набір даних по кожному джерелу з датами проведення вимірювань обсягів викидів та самих обсягів викидів по кожній забруднюючій речовині. Створення даних форм дозволить швидко провести візуалізацію річної динаміки викидів забруднюючих речовин в атмосферу.

Для візуалізації джерел та масштабів забруднення атмосфери по різних параметрах використовувався програмний продукт QGIS. В результаті на запит Департаменту агропромислового розвитку, екології та природних ресурсів Вінницької ОДА сформовано список з 80 забруднювачів атмосферного повітря, що мають дозволи. В результаті аналізу встановлено, що найбільш небезпечними забруднювачами є підприємства: ПП "Ккряж", ПП "Тау-Поділля", ПП "Кургани", ФГ "Вільне", ПАТ "Дністровська ГАЕС", ТОВ "Агрохімпродукт", ФГ "Волд", ДП "Вінницький облавтодор", ВАТ ДАК "Автомобільні дорога України", ТОВ "Колумбіні", ПП "ОККО-нафтопродукт", ДП "Юрковецькнй спиртовий завод", СТОВ "Агрокряж", Могилів-подільськс міське комунальне підприємство "Водоканал", ПАТ по газопостачанню та газифікації "Вінницягаз", ПрАТ "Вінницяоблпаливо", ПАТ "Могилів-Подільський машиобудівсльний завод ім.С.І.Кірова", ТОВ "Фуд дсвслопмент", Могилів-Полідьське міське комунальне підприємство "Теплоенергетик", ТОВ "ОККО-рітейл", ПАТ "Українська залізниця', Акціонерне товариство "Укртрансгаз", ПрАТ "Могилів-Подільський консервний завод", ГОВ "Зсрнокомплекс "Сиваш", ПрАТ "Вінницяоблпаливо", ПАТ "Укртелеком", ТОВ "Дністср-агро", ЛТГО "Південно-західна залізниця «Жмеринське вагонне депо галузевої служби вагонного господарства», ВАТ Вінницьке обласне підприємство автобусних станцій 10599, ДП "Вінницький облавтодор" ВАТ ДАК "Автомобільні дороги України та ін.

Аналіз розташування забруднень показав рівномірних розподіл забруднень атмосфери вздовж річки Дністер та основних проспектів і вулиць: Незалежності, Острівська, Пушкінська.

Висновки

Можна підсумувати, що у місті є досить багато потужних забруднювачів атмосфери. Окрім того близьке розташування до державного кордону з Молдовою збільшує ймовірність транскордонної міграції забруднень. Для того, щоб знизити рівень атмосферного забруднення доцільним є вдосконалення положень у системі законодавства, що стимулюють впровадження природоохоронних заходів; оснащення нових технологій на підприємствах, покращення систем фільтрації; розробка новітніх технологічних процесів, систем очищення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1.Департамент агропромислового розвитку, екології та природних ресурсів. ДОПОВІДЬ про стан навколишнього природного середовища у Вінницькій області / Департамент агропромислового розвитку, екології та природних ресурсів. – Вінниця, 2018. – 229 с.

2.Приватне акціонерне товариство "МОГИЛІВ-ПОДІЛЬСКИЙ КАР'ЄР". Звіт з оцінки впливу на довкілля видобування пісковиків для виробництва щебеню будівельного та каменю бутового у Могилів-Подільскому районі / Приватне акціонерне товариство "МОГИЛІВ-ПОДІЛЬСКИЙ КАР'ЄР". – Могилів-Подільський, 2019. – 271 с.

3.Стан атмосферного повітря [Електронний ресурс]. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: http://www.vin.gov.ua.

4.Про охорону атмосферного повітря, Закон України від 16.10.1992 № 2707-XII, редакція від 06.06.2002 [Електронний ресурс]. – 2002. – Режим доступу до ресурсу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2707-12#Text

5.Зінюк М. Хімічне забруднення [Електронний ресурс] / Маргарита Зінюк – Режим доступу до ресурсу: https://sites.google.com/site/biologiatahimia/himic ne-zabrudne.

6.Федишин Б. М. Екологічна хімія / Б. М. Федишин. – Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2014. – 515 с.

7.Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища Київської області у 2016 році / – Київ, 2017. – 242 с.

8.Методи оцінювання забруднення атмосферного повітря [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://studfile.net/preview/5306544/.

9.Нормативи гранично допустимих викидів забруднюючих речовин [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://protocol.ua/ru/pro_ohoronu_atmosfernogo_povitrya_stattya_7/.

Бурбело Тимур Іванович – студент-еколог (група ЕКО-17б) кафедри екології та екологічної безпеки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: timati1310@gmail.com

Петрук Роман Васильович – докт. техн. наук, доцент, професор кафедри екології та екологічної безпеки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: prroma07@gmail.com

Burbelo Timur I.– student-ecologist (group ECO-17b) of the Department of Ecology and Ecological Safety, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: timati1310@gmail.com

Petruk Roman V. - Dr. tech. Sciences, Associate Professor, Professor of Ecology and and Environmental Safety, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: prroma07@gmail.com

УДК 502.08

О.О. Слободяник, Р.В. Петрук

РОЗРОБКА ЗАХОДІВ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКА ПТАХОФАБРИКИ НА ПРИКЛАДІ ТОВ "ВІННИЦЬКА ПТАХОФАБРИКА"

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У роботі охарактеризовано діяльність птахофабрики, продукцію, стан поводження зі скидами стічних вод, твердими відходами та викидами. Проаналізовано стан навколишнього середовища та загальний вплив птахофабрики на об'єкти довкілля і встановлено мінімальні впливи в межах нормативів природоохоронного законодавства.

Ключові слова: вплив птахофабрики, забруднення атмосфери.

Abstract

The paper describes the activities of the poultry farm, products, the state of wastewater discharges, solid waste and emissions. The state of the environment and the general impact of the poultry farm on the objects of the environment are analyzed and the minimum impacts within the norms of the environmental legislation are established.

Key words: influence of poultry farm, atmospheric pollution.

Вступ

Особливістю сучасного стану розвитку галузі птахівництва впродовж останнього десятиліття є динамічне зростання чисельності поголів'я птиці усіх видів, нарощування обсягів виробництва, збільшення внутрішнього попиту та експорту продукції. А як наслідок посилення низки екологічних проблем пов'язаних з курячим послідом, стічними водами, забрудненням атмосфери та ін. Тому метою роботи є: проаналізувати вплив ТОВ «Вінницька Птахофабрика» на навколишнє середовище та розробити природоохоронні рекомендації.

Динаміка розвитку ТОВ «Вінницька птахофабрика» передбачає постійну оптимізацію всіх процесів та дедалі більшу екологічну безпечність її виробництва. Зокрема, під час будівництва птахофабрики були передбачені комплексні заходи, що забезпечують нормативний стан навколишнього природного середовища і екологічної безпеки на об'єкті.

Результати дослідження

Приватне акціонерне товариство МХП (Миронівський хлібопродукт) — одна з провідних агропромислових компаній України, що має виробничі активи в Нідерландах, Словенії, Словаччині та дистрибуційний офіс в ОАЕ. Компанія заснована 1998 Юрієм Косюком. Холдинг володіє брендами «Наша Ряба», «Qualiko», «Легко!», «Бащинський», «Ukrainian Chicken»

Стан поводження з стоками. Динаміка розвитку ТОВ «Вінницька птахофабрика» передбачає постійну оптимізацію всіх процесів та дедалі більшу екологічну безпечність її виробництва. Зокрема, під час будівництва птахофабрики були передбачені комплексні заходи, що забезпечують нормативний стан навколишнього природного середовища і екологічної безпеки на об'єкті. Проте як зазвичай буває у виробництві – без постійного оновлення та вдосконалення природозахисного обладнання виконувати екологічні норми вкрай важко, через нарощення об'ємів виробництва, знос обладнання та появою нових норм законів. В зв'язку з чим оновлено сучасне технологічне обладнання, яке поставлене, змонтоване та введене в експлуатацію голландською фірмою «NIJHUIS WATER TECHNOLOGY» і передбачає автоматизацію технологічних процесів очищення стічних вод. Тому всі господарсько–побутові стічні води від виробничих корпусів, при безперебійній та надійній роботі БОС, очищені та безпечні потрапляють у річку Південний Буг.

Стан поводження з твердими відходами. В процесі діяльності ТОВ "Вінницька птахофабрика" утворюються наступні відходи: падіж птиці, підстилковий послід, відпрауьовані ультрафіолетові лампи, зношений спецодяг, тверді побутові відходи. Падіж птиці відправляється на розтин для ветеринарної експертизи та дослідження, а потім на переробку для виробництва корму для тварин у цех технічних фабрикатів Переробного комплексу ТОВ "Вінницька птахофабрика" або утилізується. Розтин та ветеринарно–санітарну експертизу загиблої або вимушено забитої птиці проводять у день загибелі або вимушеного забою. У сумнівних випадках відібраний патологічний матеріал або хвору

птицю з пташника обов'язково направляють для дослідження в державну лабораторію ветеринарної медицини. Ультрафіолетові лампи озонаторів, які вийшли з ладу, та зношений одяг періодично вивозяться на утилізацію на спеціалізовані підприємства. Тверді побутові відходи попередньо сортуються шляхом збору у окремі контейнери під кожний тип (скло, макулатура, металеві вироби, полімери тощо). Після роздільного сортування ця вторсировина відвозиться на переробку. А інші тверді побутові відходи, які не підлягають переробці, вивозяться на Ладижинське міське сміттєзвалище. Послід з підстилкою в основному відвозиться на Комплекс виробництва біогазу. Кількість посліду лише від однієї бригади з вирощування курчат–бройлерів за рік становить понад 17 тис. тонн/рік.

Викиди в атмосферу. Вплив на атмосферне повітря в період експлуатації лише однієї бригади здійснює понад 50 джерел викидів. А саме: бункери безтарного зберігання комбікормів, курчата – бройлери, які утримуються в пташниках, газові теплогенератори пташників, котли теплогенераторної санпропускника, дезінфекційний бар'єр, дизельні електростанції, двигуни внутрішнього згоряння автотранспорту. Під час вирощування курчат–бройлерів через витяжні вентилятори пташників в атмосферне повітря надходять наступні забруднюючі речовини: мікроорганізми, аміак, сірководень, фенол, альдегід пропіоновий, кислота капронова, меркаптани (метилкаркаптан), диметилсульфід, диметиламін, речовини у вигляді твердих суспендованих чаасток недиференційованих за складом, метан.

Згідно наданих у Звіті з оцінки впливу на атмосферне повітря виявлено, що викиди забруднюючих речовин не перевищують ГДК в контрольних точках на межі СЗЗ та в житловій забудові.

Висновки

Птахофабрика дотримується відповідального поводження з відходами. Компанія дотримується всіх вимог законодавства під час поводження з відходами. В результаті можна констатувати факт відповідального поводження з відходами і впровадження на виробництві стандартів екологічного управління ISO 14000.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Офіційний сайт МХП https://www.mhp.com.ua/uk/about
2. Звіт про результати дослідження ЗАГАЛЬНОДЕРЖАВНОГО РИНКУ М'ЯСА КУРЯЧОГО STUDY OF THE CHICKEN MEAT MARKET 2016 – 2018 роки https://amcu.gov.ua/storage/app/sites/1/%20курятина.pdf
3. ДСТУ 3143–2013 https://dbn.co.ua/load/normativy/dstu/dstu_3143_2013_m_39_jaso_ptici_tushki_zagalni_tekhnichni_umovi/5–1–0–1703
4. Звіт з оцінки впливу на довкілля http://eia.menr.gov.ua/uploads/documents/1511/reports/3a15f0ad839d0c28a6688188c6c5f04e.pdf
5. Регіональна доповідь про стан довкілля Вінницької області у 2019 році http://www.vin.gov.ua/dep–apr/stan–dovkillia/241–rehionalni–dopovidi/31379–rehionalna–dopovid–pro–stan–dovkillia–oblasti–u–2019

Слободяник Ольга Олександрівна. – студенка-еколог (група ЕКО-17б) кафедри екології та екологічної безпеки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: olgarizhenko557@gmail.com;

Петрук Роман Васильович – докт. техн. наук, доцент, професор кафедри екології та екологічної безпеки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: prroma07@gmail.com.

Slobodyanyk Olga O. - student-ecologist (group ECO-17b) of the Department of Ecology and Ecological Safety, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: olgarizhenko557@gmail.com;

Petruk Roman V. - Dr. tech. Sciences, Associate Professor, Professor of Ecology and and Environmental Safety, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: prroma07@gmail.com

УДК 502.08

В.В. Томчук, Р.В. Петрук

ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ТОВ “ВІННИЦЬКА НАФТО-БІТУМНА КОМПАНІЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У роботі досліджено стан екологічної безпеки і атмосферних забруднень в процесі виробництва асфальтобетонних сумішей на прикладі ТОВ «Вінницька нафто бітумна компанія». Встановлено наявність зовнішніх впливів на атмосферу, потенційні ризики забруднення ґрунтів та водних об’єктів. Досліджено виплив на екомережу

Ключові слова: забруднення атмосфери, виробництво асфальту, екомережа.

Abstract

The state of ecological safety and atmospheric pollution in the process of production of asphalt-concrete mixes on the example of Vinnitsa Oil and Bitumen Company LLC is investigated in the work. The presence of external influences on the atmosphere, potential risks of soil and water pollution have been identified. The impact on the eco-network is investigated.

Key words: air pollution, asphalt production, ecological network.

Вступ

Виробництво асфатобетонних сумішей є екологічно небезпечним з можливістю забруднення природних середовищ і, тому, такі виробництва потребують детального наукового обґрунтування екологічної безпеки. Для підвищення екологічної безпеки та відповідності природоохоронним нормативам треба врахувати показники атмосферних викидів, скидів стічних вод, забруднень ґрунтів. Метою роботи є вивчення впливу діяльності ТОВ “Вінницька нафто-бітумна компанія” на довкілля та здоров’я населення.

Результати дослідження

Дослідження проводяться для асфальтозмішувальної установки КДМ-2067, виготовленої ПрАТ «Кременчуцький завод дорожніх машин», обладнаної пиловловлюючим блоком – рукавним фільтром (фільтраційний матеріал NOMEX 500) та пальником GB-Ganz AMR-7-M-2, який працюватиме на дизельному пальному, та грунтозмішувальної установки ДС-50Б по вул. Промислова, 21, м. Гнівань, Тиврівського району, Вінницької області з метою виробництва асфальтобетонних сумішей для будівництва доріг.

При виготовленні асфальтобетону для будівництва доріг використовуються інертні матеріали (відсів, щебінь різних фракцій, мінеральний порошок, целюлозна добавка) та бітум. Бітум використовується як в’яжучий засіб. Бітум на підприємство привозиться автотранспортом і зливається в резервуари зберігання бітуму. При зберіганні бітум застигає, тому перед використанням його розігрівають, використовуючи масляний теплогенератор. Дизпаливо на підприємство привозиться автотранспортом і зливається в накопичувальний резервуар, звідки насосами перекачується на сушильний барабан та резервуар масляного теплогенератора.

Вплив на атмосферу. Продукти згорання палива разом із пилом інертних матеріалів витягуються димососом та поступають на очистку. Димові гази очищаються від пилу в рукавних фільтрах, оснащених фільтраційним матеріалом NOMEX 500. На вході в блок рукавних фільтрів є бункер сепарації крупної фракції пилу, яку оператор може направити, на свій вибір, в елеватор кам’яних матеріалів і далі – у відділ піску «гарячого» бункера, або ж в елеватор пилу і далі – на дозування або всилос пилу. Систематична очистка рукавних фільтрів від пилу автоматично здійснюється за рахунок розрідження, що створюється димососом.

Джерелами забруднення атмосферного повітря є: розвантаження та транспортування інертних матеріалів, ємності зберігання мінерального порошку, пилу, відвантаження пилу з бункеру зберігання, пневмотранспорт дозатора целюлозної добавки, прийом дизпалива та його зберігання в резервуарах, масляний теплогенератор «MASSENZA» MG80, злив бітуму та його зберігання в ємностях, завантаження полімерної добавки для модифікованого бітуму, аспірація сушильного барабану КДМ-2067, відвантаження готового асфальту, резервуари зберігання пального; паливно-розподільчі колонки,

пост електрозварювання, заточувальний верстат. На проммайданчику нараховується 35 стаціонарних джерел викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря.

Вплив на водні об'єкти. На відстані 50 м від місця здійснення планованої діяльності знаходиться землі водного фонду (ставок) площею понад 3 га з прибережно захисною смугою 50 м. Впливи на водні об'єкти (скиди вод) не передбачені проектом заводу.

Вплив на здоров'я населення. Стан здоров'я дітей та дорослих, демографічна ситуація в області залишається напруженою і носить нестійкий характер. Тому, враховуючи наявність незадовільних факторів навколишнього середовища та їх вплив на організм, можливе погіршення стану здоров'я населення, але при умові запобігання шкідливого впливу таких факторів показники захворюваності будуть стабілізуватися.

Вплив на об'єкти екомережі. Досліджувана ділянка пролягає через Галицько-Слобожанський природний коридор, що містить природні комплекси: широколистяні ліси, які разом із сосновими лісами на других борових терасах річок формують основний екотопічний каркас екомережі в цьому регіоні На території підприємства будь-який вплив на екокоридор відсутній. Розміщення асфальтозмішувальної установки КДМ-2067, що спеціалізується на виготовленні асфальтобетонних сумішей, для будівництва доріг та грунтозмішувальної установки ДС-50Б не вплине на цілісність природного коридору та екомережі вцілому.

Висновки

З метою недопущення надмірного навантаження на навколишнє середовище та прилеглу територію, обрано екологічно безпечну установку КДМ-2067 з меншим впливом на навколишнє середовище, що є найбільш виправданим варіантом з екологічної точки зору. В результаті дослідження параметрів впливу асфальтобетонного виробництва можна констатувати про відповідність нормативам охорони довкілля, проте дане виробництво може мати негативний вплив на атмосферу та володіє потенційними ризиками забруднення ґрунтів та поверхневих і підземних вод.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ДСП 173-96 «Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів», зареєстровані Мінюстом від 24.07.96 р. за № 379/1404.
2. Наказ Державної служби автодоріг України від 27.10.2005 р. за № 490 «Про вдосконалення влаштування захисних шарів на дорогах загального користування».
3. Наказ Державного комітету України з питань регуляторної політики та підприємництва і Міністерства екології та природних ресурсів України від 12.02.2001 р. № 24/43 «Про затвердження Ліцензійних умов провадження господарської діяльності з виконання топографо-геодезичних, картографічних робіт», зареєстрованого у Міністерстві юстиції України 27.02.2001 р. за № 178/5369.
4. Доповідь Управління екології та природних ресурсів Вінницької ОДА про стан навколишнього природного середовища Вінницької області у 2018 р.
5. ДСТУ-Н Б В.1.1 – 27:2010 «Будівельна кліматологія».
6. ДСТУ Б.В.2.7-119:2011 «Суміші асфальтобетонні дорожні та асфальтобетон аеродромний. Технічні умови».
7. Наказ Міністерства охорони навколишнього середовища України за № 108 від 09.03.2006 р., зареєстрованого в Міністерстві юстиції України за № 341/12215 від 29.03.2006 р.

Томчук Віталіна Віталіївна– студенка-еколог (група ЕКО-17б) кафедри екології та екологічної безпеки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: vitalina.tomchuk18@gmail.com

Петрук Роман Васильович – докт. техн. наук, доцент, професор кафедри екології та екологічної безпеки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: prroma07@gmail.com

Tomchuk Vitalina V/– student-ecologist (group ECO-17b) of the Department of Ecology and Ecological Safety, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vitalina.tomchuk18@gmail.com

Petruk Roman V. - Dr. tech. Sciences, Associate Professor, Professor of Ecology and and Environmental Safety, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: prroma07@gmail.com

УДК 681.12

О. І. Накул[1]

ЕКОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ РИБНОГО ГОСПОДАРСТВА УКРАЇНИ

[1] Вінницький національний технічний університет;

Анотація
Проаналізовано екологічні проблеми рибного господарства України.
Ключові слова: екологічна безпека, рибне господарство, аквакультури, рибні ресурси.

Abstract
Ecological problems of fishery of Ukraine are analyzed.
Keywords: environmental safety, fisheries, aquaculture, fishery resources.

Вступ

Рибне господарство – галузь господарства, до якої належить добування, переробка, відтворення і збільшення запасів риби та інших водних організмів у природних і штучних водоймах. Дає цінні харчові, кормові, лікарські й технічні продукти.

Метою роботи є проаналізувати екологічні проблеми рибного господарства.

Результати дослідження

Води України мають близько 200 (за іншими даними – 180) видів риб: 110 у річках, 180 – у морі (близько 90 видів живуть і в прибережних частинах Азовського та Чорного морів, і в ріках, що впадають у ці моря). Переважна більшість видів риб є промисловими; кілька десятків не мають промислового значення з уваги на свою нечисленність, малий розмір чи отруйність; серед промислових ледве близько 10% має більше значення, і на них припадає більшість улову.Риби внутрішніх водойм України трапляються такі, що постійно живуть у річках, озерах чи ставах, такі, що обмежені у своєму поширенні окремими річками, такі, що живуть водночас і в річках і в лиманах; прохідні (осетри, білуга, оселедець та ін.), що частину життя проводять у морі, частину – в річках, ще ін., що живуть в опріснених, прилеглих до гирла рік ділянках моря і входять у річки для нересту та зимівлі. Рибою, яка живе у річці, але на нерест іде у море, є вугор. Рибальство на внутрішніх водах вже не має добрих умов розвитку, бо води України все більше стають занечищені, а для їх очищення вкладається замало коштів. Ряд видів риб винищено, на що вплинув також її хижацький вилов. Річкове рибне господарство мало в Україні до початку 19 ст. найбільше значення. Серед рік України основне рибогосподарство значення мають Дніпро (з його приток – головне Прип'ять і Десна), нижній Дунай, менше Дністер, Південний Буг і Сіверський Донець.

У сточищі Дніпра налічується 66 видів риб (у пригирловій частині); основними промисловими видами є: лящ, судак, короп, лин, щука, сом, окунь. Багатий на рибу нижній Дунай – 71 вид, серед них велике промислове значення мають: білуга, осетер, севрюга, стерлядь, сом, лин, короп, щука і оселедець, що заходять з моря.Чимало риб має Південний Буг, зокрема у пригирловій частині (70 видів; у середньому – близько ЗО), серед них найголовніші: короп, лящ, плітка, червоноперка, окунь, карась. Іхтіофауна Дністра нараховує 57 видів (у верхів'ї переважають марена, підуст, головець та інші види, що живуть у поточній воді; у нижній – плітка, краснопірка, окунь, бичок, чехоня, лящ та ін.); Сіверський Донець – 44 види (лящ, підуст, в'язь, щука й ін.). Деяку роль у відтворенні рибних запасів великих річок відіграють їхні притоки.Крім риб, властивих фауні України, у деяких річках трапляються риби-вселенці (сонячний окунь, сомик, гамбузія). За останні роки ведуться досліди над

акліматизацією сигів; з Далекого сходу завезено для акліматизації білого і чорного амура, амурського сазана, білого та пістряного товстолобика.

Озерне господарство зосереджене переважно на Поліссі й у заплаві нижньої течії Дунаю. На Поліссі є 268 озер загальною площею 16 000 га; у них є 32 види риб, у тому числі: лящ, плітка, краснопірка, щука, окунь, лин, карась, йорж, канальний сом; промислова рибопродуктивність окремих озер є від 7,5 до 40 кг/га. Водяна площа основного фонду наддунайських озер є близько 45 000 га з рибопродуктивністю від 21 до 73 кг/га; цінніші види: сазан, лящ, судак, щука, менше цінні: окунь, краснопірка, бички, тюльки, верховодка та ін.Найінтенсивнішою формою рибного господарства є ставкове. Ставковий фонд України (близько 22 000 ставків) становить лише близько 170 000 га водної площі, з них зариблено близько 75 000 га; щорічний вилов риби у них – близько 30 000 т. Пересічна рибопродуктивність ставків (станом на 1970 р.) – 720 кг/га. Основним об'єктом тепловодного ставкового рибного господарства є короп, холодноводного – пструг (головним чином - у горах).

У ставковому рибному господарстві розгорнена племінна робота, спрямована на поліпшення спадкових якостей і підвищення продуктивності риби. В Україні виведено дві породи коропа – український лускатий і український рамчастий, які на 20% продуктивніші, ніж безпородний дзеркальний короп.

Тому Україна постійно імпортує продукцію у партнерів-нерезидентів. Розглянувши низку проблем рибопереробного комплексу України, слід відзначити, що збільшення обсягів вилову риби можливе у Дніпровських водосховищах, зокрема, за рахунок поліпшення умов природного відтворення риб шляхом проведення загальної меліорації мілководдя та збільшення обсягів вселення рибопосадкового матеріалу цінних видів риб в Кременчуцьке та Дніпродзержинське водосховища.

Висновки

Слід зауважити, що доцільно продовжувати роботу, спрямовану на переорієнтацію господарств внутрішніх водойм на широке впровадження ресурсозберігаючих технологій з переходом підприємств на прогресивні технології вирощування товарної риби. Специфічні особливості галузі рибної промисловості вимагають здійснення невідкладної державної підтримки щодо створення сприятливих умов у сфері кредитування та залучення інвестицій. Результати аналізу економічної ситуації України у галузі рибної промисловості, що склалася в рибному господарстві внутрішніх водоймищ, а також тенденції можливих змін свідчать, що в разі відсутності державної підтримки галузі не будуть подолані негативні закономірності в її розвитку. Велику увагу приділяють меліорації водойм. Деяке значення для рибного господарства мають також водосховища питної води, іригаційні та ін.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Грициняк І.І., Гринжевський М.В., Третяк О.М., Ківа М.С., Мрук а.і. Фермерське рибництво - К Герб, 2008. - 560 с.

2. Кражан С. А. Естественная кормовая база водоемов и методы её определения при интенсивном ведении рыбного хазяйства / С. А. Кражан, Л. И. Лупачева. — Львов : Областная типография, 1991. — 102 с.

Накул Олександр Іванович — студент групи ЕКО-17б, інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Науковий керівник: ***Трач Ірина Анатоліївна*** — канд. техн. наук, доцент кафедри екології та екологічної безпеки, Вінницький національний технічний університет

Nakul Oleksander I. — Department of Building Heating and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Supervisor: **Trach Iryna A.** — Dr. Sc. (Eng.), Associate Professor of Ecology and Environmental Safety, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 504.062.4

В. Р. Новосельцева

ВПРОВАДЖННЯ НАЙКРАЩИХ ДОСТУПНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПІДПРИЄСТВАХ ЦУКРОВОЇ ГАЛУЗІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проаналізовано найкращі доступні технології для випалювальних печей вапняку. Розглянуто особливості процесу випалювання вапняку .

Ключові слова: випалювання вапняку, спалювання палива, викиди забруднюючих речовин.

Abstract

The best available technologies for limestone kilns are analyzed. Peculiarities of limestone firing process are considered.

Keywords: burning of limestone, burning of fuel, emissions of pollutants.

Вступ

Цукрова промисловість була і є однією з найрозвинутіших галузей народного господарства України. Серед підприємств харчової промисловості цукрова галузь має найскладнішу технологію виробництва і спричиняє найбільші викиди в атмосферне повітря. Відповідно до Наказу Міністерства охорони навколишнього природного середовища України №108 від 9.03.2006 підприємства (в тому числі і цукрові заводи) які мають устаткування (установки) для виробництва вапна в обертових випалювальних печах, виробнича потужність яких перевищує 50 тонн на день, або в інших печах, виробнича потужність яких перевищує 50 тонн на день[1] відносяться до тих на яких необхідно впроваджувати найкращі доступних технологій та методів керування

Мета роботи – проаналізувати найкращі доступні технології для випалювальних печей вапняку.

Результати дослідження

Найкращі доступні технології (НДТ) – це найбільш ефективна і передова стадія в розвитку виробничої діяльності і методів експлуатації експлуатації об’єктів, яка визначає практичну придатність технологій в якості принципової основи для встановлення граничних величин викидів, призначених для запобігання або, якщо це практично неможливо, зменшення викидів і впливу на навколишнє середовище вцілому.

Негашене вапно в залежності від ступеня випалення відносять до слабо-, середньо- і сильновипаленого. Ступінь активності вапна, тобто інтенсивність взаємодії з водою зі зменшенням пористості знижується. Встановлено, що на швидкість розкладання вапняку з поглинанням тепла в печі впливають кілька притаманних вапняку особливостей – його морфологія, склад, а також особливості цього процесу, основними з яких є:

- хімічні характеристики вапняку;
- розмір, щільність і форма частинок карбонатної породи;
- температурний профіль зони випалу;
- швидкість теплообміну між газом і частками.

Основним паливом, що використовується при випалюванні вапна, є кокс (останнім часом все частіше використовується антрацит в силу економічної доцільності). Дуже важливо, щоб в відведених газах містилося підвищене (30-36 % за об'ємом) CO_2.

Споживання палива в процесі випалу залежить від наступних факторів:

- типу і конструкції печі;
- типу і конструкції пальникового пристрою;
- степеню дисоціації вапняку (ступінь випалу);
- гранулометричного складу сировини;
- втрат випалюваного матеріалу (виділення пилу, просипання);

- вологості.

Для того, щоб при випалюванні карбонатної породи отримати вапно заданих властивостей і якості, необхідно забезпечити в печах певний тепловий та аеродинамічний режим.

Виділення необхідного для розкладання карбонатної породи кількості тепла відбувається при горінні твердого палива. Шихта вапновипалювальних печей містить 6,5% - 10,5% палива. Процес горіння рзбавленого шару палива відбувається в кілька стадій. Спочатку з палива виділяється волога, потім леткі речовини, пізніше утворений твердий залишок згорає в присутності кисню повітря.

Піроліз кам'яного вугілля починається при низьких температурах. При температурі до 500 °С з вугілля виділяється водень, метан і летюча сірка. Леткі речовини виділяються в інтервалі 500 °С - 700 °С, тобто в зоні підготовки палива, де кисню недостатньо для їх повного згоряння. Зважаючи на високу теплотворну здатність метану і водню, втрати тепла (хімічний недопал) для вугілля досягає 8,5% від його теплотворності. Найменше летких речовин міститься в коксі, тому хімічний недопал для коксу не перевищує 2% його теплотворної здатності.

При горінні вуглецю палива крім вуглекислого газу (CO_2) утворюється значна кількість оксиду вуглецю (CO). Цьому процесу сприяє контакт CO_2 з розпеченою поверхнею вуглецю палива (твердого залишку). Такі умови створюються при нерівномірному розподілі палива в шарі шихти і завищеному дозуванні палива.

Розбавлення шару палива інертним матеріалом сприяє допалюванню оксиду вуглецю. Однак процес спалювання CO ніколи не відбувається повністю і погіршується зі збільшенням вмісту в шихті дрібних домішок, які забивають проміжки між шматками і тим самим перешкоджають перемішуванню газів.

Вміст CO в газах збільшується також при пошаровому завантаженні сировини і палива. Як наслідок, оксид вуглецю є одним з первинних продуктів горіння твердого палива незалежно від кількості поданого повітря і навіть при хорошій організації процесу міститься в газах в кількості 1% - 2%.

По мірі вигоряння палива його розміри безперервно зменшуються і тому частина з них, провалюючись між шматками вапна, потрапляє на розвантажувальний механізм, складаючи втрати тепла від механічного недопалу палива.

Після того, як печі виведені на робочий режим, випалювальник стежить за приладами теплового контролю і візуально за підтриманням заданих параметрів випалювання. Основним параметром процесу є температура випалу. Зважаючи на складність безпосереднього вимірювання температури матеріалу по поперечному перерізу шахти, вона контролюється випалювальником візуально через спеціальні спостережні отвори, розташовані в зоні випалу.

На температуру матеріалу впливають численні фактори, основними з яких є:

- співвідношення «паливо - сировина»;
- гранулометричний склад і якість палива та сировини;
- співвідношення «паливо - повітря» і швидкість вивантаження вапна.

Впливаючи на перераховані фактори, випалювальник підтримує в печах необхідну температуру випалу і забезпечує виготовлення вапна заданої якості.

Паливо подається в шахту автоматичним дозатором. Початкову масу палива встановлюють на підставі проектних даних печі і калорійності палива, яке застосовується.

Склад палива і карбонатної породи істотно впливає на температуру випалу в печі і на повноту згоряння палива, тобто на його питомі витрати. Найкращим вважається таке співвідношення розмірів палива і карбонатної породи, коли застосовуються ідентичні фракції. Однак такий гранулометричний склад шихти забезпечити важко. Задовільні результати виходять, якщо розмір шматків палива удвічі менший шматків карбонатної породи.

Застосування для випалу в шахтних печах зі змішаним подаванням вугілля з розміром шматків менше 25 мм може супроводжуватись перевитратою палива, зниженням продуктивності печі і погіршенням якості вапна.

Негативний вплив на процес випалу надає неоднаковий гранулометричний склад карбонатної породи. Наявність в карбонатній породі понад 10% дрібних домішок призводить до нерівномірного розподілу повітря по перерізу шахти і тому нерівномірне і неповне вигорання палива. Наслідком цього є утворення в зоні випалу окремих ділянок підвищених і низьких температур, що супроводжується недопалом і перевипалом вапна.

Отже, параметри процесу випалювання необхідно підбирати таким чином, щоб забезпечити мінімальні витрати палива і вихід необпаленого вапняку. Точний вибір параметрів процесу важливий з точки зору досягнення необхідних якісних характеристик продукції та впливу на викиди.

На викиди впливають вміст домішок і поведінка вапняку в процесі випалювання. Коливання вмісту сірки у вапняку впливає на вміст викидів SO_2 з газами, що відходять. Для забезпечення певних характеристик продукції слід враховувати особливості типу печі та умови процесу. Тип очисного обладнання залежить від конструкції печі і застосованого палива.

Висновки

Для випалювальних печей вапняку до найкращих доступних технологій відносяться такі заходи:

1) використання карбонатної породи з оптимальним складом та гранулометрією;

2) зниження викидів CO у вихідних пічних газах шляхом застосування заходів по оптимізації процесу, що забезпечує стійке і повне горіння палива та випалювання вапняку;

3) моніторинг і стабілізація таких критичних параметрів процесу, як витрата палива, дозування і надлишок кисню;

4) використання палива з характеристиками, що позитивно впливають на витрату тепла для випалювання та з обмеженим вмістом в ньому речовин, що сприяє зменшенню викидів NOx, SO_2.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Наказ Міністерства охорони навколишнього природного середовища України «Про затвердження Інструкції про загальні вимоги до оформлення документів, у яких обґрунтовуються обсяги викидів, для отримання дозволу на викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами для підприємств, установ, організацій та громадян-підприємців» від 9.03.2006 № 108 // Зареєстровано в Міністерстві юстиції України. – 26.03.2006 р. – № 341/12215.

Новосельцева Вероніка Русланівна – студентка Інституту екологічної безпеки та моніторингу довкілля, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: novoselceva2000@gmail.com

Novoselceva Veronika R. — student of the Institute of Environmental Safety and Monitoring, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: novoselceva2000@gmail.com

УДК 796.332

Д.Г. Кулик

ТЕХНІКО – ТАКТИЧНА ПІДГОТОВКА ФУТБОЛІСТІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проаналізовано як здійснюється дана підготовка для футболістів у ВНТУ. Визначено недоліки у підготовці футболістів та виокремлено методичні положення для удосконалення техніко-технічної підготовки футболістів.

Ключові слова: футбол, техніко-технічна підготовка.

Abstract.

It is analyzed how this training for football players in VNTU is carried out. Deficiencies in the training of football players have been identified and methodological provisions for improving the technical and technical training of football players have been identified.

Keywords: football, technical training.

Вступ.

У футболі тактика і техніка тісно переплітаються між собою. Вирішуючи, кому і яку зробити передачу, застосовувати обвідку для обіграшу суперника чи використати партнера, в який момент здійснити удар по воротах, гравець використовує тактичне мислення, а здійснюючи після прийнятого рішення саму дію, він показує свою технічну майстерність. Отже, техніка є засобом перетворення в дію тактичних задумів гравця. Найбільш характерною особливістю розвитку сучасного футболу є збільшення інтенсивності гри, у якій проявляються індивідуальна, групова, командна технікотактична майстерність і висока фізична підготовленість гравців. Відомо, що техніко-тактична майстерність характеризується незначним обсягом та різнобічністю технічних прийомів, якими володіє футболіст, а також вмінням ефективно застосовувати ці прийоми в поєднанні з тактичними діями в умовах гри. Техніка футболу становить собою сукупність великої групи прийомів та способів володіння м'ячем, тому вивчення її перетворюється на складний і тривалий процес. Управління підготовкою спортсменів значною мірою зумовлено якістю та своєчасною корекцією змісту та спрямованості навчально-тренувального процесу на основі об'єктивного контролю їх підготовленості. Підвищення рівня майстерності вітчизняних футболістів невід'ємно пов'язане з поліпшенням якості підготовки резерву. Ефективне управління підготовкою футболістів неможливе без обліку показників змагальної діяльності

Мета дослідження – вивчити особливості техніко-тактичних дій у змагальній діяльності футболістів.

Методи та організація дослідження. У нашому досліджені брали участь футболісти ВНТУ. Було перегянуто та проаналізовано матчі у підготовчому та матчі у змлагальному періодах за участю студентів ВНТУ.

Результати дослідження.

Були виявлені наступні показники техніко-тактичної діяльності футболістів: відбір, ведення, дриблінг, короткі передачі ногою, передачі на середню відстань ногою, довгі передачі ногою, прийом та передача м'яча, удари ногою в площину воріт, удари головою в площину воріт. У підготовчому періоді футболісти виконують, в середньому, 670 техніко-тактичні дії за гру, припускаючись при цьому в середньому 183 помилок, коефіцієнт ефективності виконання техніко-тактичних дій склав у середньому 0,71 за гру. Для змагального періоду у всіх групах характерним є незначне збільшення кількості виконаних техніко-тактичних дій (в середньому на 4 більше за гру), зменшення кількості помилок (в середньому на 3 за гру), збільшення коефіцієнту ефективності виконання техніко-тактичних дій з 0,71 до 0,72. Для підвищення кількості техніко-тактичних дій і ефективності їх виконання, нами була запропонована спеціально розроблена методика техніко-тактичної підготовки футболістів. Вона включала в себе підбір вправ з підвищеним ступенем складності техніко-тактичних дій і умов їй виконання, характеру протидій,

поступового збільшення дефіциту простору і часу. Всі тренувальні завдання були максимально наближені до реальних ігрових умов.

Удосконалення техніко-тактичної підготовки футболістів на сучасному етапі вимагає впровадження в практику нових, науково обґрунтованих підходів до побудови тренувального процесу, починаючи з початкових етапів багаторічної підготовки. Процес підготовки футболістів охоплює значний часовий проміжок, тривалістю у декілька років, і цей період позначений значними фізіологічними змінами в організмі спортсменів, пов'язаними з ростом і розвитком. Реальна підготовка спортсмена, на думку багатьох авторів, неможлива без урахування закономірностей організму, що розвивається. Дослідження показують, що різні ігрові амплуа вимагають від футболістів виконання різнобічних функцій, вирішення конкретних завдань на футбольному полі і певним чином впливають на структуру змагальної діяльності команди. Гравці, які виконують різні ігрові функції, повинні володіти високим рівнем майстерності при виконанні техніко-тактичних дій для ефективного здійснення покладених на них обов'язків. На думку фахівців з футболу, ефективність тактики гри прямо залежить від уміння спортсменів оцінювати ситуацію та знаходити правильне рішення в конкретному ігровому моменті. Це в кінцевому підсумку визначається станом підготовленості футболістів, що є результатом генетичної обдарованості та кумулятивного ефекту програм підготовки.

Висновки.

Застосування даної методики дало позитивний результат: загальна кількість техніко-тактичних дій збільшилась, в середньому, на 12-14 за гру; кількість помилок зменшилась, в середньому, на 11-12 за гру; коефіцієнт ефективності підвищився, в середньому, на 0,02–0,04. Окрім того, в змагальний період футболісти, застосовуючи більше складних прийомів у виконанні техніко-тактичних дій, припускались меншої кількості помилок, що призвело до збільшення кількості наступальних дій команди, збільшення гольових моментів і ударів в площину воріт, підвищення загальної активності гравців.

У процесі навчально-тренувальних занять футболістів техніко-тактичного спрямування необхідно дотримуватися таких методичних положень: вибирати методи і засоби з урахуванням особливостей розвитку організму, для якого характерною є підвищена лабільність (пластичність) нервової системи; основні завдання техніко-тактичної підготовки спортсменів вирішуються за допомогою різноманітних ігор та ігрових вправ переважно техніко-тактичного спрямування. Важливо підтримувати раціональне співвідношення між різними сторонами підготовки, змінюючи різноманітні засоби та їх спрямування у процесі зростання загальної та спеціальної підготовленості футболістів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Гакман А. Особливості фізичної підготовки арбітрів у футболі / Гакман А., Байдюк М. – Матеріали IV міжнародної науково-практичної конференції, 05-06 листопада 2015. – Чернівці: Технодрук. – С. 201-204.

2. Коваль С.С. Исследование взаимосвязи скоростных качеств и технико-тактических действий футболистов / С.С. Коваль // Слобожанський науково-спортивний вісник. – Харків: ХДАФК, 2010. – № 1. – С. 99-102.

3. Лисенчук Г.А. Управление подготовкой футболистов / Г.А. Лисенчук. – К., 2003. – 272 с.

4. Медвідь А. Педагогічні умови удосконалення технічної підготовленості футболістів / Медвідь Анжела, Медвідь Микита // Вісник Прикарпатського університету. Фізична культура. – № 25-26. – 2017. – С. 180.

Кулик Денис Григорович — викладач кафедри фізичного виховання, Вінницький національний технічний університет. Вінниця. E-mail: m3barsa@gmail.com

Kulyk Denys Grygorovych – the teacher of physical training departure, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia. E-mail: m3barsa@gmail.com

УДК 539.17

В.І. Кульматицький

ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ПЕРЕРОБКИ ВІДХОДІВ ЯДЕРНОГО СИНТЕЗУ І ЗБЕРЕЖЕННЯ ДОВКІЛЛЯ

Українська академія інноваційних технологій

Анотація

Ядерні електростанції на розпаді урану остаточно довели свою безперспективність після аварії на японській станції «Фокусіма 2». Сучасна наука не знає, як вирішити проблему радіоактивних відходів, а відновлювані джерела енергії не можуть повністю задовольнити потреби людства.

Ключові слова: холодний ядерний синтез, екологія, забруднення довкілля.

Abstract

Nuclear power plants in the decay of uranium have finally proved their futility after the accident at the Japanese station "Fokushima 2". Modern science does not know how to solve the problem of radioactive waste, and renewable energy sources can not fully meet the needs of mankind.

Keywords: cold nuclear fusion, ecology, environmental pollution.

Вступ

З кожним роком все більше загострюється проблема енергетичної безпеки для всього людства і забруднення довкілля. Вуглеводні джерела енергії вичерпуються і постійно дорожчають. Ядерні електростанції на розпаді урану остаточно довели свою безперспективність після аварії на японській станції «Фокусіма 2». Сучасна наука не знає, як вирішити проблему радіоактивних відходів, а відновлювані джерела енергії не можуть повністю задовольнити потреби людства.

Результати дослідження

Сучасна наука не знає, як вирішити проблему радіоактивних відходів, а відновлювані джерела енергії не можуть повністю задовольнити потреби людства. Тому фізики і енергетики бачать вихід у термоядерному синтезі водню. Ця реакція теоретично обґрунтована і доведена при випробуванні водневих бомб.

$P + P \rightarrow d + Y\ 2{,}4\text{МеВ}$ (1)

$d + d \rightarrow He + Y22{,}6\text{МеВ}$ (2)

де P – протон, d – дейтрон, Y – гамма квант 0,42 МеВ, He – ядро гелію.

Астрономи і астрофізики впевнені, що термоядерний синтез є джерелом енергії Сонця і зірок, але останні відкриття космічних досліджень ставлять запитання, на які не має відповіді.

Сучасна геохімія зробила величезний крок вперед за останні 50 років. На основі накопичених даних пояснити походження Сонячної системи, народження континентів та океанів можуть не довго живучі ізотопи.

В своїй роботі професор Інституту геохімії ім. В.І. Вернадського Ернест Галімов і професор Каліфорнійського технологічного інституту Самуєль Епстайн «Хімія ізотопів: від археології Всесвіту до екологічного контролю» приходять до висновку, «що речовина нашої Сонячної системи являє собою суміш ядерно різнорідних матеріалів, синтезованих в час різних космічних подій».

Так в метеориті Річардтон виявлено ізотопну аномалію ксенону (Xe 129). Надлишок ксенону згідно розрахункам міг би утворитися після розпаду первинного іридію 129. Аналогічно було доведено, що надлишки Xe 134 і Xe 136 можуть утворитися з Pu 244. Але періоди напіврозпаду іридію129 і Pu 244 відносно малі і складають 160 і 820 мільйонів років відповідно. Продукти їх розпаду могли зберегтись в метеоритах лише при умові, що синтез цих елементів відбувся незадовго до утворення твердих часток або тіл, здатних утримувати газ.

В інших університетах світу у 70-ті і 80-ті роки було виявлено в метеоритах неон 22, який міг утворитися лише в результаті потужного опромінення з великим виходом Ne22. Далі було виявлено ізотопні аномалії кисню, вуглецю, магнію, самарію, свинцю, урану ті інших елементів.

Автори цієї статті прийшли до висновку, що зовсім недавно біля нашого сонячного пило-газового скупчення могла вибухнути наднова зірка, що і збагатила його цими ізотопними та важкими хімічними елементами. Проте це припущення ставить нашу Сонячну систему в виняткові умови – вибух наднової зірки, та ще й поблизу газопилового скупчення, надзвичайно рідкісне явище.

Але знову повстає нове запитання: якщо Сонце за сучасними уявленнями існує вже 5 мільярдів років, то чому ці запозичені ізотопи до цього часу ще не розпались?

І все ж, на нашу думку, в цій роботі подано дуже цінну інформацію та висловлено сміливий висновок: ці метеоритні ізотопи синтезовано відносно недавно.

Нездатність існуючих гіпотез відповісти на багато питань про народження зірок з холодних газопилових скупчень без надвисоких температур, Сонячної системи, планет і навіть хімічних елементів, спонукають спробувати дати пояснення на основі абсолютно нової точки зору холодного протон – протонного синтезу.

Першим, хто помітив цей ефект був радянський вчений І.С. Філімоненко, але прихильники термоядерного синтезу його роботу заблокували. Потім була сенсаційна заява американців Флейшмана і Понса, які не маючи відповідної теорії, під тиском авторитетів відмовились від свого відкриття. Далі були аналогічні заяви російського академіка Нігматуліна, японських вчених з міста Осака та італійця Россі з Болонського університету про експерименти з воднем. Всі ці заяви були сприйняті більшістю вчених світу з великою долею скептицизму, оскільки не були підкріплені відповідною теорією.

В той же час ми вже з 2007 року маємо теоретичну базу елементарних частинок розроблену Л.П. Скібінським» розроблену в роботі «Квантова динаміка». (1) В ній запропоновано модель електрона, як замкнутої в кільце плоскої електромагнітної хвилі, сатуріанської моделі нейтрону та протону, а також легкого нейтрону. Ця робота є новою в розумінні побудови матерії і пояснює невдачі термоядерників, які, образно висловлюючись, розганяють в Токамаках і магнітних пастках до світлових швидкостей «гайку з болтом», намагаючись їх з'єднати. Природа ж це робить геніально просто і протон-протонний синтез здатен йти навіть при космічному холоді. Все залежить від відповідної просторової орієнтації магнітних моментів протонів і тому формули (1, 2) повинні мати вигляд:

$P\uparrow + P\uparrow \rightarrow d\uparrow + Y2{,}4MeB$ (3)

$d\uparrow + d\uparrow \rightarrow He\uparrow + Y22{,}6MeB$ (4)

Символ $\uparrow$ вказує на орієнтацію вектору магнітного моменту частинок.

Підтвердженням цього є останні відкриття астрофізиків і космічних експедицій НАСА. Найближчим до Землі космічним об'єктом є Місяць. Вся поверхня його вкрита кратерами діаметром до 200км явно вулканічного походження, а місячні «моря» - це рівнини з застиглого базальту. Виникає питання: звідки взялась енергія здатна розтопити до рідкого стану таку масу кристалічних порід? Опоненти стверджують, що місячні кратери метеоритного походження, але в центрі деяких кратерів видні застиглі лавові «гейзери», що спростовує ці твердження.

Поверхня ж супутника Сатурна Гіперіона, що покрита безліччю газових кратерів і схожа на губку вже не залишає жодних сумнівів в їх вулканічному походженні. Яка ж енергія розігріла його до такого стану?

Останнім сенсаційним відкриттям стали результати американської космічної експедиції до комети сімейства Юпітера 81Р Вільда 2. Апарат «Стардаст» пролетів на відстані 236км від поверхні ядра комети і зробив детальні знімки. Розмір ядра 1,65х2,00х2,75км. Альбедо 0,03-0,015, тобто комета майже не відбиває світла. Згідно сучасним поглядам про комети, вчені мали б побачити скупчення льоду та замерзлих газів. На знімках же видно загострені піки висотою більше 100м і кратери глибиною 150м. Іншим сюрпризом була велика кількість (більше 25) та висока активність вузьких потоків частинок, що вилітали з різних частин поверхні ядра. Зонд «Стардаст» був буквально зрешечений цими частинками під час прольоту через три гігантські джети. Дванадцять таких частинок розміром більше револьверної кулі пробили захисний шар космічного апарату.

Капсула з кометною речовиною була успішно доставлена на Землю. Аналіз показав, що в кожній четвертій присутні «високотемпературні» мінерали форстеріт та кальцієво-алюмінієві компоненти, що формуються при температурі більше 1000 градусів. Комета Вільда 2 виявилась літаючим космічним вулканом. Звідки ж в надрах комети такий високий тиск і температура, коли на поверхні космічний холод? Відповідь може бути лише одна - там йде холодний ядерний синтез водню і лише він може бути причиною такого феномену на протязі тисяч років.

Це відкриття дає підстави стверджувати, що холодний ядерний синтез йде і в надрах нашої планети Земля. Ядро Землі діаметром 3471км знаходиться в рідкому стані при температурі 2000-3000 гра-

дусів. Сучасна наука пояснює постійне виділення енергії розпадом радіоактивних елементів. Але тоді виникає питання, чому у вулканічній лаві немає радіоактивних продуктів розпаду стронцію, кобальту, цезію та інших. Чому Чорнобильський реактор зі 130 тонами чистого урану згас через три місяці, а земний «реактор» горить вже 4,5 мільярда років? Звідси висновок: лише холодний ядерний синтез може дати таку енергію.

Найстаріші породи мають вік 4,5 мільярда років, а дно океанів всього 180 мільйонів. Отже ці породи дна океанів синтезовано зовсім недавно. В тридцятих роках минулого століття було висловлено ідею, що Земля збільшується в діаметрі. Першими вирахували радіус Землі халдеї і він склав 6310,500км.(625р.до н.е.) Другим був Ерастофен Кіренський – 6315,400км (240р.до н.е.) Останні найбільш точні дані топографічної служби США довели, що радіус Землі має 6356,942км. Отже, радіус збільшився на 46,442км, а діаметр на 92,884км. У 1966 році Є.М. Романов по рифтовим розломам вирахував, що радіус Землі збільшується на 5,1м в рік. Якщо ж довіритись даним перших розрахунків, то вийде, що радіус Землі збільшується з середньою швидкістю 17,6м в рік. Чим же можна пояснити цей процес? Коли синтезується ядро нового елементу, то при охолодженні воно отримує електронну оболонку і різко збільшує свій діаметр. Це викликає в надрах планети колосальний тиск, що розриває земну кору, виникають вулкани і землетруси. Так Америка відірвалась від Африки і продовжує віддалятись від неї. На місці розломів утворились моря і океани, тому геологічні породи дна значно молодші. Остання аварія на ядерній електростанції «Фокусіма 2» і величезна кількість викинутих в довкілля радіонуклідів довели безперспективність ядерної енергетики на розпаді урану. Тому альтернативи керованому ядерному синтезу протонів для людства не існує.

Висновки

У нас є теоретичне обґрунтування і розуміння умов реакції холодного ядерного синтезу. Але ця реакція дуже небезпечна через колосальну енергію і тому лише експериментальне підтвердження за участі держави і відповідних заходів безпеки дасть можливість для побудови технологічних реакторів нового покоління, отримання невичерпного джерела енергії та зменшення забруднення довкілля.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Скібінський Л.П. Квантова динаміка. «Універсум –Вінниця, 2000 52с ISBN 966-7199-82-7

2. Кульматицький В.І Планета Земля – продукт ядерного синтезу.Газета «Подільська зоря» №48 (7789) 21.11.2002р.

3. Філіпов Є.М. Всесвіт, Земля, життя. Наукова думка, Київ, 1977р.

4. Журнал «Наше небо» №1, 2009. Слово головного редактора. Головний редактор журналу «Наше небо», директор Науково-просвітницького центру «Київський планетарій», завідувач відділу Астрономічної обсерваторії Київського Національного університету імені Тараса Шевченка, член-кореспондент НАН України, професор, доктор фізико-математичних наук К. І. Чурюмов..

Кульматицький Валерій Інокентійович – віцепрезидент Української академії інноваційних технологій, м. Вінниця

Kulmatytsky Valery I. — Vice President of the Ukrainian Academy of Innovative Technologies, Vinnytsia

УДК 504.055

К. О. Повстянко
С.М. Кватернюк

ЕЛЕКТРОМАГНІТНІ ПОЛЯ І ЇХ ВПЛИВ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У даній роботі було розглянуто вплив електромагнітних полів на стан організму людину. За визначеною тематикою розглянуто шляхи обмеження негативних наслідків, а також висвітлено інноваційні рішення, що можуть стати основними в цій боротьбі.

Ключові слова: електромагнітне поле, захист від ЕМ полей, вплив ЕМ полів на людину.

Abstract

In this paper, the influence of electromagnetic fields on the state of the human body was considered. The ways of limiting the negative consequences are considered on the certain subject, and also the innovative decisions which can become the basic in this struggle are covered.

Keywords: electromagnetic field, protection against EM fields, influence of EM fields on a person.

Вступ

Новітні технології розвиваються дуже стрімко. Якщо ще півстоліття тому передача інформації на відстань передбачала використовування пошти, телеграфу, телефонних ліній, то на сьогодні всі ці традиційні засоби передачі інформації поступаються новому мобільному зв'язку. Сьогодні рідко яка людина може уявити себе без мобільного телефону. До основних переваг мобільного зв'язку відносять: мобільність, простоту користування, швидкість зв'язку, відносну дешевизну, можливість передачі письмової (SMS) та графічної (MMS) інформації, наявність додаткових функцій – нагадування, записник, будильник, годинник, калькулятор, ігри, музика та багато інших зручностей. Число мобільних телефонів стало більшим за число домашніх телефонів. В основі встановлення мобільного зв'язку є передача інформації за допомогою електромагнітних хвиль, які здійснюють складні устаткування – ретрансляційні вежі.

Електромагнітне поле (ЕМП) – особлива форма матерії, за допомогою якої зійснюється взаємодія між електрично зарядженими частинками. Воно складається з двох окремих полів – електричного та магнітного. Силові лінії цих полів взаємно перпендикулярні. Через електромагнітне поле передаються всі види електромагнітного випромінювання – від низькочастотного (радіохвилі) до високочастотного (рентгенівське та гамма-випромінювання).

У 1995 році Всесвітня Організація Охорони Здоров'я (ВООЗ) офіційно запровадила термін "глобальне електромагнітне забруднення довкілля". ВООЗ включила проблему електромагнітного забруднення навколишнього середовища в перелік пріоритетних проблем людства. Слід звернути увагу, що рівень цього забруднення кожні десять років зростає в 10–15 разів.

Електромагнітні поля негативно впливають на організм людини, яка працює з джерелом випромінювання, а також на населення, яке проживає поблизу джерел випромінювання та широко використовує в побуті електротехніку.

Джерелами електромагнітного випромінювання у виробничому приміщенні можуть бути неекрановані робочі елементи високочастотних установок (індуктори, конденсатори, ВЧ-трансформатори, фідерні лінії, батареї конденсаторів, котушки коливальних контурів тощо). Під час експлуатації ВЧ-, ДВЧ-, УВЧ-передавачів на радіо- та телецентрах джерелами електромагнітного випромінювання є високочастотні генератори, антенні комутатори, пристрої складання потужностей електромагнітного поля, комунікації (від генератора до антенного пристрою), антени.

Електромагнітні поля особливо негативно впливають на організм людини, яка безпосередньо працює з джерелом випромінювання. В діапазоні промислових частот більше негативний вплив на біологічний об'єкт має електрична складова поля.

Результати дослідження

Найчутливішими до ЕМП є нейродинамічні процеси, які прямо чи побічно перемикають хронобіологічні процеси організму на патологічний або стресовий режим функціонування. При дії ЕМП на людину можливі гострі та хронічні форми порушення фізіологічних функцій організму. Такі порушення виникають в результаті дії електричної складової ЕМП на нервову систему, а також на структуру кори головного та спинного мозку, серцево-судинної системи.

У більшості випадків такі зміни в діяльності нервової та серцево-судинної системи мають зворотній характер, але в результаті тривалої дії вони накопичуються, підсилюються з плином часу, але, як правило, зменшуються та зникають при виключенні впливу та поліпшенні умов праці. Тривалий та інтенсивний вплив ЕМП призводить до стійких порушень в організмі людини та захворювань.

Сумісна дія випромінювань широкого діапазону може викликати окрему радіохвильову хворобу. Тяжкість її наслідків прямо залежить від напруженості ЕМП, фізичних особливостей різних діапазонів частот, тривалості впливу, умов навколишнього середовища, а також від функціонального стану та стійкості організму до впливу різних чинників, можливостей адаптації. Збільшується ризик виникнення загальних захворювань, захворювань органів дихання, травлення тощо. Це може відбуватися також і за дуже невеликої інтенсивності ЕМП, яка незначно перевищує гігієнічні нормативи.

Результатом дії на організм людини електромагнітних випромінювань в діапазоні 30 кГц – 300 МГц є: загальна слабкість, підвищена втома, порушення сну, головний біль та біль в ділянці серця. З'являється роздратованість, втрачається увага, сповільнюються рухово-мовні реакції. Виникає ряд симптомів, які свідчать про порушення роботи окремих органів – шлунку, печінки, підшлункової залози. Погіршуються харчові та статеві рефлекси, діяльність серцево-судинної системи, фіксуються зміни показників білкового та вуглеводневого обміну, змінюється склад крові, зафіксовані зміни на рівні клітин. Систематична дія ЕМП високої та надвисокої частоти на організм людини викликає підвищення кров'яного тиску, трофічні явища (випадіння волосся, ламкість нігтів). ЕМП викликають зміну поляризації молекул та атомів, які є складовою частиною клітин, в результаті чого виникає небезпечний нагрів. Надмірне тепло наносить шкоду як окремим органам, так і всьому організму людини.

Розглянувши різноманітні роботи в даній сфері, можна сказати, що кожна корисна модель належить до санітарії, медицини та медичної техніки і може бути використана для визначення ступеня впливу на живий організм штучних електромагнітних полів, які можуть викликати значні порушення функцій клітин і систем організму, тобто бути небезпечними для живого організму, у тому числі людини і навколишнього середовища, або ж як пристрій для лікування захворювань ЦНС, що вже існують і людини.

Гарним прикладом є робота, де в основу корисної моделі покладено задачу вдосконалення способу профілактики негативної дії наднизькочастотних електромагнітних полів природного та техногенного походження на організм людей шляхом застосування курсу сеансів дозованої стимуляції штучними магнітними полями, що забезпечить підвищення адаптаційних можливостей людини до дії наднизькочастотних електромагнітних полів та інших екологічних факторів даного класу.

Суть корисної моделі полягає в тому, що на основі вивчення реакції людини на природні електромагнітні поля вказаної частоти запропонована методика стимуляції штучними магнітними сигналами, які імітують природні електромагнітні поля. Методика заснована на використанні неспецифічного ефекту адаптації і передбачає підвищення резистентності організму людини до негативної дії екологічних чинників, зниження вірогідності виникнення метеопатичних реакцій. Застосування запропонованого засобу забезпечить підвищення ефективності профілактики до негативної дії екологічних чинників, зниження вірогідності виникнення метеопатичних реакцій, сприятиме оптимізації професійної діяльності людей, що працюють в екстремальних умовах.

В умовах сучасних темпів розвитку електротехніки, людина терміново потребує захисту від електромагнітних полів, навіть у щоденному житті, адже постійний вплив незворотню шкоду. Виходячи з того, що торсійні випромінювання володіють високою проникаючою здатністю, вони проходять через природні середовища без ослаблення, тобто їх не можна екранувати природними матеріалами. Вони здатні впливати на самі основи людського організму - молекули ДНК. Спіраль ДНК - структура, стійка до впливу всіляких лінійних навантажень, але дуже чутлива до моменту скручування. У зв'язку з напрямом, торсійні поля або «розкручують», або «закручують» молекули ДНК, наслідок чого є розбалансування генної системи людини на рівні клітин [5]. В даній роботі удосконалюється пристрій

для захисту людини від впливу електромагнітних полів, шляхом зміни особливостей конструктивного рішення пристрою, забезпечити однорідність і статичну стійкість величини компенсаційної правосторонньої торсійної складової електромагнітного випромінювання торсійного поля, і за рахунок цього, підвищити ефективність силових характеристик пристрою щодо нейтралізації негативної лівосторонньої торсійної складової електромагнітного випромінювання. Поставлена задача вирішена тим, що пристрій для захисту людини від впливу електромагнітних полів що містить основну підкладку з закріпленими на ній нейтралізуючими мікрогенераторами циліндричної форми, згідно корисної моделі, він постачений додатковою підкладкою, нейтралізуючі мікрогенератори розміщені між основною і додатковою підкладками, які своїми внутрішніми поверхнями жорстко зв'язані між собою, при цьому нейтралізуючі мікрогенератори розміщені між підкладками за квадратно-гніздовою схемою, а співвідношення діаметра та висоти нейтралізуючого мікрогенератора узята не менш ніж 2:1[5]. Не менш важливим питанням у знижені рівня впливу електромагнітних полів є їх виявлення, адже електромагнітні поля не проявляють себе моментально, а чим довше людина знаходиться в зоні дії, тим гірше для неї. В основу поставлена задача удосконалення системи індикації негативного впливу штучних електромагнітних полів на біооб'єкти, що дозволяє в короткий термін реєструвати негативний вплив шляхом використання недорогого, простого в експлуатації комплексу пристроїв і не вимагає глибоких професійних знань у його обслуговуванні. Поставлена задача вирішується тим, що в системі індикації негативного впливу штучних електромагнітних полів на біооб'єкти, що включає зв'язані між собою через мережу передачі даних пристрій знімання інформації з випромінюючого виробу та індикаторний біооб'єкт. Відповідно до корисної моделі, додатково містіть підсилювач інформаційної неелектромагнітної компоненти випромінюючого виробу, випромінювач неелектромагнітної компоненти електромагнітного поля та газоаналізатор [6].

Висновки

Проведено патентний огляд вплив електромагнітних полів на стан організму людину. За визначеною тематикою розглянуто шляхи обмеження негативних наслідків, а також висвітлено інноваційні рішення, що можуть стати основними в цій боротьбі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Електронний ресурс. Режим доступу: https://oppb.com.ua/articles/negatyvnyy-vplyv-elektromagnitnyh-poliv-na-lyudynu

2. Електронний ресурс. Режим доступу: http://zakinppo.org.ua/bezpeka-zhitt-dijalnosti/3694-vpliv-elektromagnitnih-poliv-na-ljudinu

3. Електронний ресурс. Режим доступу: http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=4516

4. Опис до деклараційного патенту на корисну модель «Спосіб профілактики негативної дії надзвичастотних електромагнітних полів на організм людини». Волошин Петро Власович, Сухоруков Віктор Іванович, Берченко Ольга Григорівна, Моїсеєнко Євген Васильович, Корсунов Олександр Миколайович, Бовт Юлія Вікторівна, Забродіна Людмила Петрівна, Лавінська Лідія Іванівна

5. Опис до патенту на корисну модель «Пристрій для захисту людини від впливу електромагнітних полів» Ішимніков Анатолій Олександрович, Козир Сергій Володимирович

6. Опис до патенту на корисну модель «Система індикації негативного впливу штучних електромагнітних полів на біооб`єкти» Тіханков Микола Васильович, Плешко Едуард Анатолійович , Тіханков Єгор Миколайович, Шмідт Олена Миколаївна.

Повстянко Катерина Олександрівна – магістрант, факультет електроенергетики, електромеханіки та електротехніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: ekaterina.povstyanko@gmail.com

Кватернюк Сергій Михайлович – д-р техн. наук, професор кафедри екології та екологічної безпеки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Povstyanko Kateryna A. –student, Department of Electricity, Electromechanics and Electrical Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ekaterina.povstyanko@gmail.com

Kvaterniuk Serhii M. – Dr. Sc. (Eng.), Professor of the Department of Ecology and Environmental Safety, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 581.14

О.О. Ткачук

ВПЛИВ СТИМУЛЯТОРІВ РОСТУ НА УРОЖАЙНІСТЬ КАРТОПЛІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Вивчено вплив рістрегулюючих препаратів – вимпелу таепіну на ріст й урожайність картоплі сорту Слов'янка. Встановлено, що за дії стимуляторів росту епінута вимпелу підвищувалася урожайність культури, що виражалося у збільшенні маси та кількості бульб. Рослини за дії вимпелу мали більшу висоту пагонів, а за дії препарату епін аналогічного ефекту не спостерігалося.

Ключові слова: регулятори росту, вимпел, епін, рослини картоплі.

Abstract

The influence of growth-regulating drugs - pennant taepin on the growth and yield of Slovyanka potatoes has been studied. It was found that under the action of growth stimulants of pennant epinut, crop yield increased, which was expressed in an increase in weight and number of tubers. Plants under the action of the pennant had a greater height of shoots, and under the action of the drug epinela similar effect was not observed.

Keywords: growth regulators, vimpel, epin, potatoplants.

Вступ

В останні роки для регуляції росту рослин використовуються стимулятори росту. Перспективними препаратами є Циркон, Епін, Агростимулін, Емістим С, Вимпел та інші. Вони зумовлюють зміни фізіологічних показників та покращують якість продукції, підвищують урожайність культур [1, 7].

Разом із тим, введення регуляторів росту рослин в практику сільського господарства неможливе без їх глибокого і всебічного вивчення. Потрібні основи знань щодо їх впливу на процеси метаболізму, росту, розвитку рослини. Аналіз літературних джерел свідчить, що дія ріст регуляторів залежить не тільки від типу препарату, а й від його дози, строків обробки, сортових характеристик культури та інших факторів [1]. Регулятори росту широко використовують на різних культурах: зернових, бобових, олійних, овочевих, технічних та інших [2, 6, 8, 9].

Важливою сільськогосподарською культурою є картопля [3]. Це, насамперед, незамінний продукт харчування. Цінність її полягає у високих смакових якостях та сприятливим для здоров'я людини хімічним складом. У бульбах міститься 75-80% води і до 25% сухих речовин [4]. Вміст крохмалю коливається від 14 до 22%. У бульбах багато вітамінів С, В2, В5, В6, В9, Р, РР, Е, Д, К, провітаміну А. Вміст вітаміну С у бульбах становить 20мг, але інколи може досягати і 50 мг на 100 г. Картопля також є важливою технічною культурою, з якої виготовляють спирт, крохмаль, глюкозу, декстрин та інші продукти [3].

Важливим завданням підвищення продуктивності картоплі є розробка способів регуляції росту цієї культури в певних умовах. Одним із таких заходів є використання регуляторів росту рослин. Тому метою дослідження було вивчення впливу сучасних регуляторів росту епіну та вимпелу на ростові процеси й урожайність картоплі сорту Слов'янка.

Результати дослідження

Роботу проводили в умовах відкритого ґрунту на рослинах картоплі сорту Слов'янка, які вирощували за загальноприйнятою технологією.Обробку рослин проводили по висоті пагонів 15-20 см розчинами вимпелу та епіну до повного змочування листків ручним обприскувачем. Контрольні рослини обробляли водопровідною водою.

Епін – це аналог природного біостимулятора – стероїдного фітогормону рослин, адаптоген з яскраво вираженим антистресовим впливом. Він регулює не окремі стадії росту, а активує власні фітогормони рослин. Препарат вимпел також має властивості стимулятора росту, адаптогену, кріопротектора, антистресанту, активатора мінерального живлення.

Ріст рослин вивчали в динаміці шляхом вимірювання довжини пагонів через кожні 10 днів. Уро-

жай визначали шляхом обрахунку та зважування бульб в перерахунку на кущ.

Спостереження за рослинами картоплі сорту Слов'янка, обробленими регуляторам росту, свідчить про зміни у висоті рослин. Так, за дії стимулятора росту вимпелу відбувалося збільшення висоти дослідних рослин. Зокрема, через 20 днів після обробки, рослини у варіанті із стимулятором росту були вищі від контролю у 1,1 рази.

Про рістрегулюючі властивості даного препарату свідчать результати досліджень Інституту овочівництва і баштанництва, Інституту південного овочівництва і баштанництва та Інституту картоплярства НААН України. Так, І. М. Подберезко та А. М. Петренко встановили, що вимпел має високу ефективну дію на ростові процеси рослин [5].

За дії регулятора росту епіну на початкових етапах росту відбувалося збільшення висоти пагонів оброблених рослин, однак наступні спостереження показали, що дана різниця в ході вегетації нівелювалася: дослідні та контрольні рослини не відрізнялися між собою за морфометричними характеристиками.

Результати досліджень свідчать,що обидва препарати мали позитивний вплив на урожайність культури. Так, обробка рослин картоплі сорту Слов'янка в період вегетації регулятором росту вимпелом призводила до суттєвого збільшення урожайності. Маса бульб з куща у дослідному варіанті була більшою від контролю у 1,4 рази, при цьому кількість бульб збільшилася – у 1,2 рази. За дії епінупоказники урожайності були меншими по відношенню до варіанту із вимпелом, однак збільшувалися у порівнянні з контролем. Відбувалося достовірне збільшення кількості бульб у кущі у 1,3 раз, а маса (в перерахунку на кущ) збільшувалася у 1,1 рази по відношенню до контролю.

Дослідженнями І. М. Подберезко та А. М. Петренко також доведено, що вимпел позитивно впливає на урожайність картоплі, збільшуючи її навіть в екстремальних метеорологічних умовах [5].

Таким чином, результати дослідження свідчать, що обидва препарати мали позитивний вплив на рослини картоплі даного сорту. Разом із тим відмічено, що зміни морфометричних показників відрізнилися залежно від типу препарату.

Висновки

Отже, регулятори росту рослин (вимпел та епін) впливають на ростові характеристики рослин картоплі сорту Слов'янка та зумовлюють збільшення її урожайності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Біологічно активні речовини в рослинництві / З. М. Грицаєнко, С. П. Пономаренко, В. П. Карпенко, І. Б. Леонтюк – К., ЗАТ «НІЧ ЛАВА», 2008. – 352с.

2. Верзун О. В. Дія регуляторів росту на розвиток картоплі / О. В. Верзун, О. О. Ткачук // Матеріали VI Міжнародної наукової конференції студентів, аспірантів та молодих вчених «Актуальні питання розвитку біології та екології» (21–22 жовтня 2020 р., м. Вінниця). Вінниця: ТВОРИ. – 2020. – С. 80-81.

3. Власюк П. А. Химический состав картофеля и улучшениеегокачества / П. А. Власюк. – М. : Наукова думка, 1979. – С. 196.

4. Лихочвор В. Р. Картопля, топінамбур, батат / В. Р. Лихочвор. – Л. : Укртехнології, 2002. – С. 60.

5. Подберезко І.М. «Вимпел» – надійний друг картоплі / І. М. Подберезко, А. М. Петренко // Агроном. – лютий 2012. – № 1. – С. 171.

6. Ткачук О. О. Вплив циркону на проростання насіння салату сорту Азарт / О. О. Ткачук, О. А. Шевчук // XIV Міжнародна науково-практична конференція «ACTUAL PROBLEMS OF SCIENCE AND PRACTICE», 27-28 квітня 2020 р., Стокгольм, Швеція. – С. 608- 611.

7. Ходаніцька О. О. Застосування стимуляторів розвитку в практиці рослинництва / О. О. Ходаніцька, О. М. Колісник // Materiály XVI Mezinárodnívědecko – praktická konference «Moderní vymoženostivědy», Volume 10: Praha. Publishing House «Education and Science», 2020. – С. 45-49.

8. Ходаніцька О.О. Особливості анатомічної будови вегетативних органів та врожайність льону олійного (Linumusitatissimum L.) при застосуванні стимулятора росту / О. О. Ходаніцька, О. А. Шевчук, О. О. Ткачук, В. В. Шевчук // Scientific Journal «Science Rise: BiologicalS cience». – 2019. – №4(19). – С. 35–40.

9. Шевчук О.А. Вплив стимулюючих препаратів на морфометричні показники проростків та посівні якості насіння квасолі / О. А. Шевчук, Г. І. Кравчук, В. І. Вергеліс, О. І. Врадій //Сільське господарство та лісівництво: збірник наукових праць. – 2019. – №12. – С. 225-233..

Ткачук Олеся Олександрівна – к.б.н., доцент кафедри екології та екологічної безпеки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: ovin8@ukr.net

Tkachuk Olesia A. – Candidate of Biological Science, Associate Professor of the Department of Ecology and ecological safety, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ovin8@ukr.net

УДК 504.054+504.53

В.Р. Несса

ПРОБЛЕМИ ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТІВ НА РІЗНИХ ГЕОМОРФОЛОГІЧНИХ РІВНЯХ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано дослідити питання забруднення різних типів ґрунтів на прикладі екологічного полігону в долині річки Мерла, Краснокутського району Харківської області.

Ключові слова: атмосферне повітря, джерела забруднення, викиди, транспорт.

Abstract

It is proposed to investigate the issue of pollution of different types of soils on the example of an ecological landfill in the valley of the river Merla, Krasnokutsk district of Kharkiv region.

Keywords: soil, concentration of elements, geomorphological features.

Вступ

Ґрунтові ресурси України внаслідок нераціонального багаторічного використання перебувають у вкрай незадовільному, а в багатьох районах – катастрофічному стані. З огляду на такі тенденції питання екологічно чистих ґрунтів надзвичайно актуальне. Тим більше, що вони являються початковою ланкою в харчовому ланцюзі, за яким забруднювачі потрапляють в організм людини.

Тому ми вирішили дослідити питання забруднення різних типів ґрунтів. Для цього, як ми вважаємо, репрезентативним буде екологічний полігон в долині річки Мерла Краснокутського району Харківської області.

Результати дослідження

Як на заплаві так і на боровій терасі річки Мерла люди ведуть господарську діяльність (вирощування с/г продукції, випасання худоби і т.п.), тому саме тут було відібрані зразки ґрунту для визначення його екологічного стану. Відібрані зразки було досліджено в хімічно-аналітичній лабораторії за допомогою методу атомно-абсорбційної спектрофотометрії.Результати дослідження показали, найбільші концентрації на заплаві та на боровій терасі спостерігаються Mn (7,11 мг/кг на заплаві, 6,9 мг/кг на боровій терасі), Al (5,6 мг/кг, 5,4 мг/кг), Zn (6,4 мг/кг, 5,7 мг/кг), найменші – Cr(1,4 мг/кг, 1,0 мг/кг) та Cd (0,42 мг/кг, 0,33 мг/кг) (рис.1).

Як видно пріоритетне місце займають Mn, Zn та Al, останнє – Co, Cr та Cd. Це можна пояснити високими природними кларками Mn, Zn та Al та низьким природним рівнем Co, Cr та Cd в земній корі.

Концентрації всіх металів у обох зразках знаходяться в межах ГДК, невелике перевищення є тільки за Cu (в 1,3 рази на заплаві та в 1,2 рази на боровій терасі).

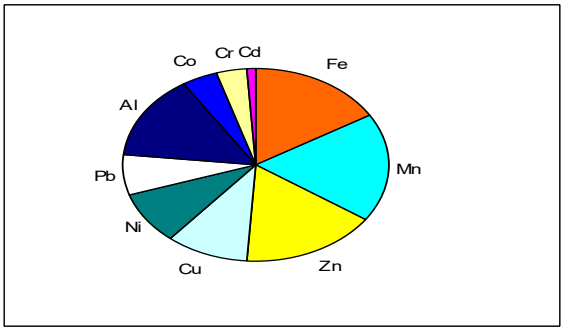


Рис.1.Співвідношення виявлених мікроелементів на заплаві

Також виявилося, що на заплаві спостерігається перевищення концентрацій елементів в порівнянні з боровою терасою. Так, найбільше перевищення спостерігається за Cr – в 1,4 рази, а най-

менше за Со в 1,02 рази. Це пояснюється геоморфологічними особливостями заплави. Так, її низинне положенням відносно прилеглих територій (площинний стік) сприяє тому, що забруднюючі речовини потрапляють з поверхневим стоком на дану територію з більш високих геоморфологічних рівнів; також те, що дана територія заповнюється річковою водою під час повені, внаслідок чого збільшується об'єм води та площа водного дзеркала, що призводить до уповільнення швидкості течії та осідання забруднюючих речовин на територію заплави. Також ґрунти на заплаві більш важкі ніж на боровій терасі, в зв'язку з цим вони мають здатність зв'язувати важкі метали, тобто акумулювати їх в собі.

Виявлені концентрації металів перевищують фонові концентрації, крім Mn, концентрація якого нижча за природний рівень у 6 разів.

Висновки

Таким чином, ґрунти на території дослідження за більшістю хімічних елементів не на багато перевищують природний рівень. І тільки за Cu спостерігається перевищення ГДК. Отже, ґрунти на території Краснокутського району можна визначити як безпечні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Новаковький Л.Я. Земля – достояние народа//Весн.с/х науки.-1990.-№6.- С.4-5.,
2. Світличний О.О. Основи ерозіознавства.- Підручник.- Суми, ВТД Університетська книга, 2007.- С.26-29.,
3. Агроекологія: Навч. посібник / О.Ф. Смаглій,
4. А.Т.Кардашов, П.В.Литвак та ін. — К.: Вища освіта, 2006. — 671 с.,
5. Медведєв В.В., Булигін С.Ю., Балюк С.А., Лактионова Т.М., Кисіль В.І. Сучасний стан земель України і заходи для його поліпшення //Вісник аграрної науки. - 1996. - № 12. - С. 5-13.

Несса Вікторія Руславнівна – студентка групи ЕКО-20б, Інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля, Вінницький національний технічний університет, Вінниця

Nessa Victoria Ruslanivna – student of Eco-20b group, Institute of Ecological Safety and Environmental Monitoring, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 502.3:504.5:334.02

В.Р. Цимбалюк

ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ПЕРЕСУВНИМИ ДЖЕРЕЛАМИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Атмосферне повітря є невичерпним природним ресурсом, але в окремих регіонах воно зазнає такого антропогенного впливу, що виникає проблема підтримання якісного складу атмосфери. У статті досліджено динаміку викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря від пересувних джерел.

Ключові слова: атмосферне повітря, джерела забруднення, викиди, транспорт.

Abstract

Atmospheric air is an inexhaustible natural resource, but in some regions it is so anthropogenic that there is a problem of maintaining the quality of the atmosphere. The dynamics of pollutant emissions into the atmosphere from mobile sources is investigated in the article.

Keywords: atmospheric air, sources of pollution, emissions, transport.

Вступ

Пересувне джерело забруднення – транспортний засіб, рух якого супроводжується викидом в атмосферне повітря забруднюючих речовин. Зокрема, автомобільний, залізничний, авіаційний, водний транспорт та виробнича техніка. Метою роботи є аналіз динаміки викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря.

Результати дослідження

Міністерство екології та природних ресурсів України в Національній доповіді про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2015 році зазначає, що від пересувних джерел в атмосферне повітря надійшло 1663,9 тис.т забруднюючих речовин. Переважну більшість таких викидів дає автомобільний транспорт, значно менше – виробничий транспорт, роль залізничного, авіаційного та водного транспорту у забрудненні атмосферного повітря є незначною (рис. 1) [1–4].

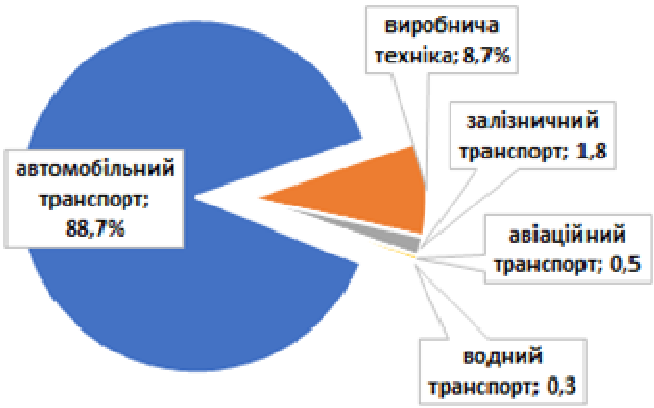


Рис. 1. Розподіл викидів забруднюючих речовин від пересувних джерел забруднення. Джерело: створено для даного дослідження на підставі інформації з Національної доповіді про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2015 р.

Висновки

Переведення транспортних засобів на безпечніші види палива, забезпечення постійного контролю за якістю палива на нафтопереробних підприємствах та автозаправних станціях, а також ефективне впровадження роботи контрольно-регулювальних і діагностичних пунктів та комплексних систем перевірки нормативів екологічної безпеки транспортних засобів призведе до мінімізації забруднення

атмосферного повітря викидами від пересувних джерел забруднення [5–14].

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Статистичний збірник «Довкілля України за 2017 рік» / За ред. О. М. Прокопенко. Державна служба статистики України. К., 2018. URL: http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2018/zb/11/zb_du2017.pdf
2. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2015 році. Веб-сайт Міністерства екології та природних ресурсів України. URL: https://menr.gov.ua/news/31768.html
3. Закон України «Про охорону атмосферного повітря» від 16.10.1992 р. № 2707-XII. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2707-12
4. Статистичний збірник «Довкілля України за 2017 рік» / За ред. О. М. Прокопенко. Державна служба статистики України. К., 2018. URL: http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2018/zb/11/zb_du2017.pdf
5. Кватернюк С. М., Петрук В.Г., Кравець Н.М., Коломієць О.М., Томчук М.А. Оцінювання впливу на довкілля та екотоксикологічний контроль шламу гальванічного виробництва. VII-й Всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю [Електронне мережне наукове видання] : зб. наук. праць. (м. Вінниця, 25–27 вересня 2019 р.). Вінниця, 2019. С. 55. – 6 Мб.
6. Селіванова А. Р., Кватернюк О. Є., Кватернюк С. М. Аналіз стану атмосферного повітря в ряді мікрорайонів м. Вінниці за допомогою пасивної ліхеноіндикації. VII-й Всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю [Електронне мережне наукове видання] : зб. наук. праць. (м. Вінниця, 25–27 вересня 2019 р.). Вінниця, 2019. С. 116. – 6 Мб.
7. Кватернюк С.М., Животун Я.І. Вирішення проблеми твердих побутових відходів для малих міст. V-й Всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю : зб. наук. праць. (м. Вінниця, 23–26 вересня 2015 р.). Вінниця, 2015. С. 56.
8. Петрук В. Г., Кватернюк С. М., Безусяк Я. І. Мультиспектральний контроль забруднення атмосферного повітря з використанням біосенсорів та ліхеноіндикації. V-й Всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю : зб. наук. праць. (м. Вінниця, 23–26 вересня 2015 р.). Вінниця, 2015. С. 246.
9. Килимник В. О., Васильківський І. В., Петрук В. Г., Кватернюк С. М. Характеристика біологічного впливу електромагнітних полів. Наука. Молодь. Екологія : матеріали міжнар. наук.-практ. конф в рамках І Всеукраїнського молодіжного з'їзду екологів з міжнародною участю. (м. Житомир, 21–23 травня 2014 р.). Житомир, 2014. С. 85–89.
10. Слободиський А.П., Васильківський І.В., Петрук В.Г., Кватернюк С.М. Вплив промислових аерозолів на динаміку легеневих захворювань населення України. Наука. Молодь. Екологія : матеріали міжнар. наук.-практ. конф в рамках І Всеукраїнського молодіжного з'їзду екологів з міжнародною участю. (м. Житомир, 21–23 травня 2014 р.). Житомир, 2014. С. 194–197.
11. Васильківський І. В., Петрук В. Г., Гуцулюк В. І., Кватернюк С. М. Розробка будівельно-акустичного екрану для зниження транспортного шуму. IV-ий Всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю : зб. наук. стат. (м. Вінниця, 25–27 вересня 2013 р.). Вінниця, 2013. С. 141–144.
12. Петрук В. Г., Кватернюк С. М., Васильківський І. В., Ковтонюк А. В. Контроль та прогнозування забруднення атмосфери оксидами азоту. IV-ий Всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю : зб. наук. стат. (м. Вінниця, 25–27 вересня 2013 р.). Вінниця, 2013. С. 508–509.
13. Петрук В. Г., Кватернюк С. М., Васильківський І. В., Ковтонюк А. В. Оцінювання екологічних ризиків при забрудненні атмосфери оксидами азоту. IV-ий Всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю : зб. наук. стат. (м. Вінниця, 25–27 вересня 2013 р.). Вінниця, 2013. С. 510–511.
14. Цвенько О. О., Кватернюк С. М. Відеоекологія. Позитивні тенденції та перспективи розвитку. III-ій Всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю : зб. наук. ст. (м. Вінниця, 21–24 вересня 2011 р.). Вінниця, 2011. Том 2. С. 715-718.

Цимбалюк Вікторія Русланівна – студент групи ТЗД-20б, інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, vikatsymbaliuk75@gmail.com

Tsymbalyuk Victoria Ruslanivna – student of TZD-20b group, Institute of Ecological Safety and Environmental Monitoring, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, vikatsymbaliuk75@gmail.com

УДК 551.524.35: 551.583.14

І. П. Назаренко

ГЛОБАЛЬНЕ ПОТЕПЛІННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

З початку стрімкого індустріального розвитку в середині XIX ст. середня глобальна температура зросла. При чому найстрімкіше підняття температури відбулося за останні 35 років. П'ять найтепліших років за всю історію спостережень відбулися після 2010 року. Арктика втрачає льодовий покрив, і у 2012 була зафіксована мінімальна кількість льоду. Екстремальні погодні явища та посухи стають усе частішими, і у 2018 році вперше жорстокі погодні аномалії (повені, урагани, цунамі) були зафіксовані одразу на всіх континентах. Це все прояви глобального підняття температури.

Ключові слова: глобальне потепління, парникові гази, адаптація, температурні зміни.

Abstract

Since the beginning of rapid industrial development in the mid-nineteenth century, the average global temperature has risen. Moreover, the most rapid rise in temperature has occurred in the last 35 years. The five warmest years in the history of observations occurred after 2010. The Arctic is losing ice cover, and in 2012 a minimum amount of ice was recorded. Extreme weather events and droughts are becoming more frequent, and in 2018, for the first time, severe weather anomalies (floods, hurricanes, tsunamis) were recorded on all continents. These are all manifestations of a global rise in temperature.

Keywords: global warming, greenhouse gases, adaptation, temperature changes.

Вступ

Що таке зміна клімату? Це зміна погодних умов, яка спостерігається протягом тривалого часу. Для кожного регіону чи природної зони на планеті притаманна певна погода для певного часу. Якщо в тропіках протягом одного дня у сезон дощів буде суха погода чи протягом одного року в Україні не випаде сніг на Новий Рік – це ще не ознака зміни клімату. Однак коли кожного року протягом не менш як трьох десятиліть відбуваються подібні відхилення – це уже прояви глобальних змін.

Результати дослідження

Клімат на планеті змінювався постійно: від суворих льодовикових періодів до більш комфортних для життя проміжків тепла в одному з яких ми живемо зараз. Причини цих змін могли бути різні: зміни у сонячному випромінені чи земній орбіті, зміна океанічних течій чи навіть виверження вулканів. То чому зараз усі так панікують через явище, яке відбувається постійно?

Тому що ніколи раніше температура не змінювалася так стрімко. Якщо через природні причини середня глобальна температура змінювалася на 1С за 1000 років, то зараз така зміна відбулася усього за сторіччя. А до 2100 року температура може піднятися на 2С-7С від доіндустріального рівня – залежно від шляху розвитку економіки, який обере світ. Далеко не всі мешканці та мешканки планети – як із тваринного та рослинного світу, так і люди – встигнуть адаптуватися.

Парниковий ефект є природним феноменом, завдяки якому температура на поверхні Землі здатна підтримувати життя. Протягом останніх півтора століття концентрація парникових газів в атмосфері значно зросла – зараз вона більш як на третину вища, ніж була будь-коли раніше в історії (останній встановлений рекорд на момент публікації статті був у травні 2020 – понад 418 часток на мільйон (ppm), порівняно із доіндустріальним показником у 280 ppm). Наскільки різким було зростання, гарно показує графік нижче [1].

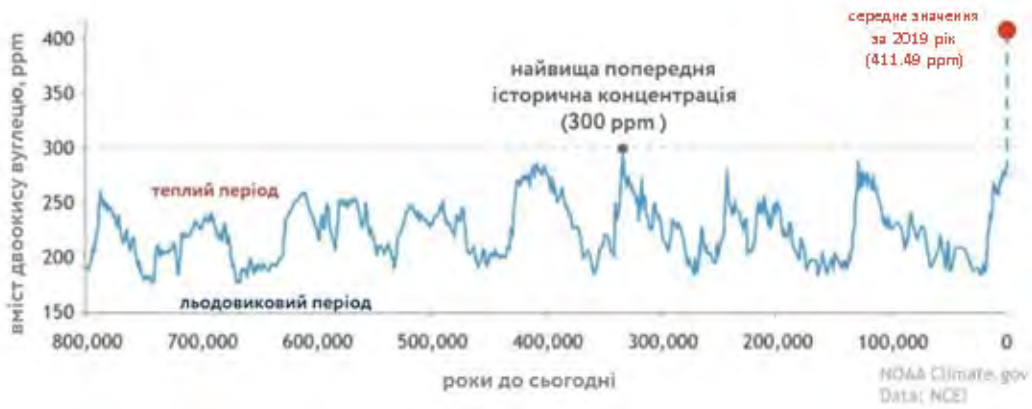


Рис.1. CO_2 в атмосфері протягом льодовикових та теплих періодів за останні 800 тис. років.

До головних парникових газів відносять двоокис вуглецю (вуглекислий газ, CO_2), метан (CH_4), оксид азоту (N_2O), хлорофторвуглеці та водяну пару. Всі ці гази мають різні властивості і можуть перебувати в атмосфері різну тривалість часу. Наприклад, водяна пара досить швидко реагує на зміну температури і протягом кількох днів повертається із повітря на землю у вигляді опадів. Інші гази здатні триматися в атмосфері від кількох років до століть. Для зручності розрахунків їх усі переводять у так званий "еквівалент CO_2". Тому часто усі парникові гази називають спрощено "вуглець".

Висновки

Очевидно, ще одним важливим чинником підняття температури є не лише підвищення концентрації вуглекислого газу в атмосфері, а й знищення тих, хто мали б цей вуглець поглинати. Коли ми вирубуємо ліси – часто це відбувається для розширення аграрних земель – ми позбавляємося свого найкращого союзника у поглинанні великих об'ємів парникових газів, нами ж створених. Через вирубку дерев в атмосферу виділяється частина накопиченого лісом вуглецю, коли рештки та відходи переробки деревини спалюються чи гниють, а також внаслідок руйнування ґрунтового покриву і підстилки, які також утримують в собі парникові гази. Подальші дослідження параметрів забруднення атмосфери міста були пов'язані з використанням лідарних методів контролю [2–14].

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Сайт « Екодія ».

2. Петрук В. Г., Кватернюк С. М., Васильківський І. В., Ковтонюк А. В. Оцінювання екологічних ризиків при забрудненні атмосфери оксидами азоту. IV-ий Всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю : зб. наук. стат. (м. Вінниця, 25–27 вересня 2013 р.). Вінниця, 2013. С. 510–511.

3. Петрук В., Васильківський І., Кватернюк С., Слободиський А. Лідарний контроль аерозольного забруднення атмосфери. Вимірювання, контроль та діагностика в технічних системах (ВКДТС–2013) : зб. тез доп. II-ої міжнар. наук. конф. (м. Вінниця, 29–30 жовтня 2013 р.). Вінниця, 2013. С. 150–152.

4. Петрук В. Г., Кватернюк С. М., Трач І. А. та ін. Дослідження антропогенних аерозолів в атмосфері. Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. Серія: Сільськогосподарські науки. 2012. № 63. Вип. 4. С. 204-209.

5. Васильківський І. В., Петрук В. Г., Кватернюк С. М. Аналіз систем лідарного зондування атмосферного середовища. Вісник Вінницького політехнічного інституту. 2010. № 1. С. 27–34.

6. Іванов А. П., Чайковський А. П., Васильківський І. В., Петрук В. Г., Кватернюк С. М. Лідарний екологічний моніторинг атмосферного аерозолю. Вісник Вінницького політехнічного інституту. 2010. № 3. С. 7–14.

7. Петрук В. Г., Васильківський І. В., Кватернюк С. М. Аналіз рівняння лазерного зондування атмосфери за допомогою лідара. Вісник Вінницького політехнічного інституту. 2009. № 6. С. 27–32.

8. Петрук В. Г., Васильківський І. В., Кватернюк С. М. Аналіз рівняння лазерного зондування атмосфери за допомогою лідара. Вісник Вінницького політехнічного інституту. 2009. № 6. С. 27–32.

9. Іванов А. П., Чайковський А. П., Петрук В. Г., Васильківський І. В., Кватернюк С. М. Лідарний екологічний моніторинг атмосфери. ІІ-й Всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю : зб. наук. стат. (м. Вінниця, 23-26 вересня 2009 р.). Вінниця, 2009. С. 275-280.

10. Петрук В. Г., Васильківський І. В., Кватернюк С. М. Характеристика лідарних досліджень стандартних параметрів атмосфери. ІІ-й Всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю : зб. наук. стат. (м. Вінниця, 23-26 вересня 2009 р.). Вінниця, 2009. С. 346-350.

11. Петрук В. Г., Васильківський І. В., Кватернюк С. М. та ін. Дослідження розповсюдження лазерного випромінювання в атмосферному середовищі. Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології. 2008. № 2 (16). С. 114–126.

12. Петрук В. Г., Васильківський І. В., Кватернюк С. М. та ін. Дослідження розповсюдження лазерного випромінювання в атмосферному середовищі. Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології. 2008. № 2 (16). С. 114–126.

13. Петрук В., Васильківський І., Кватернюк С. Аналіз систем лідарного контролю атмосферного середовища. Контроль і управління в складних системах (КУСС-2008) : тези доп. IX міжнар. конф. (м. Вінниця, 21-24 жовтня 2008 р.). Вінниця, 2008. С. 161.

14. Васильківський І., Петрук В., Кватернюк С. Аналіз рівняння лазерного зондування атмосфери для однократного розсіювання. Контроль і управління в складних системах (КУСС-2008) : тези доп. IX міжнар. конф. (м. Вінниця, 21-24 жовтня 2008 р.). Вінниця, 2008. С. 156–157.

Назаренко Ілона Павлівна – студентка групи ЕКО-20б, інституту екологічної безпеки та моніторингу довкілля, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: babasyalive3320@gmail.com

Nazarenko Ilona Pavlivna – student of ECO-20b group, Institute of Ecological Safety and Environmental Monitoring, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: babasyalive3320@gmail.com

УДК 544

Д. В. Руденко

ПРОЕКТ «SMART-WINDOW»

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Даний продукт є ефективним засобом для облаштування комфортних умов праці як роботодавця так і простого користувача за рахунок регулювання пропускної здатності поверхні скла та кисню в приміщенні.

Ключові слова: автономна система, керування за допомогою бездротових технологій, екологічно чистий продукт, простота і зручність.

Abstract

This product is an effective tool for comfortable working conditions for both the employer and the average user by adjusting the capacity of the glass surface and oxygen in the room.

Keywords: autonomous system, control by means of wireless technologies, environmentally friendly product, simplicity and convenience.

Вступ

«SMART-Window» - сукупність пристроїв, призначена для регулювання рівня освітлення в закритому середовищі, приміщенні, а також регулювання рівня загазованості в приміщенні.

Результати дослідження

Головне завдання «SMART-Window» передбачає захоплення сонячного світла і перетворення його у електроенергію, за рахунок якої відбуватиметься автоматичний контроль пропускної здатності вікна. Таким чином, в залежності від вимог користувача, «SMART-Window» зможе затемнюватись на певний рівень і, цим самим, змінювати інтенсивність потрапляння сонячного світла до приміщення. Завдяки встановленню давача рівню вуглекислого газу, вікно автоматично відчинятиметься для підвищення рівня кисню до оптимального. Такий підхід дозволяє впливати на температуру всередині кімнати. Запланований вигляд «SMART-WINDOW» на Рис.1



Рис. 1 Запланований вигляд «SMART-WINDOW» та його взаємодія з апаратним забезпеченням, що буде здійснювати керування вікном

Вікно складатиметься з 4-ох частин: ззовні буде розміщуватись прозора батарея, що отримує енер-

гію від сонячного проміння, по центру – спеціальна плівка, яка слугуватиме для контролю пропускної здатності, і зсередини спеціальний покрив, що дозволить спостерігати за всім, що трапляється поза приміщенням і водночас приховає все, що відбувається всередині приміщення, якщо дивитись крізь вікно знадвору, а також давач рівня вуглекислого газу, дані якого будуть оброблюватись мікроконтролером.

Висновки

Кінцевий продукт міститиме реалізацію більшості початкових ідей, хоча є багато перспектив у подальшому його розвитку. Подальшим розвитком буде удосконалення та оптимізація функцій, а також розробка додатків, які будуть надавати можливості віддаленого налаштування роботи з вікном.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Слободяник Д.С., Столярик П.О., Терещенко М.Ю., Розумне вікно / Інноваційні та інформаційні технології в бізнесі та освіті, 2015, Вінниця – с.41-42.

Руденко Дарія Володимирівна – студентка групи ЕКО-20б, інституту екологічної безпеки та моніторингу довкілля, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: daraverta@gmail.com

Науковий керівник: ***Кватернюк Сергій Михайлович*** – д-р техн. наук, професор кафедри екології та екологічної безпеки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Rudenko Daria Volodymyrivna – student of ECO-20b group, Institute of Ecological Safety and Environmental Monitoring, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: daraverta@gmail.com

Supervisor: ***Kvaterniuk Serhii M.*** — Dr. Sc. (Eng.), Professor of the Department of Ecology and Environmental Safety, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 582.288

Г.В. Стащук

БІОРОЗКЛАД ПОЛІМЕРНОГО ПОЛІУРИТАНУ ЗА ДОПОМОГОЮ ЦВІЛЕВИХ ГРИБІВ ASPERGILLUS TUBINGENSIS

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Новий грибок, що розкладає поліуритан був ізольований з ґрунту та ідентифікований як Aspergillus tubingensis на основі морфології колоній, макро- і мікроморфології, молекулярного та філогенетичного аналізів.

Ключові слова: цвілеві гриби, полімерний поліуретан, біорозкладання.

Abstract

The new fungus, which decomposes polyurethane, was isolated from the soil and identified as Aspergillus tubingensis on the basis of colony morphology, macro- and micromorphology, molecular and phylogenetic analyzes.

Keywords: mold fungi, polymer polyurethane, biodegradable.

Вступ

Чужорідна природа і нестача здатності до розкладу полімерних матеріалів призвели до величезного рівня забруднення довкілля і численних ризиків для здоров'я. Ця робота була націлена на те, щоб ізолювати і охарактеризувати гриби, які розкладають полімерний поліуретан (PU) в ґрунтах на міських сміттєвих полігонах в таких містах як Ісламбад, Пакистан. Полімери є значною часткою твердих побутових відходів і ця частка за останні роки суттєво зросла [3–6].

Результати дослідження

Aspergillus tubingensis (рис.1)- вид дейтеріоміцетів, що відносяться до роду Аспергілл. На креатиново-сахарозному агарі (CREA) росте досить добре,активно виділяє кислоту.

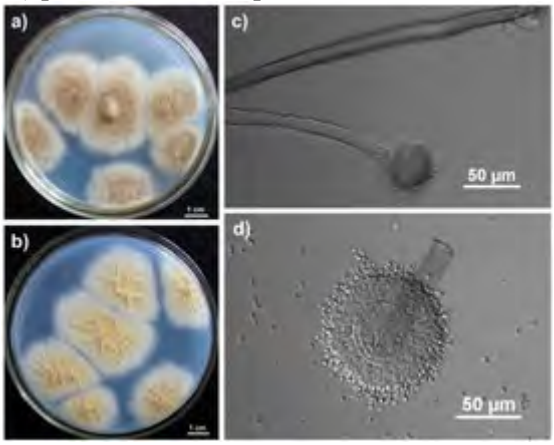


Рис.1 Грибок Aspergillus tubingensis

Здатність до розкладання PU у гриба була досліджена трьома різними способами в присутності 2% глюкози :

a) на чаші з агаром SDA,

b) в рідкому MCM

c) після захоронення в ґрунті (рис.2)

Наші результати показали,що цей штам Aspergillus tubingensis був здатний до розкладу PU. Використавши скануючу електронну мікроскопію (SEM) ,ми були здатні візуально підтвердити, що міцелій Aspergillus tubingensis колонізував PU матеріал, спричинюючи розклад поверхні і рубцювання. Поява чи руйнування хімічних зв'язків протягом біодеградації поліуретану було підтверджено інфра-

червоною спектроскопією з ослабленим перетворенням Фур'є із загальним відбиттям (ATR-FTIR). Біорозкладання поліуретану було вищим при використанні методу культивування на пластинках, за яким слідували метод рідкого культивування та метод захоронення в ґрунті.

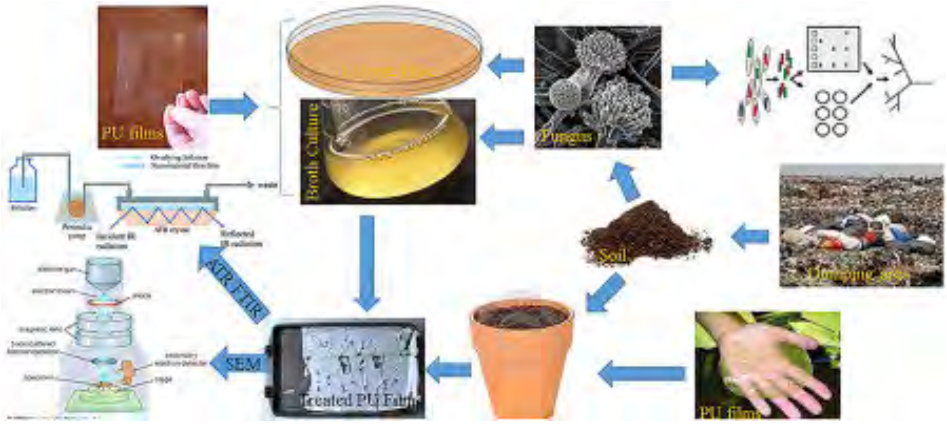


Рис.2. Способи дослідження здатності до розкладання PUy Aspergillus tubingensis

Висновки

Примітно,що два місяці поспіль з використанням рідинного методу поліуретанова плівка була повністю розкладена на маленькі шматочки. Ця робота дає уявлення про роль Aspergillus tubingensis щодо вирішення дилеми відходів поліуретана за допомогою біорозпаду.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Silva D. M., Batista L. R., Rezende E. F. et al. Identification of fungi of the genus Aspergillus section nigri using polyphasic taxonomy // Brazilian Journal of Microbiology. — 2011. — Vol. 42 (2). — P. 761—773. — doi:10.1590/S1517-838220110002000044.

2. Varga J., Frisvad J. C., Kocsube S. etal. New andre visited species in Aspergillus section Nigri // Studies in Mycology. — 2011. — Vol. 69 (1). — P. 1—17. — doi:10.3114/sim.2011.69.01.

3. Петрук В. Г., Васильківський І. В., Кватернюк С. М., Турчик П. М., Іщенко В. А., Петрук Р. В. Управління та поводження з відходами. Частина 2. Тверді побутові відходи : навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ, 2015. 100 с.

4. Кватернюк С.М., Животун Я.І. Вирішення проблеми твердих побутових відходів для малих міст. V-й Всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю : зб. наук. праць. (м. Вінниця, 23–26 вересня 2015 р.). Вінниця, 2015. С. 56.

5. Шелест О. С., Цвенько О. О., Мислицька О. В., Кватернюк С. М., Бобко О. О. Актуальні задачі при вирішенні проблеми твердих побутових відходів м. Могилів-Подільського. Екологія, неоекологія, охорона навколишнього природного середовища та збалансоване природокористування : зб. IV наук. конф. (м. Харків, 8-9 грудня 2011 р.). Харків, 2011. С. 34-35.

6. Петрук В. Г., Мудрак О. В., Яворська О. Г., Черній В. В., Кватернюк С. М., Турчик П. М., Петрук Р. В. Інтегроване управління та поводження з твердими побутовими відходами на Вінниччині : монографія. Вінниця : Універсум-Вінниця, 2007. 187 с.

Стащук Ганна Володимирівна – студентка групи ТЗД-20Б,інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: anna4357131@gmail.com

Stashchuk Hanna V. – student of TZD-20B group, Institute of Ecological Safety and Environmental Monitoring, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: anna4357131@gmail.com

УДК 340

Д. В. Руденко

ДОСЛІДЖЕННЯ ОЗОНОВОЇ ДІРИ: ГІПОТЕЗИ ТА НЕБЕЗПЕКА

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Сучасна теорія ПСХ-ХФВ утворення озонової діри пояснює більшість даних спостережень. Виділення ХФВ в результаті лядської діяльності відповідає головним чином за виснаження шару озону в Північній півкулі. Озонова діра біля Антарктики весною виникає тому, що для утворення діри необхідна присутність стратосферних хмар, що утворюються тільки в найхолоднішу пору року. Перші ж промені сонця ініціюють хімічні реакції, що виснажують озоновий шар. Втрата озону відчутніше над Антарктикою ніж над Арктикою, тому що антарктична стратосфера холодніша і тут утворюється більше хмар, особливо на висоті менше 20 км. Більше хмар - більше активних атомів хлору та інтенсивніше видалення азотних сполук - більші втрати озону.

Ключові слова: озонова діра, втрати озону, хлор, механізм вивільнення хлору з резервуарів.

Abstract

The current UGS-CFC theory of ozone hole formation explains most of the observational data. The release of CFCs from Indian activities is mainly responsible for the depletion of the ozone layer in the Northern Hemisphere. The ozone hole near Antarctica appears in spring because the hole requires the presence of stratospheric clouds, which form only in the cold season. The first rays of the sun initiate chemical reactions that deplete the ozone layer. The loss of ozone is noticeable over Antarctica than over the Arctic, since the Antarctic stratosphere is colder and more clouds form here, especially at altitudes less than 20 km. More clouds - more active chlorine atoms and more intensive removal of nitrogen compounds - greater ozone losses.

Keywords: ozone hole, ozone loss, chlorine, the mechanism of chlorine release from tanks.

Вступ

В 1985р Джозеф Фарман разом зі своїми співробітниками з Британської антарктичної служби вперше повідомив, що з кінця 1970х років над Антарктидою відбувалося значне потоншення озонового шару. Виміри супутника "Німбус-7", зроблені Арліном Крюгером з Годдардовського центра космічних польотів НАСА, показали, що з роками дефіцит озону збільшувався від однієї південної весни до іншої. В вересні та жовтні втрачається біля 70% озону над Антарктидою, що дорівнює приблизно 3% всього озону атмосфери. Було висунуто ряд гіпотез щодо пояснення виникнення озонової діри. Було відправлено декілька експедицій для тог, щоб відсіяти невірні гіпотези.

Результати дослідження

Гіпотеза 1: атмосферна циркуляція. Схема циркуляції могла поступово змінитись так, що над Антарктидою потоки повітря спрямовані вверх. В результаті стратосферне повітря, збагачене озоном, заміщується повітрям з тропосфери - нижнього 10км-шару, що втримує мало озону. Макс Левенштайн та його група з Еймского дослідницького центру НАСА та їх колеги національного центу атмосферних досліджень та інші показали, що відповідно до динамічних моделей використаних прибічниками гіпотези циркуляції, на висоті озонової діри мають бути присутніми газоподібні мікроелементи з поверхні Землі. Виміри, навпаки, показали низькі рівні газоподібних мікроелементів, отже насправді повітря, що заповнює озонову діру поступає з більших висот, де озону зазвичай багато.

Гіпотеза 2: хімічні реакції. В одній з перших гіпотез йшлося про те, що навколо озонової діри може у підвищених концентраціях бути присутніми сполуки азоту, що є найважнішими агентами в руйнуванні озону. в нижніх шарах атмосфери. Підвищення концентрації приписувалось сонячної активності та атмосферної циркуляції. В теорії припускалося, що за утворення озонової діри відповідають сполуки хлору, що надходять в атмосферу головним чином у складі антропогенного хлорфторвуглецю (ХФВ). Ці інертні сполуки, що використовуються як хладагенти для кондиціонерів та холодильників, як хімічні агенти для виробництва пінопластів, можуть зберігатися в атмосфері від 50 до 100 років.

За декілька тисячоліть вони досягають середини стратосфери, розташованої на висоті біля 30 км, або піднімаються вище. Там ультрафіолетове випромінювання розриває їх. Хлор, що виділився з молекул ХФВ спочатку існує в вигляді вільного хлору або реагує з озоном, утворюючи закис хлору Cl O. Обидві форми вступають в подальші реакції, утворюючи стійкі сполук - резервуари хлору. Вони складаються з різноманітних форм хлористооводневої кислоти HCl, що утворюється під час реакції вільного хлору з такими компонентами, як метан та нітрат хлору Cl ONO2, що виникає в реакції між ClO та двоокисом азоту NO_2. Доктор технічних наук В. П. Бурдаков та кандидат технічних наук В. М. Філін в своїх працях дають багато цікавих та переконливих даних про дію викидів стратегічних ракет та шатлів, використовуючи порівняльну характеристику хімічного складу цих викидів.

За їх свідченнями у викидах всіх літаків 0,1% оксидів азоту NO та NO_2, що під дією УФ-випромінювання сонця майже не утримується в атмосфері. Потім молекули NO грають роль руйнівників озону за реакціями:

$NO + O_3 = NO_2 + O_2$

$NO_2 + O_3 = NO + 2\ O_2$

$NO_2 = O = NO + O_2$.

Кінцеву реакцію можна записати так:

$O + O_3 = 2\ O_2$.

Було підраховано, що до моменту свого зникнення кожна молекула оксиду азоту знищує в середньому 10 молекул озону. Окремим аспектом дослідження озону в атмосфері є дослідження вмісту озону у приземному шарі, де його виникнення пов'язане з фотохімічними реакціями та спричиненням небезпеки для здоров'я населення. Для дослідження забруднення приземного шару атмосфери можуть використовуватись лідарні засоби екологічного моніторингу та біоіндикація, зокрема ліхеноіндикація [9–23].

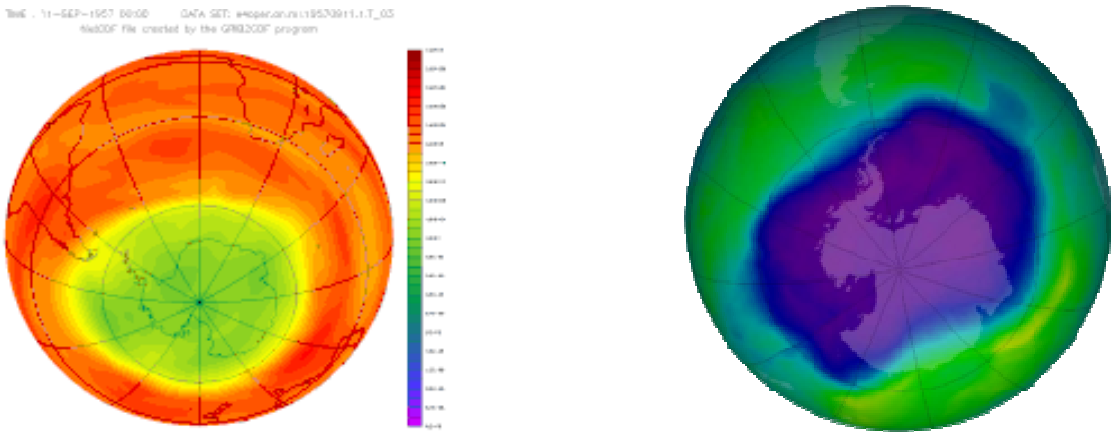


Рис.1 Еволюція озонової діри над Антарктидою 1957-2006 роки

Висновки

Дослідники передбачають, що кількість хлору в атмосферу досягне свого піка в першому десятиріччі наступного століття, тому, що хлорфторвуглецеві сполуки мають настільки великий час життя, що кількість хлору в атмосфері буде не тільки залишатися постійною (не дивлячись на численні міжнародні конференції, угоди тощо), а буде продовжувати рости до середини наступного сторіччя, а може й далі. Отож втрати озону найближчим часом будуть зростати в зоні антарктичної озонової діри. Можливе подвоєння цих втрат. Реальних результатів боротьби за озоновий шар планети поки що ніхто не знає.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Корсак К. В., Коцаренко М.. Я. Озонова діра - сигнал небезпеки. - К: Т-во "Знання" УРСР, 1990 – 48 с.

2. Пертов С. П., Хргиан А. Х. Атмосферный озон. - Л: "Гидрометеоиздат", 1980- 287 с.

3. Данилов А. Д., Кароль И. Л. Атмосферный озон - сенсации и реальность. - Л.: "Гидрометеоиздат", 1991. - 120 с. .

4. Ортенберг Ф. С., Трифонов Ю. М. Озон: взгляд из космоса. - М: "Знание", 1990. - 64 с.
5. В мире науки (Scientific American, издание на русском языке) № 8. - М: Мир, 1991. -с. 34 – 41.
6. В мире науки (Scientific American, издание на русском языке) № 3. - М: Мир, 1991. -с 6 – 13.
7. The new GROLIER multimedia encyclopedia for MPC IBM PC's & Compatibles, release - The Software Toolworks Inc., 1993.
8. Лунин В. В., Попвич М. П., Ткаченко С. Н. Физическая химия озона. - М:Изд-во МГУ. -480с.
9. Селіванова А. Р., Кватернюк О. Є., Кватернюк С. М. Аналіз стану атмосферного повітря в ряді мікрорайонів м. Вінниці за допомогою пасивної ліхеноіндикації. VII-й Всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю [Електронне мережне наукове видання] : зб. наук. праць. (м. Вінниця, 25–27 вересня 2019 р.). Вінниця, 2019. С. 116. – 6 Мб.
10. Петрук В. Г., Кватернюк С. М., Безусяк Я. І. Мультиспектральний контроль забруднення атмосферного повітря з використанням біосенсорів та ліхеноіндикації. V-й Всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю : зб. наук. праць. (м. Вінниця, 23–26 вересня 2015 р.). Вінниця, 2015. С. 246.
11. Петрук В. Г., Кватернюк С. М., Васильківський І. В., Ковтонюк А. В. Контроль та прогнозування забруднення атмосфери оксидами азоту. IV-ий Всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю : зб. наук. стат. (м. Вінниця, 25–27 вересня 2013 р.). Вінниця, 2013. С. 508–509.
12. Петрук В. Г., Кватернюк С. М., Васильківський І. В., Ковтонюк А. В. Оцінювання екологічних ризиків при забрудненні атмосфери оксидами азоту. IV-ий Всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю : зб. наук. стат. (м. Вінниця, 25–27 вересня 2013 р.). Вінниця, 2013. С. 510–511.
13. Петрук В., Васильківський І., Кватернюк С., Слободиський А. Лідарний контроль аерозольного забруднення атмосфери. Вимірювання, контроль та діагностика в технічних системах (ВКДТС–2013) : зб. тез доп. ІІ-ої міжнар. наук. конф. (м. Вінниця, 29–30 жовтня 2013 р.). Вінниця, 2013. С. 150–152.
14. Петрук В. Г., Кватернюк С. М., Трач І. А. та ін. Дослідження антропогенних аерозолів в атмосфері. Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. Серія: Сільськогосподарські науки. 2012. № 63. Вип. 4. С. 204-209.
15. Васильківський І. В., Петрук В. Г., Кватернюк С. М. Аналіз систем лідарного зондування атмосферного середовища. Вісник Вінницького політехнічного інституту. 2010. № 1. С. 27–34.
16. Іванов А. П., Чайковський А. П., Васильківський І. В., Петрук В. Г., Кватернюк С. М. Лідарний екологічний моніторинг атмосферного аерозолю. Вісник Вінницького політехнічного інституту. 2010. № 3. С. 7–14.
17. Петрук В. Г., Васильківський І. В., Кватернюк С. М. Аналіз рівняння лазерного зондування атмосфери за допомогою лідара. Вісник Вінницького політехнічного інституту. 2009. № 6. С. 27–32.
18. Петрук В. Г., Васильківський І. В., Кватернюк С. М. Лідарний контроль параметрів атмосфери. ІІ-й Всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю : зб. наук. стат. (м. Вінниця, 23-26 вересня 2009 р.). Вінниця, 2009. С. 271-275.
19. Іванов А. П., Чайковський А. П., Петрук В. Г., Васильківський І. В., Кватернюк С. М. Лідарний екологічний моніторинг атмосфери. ІІ-й Всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю : зб. наук. стат. (м. Вінниця, 23-26 вересня 2009 р.). Вінниця, 2009. С. 275-280.
20. Петрук В. Г., Васильківський І. В., Кватернюк С. М. Характеристика лідарних досліджень стандартних параметрів атмосфери. ІІ-й Всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю : зб. наук. стат. (м. Вінниця, 23-26 вересня 2009 р.). Вінниця, 2009. С. 346-350.
21. Петрук В. Г., Васильківський І. В., Кватернюк С. М. та ін. Дослідження розповсюдження лазерного випромінювання в атмосферному середовищі. Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології. 2008. № 2 (16). С. 114–126.
22. Петрук В., Васильківський І., Кватернюк С. Аналіз систем лідарного контролю атмосферного середовища. Контроль і управління в складних системах (КУСС-2008) : тези доп. IX міжнар. конф. (м. Вінниця, 21-24 жовтня 2008 р.). Вінниця, 2008. С. 161.
23. Васильківський І., Петрук В., Кватернюк С. Аналіз рівняння лазерного зондування атмосфери для однократного розсіювання. Контроль і управління в складних системах (КУСС-2008) : тези доп. IX міжнар. конф. (м. Вінниця, 21-24 жовтня 2008 р.). Вінниця, 2008. С. 156–157.

Руденко Дарія Володимирівна – студентка групи ЕКО-20б, інституту екологічної безпеки та моніторингу довкілля, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: daraverta@gmail.com

Rudenko Daria Volodymyrivna – student of ECO-20b group, Institute of Ecological Safety and Environmental Monitoring, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: daraverta@gmail.com

УДК 59.009

В.В. Хрептієвська
С.М. Кватернюк

ВИВЧЕННЯ БІОЛОГІЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ БІЛОГО ЛЕЛЕКИ

[1]Вінницький національний технічний університет

Анотація
Створено та установлено платформу під гніздо на залізобетонній опорі, розроблено методи охорони гнізд білих лелек,що дозволить убезпечити птахів та зберегти їх популяцію.
Ключові слова: Охорона, популяція, білий лелека, гніздо

Abstract
A platform for a nest on a reinforced concrete support was created and installed, methods of protection of nests of white storks were developed, which will allow to protect birds and preserve their population.
Keywords: Protection, population, white stork, nest

Вступ

Білий лелека є незмінним супутником нашого народу.

Кількість лелек та їх гнізд у нашому краї постійно зменшується. Головною причиною лелечого дискомфорту в зоні помешкання й досі залишається людина. Вона призводить до не зворотніх змін у навколишньому середовищі.

Мета роботи: збільшити популяцію білих лелек створюючи штучні гніздівлі,розвинути почуття відповідальності в молодому поколінні та запобігання зменшенню кількості існуючих гнізд.

Результати дослідження

Таблиця 1 – Аналіз фенологічних спостережень (2019 рік, провулок Вербовий)

Що спостерігали	Про що довідались в результаті спостережень
Приліт птахів	18 - 21 березня
Облаштування гнізда	25 березня – 15квітня
Поява яєць	26 квітня – 1 яйце 29 квітня – 2 ге яйце 3 травня – 3тє яйце
Колір яйця	Білий
Початок насиджування	З 26 квітня
Поява пташенят	27 травня – 3 червня
Зовнішній вигляд пташенят	Новонароджені лелечата вдягнені у ніжний сірувато-білий пух, дзьоб у них темний, ніжки — жовто-рожеві.
Догляд за пташенятами	До 18 червня дорослі птахи постійно були біля пташенят. Годували їх обидва птахи. Вони приносили їжу у дзьобі чи в глотці. З 18 червня пташенята залишались у гнізді без батьків.
Виліт пташенят з гнізда	26 липня
Відліт лелек	22 серпня

1. Під час виконання роботи ми знайшли та дослідили гнізда білих лелек у с. Михалкове та Непоротове. Кожне гніздо нами взято на облік і подане у сільську раду з подальшим обліком.
2. Були досліджені причини зникнення гнізд, де проживали лелеки.
3. Провели облік кількості птахів на території сіл Михалкове та Непоротове у 2018 - 2019 роках.
4. Порахували кількість гнізд білого лелеки на території Сокирянського району та місця їх гніздування. Ці дані можуть стати першим етапом для моніторингу гнізд лелек на Сокирянщині.
5. Виготовили металеву платформу під гніздо лелек, та гніздо з лози на платформу
6. Встановили три штучні гніздівлі для лелек. (вулиця Макаренка, вулиця Сковороди, вулиця Шевченка).
7. Через районну газету «Дністрові зорі» закликали жителів району долучитися до акції «У кожному селі лелече гніздо», метою якої є побудова штучних гніздівель для лелек.
8. Виготовили брошуру «Лелеки - давні супутники людини. Збережемо їх!».
9. Проведено свято « Білий лелека на хаті – бути добру», де були запрошені господарі на подвір'ях яких розміщені гнізда лелек.
10. Беремо участь у науково – практичних семінарах і програмах спрямованих на охорону білого лелек

Висновки

На залізобетонній опорі ЛЕП було встановлено спеціальну платформу для підняття гнізда ,тим самим убезпечення його від аварій на лініях електропередач,всі гнізда на досліджуваній території були взяті під опис місцевою владою,проведено заходи для школярів..

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Охорона білого лелеки в Польщі, Україні та Білорусі / Андрій Бокотей, Іренеуш Калуга, Андрій Абрамчук ; [за ред. Андрія Бокотея]. – Львів : Природниче товариство „Bocian", 2010. –20 с.
2. Чарівний світ білого лелеки / В. М. Грищенко ; Українське товариство охорони птахів. - Чернівці : Золоті литаври, 2005. - 160 с.

Хрептієвська Валерія Віталіївна - студент групи ТЗД-20б ,Інститут Екологічної Безпеки та Моніторингу Довкілля, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця e-mail Chreptiewska@gmail.com

Науковий керівник: ***Кватернюк Сергій Михайлович –*** д-р техн. наук, професор кафедри екології та екологічної безпеки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Khreptievskaya Valeria Vitalievna - student of TZD-20b group, Institute of Ecological Safety and Environmental Monitoring, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia e-mail Chreptiewska @ gmail.com

Supervisor: ***Kvaterniuk Serhii M.*** — Dr. Sc. (Eng.), Professor of the Department of Ecology and Environmental Safety, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 574/178.1/178.8

Хмара О.В.

СУЧАСНІ ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ: НАРКОМАНІЯ ТА АЛКОГОЛІЗМ

Вінницький Національний Технічний Університет

Анотація

Наркоманія та алкоголізм є екологічними проблемами суспільства і потребують вирішення. Суспільство прагне до усунення цієї проблеми, але щось ніяк не вдається знищити її зовсім. В цьому винна сама людина, адже він здатний сам реалізувати себе і від реалізації залежить стан суспільства.

Ключові слова: соціоекологія, наркотики, алкоголь.

Abstract

Drug addiction and alcoholism are environmental problems in society and need to be addressed. Society strives to eliminate this problem, but something is not possible to eliminate it completely. The man himself is to blame for this, because he is able to realize himself and the state of society depends on the realization.

Keywords: socioecology, drugs, alcohol.

Вступ

Екологічні проблеми це зміна навколишнього середовища, в результаті впливу або стихійного лиха, що веде до порушення структури і функціонування природи. У сучасному суспільстві ми досить часто чуємо про екологічні проблеми, але рідко, коли замислюємося про те, як і яким чином усунути їх. Найчастіше це пов'язано з тим, що поки особисто самої людини не торкнеться, він і не задумається про те, як важливо в суспільстві усунення таких проблем, як екологічні. Виявляється, що поліпшити стан природи дуже важко, а для того щоб погіршити потрібно докласти зовсім небагато зусиль людині. Наприклад - створити фабрику. Тому, насправді не кожна людина здатна вирішити питання про зміну навколишнього середовища. Але є і такі люди, які прагнуть поліпшити, приклавши всі сили. Екологічні проблеми можуть зачіпати як все суспільство в цілому, так і певну групу людей. Вони діляться на шість категорій. До першої категорії відноситься забруднення атмосфери, тобто атмосферна проблема. До другої належить виснаження підземних і поверхневих вод, що говорить про водної проблеми. Третьою - ґрунтова проблема, яка включає в себе заболочування, засолення. Біологічні проблеми, також відносяться до екологічних. Це скорочення різноманітності видів рослинності і лісів. Проблеми, пов'язані зі зміною навколишнього середовища, діляться на короткочасні, тривалі і практично не зникають. За рішучості проблеми бувають вирішуються, важко вирішуються, майже не розв'язні. Екологічні проблеми міст вирішувати набагато складніше. Якщо порівнювати сільську місцевість з містом, то в місті екологічні умови життя людей набагато гірше. Таким чином, людина не в силах сам поліпшити екологічну обстановку. Забезпечити поліпшення зможе тільки комплексне взаємодія всіх соціальних груп і держави і то не завжди. Ще одну групу можна виділити окремо - це група, що включає в себе проблему наркоманії і алкоголізму. Це дуже важлива проблема в сучасному суспільстві.

Алкоголізм і наркоманія - одна з найнебезпечніших проблем суспільства. Суспільство прагне до усунення цієї проблеми, але щось ніяк не вдається знищити її зовсім. В цьому винна сама людина, адже він здатний сам реалізувати себе і від реалізації залежить стан суспільства.

Алкоголізм - це хронічне захворювання, що характеризується пристрастю до алкоголю. Адже насправді ніхто не змушує людину вживати спиртні напої, а він сам приймає таке рішення. Постійне вживання алкоголю призводить до залежності, коли людина постійно починає вживати алкоголь, з кожним днем все більше і більше. Зараз спиртні напої користуються великим попитом у більшості сучасних людей. В даний час все більше людей стає залежними від алкогольних напоїв, тому, коли алкоголю немає, людина страждає, і щоб полегшити свої страждання, він повторює прийом спиртного знову і знову. Алкоголізм не є частиною здорового способу життя. Дуже сильно алкоголь впливає на здоров'я людини, природно, в гіршу сторону. Постійне вживання може призвести до порушення

харчування. Алкоголь є калорійним, тому люди, що вживають його, не потребують в достатній кількості їжі. Вони харчуються не повноцінно, тобто вживають не всі продукти, які потрібні організму. В організмі виникає нестача вітамінів, які забезпечують підтримання організму. Алкоголь - це отрута, який руйнує всі системи і органи людини. Алкоголь - це захворювання, яке призводить до негативних наслідків. Алкоголь руйнує людину, веде до загибелі організму.

Ще однією найважливішою проблемою в сучасному суспільстві є наркоманія. Наркоманія - це захворювання, викликане наркотичними речовинами. Коли у людини з'являється залежність від таких речовин, то говорять про токсикоманії. Наркоманія так само, як і алкоголізм супроводжується поступовим погіршенням здоров'я, у людини розвивається психологічна залежність. Головною причиною такої проблеми є недостатня усвідомленість, невміння задовольняти свої потреби здоровими способами. Чи не завантаженість, незацікавленість, нудьга, а часом і однолітки наштовхують на вживання наркотиків. І щоб не впасти в очах свого знайомого, багато хто починає вживати наркотичні речовини, не замислюючись про наслідки. Періодичне вживання затягує людей, і через певний час вони стають залежними, у них з'являється агресія, вони готові продати все, що у них є. Людина поступово починає перетворюватися в наркомана. Таких людей можна визначити за зовнішніми ознаками. Вони одягають одяг з довгими рукавами не залежно від погоди. Зіниці збільшуються, неохайний зовнішній вигляд, з'являються набряки на кистях рук, темний колір зубів. Найчастіше такі люди неповажні в спілкуванні, вони дратівливі і грубі. Прояв цих ознак залежить від препаратів, що вживаються людиною. Тут можна розділити людей на дві групи. До першої групи належать люди досить рухливі, веселі, які беруть неправильні рішення. Їх мова частіше за все не зрозуміла для оточуючих. До другої відносяться люди, що проявляють агресію, вони стають злими, можуть підняти руку на людину, яка знаходиться поруч, навіть якщо він дуже близький. При вживанні великої дози змінюється і зовнішній вигляд. Людина стає блідим, зіниці звужуються, губи починають сохнути. Реакція людини загальмована, він самостійно не може контролювати свої дії. Вчинки його найчастіше неадекватні. При передозуванні можливий психоз. Поведінка людини в цьому випадку - розбещене, відсутня ввічливість, з'являється легковажність в прийнятті рішень, з'являються галюцинації.

Висновок

Сучасне суспільство активно бореться з наркоманією. Наркоманів відправляють на реабілітацію. Чим раніше вживаються заходи лікування, тим простіше позбутися залежності. Якщо ж період вживання наркотиків тривалий, то в цьому випадку повернутися до нормального життя буде дуже важко або навіть неможливо. Якщо вчасно звернутися до нарколога, то можна досить легко вилікуватися від наркоманії, головне дотримуватися всіх принципів. Сьогодні добровільна згода хворого на лікування вважається одним з основних і важливих чинників успішності лікування наркоманії.

Таким чином, наркоманія і алкоголізм є екологічними проблемами суспільства, тому що надають утруднення в розвитку суспільства, створюють загрози всьому людству.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Книга для чтения по охране природы/ под редакцией Захарова А.Н. - М: Просвещение, 1986.
2. А.Н. Маюров: Антиалкогольное воспитание – М: Просвещение, 1987.

Хмара Олексій Володимирович — студент групи ТЗД-20Б, Інститут Екологічної Безпеки та Моніторингу Довкілля, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: oleg_tucha@ukr.net.

Khmara Oleksiy V. — student of TZD-20B group, Institute of Ecological Safety and Environmental Monitoring, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: oleg_tucha@ukr.net.

УДК 504.3.054

І. В. Серединська
С.М. Кватернюк

ОБГРУНТУВАННЯ ПРИРОДООХОРОННИХ ЗАХОДІВ ДЛЯ ЗМЕНШЕННЯ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ У МІСТІ ВІННИЦЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Атмосфера – це повітряна оболонка Землі, значення якої важко переоцінити. Чистота атмосферного повітря є одним з факторів, що визначає якість навколишнього середовища та рівень здоров'я населення. Але з часів промислової революції якість повітря, яким ми дихаємо, помітно погіршилася, в основному, в результаті антропогенної діяльності людини. Розвиток інфраструктури міста, промисловості і збільшення виробництва електроенергії, інтенсивне зростання інженерно-будівельних робіт та кількості транспорту на дорогах - все це робить свій внесок у забруднення повітря і, в свою чергу призводить до серйозних проблем зі здоров'ям. Недопущення забруднення атмосферного повітря у мегаполісах є нагальним науково-технічним завданням, основу якого складають надійні методи контролю і прогнозування чистоти повітряного басейну. Мета роботи – аналіз параметрів якості стану атмосферного повітря та проведення моніторингу атмосферного повітря за допомогою універсальної системи оперативного екологічного моніторингу у м.Вінниця, а також ліхеноіндикації.

Ключові слова: екологічний моніторинг, атмосферне повітря, забруднення, параметри якості.

Abstract

The atmosphere is the Earth's air shell, the importance of which is difficult to overestimate. The cleanliness of the atmospheric air is one of the factors that determine the quality of the environment and the level of health of the population. But since the industrial revolution, the quality of the air we breathe has noticeably deteriorated, mainly as a result of human activities. The development of urban infrastructure, industry and an increase in electricity production, an intensive increase in engineering and construction work and the number of vehicles on the roads all contribute to air pollution and, in turn, lead to serious health problems. Allowing atmospheric air pollution in megalopolises is an urgent scientific and technical task, which is based on reliable methods for monitoring and predicting the purity of the air basin. The purpose of the work is to analyze the quality parameters of the state of atmospheric air and monitor atmospheric air using a universal system of operational environmental monitoring in Vinnitsa, as well as lichen indication.

Keywords: ecological monitoring, atmospheric air, pollution, quality parameters.

Вступ

Атмосфера – це повітряна оболонка Землі, значення якої важко переоцінити. Чистота атмосферного повітря є одним з факторів, що визначає якість навколишнього середовища та рівень здоров'я населення. Але з часів промислової революції якість повітря, яким ми дихаємо, помітно погіршилася, в основному, в результаті антропогенної діяльності людини. Розвиток інфраструктури міста, промисловості і збільшення виробництва електроенергії, інтенсивне зростання інженерно-будівельних робіт та кількості транспорту на дорогах - все це робить свій внесок у забруднення повітря і, в свою чергу призводить до серйозних проблем зі здоров'ям [1-13].

Не дивлячись на величину повітряного басейну, він піддається дуже істотним діям, що викликають зміни його складу як на окремих ділянках, так і на всій планеті. Повітря необхідне як джерело кисню для дихання, окислення і спалювання сировини.

Моніторинг у галузі охорони атмосферного повітря проводиться з метою отримання, збирання, оброблення, збереження та аналізу інформації про рівень забруднення атмосферного повітря, оцінки та прогнозування його змін і ступеня небезпечності та розроблення науково обґрунтованих рекомендацій для прийняття рішень у галузі охорони атмосферного повітря.

Недопущення забруднення атмосферного повітря у мегаполісах є нагальним науково-технічним завданням, основу якого складають надійні методи контролю і прогнозування чистоти повітряного

басейну. При вирішенні цих завдань актуальним стає необхідність розроблення моделей оперативного моніторингу атмосферного повітря, який визначає аналіз, контроль та прогноз стану і управління якісним складом атмосфери.

Мета і завдання дослідження. Метою дослідження аналіз параметрів якості стану атмосферного повітря та проведення моніторингу атмосферного повітря за допомогою універсальної системи оперативного екологічного моніторингу у м.Вінниця, а також ліхеноіндикації.

Об'єкт досліджень – параметри якості атмосферного повітря м.Вінниці.

Предмет дослідження – методи та засоби екологічного моніторингу параметрів якості атмосферного повітря.

Методи дослідження. У роботі використані методи екологічного контролю забруднення атмосферного повітря з використанням ліхеноіндикації.

Практичне значення одержаних результатів полягає у вдосконаленні засобів контролю параметрів якості атмосферного повітря м. Вінниці. До результатів, одержаних у роботі, що мають практичну цінність, належить удосконалення методики контролю параметрів якості атмосферного повітря та проведення відповідних експериментальних досліджень..

Результати дослідження

Задачі, які були поставлені під час виконання роботи:

- оцінити стан атмосферного повітря на території міста Вінниці;
- проаналізувати особливості контролю забруднення атмосферного повітря та проведення дослідження методом ліхеноіндикації;
- оцінити стан атмосферного повітря за допомогою універсальної системи екологічного моніторингу;
- розробити природоохоронні заходи щодо усунення шкідливих факторів впливу на атмосферне повітря.

Основні джерела забруднення атмосферного повітря:

- транспорт (переважно автотранспорт)
- об'єкти теплоенергетики
- підприємства хімічної промисловості
- підприємства агропромислового комплексу (тваринницькі комплекси, рілля і рослинництво, консервні заводи тощо)
- об'єкти видобутку і переробки природних копалин
- підприємства машинобудування
- будівельні майданчики.

Проведена порівняльна характеристика викидів забруднювальних атмосферу речовин природного і антропогенного походження.

Для визначення рівня забрудненості повітря застосували метод пасивної ліхеноіндикації. Наведена шкала для визначення забруднення повітря по видовому складу лишайників. Показано результати спостереження на карті м. Вінниця. Знайдені лишайники на досліджуваній території фотографувались з лінійкою кольорів [14–17]. Крім того для екологічного моніторингу атмосферного повітря використано засоби моніторингу надані фірмою Інтер-Еко на базі мікроконтролерів Ардуіно. Результати проведення моніторингу атмосферного повітря за показниками CO та NO досліджуваного об'єкта порівнювались з ГДК. Подальші дослідження параметрів забрудення атмосфери міста були пов'язані з використанням лідарних методів контролю [18–31].

Запропоновано природоохоронні заходи щодо усунення шкідливих факторів впливу на атмосферне повітря

- здійснити переведення комунального автотранспорту на електротягу та використання природного газу;
- ввести повну заборону використання у місті автомобілів без каталізаторів відпрацьованих газів двигунів, заборонити в'їзд до міста транспорту без каталізаторів, організувати стоянки для нього;
- при подальшій розробці схем забудови передбачити пункти паркування на в'їздах у місто (на кінцевих зупинках транспорту загального користування), проаналізувати стару забудову міста та спланувати нові місця паркування;

- створити єдину кільцеву систему теплогенерації та тепловодозабезпечення міста за рахунок ТЕЦ, районних котелень та котелень підприємств міста;
- вивести за межі міста екологічно небезпечні виробництва із значними викидами забруднюючих речовин в атмосферу;
- для зменшення впливу вітру в міжбудинкових просторах та зниження впливу автомототранспорту на мешканців житлової забудови бажано проводити селітебну забудову кварталу як одного цілісного будинку з підземними гаражами та об'єктами культурного і побутового комплексу у центрі та південній частині цієї забудови, спортивними та дитячими майданчиками з півночі і закритими службовими проїздами транспорту на одну сторону.

Висновки

В роботі було проведено дослідження стану атмосферного повітря м. Вінниці за допомогою методу ліхеноіндикації та розробленої універсальної системи оперативного моніторингу.

Була проведена загальна характеристика екологічних проблем міста Вінниці. Було визначено, що основними джерелами забруднення атмосферного повітря являється транспорт (переважно автотранспорт). Була наведена характеристика викидів забруднювальних речовин природного і антропогенного походження. Описано критерії оцінювання якості атмосферного повітря.

Проведена оцінка екологічного стану атмосферного повітря. Був проведений аналіз особливостей контролю забруднення атмосферного повітря методом ліхеноіндикації. Проведено дослідження ступеню забруднення атмосферного повітря районів міста Вінниці методом ліхеноіндикації та наведені результати.

Розроблено природоохоронні рекомендації щодо покращення стану атмосферного повітря на території Вінницької області. Була розроблена універсальна система екологічного моніторингу. Запропоновані заходи щодо усунення шкідливих факторів впливу на атмосферне повітря.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Моніторинг довкілля : підручник / [Боголюбов В. М., Клименко М. О., Мокін В. Б. та ін.] ; під ред. В. М. Боголюбова. [2-е вид., перероб. і доп.]. — Вінниця : ВНТУ, 2010. — 232 с.

2. Безуглая Э. Ю. Мониторинг состояния загрязнения атмосферы в городах. Результаты экспериментальных исследований / Безуглая Э. Ю. — Л. : Гидрометеоиздат, 1986. — 200 с.

3. Бронштейн Д. Л. Современные средства измерения загрязнения атмосферы: [учеб. пособие для гидрометеорологич. техникумов] / Д. Л. Бронштейн. — Л. : Гидрометеоиздат, 1989. — 325 с.

4. Клименко М. О. Моніторинг довкілля : підручник / Клименко М. О., Прищепа А. М., Вознюк Н. М. — К. : Академія, 2006. — 360 с.

5. Крайнюков О. М. Моніторинг довкілля : підручник / О. М. Крайнюков. — Харків : ХНУ ім. В. Н. Каразіна, 2009. – 176 с.

6. Мониторинг загрязнения атмосферы в городах / Под ред. А. С.Зайцева. Тр. Вып. 543. — Л. : Гидрометеоиздат, 1991. — 108 с.

7. Постанова Кабінету Міністрів України від 9 березня 1999 р. № 343 «Про затвердження Порядку організації та проведення моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря», зі змінами та доповненнями.

8. Примак А. В. Методы и средства контроля загрязнения атмосферы / А. В. Примак, А. Н. Щербань. — К. : Наукова думка, 1980. — 296 с.

9. Карти Google Maps – комплекти супутникових та векторних карт з атрибутивним наповненням, рельєфом та інформаційними та фотовідеоматеріалами: http://maps.google.com/.

10. Інформація про існуючі прилади для вимірювання якості атмосферного повітря: http://arduino-ua.com/

11. Бондалєтов К. О. Мобільна аналітична комп’ютерна система для оперативного моніторингу стану атмосферного повітря міста / К. О. Бондалєтов, Д. Ю. Дзюняк, В. Б. Мокін // Молодь в технічних науках: дослідження, проблеми, перспективи : матер. Міжнародної наук.-практ. Інтернет-конф., 23—26 квітня 2015 року / ВНТУ. — Вінниця, 2015. — С. 76—77.

12. Бондалєтов К. О. Універсальна інформаційно-вимірювальна система оперативного екологічного моніторингу з використанням мобільних пристроїв / / К. О. Бондалєтов, Д. Ю. Дзюняк, В. Б. Мо-

кін, Г.В.Горячев// Молодь в технічних науках: дослідження, проблеми, перспективи : матер. Міжнародної наук.-практ. Інтернет-конф., 23—26 квітня 2015 року / ВНТУ. — Вінниця, 2015. — С. 76—77.

13. Інформація про методи оцінки екологічних ризиків, зокрема методичні рекомендації "Оцінка ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря": http://www.moz.gov.ua/.

14. Лихенология / А. Н. Окснер // Куна — Ломами. — М. : Советская энциклопедия, 1973. — (Большая советская энциклопедия : [в 30 т.] / гл. ред. А. М. Прохоров ; 1969—1978, т. 14).

15. Лишайники / А. Н. Окснер // Куна — Ломами. — М. : Советская энциклопедия, 1973. — (Большая советская энциклопедия : [в 30 т.] / гл. ред. А. М. Прохоров ; 1969—1978, т. 14).

16. Селіванова А. Р., Кватернюк О. Є., Кватернюк С. М. Аналіз стану атмосферного повітря в ряді мікрорайонів м. Вінниці за допомогою пасивної ліхеноіндикації. VII-й Всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю [Електронне мережне наукове видання] : зб. наук. праць. (м. Вінниця, 25–27 вересня 2019 р.). Вінниця, 2019. С. 116. – 6 Мб.

17. Петрук В. Г., Кватернюк С. М., Безусяк Я. І. Мультиспектральний контроль забруднення атмосферного повітря з використанням біосенсорів та ліхеноіндикації. V-й Всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю : зб. наук. праць. (м. Вінниця, 23–26 вересня 2015 р.). Вінниця, 2015. С. 246.

18. Петрук В. Г., Кватернюк С. М., Васильківський І. В., Ковтонюк А. В. Контроль та прогнозування забруднення атмосфери оксидами азоту. IV-ий Всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю : зб. наук. стат. (м. Вінниця, 25–27 вересня 2013 р.). Вінниця, 2013. С. 508–509.

19. Петрук В. Г., Кватернюк С. М., Васильківський І. В., Ковтонюк А. В. Оцінювання екологічних ризиків при забрудненні атмосфери оксидами азоту. IV-ий Всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю : зб. наук. стат. (м. Вінниця, 25–27 вересня 2013 р.). Вінниця, 2013. С. 510–511.

20. Петрук В., Васильківський І., Кватернюк С., Слободиський А. Лідарний контроль аерозольного забруднення атмосфери. Вимірювання, контроль та діагностика в технічних системах (ВКДТС–2013) : зб. тез доп. II-ої міжнар. наук. конф. (м. Вінниця, 29–30 жовтня 2013 р.). Вінниця, 2013. С. 150–152.

21. Петрук В. Г., Кватернюк С. М., Трач І. А. та ін. Дослідження антропогенних аерозолів в атмосфері. Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. Серія: Сільськогосподарські науки. 2012. № 63. Вип. 4. С. 204-209.

22. Васильківський І. В., Петрук В. Г., Кватернюк С. М. Аналіз систем лідарного зондування атмосферного середовища. Вісник Вінницького політехнічного інституту. 2010. № 1. С. 27–34.

23. Іванов А. П., Чайковський А. П., Васильківський І. В., Петрук В. Г., Кватернюк С. М. Лідарний екологічний моніторинг атмосферного аерозолю. Вісник Вінницького політехнічного інституту. 2010. № 3. С. 7–14.

24. Петрук В. Г., Васильківський І. В., Кватернюк С. М. Аналіз рівняння лазерного зондування атмосфери за допомогою лідара. Вісник Вінницького політехнічного інституту. 2009. № 6. С. 27–32.

25. Петрук В. Г., Васильківський І. В., Кватернюк С. М. Аналіз рівняння лазерного зондування атмосфери за допомогою лідара. Вісник Вінницького політехнічного інституту. 2009. № 6. С. 27–32.

26. Іванов А. П., Чайковський А. П., Петрук В. Г., Васильківський І. В., Кватернюк С. М. Лідарний екологічний моніторинг атмосфери. II-й Всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю : зб. наук. стат. (м. Вінниця, 23-26 вересня 2009 р.). Вінниця, 2009. С. 275-280.

27. Петрук В. Г., Васильківський І. В., Кватернюк С. М. Характеристика лідарних досліджень стандартних параметрів атмосфери. II-й Всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю : зб. наук. стат. (м. Вінниця, 23-26 вересня 2009 р.). Вінниця, 2009. С. 346-350.

28. Петрук В. Г., Васильківський І. В., Кватернюк С. М. та ін. Дослідження розповсюдження лазерного випромінювання в атмосферному середовищі. Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології. 2008. № 2 (16). С. 114–126.

29. Петрук В. Г., Васильківський І. В., Кватернюк С. М. та ін. Дослідження розповсюдження лазерного випромінювання в атмосферному середовищі. Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології. 2008. № 2 (16). С. 114–126.

30. Петрук В., Васильківський І., Кватернюк С. Аналіз систем лідарного контролю атмосферного середовища. Контроль і управління в складних системах (КУСС-2008) : тези доп. IX міжнар. конф. (м. Вінниця, 21-24 жовтня 2008 р.). Вінниця, 2008. С. 161.

31. Васильківський І., Петрук В., Кватернюк С. Аналіз рівняння лазерного зондування атмосфери для однократного розсіювання. Контроль і управління в складних системах (КУСС-2008) : тези доп. IX міжнар. конф. (м. Вінниця, 21-24 жовтня 2008 р.). Вінниця, 2008. С. 156–157.

Серединська Ірина Вячеславівна – студентка групи ТЗД-19Б,інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: seredynskairka@gmail.com

Науковий керівник: ***Кватернюк Сергій Михайлович –*** д-р техн. наук, професор кафедри екології та екологічної безпеки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Seredynska Iryna Vyacheslavivna – student of TZD-19B group, Institute of Ecological Safety and Environmental Monitoring, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: seredynskairka@gmail.com

Supervisor: ***Kvaterniuk Serhii M.*** — Dr. Sc. (Eng.), Professor of the Department of Ecology and Environmental Safety, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 504.06

Н.Д. Левчук
А.А. Зінченко
С. М. Кватернюк

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ БІОПОЛІМЕРНИХ МАТЕРІАЛІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто проблему шкідливого впливу традиційних полімерних матеріалів на навколишнє середовище та здоров'я людини. Знайдено альтернативу традиційним полімерним матеріалам та визначено перспективність використання біополімерів.

Ключові слова: *біополімер, пластик, деструкція, формальдегід, діоксид вуглецю, поліетилен.*

Abstract

The problem of the harmful effect of traditional polymeric materials on the environment and human health is considered. An alternative to traditional polymeric materials has been found and the prospects of using biopolymers have been determined.

Keywords: biopolymer, plastic, destruction, formaldehyde, carbon dioxide, polyethylene.

Вступ

На сьогодні пластмаси широко використовуються в повсякденному житті завдяки своїм особливим властивостям, таким як довговічність, легка обробка і низька вартість виробництва. Але їх стабільність і стійкість до біологічної деструкції в природних умовах спричинила накопичення виробів із пластмас, що вже були у вжитку, у навколишньому середовищі.

Метою роботи є аналіз властивостей біологічних та синтетичних полімерів, проведення порівняльної оцінки традиційних і біодеградуючих полімерних матеріалів.

Виклад основного матеріалу

Пластмаси або полімери та вироби з них знайшли широке застосування у всіх областях людської діяльності. Виробництво і використання пластмас – один із проявів науково-технічного прогресу, так як воно сприяє зниженню витрат на виробництво багатьох виробів, експлуатаційних витрат [1–4]. Полімери є значною часткою твердих побутових відходів і ця частка за останні роки суттєво зросла [5–8]. До позитивних властивостей синтетичних полімерів належить: еластичність, міцність, здатність макромолекул до певної орієнтації по відношенню один до одного. До негативних властивостей належить: складність утилізації, слабка стійкість до ультрафіолетового випромінювання, труднощі або неможливість з'єднання окремих типів синтетичних матеріалів.

Одна з найважливіших переваг пластмас в порівнянні з іншими матеріалами – широка можливість одержання матеріалів із заданою комбінацією властивостей. Пластмаси знаходять все більше застосування в будівництві, машинобудуванні, електронної промисловості, виробництві меблів, тари, упаковки, предметів побутового призначення, а також в сільському господарстві, на транспорті, в медицині.

Екологічними аспектами виробництва пластмас є негативний вплив на атмосферу, а також утворення на підприємствах з виробництва пластикової упаковки ряду відходів.

Небезпечними речовинами, що викидаються в атмосферу в ході технологічного процесу виготовлення пластикової упаковки, є: діоксид вуглецю (4 клас небезпеки), оцтова кислота (3 клас небезпеки), ацетальдегід (3 клас небезпеки), формальдегід (2 класнебезпеки), вінілбензол (2 клас

небезпеки). Найбільшу небезпеку становить діоксин вуглецю, так як збільшення вмісту його в атмосферному повітрі призводить до виникнення парникового ефекту, що є глобальною екологічною проблемою. Оцтова кислота, ацетальдегід і формальдегід є вибухо небезпечними речовинами і викликають ряд негативних впливів на організм людини. Оцтова кислота в результаті реакцій взаємодії з окислювачами і підставами та кожна дає агресивну дію на метали з утворенням горючого газу водню, на деякі види пластику, гуми та інших покриттів. Вінілбензол є отрутою загально токсичної дії, володіє мутагенним та канцерогенним ефектом і має неприємний запах; небезпечний для організму людини.

Основними відходами, що утворюються в процесі виробництва виробів з пластмас є: полістирол, сополімери стиролу, залишки і суміші полімерних матеріалів, відходи поліетилену високого тиску (злитки, обрізки, шлюб), поліетилен низького тиску, відходи поліпропілену, поліетилентерефталат (лавсан) плівки, ПЕТ-пляшки, інші відходи пластмас затверділі (PETg), а також ряд інших виробничих відходів.

Полімери по своїх властивостях належать до отруйних речовин і можуть спровокувати у людини досить великий список захворювань як центральної нервової системи, так і окремих органів. У певних випадках можливі ускладнення, які викликають інвалідність або навіть летальні випадки.

Хімічні сполуки, які виділяються в процесі реакцій полімерів: стирол, діоксин, бісфенол. Поліетилен, полістирол, полівінілхлорид, поліетилентерефталат – це основні види з'єднань, використовуваних у виробництві виробів з полімерів.

Самим небезпечним є полівінілхлорид (ПВХ). Для підвищення стійкості ПВХ у тепловому та світловому старінню в нього вводять стабілізатори. Це з'єднання свинцю, барію, кадмію, олово органічні з'єднання, аміни. З метою додання еластичності в композиції ПВХ додають ще пластифікатори, з яких найбільш відомі – ефіри фталевої та фосфорної кислот.

Дослідження на тваринах знову показали, що фталати здатні змінювати в організмі функцію гормонів, що може бути причиною появи різних дефектів, що виникають при вагітності. Дія цих хімікатів не обмежується поразкою нирок і печінки, вони можуть сприяти також розвитку раку.

Майже всі перелічені проблеми вирішує заміна традиційних полімерів на більш безпечні та дешеві у виробництві біополімери.

Біопластики, що розкладаються широко застосовують і в медицині. Полімери, зроблені з біомолекул, краще сумісні з людськими тканинами і розсмоктуються легше, ніж «традиційні» пластики. Одна з переваг біопластика, яке підкреслюють всі їх виробники, - вони суттєво зменшують викиди діоксину вуглецю в навколишнє середовище. Це залежить саме від сировини, адже біомаса зростає завдяки тому, що поглинає з атмосфери вуглекислий газ. І навіть якщо нерозкладні пластики, зроблені з рослин, спалять в кінці циклу, в атмосферу потрапить лише той вуглекислий газ, що вони поглинули при житті. За приблизними підрахунками, тільки пластики на основі крохмалю можуть заощадити від 0,8 до 3,2 т CO2 на тонну продукції в порівнянні з поліетиленом, отриманим з органічного палива. При виробництві ПЛА в атмосферу викидається вполовину менше вуглекислого газу, ніж при виробництві полімерів на основі нафти. У будь-якій статті про біопластик подібні цифри підкреслюють з особливим оптимізмом.

Крохмаль - мабуть, найпоширеніша сировина для біорозкладних матеріалів, з ним працюють понад 30% спеціалізованих підприємств. Звичайно, сам він досить крихкий, але якщо в нього додати рослинні пластифікатори (гліцерин, сорбітол), волокна льону, коноплі або полімер молочної кислоти, отриманий з кукурудзи або буряка, то це збільшить механічну міцність і пластичність. Модифікація гідрофільних ОН-груп зробить його стійким до вологи. Таким чином, крохмаль використовують не тільки в якості наповнювача, але і модифікують його, після чого виходить полімер, який розкладається в навколишньому середовищу, але при цьому має властивості комерційно корисного продукту

Полілактид, або полімери молочної кислоти (ПЛА), які отримують після ферментації цукрів кукурудзи або іншої біомаси, також використовують досить широко. З 80 організацій, які виробляють в різних країнах біорозкладні пластики або їх суміші, полімери на основі ПЛА роблять близько 20% компаній. Насправді ПЛА часто змішують з крохмалем для кращого біологічного розкладання і рентабельності виробництва. З них виготовляють вироби з коротким терміном служби: упаковки для фруктів і овочів, яєць, делікатесних продуктів і випічки, а також хірургічні нитки, використовують їх як засіб доставки ліків.

Ще одна група, полігідроксі-алканоати (ПГА) - треті за значимістю біорозкладні полімери (в промисловому масштабі ПГА виробляють близько 8% компаній). Найзначніші представники цього сімейства, полігідроксібутірат (ПГБ) і полігідроксівалерат (ПГВ), також тримують з цукрів. З них роблять пакувальні і неткані матеріали, одноразові серветки і предмети особистої гігієни, плівки і волокна, що зв'язують речовини і покриття, водовідштовхувальні покриття для паперу та картону.

У таблицях 1.1 і 1.2 представлений аналіз літературних даних LCA, кожна LCA характеризує і порівнює вплив різних біопластів на навколишнє середовище: термопластичний крохмаль (TPS), полімолочна кислота (PLA) і полігідроксіалканоати (PHA) і традиційні пластмаси (поліетилен високої і низької щільності, нейлон 6, поліетилентерефталат (ПЕТ)), полістирол (PS))

Таблиця 1.1 - Енергія, необхідна від не відновлюваних джерел і викидів CO_2 для різних видів пластмас, які перебувають в даний час на світовому ринку

Тип пластику	Потреба в енергії, МДж/кг	Глобальне потепління, кгCO_2екв/кг
З невідновлюваних джерел		
HDPE	80.0	4.84
LDPE	80.6	5.04
Nylon 6	120.0	7.64
PET	77.0	4.93
PS	87.0	5.98

Таблиця 1.2 - Енергія, необхідна від відновлюваних джерел і викидів CO_2 для різних видів пластмас, які перебувають в даний час на світовому ринку

Тип пластику	Потреба в енергії, МДж/кг	Глобальне потепління, кгCO_2екв/кг
З відновлюваних джерел		
TPS	25.4	1.14
TPS+15%	24.9	1.73
TPS+60%	52.3	3.60
PLA	57.0	3.84
PHA	57.0	

Враховуючи данні з табл. 1.1 і 1.2, можна зробити висновок, що виробництво біополімерів потребує значно менше енергії ніж виробництво полімерів з нафтопродуктів, і в меншій мірі впливає на викид CO_2і глобальне потепління.

Висновки

Було визначено позитивні та негативні властивості синтетичних полімерів. До позитивних властивостей належить: еластичність, міцність, здатність макромолекул до певної орієнтації по відношенню один до одного. До негативних властивостей належить: складність утилізації, слабка стійкість до ультрафіолетового випромінювання, труднощі або неможливість з'єднання окремих типів синтетичних матеріалів. Була проведена порівняльна оцінка синтетичних і біологічних полімерних матеріалів. На основі якої можна зробити висновок, що біологічні полімери та їх виробництво і утилізація завдають значно меншої шкоди довкіллю ніж синтетичні полімери.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1.Ситар В.І. Промислова екологія при виробництві та переробці полімерних матеріалів /В.І. Ситар, М.В. Бурмістр, О.С. Кабат. – Дніпропетровськ : Вид-во ДВНЗ УДХТУ, 2012. – 117 с.

2. Довідник по композиційним матеріалам. У 2-х кн. Підред Дж. Любина. - М .: Хімія, 1988.

3.Технологія пластичних мас, під редак. В. В. Коршака.

4.Ситар В.І. Промислова екологія при виробництві та переробці полімерних матеріалів /В.І. Ситар, М.В. Бурмістр, О.С. Кабат. – Дніпропетровськ : Вид-во ДВНЗ УДХТУ, 2012. – 117 с.

5. Петрук В. Г., Васильківський І. В., Кватернюк С. М., Турчик П. М., Іщенко В. А., Петрук Р. В. Управління та поводження з відходами. Частина 2. Тверді побутові відходи : навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ, 2015. 100 с.

6. Кватернюк С.М., Животун Я.І. Вирішення проблеми твердих побутових відходів для малих міст. V-й Всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю : зб. наук. праць. (м. Вінниця, 23–26 вересня 2015 р.). Вінниця, 2015. С. 56.

7. Шелест О. С., Цвенько О. О., Мислицька О. В., Кватернюк С. М., Бобко О. О. Актуальні задачі при вирішенні проблеми твердих побутових відходів м. Могилів-Подільського. Екологія, неоекологія, охорона навколишнього природного середовища та збалансоване природокористування : зб. IV наук. конф. (м. Харків, 8-9 грудня 2011 р.). Харків, 2011. С. 34-35.

8. Петрук В. Г., Мудрак О. В., Яворська О. Г., Черній В. В., Кватернюк С. М., Турчик П. М., Петрук Р. В. Інтегроване управління та поводження з твердими побутовими відходами на Вінниччині : монографія. Вінниця : Універсум-Вінниця, 2007. 187 с.

Левчук Назар Дмитрович – студент групи ЕКО-18б, Інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля, Вінницький національний технічний університет.

Зінченко Анна Андріївна - студентка групи ЕКО-18б, Інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля, Вінницький національний технічний університет.

Науковий керівник: ***Кватернюк Сергій Михайлович*** – д-р техн. наук, професор кафедри екології та екологічної безпеки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Levchuk Nazar Dmitrovich – a student of the group EKO-18b, Institute for Environmental Safety and Environmental Monitoring, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Zinchenko Anna Andreevna – a student of the group EKO-18b, Institute for Environmental Safety and Environmental Monitoring, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Supervisor: ***Kvaterniuk Serhii M.*** — Dr. Sc. (Eng.), Professor of the Department of Ecology and Environmental Safety, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 504.05

А. І. Руда

ЕКОЛОГІЧНИЙ РИЗИК ТА ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Робота присвячена дослідженню правовідносин екологічної безпеки та концепції екологічного ризику в контексті практичного застосування цих понять у юридичній практиці під час захисту права громадян на безпечне й здорове довкілля.

Ключові слова: екологічний ризик, екологічна безпека, екологічні нормативи.

Abstract

The work is devoted to the study of legal relations of environmental safety and the concept of environmental risk in the context of the practical application of these concepts in legal practice when protecting the right of citizens to a safe and healthy environment.

Keywords: environmental risk, environmental safety, environmental standards.

Вступ

Особливе місце в системі відносин екологічної безпеки посідає екологічний ризик. Як вказав В.І. Андрейцев [1], розвиток екологічних правовідносин характеризується значним поглибленням та розширенням правових зв'язків суб'єктів, у процесі яких реалізуються різні види екологічно небезпечної діяльності, що відзначаються підвищеним екологічним ризиком. На думку М.А. Фролова [2], вивчення правових аспектів екологічного ризику дозволяє корелювати систему правових механізмів, яка реально б забезпечувала право громадян на екологічну безпеку та була б запорукою реалізації всіх інших екологічних прав людини та громадянина. Т.П. Шоха відзначала [3], що екологічний ризик виступає системоутворюючим фактором для правовідносин екологічного страхування, є важливим елементом економіко-правового механізму охорони навколишнього природного середовища та забезпечення екологічної безпеки. В.В. Добровольський вважає [4], що поняття «безпека» (чи небезпека) не має конкретної одиниці виміру (розмірності) і тому повинне розглядатися як якісна категорія. Поняття ризик як імовірність шкоди характеризується конкретною одиницею виміру, частіше всього економічною. Тому безпеку (небезпеку) слід розглядати як властивість об'єкта, а ризик – як показник цієї властивості.

Метою роботи є дослідження взаємозв'язку правових категорій «екологічна безпека» та «екологічний ризик» у контексті забезпечення конституційного права громадян України на безпечне (здорове) навколишнє середовище. Формування системи правовідносин екологічної безпеки відбувалося фактично паралельно з розвитком концепції екологічного ризику. Зупинимося на структурі екологічного ризику і його місці і правовідносинах екологічної безпеки. У тлумачному словнику з охорони природи надається таке визначення поняття «екологічний ризик»: «Екологічний ризик – це ймовірність виникнення негативних змін навколишнього середовища або наслідків цих змін, що виникають у результаті негативного антропогенного впливу на навколишнє середовище. Екологічний ризик у цьому разі виступає як міра екологічної небезпеки» [5].

Результати дослідження

Між величиною ризику й витратами на заходи щодо його усунення існує зворотна залежність: чим менший ризик, тим більше засобів потрібно на його зниження. Як довів А.П. Альгін [6], саме економічні причини зумовлюють неспроможність концепції абсолютної безпеки. Концепція прийнятного ризику припускає не тільки виявлення джерел загроз екологічного характеру, а й передбачає заходи щодо можливого запобігання їм, оцінку можливої шкоди й усунення негативних наслідків техногенних аварій і впливів стихійних сил природного характеру. Для оцінки видів ризику, пов'язаних із небезпечними видами діяльності, у тому числі тих, що завдають шкоди довкіллю, до теперішнього часу в більшості держав різними відомствами розроблений цілий спектр моделей, що використову-

ють вироблені ними критерії небезпеки. Ризик є категорією, пов'язаною з процесом «реалізації небезпеки» суб'єктом. Ситуація «ризику» виникає лише тоді, коли в контакт із небезпекою вступає людина. У спеціальній літературі наводяться різні градації ризиків. Деякі автори [7] розрізняють соціально-екологічний і техногенний ризики. Перший пов'язаний із недостатньою захищеністю людини від небезпечних впливів, зумовлених природним середовищем проживання (природний ризик), а другий (техногенний ризик) – із потраплянням у навколишнє середовище відходів виробництва, а також з виникненням екстремальних ситуацій. Інші автори розрізняють соціальний і індивідуальний ризики [8].

Для оцінювання екологічного стану довкілля, а також екологічних ризиків при забрудненні водних об'єктів на кафедрі екології та екологічної безпеки ВНТУ розроблено ряд методів та засобів екологічного моніторингу з використанням мультиспектральних досліджень та обробки зображень об'єктів довкілля отриманих з використанням квадрокоптерів [10-17]. В першу чергу досліджується стан вищих водних рослин та параметри фітопланктону у приповерхневому шарі.

Висновки

Показано, що зміст понять, які характеризують якість навколишнього середовища, носить безсумнівний антропоцентричний характер, оскільки вони спрямовані на захист життя й здоров'я людей від негативних впливів, навколишнього середовища, що з юридичної точки зору видається цілком закономірним. Система нормативного закріплення стандартів якості навколишнього природного середовища, ступінь об'єктивності оцінки забруднення, що залежать від рівня розвитку точних наук, нині основним показником стану навколишнього середовища. Основною відмінністю концепції екологічного ризику й нормативного підходу є те, що екологічний ризик – це теоретичний, модельний розрахунок імовірності настання негативних подій, а нормативний підхід – це емпіричний метод, заснований на численних експериментах.

Робимо висновок, що існуюча в науці широка розбіжність в оцінці екологічних ризиків не тільки перешкоджає широкому використанню методології, заснованої на концепції ризику в природоохоронній діяльності, а й певною мірою, є стримуючим моментом для практичного застосування в юридичній практиці під час захисту права громадян на безпечне й здорове довкілля. Екологічний ризик може в певному розумінні умовно корелювати й висловлювати ставлення екологічної небезпеки, оскільки він припускає настання певної складності події в якій-небудь прогнозований проміжок часу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Андрейцев В.І. Екологічний ризик у системі правовідносин екологічної безпеки: проблеми практичної теорії / В.І. Андрейцев // Право України. – 1999. – № 1. – С. 62–69.

2. Фролов М.О. Правові аспекти екологічного ризику : автореф. дис. ... кандр. юрид. наук : спец. 12.00.06 «Земельне право; аграрне право; екологічне право; природоресурсне право» / М.О. Фролов ; Київський національний університет ім. Т. Шевченка. – К., 2001. – 20 с.

3. Шоха Т.П. Теоретико-правові аспекти екологічного страхування / Т.П. Шоха // Вісник КНУ ім. Т. Шевченка. Серія «Юриличні науки». – 2011. – Вип. 86. – С. 106–110.

4. Добровольский В.В. Екологічна безпека і ризик: деякі понятійно-категоріальні уточнення / В.В. Добровольский // Екологічна безпека. – 2011. – № 1 (11). – С. 17–20.

5. Толковый словарь по охране природы / под ред. В.В. Снакина. – М. : Экология, 1995. – 191с.

6. Альгин А.П. Риск и его роль в общественной жизни / А.П. Альгин. – М. : Мысль, 1989. – 188с.

7. Азиев Р.Г. Количественный подход к оценке безопасности / Р.Г. Азиев, В.В. Меньшиков,

8. И.И. Кузьмин // Проблемы взаимодействия человека и биосферы / под ред. В. Е. Соколова. – М. : Изд-во МГУ, 1989. – С. 45–48.

9. Ваганов П.А. Риск смерти и цена жизни / П.А. Ваганов // Правоведение. – 1999. – № 3. – С.67–82.

10. Петрук В. Г., Кватернюк С. М., Колесник Т. В., Попапенко О. В. Математичне моделювання переносу оптичного випромінювання у водному середовищі з водоростями для задач екологічного контролю. Екологічна безпека держави : тези доп. IX Всеукр. наук.-практ. конф. мол. учених та студ. (м. Київ, 16 квітня 2015 р.). Київ, 2015. С. 116.

11. Петрук В. Г., Кватернюк С. М., Животун Я. І., Каська І. І. Екологічний контроль стану водних об'єктів за характеристиками макрофітів на основі мультиспектральних зображень. Екологічна без-

пека держави : тези доп. IX Всеукр. наук.-практ. конф. мол. учених та студ. (м. Київ, 16 квітня 2015 р.). Київ, 2015. С. 117.

12. Петрук В. Г., Кватернюк С. М., Стискал О. А. та ін. Мультиспектральний телевізійний вимірювальний контроль інтегральних параметрів забруднення водних об'єктів за допомогою біоіндикації по фітопланктону. Екологічна безпека держави : тези доп. IX Всеукр. наук.-практ. конф. мол. учених та студ. (м. Київ, 16 квітня 2015 р.). Київ, 2015. С. 118.

13. Іщенко В. А., Коріненко М. С., Кватернюк С. М. Розроблення схеми екологічної мережі Немирівського району Вінницької області. Екологічна безпека та природокористування. 2012. Вип. 11. С. 88–94.

14. Петрук В. Г., Кватернюк С. М., Васильківський І. В., Ковтонюк А. В. Оцінювання екологічних ризиків при забрудненні атмосфери оксидами азоту. IV-ий Всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю : зб. наук. стат. (м. Вінниця, 25–27 вересня 2013 р.). Вінниця, 2013. С. 510–511.

15. Петрук В. Г., Кватернюк С.М., Васильківський І.В. та ін. Контроль забруднення екосистеми р. Снивода за характеристиками макрофітів. IV-ий Всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю : зб. наук. стат. (м. Вінниця, 25–27 вересня 2013 р.). Вінниця, 2013. С. 513–515.

16. Петрук В., Кватернюк С., Васильківський І. та ін. Контроль забруднення водних об'єктів біогенними сполуками на основі дослідження фітопланктону. Вимірювання, контроль та діагностика в технічних системах (ВКДТС–2013) : зб. тез доп. II-ої міжнар. наук. конф. (м. Вінниця, 29–30 жовтня 2013 р.). Вінниця, 2013. С. 30.

17. Кватернюк С. М., Петрук В. Г.. Спектрополяриметричний контроль концентрацій частинок полідисперсних водних середовищ : монографія. Вінниця : ВНТУ, 2012. 156 с.

Руда Аліна Ігорівна — студент групи ЕКО-18б, інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля, Вінницький національний технічний університет, Вінниця

Ruda Alina Ihorivna — student of ECO-18b group, Institute of Ecological Safety and Environmental Monitoring, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 621.039

О.О. Сірачова

ДОСЛІДЖЕННЯ ГАЗОВИХ ТА АЕРОЗОЛЬНИХ ВИКИДІВ НА ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проведення дослідження газових та аерозольних викидів на електростанції. ТЕС викидають в атмосферу близько 30% загального обсягу всіх шкідливих промислових викидів різного характеру, які порушують рівновагу природного середовища в локальних, регіональних і глобальних масштабах, а також умови проживання живих організмів

Ключові слова: *електростанція, сажа, зола.*

Abstract

Carrying out of research of aerosol emissions at power plant. TPPs emit into the atmosphere about 30% of the total volume of all harmful industrial emissions of various nature, which upset the balance of the natural environment on a local, regional and global scale, as well as the living conditions of living organisms.

Keywords: power station, soot, ash.

Вступ

Важко уявити енергетику України без теплових електростанцій адже вони виробляють 60-70% електроенергії у нашій країні і є фундаментальною ланкою забезпечення країни електроенергією. Проте робота ТЕС негативно впливає на всі компоненти біосфери: атмосферу, гідросферу та літосферу. Негативний вплив ТЕС на навколишнє природне середовище складний і включає як забруднення атмосферного повітрягазовими та аерозольними викидами так і викиди теплової енергії в навколишнє середовище та забруднення ґрунтових вод.

Виклад основного матеріалу

ТЕС викидають в атмосферу близько 30% загального обсягу всіх шкідливих промислових викидів різного характеру, які порушують рівновагу природного середовища в локальних, регіональних і глобальних масштабах, а також умови проживання живих організмів. Найбільш імовірні аерозольні забруднювальні викиди енергетичного об’єкта наведено в табл. 1.

Таблиця 1 – Основні види аерозольних забруднювальних викидів енергетичних об’єктів

Паливо	Аерозолі	
	Зола	Сажа
Природний газ	_	_
Мазут	+	+
Вугілля	++	+

У табл. 1 використано умовні позначення, які характеризують імовірність появи викидів під час спалювання різних видів палива: «++» – дуже висока; «+» – висока; «–» – низька або немає. Під час спалювання рідкого і твердого палива відбуваються викиди у вигляді твердих частинок, які, потрапляючи в атмосферу, утворюють так звані аерозолі. Аерозолі можуть бути нетоксичними (зола) і токсичними, наприклад частинки вуглецю, на поверхні яких може адсорбуватися бенз(а)пірен. ($C_{20}H_{12}$) – сильнодіюча канцерогенна сполука.

Сукупний вплив гахових та аерозольних викидів енергетичних об’єктів призводить до появи небезпечних та кризових ситуацій у біосфері, зокрема: погіршення прозорості атмосфери, утворення опадів і кислотних дощів, парниковий ефект. Тепловий вплив об’єктів енергетики, який виявляється в порушенні теплової рівноваги навколишнього середовища, може бути прямим і непрямим. Прямий тепловий вплив визначається тепловими викидами в біосферу, його рівень залежить від об’ємів спалених паливно-енергетичних ресурсів. Практично вся хімічна енергія спалюваного органічного палива перетворюється на теплову, причому частина цієї енергії викидається в концентрованому вигляді в навколишнє середовище на самому енергетичному об’єкті: з димовими газами, охолоджувальною водою, частково із золою та шлаком. Решта розсіюється на різних стадіях виробництва, передачі та споживання електричної або теплової енергії, які вироблює енергооб’єкт. Через негативний вплив теплоенергетики, у багатьох регіонах уже сьогодні створилася небезпечна екологічна обстановка, основними ознаками якої можна вважати наступне:

1. Повітряний басейн забруднено газовими й аерозольними викидами (CO_2, поліциклічні ароматні вуглеводні, CO, NOx, SOx, зола, сажа та ін.). Усе це призводить до таких незворотних процесів, як руйнування озонового шару; виникнення парникового ефекту; накопичення в стратосфері дрібних твердих частинок, які відбивають сонячне випромінювання і визначають «недогрів» земної кулі.

2. Викиди теплової енергії в навколишнє середовище, що є причиною теплового забруднення, призводять до зміни клімату в локальних енергонасичених районах і великих містах.

3. Забруднення ландшафту, знищення лісів, рослинності, диких тварин, плодоносного шару та ін., що впливає на безпеку життєдіяльності людей у таких місцевостях.

4. Оптичне забруднення атмосфери у великих містах у зв’язку зі складною системою поглинання, відбивання та розсіювання сонячних променів за наявності відповідних газових забруднень атмосфери.

5. Забруднення ґрунтових вод стоками ТЕС та інших промислових об’єктів.

Висновки

Враховуючи значний негативний вплив теплової енергетики на довкілля варто значно збільшити частку альтернативних електростанцій, які використовують невичерпні природні ресурси і практично не завдають шкоди навколишньому середовищу. Подальші дослідження параметрів забруднення атмосфери міста були пов’язані з використанням лідарних методів контролю [2–14].

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. С. О. Мельник, С. І. Гуглич, Ю. Й. Ятчишин (УКРАЇНА, ЛЬВІВ) Аналіз стану викидів ТЕС при роботі на різних видах палива. Сталий розвиток: Захист навколишнього середовища. Енергоощадність. Збалансоване природокористування : матеріали 5-го міжнар. конгресу. (м. Львів, 26–29 вересня 2018 р.). Львів, 2018. С. 72.

2. Петрук В. Г., Кватернюк С. М., Васильківський І. В., Ковтонюк А. В. Оцінювання екологічних ризиків при забрудненні атмосфери оксидами азоту. IV-ий Всеукраїнський з’їзд екологів з міжнародною участю : зб. наук. стат. (м. Вінниця, 25–27 вересня 2013 р.). Вінниця, 2013. С. 510–511.

3. Петрук В., Васильківський І., Кватернюк С., Слободиський А. Лідарний контроль аерозольного забруднення атмосфери. Вимірювання, контроль та діагностика в технічних системах (ВКДТС–2013) : зб. тез доп. II-ої міжнар. наук. конф. (м. Вінниця, 29–30 жовтня 2013 р.). Вінниця, 2013. С. 150–152.

4. Петрук В. Г., Кватернюк С. М., Трач І. А. та ін. Дослідження антропогенних аерозолів в атмосфері. Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. Серія: Сільськогосподарські науки. 2012. № 63. Вип. 4. С. 204-209.

5. Васильківський І. В., Петрук В. Г., Кватернюк С. М. Аналіз систем лідарного зондування атмосферного середовища. Вісник Вінницького політехнічного інституту. 2010. № 1. С. 27–34.

6. Іванов А. П., Чайковський А. П., Васильківський І. В., Петрук В. Г., Кватернюк С. М. Лідар-ний екологічний моніторинг атмосферного аерозолю. Вісник Вінницького політехнічного інституту. 2010. № 3. С. 7–14.

7. Петрук В. Г., Васильківський І. В., Кватернюк С. М. Аналіз рівняння лазерного зондування атмосфери за допомогою лідара. Вісник Вінницького політехнічного інституту. 2009. № 6. С. 27–32.

8. Петрук В. Г., Васильківський І. В., Кватернюк С. М. Аналіз рівняння лазерного зондування атмосфери за допомогою лідара. Вісник Вінницького політехнічного інституту. 2009. № 6. С. 27–32.

9. Іванов А. П., Чайковський А. П., Петрук В. Г., Васильківський І. В., Кватернюк С. М. Лідар-ний екологічний моніторинг атмосфери. ІІ-й Всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю : зб. наук. стат. (м. Вінниця, 23-26 вересня 2009 р.). Вінниця, 2009. С. 275-280.

10. Петрук В. Г., Васильківський І. В., Кватернюк С. М. Характеристика лідарних досліджень стандартних параметрів атмосфери. ІІ-й Всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю : зб. наук. стат. (м. Вінниця, 23-26 вересня 2009 р.). Вінниця, 2009. С. 346-350.

11. Петрук В. Г., Васильківський І. В., Кватернюк С. М. та ін. Дослідження розповсюдження лазерного випромінювання в атмосферному середовищі. Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології. 2008. № 2 (16). С. 114–126.

12. Петрук В. Г., Васильківський І. В., Кватернюк С. М. та ін. Дослідження розповсюдження лазерного випромінювання в атмосферному середовищі. Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології. 2008. № 2 (16). С. 114–126.

13. Петрук В., Васильківський І., Кватернюк С. Аналіз систем лідарного контролю атмосферного середовища. Контроль і управління в складних системах (КУСС-2008) : тези доп. IX міжнар. конф. (м. Вінниця, 21-24 жовтня 2008 р.). Вінниця, 2008. С. 161.

14. Васильківський І., Петрук В., Кватернюк С. Аналіз рівняння лазерного зондування атмосфери для однократного розсіювання. Контроль і управління в складних системах (КУСС-2008) : тези доп. IX міжнар. конф. (м. Вінниця, 21-24 жовтня 2008 р.). Вінниця, 2008. С. 156–157.

Сірачова Олена Олександрівна **–** студ. гр. ЕКО-18б, Інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: sirachovalena3@gmail.com.

Sirachova Olena Oleksandrivna – student. gr. ECO-18b, Institute of Ecological Safety and Environmental Monitoring, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: sirachovalena3@gmail.com.

УДК 665.71

Л.О. Цимбалюк
Р.В. Петрук
С.М. Кватернюк

РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ В НАФТОГАЗОВІЙ ГАЛУЗІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Об'єкт дослідження – підприємство НАК «Нафтогаз». Мета роботи – проаналізувати нафтогазовий комплекс, виявити екологічні проблеми при нафтогазодобуванні та вжити належних заходів з ресурсозбереження у цій галузі. В роботі проаналізовано нафтогазовий комплекс, описано технологічні процеси, сформульовано екологічні проблеми в газотранспортній системі та запропоновано конкретні ресурсозберігаючі заходи в цій галузі, зокрема застосування біопалива.

Ключові слова: ресурсозбереження, нафтогазовий комплекс, біопаливо, технологія, рециклінг, нафтогазодобування, біогаз.

Abstract

The object of study - the company NJSC Naftogaz. The purpose of the work is to analyze the oil and gas complex, identify environmental problems in oil and gas production and take appropriate measures to save resources in this area. The paper analyzes the oil and gas complex, describes the technological processes, formulates environmental problems in the gas transmission system and proposes specific resource-saving measures in this area, in particular the use of biofuels.

Keywords: resource conservation, oil and gas complex, biofuel, technology, recycling, oil and gas production, biogas.

Вступ

Нафтогазовий сектор України відіграє вагому роль в забезпеченні енергетичного балансу держави. Нафта займає провідне місце в паливно-енергетичному балансі переважної більшості країн світу, відіграє надзвичайно важливу роль в їх економіці та політиці і вважається одним з основних джерел енергії в сучасному світі. З неї одержують широку гаму різноманітних палив - від зріджених газів і бензинів до важких котельних палив.

Метою роботи є удосконалення теоретико-методичних положень та надання практичних рекомендацій щодо забезпечення економічної ефективності діяльності нафтогазових підприємств на основі ресурсозбереження.

Результати дослідження

Біоенергетика є однією з найперспективніших складових відновлювальної енергетики України. Вона заснована на використанні енергії біомаси – вуглецевомістких органічних речовин рослинного та тваринного походження. Біомаса, на відміну від інших відновлюваних джерел енергії, є універсальним джерелом енергії, яке може використовуватися як для виробництва електричної та теплової енергії, так і для отримання біопалива на транспортні потреби. На рис. 1 наведена схема виробництва біогазу.

На сьогодні скорочення використання природного газу – одна з найактуальніших тем для економіки України, тому пошук альтернативних джерел енергії та впровадження енергозберігаючих технологій є актуальною задачею. Використання відновлюваних джерел енергії, насамперед біомаси, є актуальним для України, оскільки дозволяє зменшити її залежність від імпортованих енергоносіїв та підвищити енергетичну безпеку.

Основним складником газоподібного палива при переробці біомаси є біогаз. Енергія, що отримується при спалюванні біогазу, може досягати 60 – 90 % від тієї, якою володіє вихідний матеріал. Серед усіх поновлюваних енергій біогаз має особливий статус, оскільки він знаходить різноманітне застосування у сферах енергетики, а в умовах України його виробництво може бути найдешевшим.

Нафтопродукти здійснюють значний вплив на екологічну безпеку водних об'єктів [4-13]. Для дослідження впливу нафтопродуктів на довкілля використовують методи біоіндикації та біотестування, зокрема, з використанням мікроводоростей [4, 6, 8, 11].

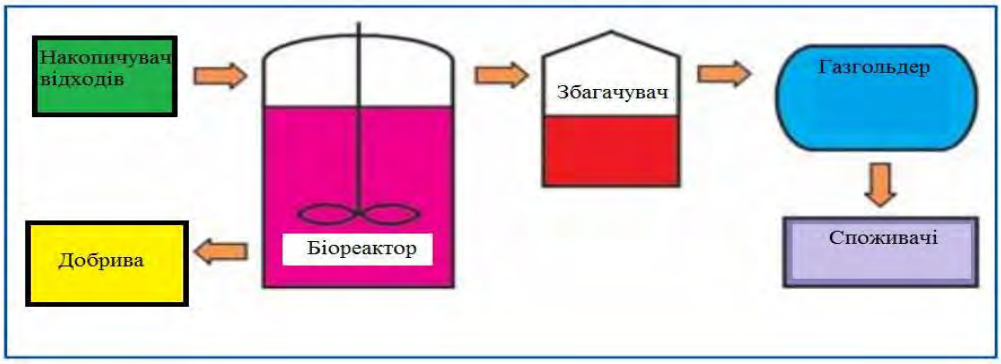


Рис.1 Схема виробництва біогазу

Розвиток виробництва біопалива в Україні є перспективним напрямом щодо зменшення енергетичної залежності від постачальників нафти та природного газу. Використання біопалив зменшує антропогенне навантаження на довкілля, зберігає природні ресурси за рахунок переробки відновлювальної сільськогосподарської сировини та відходів переробних галузей агропромислового комплексу.

Визначено, що в якості сировини для виробництва біогазу може використовуватись будь-який біологічний продукт: органічні добрива (гній, пташиний послід, змивка від тварин), відходи землеробства (солома, кукурудзяний силос, бурякове і картопляне бадилля, листя), агропромислові відходи (яблучна та кукурудзяна барда, відходи від виробництва спирту, очистки овочів, фруктів тощо), відходи від забою свійських тварин, а також комунальні біовідходи [3].

В Україні є поодинокі приклади впровадження біогазових технологій. Перша установка була побудована у 1993 році на свинофермі "Запоріжсталь" [5]. Наступними стали компанії "Агро-Овен", "Еліта", "Українська молочна компанія" ("УМК") (табл. 2.1).

Розвиток альтернативної енергетики і пошуки нових джерел енергії – головна світова тенденція XXI тисячоліття. Її прояву сприяють локальні виснаження природних ресурсів, можлива перспектива енергетичної кризи, негативний вплив традиційної енергетики на навколишнє середовище і загроза регіональних екологічних катастроф. Варто відзначити, що відновлювальні джерела енергії стали останнім часом одним із важливих критеріїв сталого розвитку світової спільноти.

Висновки

Дано характеристику застосуванню біопалива в нафтогазовій галузі, наведено схему виробництва біогазу. Визначено, що може використовуватись в якості сировини для виробництва біогазу.

В роботі було проаналізовано нафтогазовий комплекс, зокрема охарактеризовано нафтогазову галузь України, нафтогазовий комплекс Вінницької області, описано технологічні процеси у цій галузі та наведено екологічні проблеми при нафтогазодобуванні. Розглянуто ресурсозбереження в нафтогазовій галузі, а саме: наведено екологічно спрямовані заходи в галузі, описано ресурсозберігаючі заходи в газотранспортній системі, дано характеристику застосуванню біопалива в нафтогазовій галузі. Запропоновано такі заходи: припинити випуск нафтопродуктів, що містять сполуки свинцю; збільшити глибину переробки нафти шляхом будівництва на основних нафтопереробних підприємствах установок каталітичного риформінгу; впровадити на нафтопереробних підприємствах технологічні процеси гідроочистки дизельного та авіаційного пального з одночасним виробництвом сірки; розробити технології виробництва моторного пального з альтернативних видів сировинних ресурсів; розробити і впровадити способи і технології використання на транспорті газових та альтернативних видів пального. Проведено розрахунок фінансового ефекту при впровадженні природоохоронних і ресурсозберігаючих заходів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Сургучев Л.М. Ресурсосбережение при извлечении нефти. -М.: Недра, 1991.-170 с.

2. М.М.Братичак, О.Б.Гринишин. Технологія нафти і газу: навчальний посібник. –Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2013. – 180 с.

3. Амосов О. Ю. Проблема ресурсозбереження в Україні та шляхи її вирішення / О. Ю. Амосов, Н. Л. Гавкалова // Теорія та практика державного управління. - 2011. - Вип. (34). - С. 22-26.

4. Kvaterniuk S., Pohrebennyk V., Petruk R., Petruk V., Kochanek A. Assessment of the complex effects of hazardous waste components in aquatic ecosystems. Geolinks. International conference of geosciences : Conference Proceedings. (Novotel, Athens, Greece, 26–29 March, 2019). Book 3, Vol. 1. P. 19–26. doi: 10.32008/GEOLINKS2019/B3/V1/02.

5. Petruk V. G., Stalder F., Ishchenko V. A., Vasylkivskyi I. V., Petruk R. V., Turchyk P. M., Kvaternyuk S. M., Shyrnin M. I., Volovodiuk V. V. Household waste management. The European experience : monograph. Vinnytsia : Nilan-Ltd., 2016. 184 p.

6. Petruk V., Kvaternyuk S., Pohrebennyk V. et al. Experimental studies of phytoplankton concentrations in water bodies by using of multispectral images. Water Supply and Wastewater Removal : monograph / editors: Henryk Sobczuk, Beata Kowalska. Lublin : Lublin University of Technology, 2016. P. 61–171

7. Petruk R., Petruk V., Ishchenko V., Kvaterniuk S. The concept of environmental safety of Vinnytsia region in the waste management sphere. Environmental problems. 2016. Vol. 1, No. 1. P. 39–43.

8. Petruk V. G., Kvaternyuk S. M.; Denysiuk Y. M. et al. The spectral polarimetric control of phytoplankton in photobioreactor of the wastewater treatment. Proc. SPIE. 2012, Vol. 8698, 86980H. P. 86980H-1–86980H-4. doi: 10.1117/12.2019736.

9. Шелест О. С., Цвенько О. О., Мислицька О. В., Кватернюк С. М., Бобко О. О. Актуальні задачі при вирішенні проблеми твердих побутових відходів м. Могилів-Подільського. Екологія, неоекологія, охорона навколишнього природного середовища та збалансоване природокористування : зб. IV наук. конф. (м. Харків, 8-9 грудня 2011 р.). Харків, 2011. С. 34-35.

10. Петрук В. Г., Мудрак О. В., Яворська О. Г., Черній В. В., Кватернюк С. М., Турчик П. М., Петрук Р. В. Інтегроване управління та поводження з твердими побутовими відходами на Вінниччині : монографія. Вінниця : Універсум-Вінниця, 2007. 187 с.

11. Безусяк Я. І., Кватернюк С. М. Обґрунтування заходів екологічної безпеки та впливу небезпечних відходів на водні об’єкти методом біоіндикації по фітопланктону. Екологія : матеріали наук.-практ. конф. всеукр. конкурсу студ. наук. робіт. (м. Полтава, 28–30 березня 2018 р.). Полтава, 2018. С. 7.

12. Петрук В. Г., Васильківський І. В., Кватернюк С. М., Турчик П. М., Іщенко В. А., Петрук Р. В. Управління та поводження з відходами. Частина 2. Тверді побутові відходи : навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ, 2015. 100 с.

13. Кватернюк С.М., Животун Я.І. Вирішення проблеми твердих побутових відходів для малих міст. V-й Всеукраїнський з’їзд екологів з міжнародною участю : зб. наук. праць. (м. Вінниця, 23–26 вересня 2015 р.). Вінниця, 2015. С. 56.

Цимбалюк Людмила Олександрівна – студентка групи ТЗД-20 м, Інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: luda.tsimbalyk.eko16b@gmail.com

Петрук Роман Васильович – д-р техн. наук, професор кафедри екології та екологічної безпеки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Кватернюк Сергій Михайлович – д-р техн. наук, професор кафедри екології та екологічної безпеки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Tsymbalyuk Lyudmyla Oleksandrivna – a student of the group TZD-20 m, Institute for Environmental Safety and Environmental Monitoring, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: luda.tsimbalyk.eko16b@gmail.com

Petruk Roman V. — Dr. Sc. (Eng.), Professor of the Department of Ecology and Environmental Safety, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Kvaterniuk Serhii M. — Dr. Sc. (Eng.), Professor of the Department of Ecology and Environmental Safety, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 620.91

Д. В. Гарник

ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі висвітлені можливі варіанти переходу на екологічно чисті та ефективні джерела енергії. Сонячна енергетика має дуже перспективну дорогу, до повного забезпечення людства електроенергією, але для цього їй потрібно подолати бар'єр ціни і складності виробництва,а також адаптувати технологію так, щоб вона приносила лише користь для планети, не порушуючи і не несучи впливу на її стан.

Ключові слова: екологічні технології, енергія, проблеми сучасності, світло.

Abstract

The paper highlights possible transition options for environmentally friendly and efficient energy sources. Solar energy has a very promising path, until the full supply of electricity to mankind, but for this it needs to overcome the barrier of price and complexity of production, as well as adapt the technology so that it will only benefit the planet, without disrupting or affecting its state.

Keywords: environmental technologies, energy, problems of the present, light.

Вступ

Актуальність теми зумовлена пошуком ефективних і безпечних джерел енергії для усього людства. Метою роботи є висвітлення можливостей людства в плані безпечної для людей і природи електроенергетики.

Результати дослідження

За рік людство спалює десятки мільйонів барелів нафти за для задоволення своїх потреб і підтримки виробництв та різних технологічних аспектів. Для того, щоб повернути ту саму кількість нафти, природі знадобляться сотні мільйонів років за сприяння гарних умов, що приводить нас до думки про те, що ресурси на нашій планеті, в час стрімкого, науково – технічного прогресу, закінчуються дуже і дуже швидко. Тим часом, прямо над нашими головами, більше ніж 4,5 мільярдів років висить абсолютно безплатний, майже невичерпний, гігантський термоядерний реактор колосальної потужності на ім’я – Сонце [1–5].

Усі існуючі зараз електростанції виробляють 20 тисяч мільярдів кіловат за рік. Стільки ж можна отримати, якщо покрити сонячними панелями площу 30 000 км^2, що складе всього на всього 0,02% від суші землі, але чому ми цього не робимо?

Сонячні батареї складаються з набору фотоелементів,які при контакті з фотонами утворюють електроенергію. Процес перетворення називають фотоелектричним ефектом. Більшість сонячних панелей виробляють з кремнію,який коштує відносно дорого для масового виробництва. Найбільший успіх мають 3 типи фотоелементів.

1.Монокристалічний

2.Полікристалічний

3.Аморфний

Такі фотоелементи складаються з одного і того ж самого матеріалу – кремнію, але мають різні способи виготовлення, ступені очистки та ефективності. Перший має КПД 20% , другий 15%,а третій біля 8ми%. Не дивлячи на низький КПД, модулі аморфного кремнію гарно вловлюють розсіяне світло. Також можна створювати і гібридні конструкції сонячних батарей,для надання додаткових якостей . Для того, щоб зберігати енергію сонця, можна використовувати велику модель літій – іонної батареї так само, як це зробив Ілон Маск, рятуючи південну Австралію від підвищення цін на електроенергія і постійного знеструмлення районів. Недолік у тому, що попри великі розміри, така модель акумулятора має ті ж вади, що і маленька, як у наших смартфона. Вони не вічні і за день можуть втрачати до 5% свого заряду.

Сонячні батареї нажаль, попри свою користь, можуть принести і погані наслідки. Вчені допускають можливість суттєвої зміни альбедо (відбивної здатності планети) внаслідок масових установок сонячних панелей, що може привести до коливань температур по всій Землі.

Висновки

Сонячна енергетика має дуже перспективну дорогу, до повного забезпечення людства електроенергією, але для цього їй потрібно подолати бар'єр ціни і складності виробництва,а також адаптувати технологію так, щоб вона приносила лише користь для планети, не порушуючи і не несучи впливу на її стан. Варто зазначити те, що перехід на сонячну енергетику не тільки всеціло зможе задовольнити потреби людей, а й знизить техногенний вплив АЕС та ТЕС на навколишнє середовище. Окрім використання сонячних електростанцій велику перспективу мають також сонячні колектори, які використовують принцип нагрівання теплоносія енергією сонячного випромінювання [6]. Вплив сонячних електростанцій на довкілля може досліджуватись за допомогою дистанційних методів з використанням квадрокоптерів [7, 8].

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. https://edunano.ru/courses/fotovoltaika-kak-priruchit-solntse-i-sokhranit-zemlyu/
2. Алфёров Ж. И., Андреев В. М., Румянцев В. Д. Тенденции и перспективы развития солнечной фотоэнергетики // Физика и техника полупроводников, 2004, Т. 38, вып. 8, с. 937—948.
3. Д. Мак-Вейг Применение солнечной энергии. — М.: Энергоиздат, 1981. — Тираж 5 600 экз. — 210 с.
4. Умаров Г. Я.; Ершов А. А. Солнечная энергетика. — М.: Знание, 1974. – 64 с.
5. Алексеев В. В.; Чекарев К. В. Солнечная энергетика. — М.: Знание, 1991. – 64 с.
6. Мрищук О.П., Петрук В.Г., Кватернюк С.М., Безусяк Я.І. Перспективи використання сонячних колекторів для покриття частини витрат на енергію заміського комплексу «Butterfly». V-й Всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю : зб. наук. праць. (м. Вінниця, 23–26 вересня 2015 р.). Вінниця, 2015. С. 229.
7. Kvaterniuk S., Petruk V., Kochan O., Frolov V. Multispectral ecological control of parameters of water environments using quadrocopter. Sustainable Production: Novel Trends in Energy, Environment and Material Systems. Studies in Systems, Decision and Control : monograph / editors: G. Królczyk, M. Wzorek., A. Król, O. Kochan, J. Su, J. Kacprzyk. Cham : Springer, 2019. Vol. 198. P. 75–89. doi: 10.1007/978-3-030-11274-5_6.
8. Кватернюк С. М. Мультиспектральний екологічний контроль пігментних параметрів фітопланктону у водних середовищах з використанням квадрокоптера. Вчені записки Таврійського національного університету імені В.І. Вернадського. Серія: Технічні науки. 2018. Том 29 (68), № 4. С. 47–52.

Гарник Дмитро Вікторович – студент групи ТЗД-20 м, Інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля, Вінницький національний технічний університет, Вінниця

Harnik Dmitry Viktorovich – a student of the group TZD-20m, Institute for Environmental Safety and Environmental Monitoring, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 504.064.3

Д. В. Гарник

ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ТРАНСПОРТУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі висвітлені можливі проблеми,які з великою вірогідністю можуть виникнути після переходу на екологічні чисті технології та екологічно свідомий спосіб життя.

Ключові слова: екологічні технології, населення, проблеми сучасності, транспорт.

Abstract

The paper highlights possible problems that are likely to arise after switching to clean, clean, and environmentally conscious lifestyles.

Keywords: ecological technologies, population, problems of the present, transport.

Вступ

Актуальність теми зумовлена відсутністю плану адаптації до нових умов сучасних, екологічних технологій. Стрімкий розвиток екологічних технологій може повести за собою непередбачувані наслідки у різних сферах суспільного життя.

Метою роботи є висвітлення проблеми відсутності плану адаптації до нових аспектів екологічний технологій та запропонувати шляхи вирішення можливих проблем майбутнього.

Результати дослідження

Наше людство тяжіє до усунення автомобільної техніки з двигунами внутрішнього спалювання і відмовою від бензину, як палива для цих машин. Цього можна досягнути декількома шляхами.

Перший шлях це перехід з автотранспорту на вело транспорт,ролики та інші, легкі способи підвищення мобільності.

Другий шлях це перехід від двигунів внутрішнього згорання на електродвигуни.

Третій шлях, часткова відмова від автомобілів і актуалізація використання громадського транспорту.

Четвертий шлях, підвищення якості доріг та винайдення нових шляхів для пересування і мінімізації пробок.

П’ятий шлях, винайдення альтернативних способів підвищення мобільності.

Усі ці способи можна реалізовувати одночасно та об’єднувати їх між собою, але кожен з них має як переваги, так і недоліки. У випадку з переходом на вело транспорт, буде значно зменшений об’єм транспортних засобів, значно зменшитися рівень шумових забруднень та шкідливих викидів у атмосферу,але натомість, не адаптоване місто може зіткнутись з проблемою відсутності достатньої кількості вело доріжок, регулювання руху велосипедистів,масово почнуть з’являтися стихійні доріжки велосипедистів які почнуть псувати естетичний вигляд міста, доведеться зменшити кількість насаджень у містах, для адаптації руху велосипедистів, збільшиться кількість травмувань серед необережних велосипедистів та велосипедистів без амуніції.

У випадку з переходом від двигунів внутрішнього згорання на електронні , збільшиться потреба у цінних металах, зокрема міді, за для установки місць зарядки акумуляторів машин та виготовлення різних радіоелементів та електронної начинки автомобіля, що може значно підвищити ціну такого автомобіля і зробити його менш доступним у суспільстві. Натомість буде усунена проблема шумових забруднень і забруднення повітря.

У випадку з підвищенням рівня використання громадського транспорту, збільшиться потреба у нових машинах громадського транспорту та їх оновлені, стане необхіднимвпровадження нових маршрутів, збільшиться кількість натовпів людей і тісняви у громадському транспорті, але натомість значно збільшиться площа транспортного руху, зменшитися рівень викиду газів у атмосферу та збільшиться попит на пішохідні прогулянки.

У випадку з підвищенням якості доріг, та побудови більш зручних шляхів для автомобілів, буде зменшена вірогідність утворення пробок, що в свою чергу означає зменшення кількості викидів у атмосферу, але побудова нових доріг потребує деякої перебудови схем міста.

Альтернативні способи підвищення мобільності можуть передбачають пересування у повітряному просторі на невеликих машинах,що значно збільшить простір для пересування і мінімізує пробки, що в свою чергу значно зменшить використання пального і зменшить кількість викидів у атмосферу. Для визначення рівня забрудненості повітря застосували метод пасивної ліхеноіндикації [4, 5]. Подальші дослідження параметрів забруднення атмосфери міста були пов'язані з використанням лідарних методів контролю [6–19].

Висновки

Боротьба за чистоту транспортних технологій є абсолютно актуальною у будь яких містах і несе у собі у більшій мірі позитивний сенс ,але варто пам'ятати про те, що при впроваджені нових технологій, місто може бути не готовим до їх приходу і тоді, такі нові і ефективні технології втрачають сенс.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. https://www.cnu.org/
2. http://www.newurbanism.org/
3. https://hmarochos.kiev.ua/2014/10/01/yak-pobuduvati-rozumne-misto-chastina-1/.
4. Селіванова А. Р., Кватернюк О. Є., Кватернюк С. М. Аналіз стану атмосферного повітря в ряді мікрорайонів м. Вінниці за допомогою пасивної ліхеноіндикації. VII-й Всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю [Електронне мережне наукове видання] : зб. наук. праць. (м. Вінниця, 25–27 вересня 2019 р.). Вінниця, 2019. С. 116. – 6 Мб.
5. Петрук В. Г., Кватернюк С. М., Безусяк Я. І. Мультиспектральний контроль забруднення атмосферного повітря з використанням біосенсорів та ліхеноіндикації. V-й Всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю : зб. наук. праць. (м. Вінниця, 23–26 вересня 2015 р.). Вінниця, 2015. С. 246.
6. Петрук В. Г., Кватернюк С. М., Васильківський І. В., Ковтонюк А. В. Контроль та прогнозування забруднення атмосфери оксидами азоту. IV-ий Всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю : зб. наук. стат. (м. Вінниця, 25–27 вересня 2013 р.). Вінниця, 2013. С. 508–509.
7. Петрук В. Г., Кватернюк С. М., Васильківський І. В., Ковтонюк А. В. Оцінювання екологічних ризиків при забрудненні атмосфери оксидами азоту. IV-ий Всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю : зб. наук. стат. (м. Вінниця, 25–27 вересня 2013 р.). Вінниця, 2013. С. 510–511.
8. Петрук В., Васильківський І., Кватернюк С., Слободиський А. Лідарний контроль аерозольного забруднення атмосфери. Вимірювання, контроль та діагностика в технічних системах (ВКДТС–2013) : зб. тез доп. II-ої міжнар. наук. конф. (м. Вінниця, 29–30 жовтня 2013 р.). Вінниця, 2013. С. 150–152.
9. Петрук В. Г., Кватернюк С. М., Трач І. А. та ін. Дослідження антропогенних аерозолів в атмосфері. Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. Серія: Сільськогосподарські науки. 2012. № 63. Вип. 4. С. 204-209.
10. Васильківський І. В., Петрук В. Г., Кватернюк С. М. Аналіз систем лідарного зондування атмосферного середовища. Вісник Вінницького політехнічного інституту. 2010. № 1. С. 27–34.
11. Іванов А. П., Чайковський А. П., Васильківський І. В., Петрук В. Г., Кватернюк С. М. Лідарний екологічний моніторинг атмосферного аерозолю. Вісник Вінницького політехнічного інституту. 2010. № 3. С. 7–14.
12. Петрук В. Г., Васильківський І. В., Кватернюк С. М. Аналіз рівняння лазерного зондування атмосфери за допомогою лідара. Вісник Вінницького політехнічного інституту. 2009. № 6. С. 27–32.
13. Петрук В. Г., Васильківський І. В., Кватернюк С. М. Аналіз рівняння лазерного зондування атмосфери за допомогою лідара. Вісник Вінницького політехнічного інституту. 2009. № 6. С. 27–32.
14. Іванов А. П., Чайковський А. П., Петрук В. Г., Васильківський І. В., Кватернюк С. М. Лідарний екологічний моніторинг атмосфери. II-й Всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю : зб. наук. стат. (м. Вінниця, 23-26 вересня 2009 р.). Вінниця, 2009. С. 275-280.

15. Петрук В. Г., Васильківський І. В., Кватернюк С. М. Характеристика лідарних досліджень стандартних параметрів атмосфери. ІІ-й Всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю : зб. наук. стат. (м. Вінниця, 23-26 вересня 2009 р.). Вінниця, 2009. С. 346-350.
16. Петрук В. Г., Васильківський І. В., Кватернюк С. М. та ін. Дослідження розповсюдження лазерного випромінювання в атмосферному середовищі. Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології. 2008. № 2 (16). С. 114–126.
17. Петрук В. Г., Васильківський І. В., Кватернюк С. М. та ін. Дослідження розповсюдження лазерного випромінювання в атмосферному середовищі. Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології. 2008. № 2 (16). С. 114–126.
18. Петрук В., Васильківський І., Кватернюк С. Аналіз систем лідарного контролю атмосферного середовища. Контроль і управління в складних системах (КУСС-2008) : тези доп. IX міжнар. конф. (м. Вінниця, 21-24 жовтня 2008 р.). Вінниця, 2008. С. 161.
19. Васильківський І., Петрук В., Кватернюк С. Аналіз рівняння лазерного зондування атмосфери для однократного розсіювання. Контроль і управління в складних системах (КУСС-2008) : тези доп. IX міжнар. конф. (м. Вінниця, 21-24 жовтня 2008 р.). Вінниця, 2008. С. 156–157.

Гарник Дмитро Вікторович – студент групи ТЗД-20м, Інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля, Вінницький національний технічний університет, Вінниця

Harnik Dmitry Viktorovich – a student of the group TZD-20m, Institute for Environmental Safety and Environmental Monitoring, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 502:061

Н.М.Кравець[1]

ОЦІНКА СТУПЕНЯ ЗАБРУДНЕННЯ РІЧКИ ЗГАР

[1] Вінницький національний технічний університет

Анотація

Метою роботи є екологічне дослідження негативної дії токсикантів водного середовища за системою сапробності, аналіз сучасних методик аналізу якості водного середовища.

Ключові слова: водні ресурси, біоіндикація, сапробність, індикатори, полютант,токсичність.

Abstract

The aim of the work is ecological research of the negative effect of aquatic toxicants on the system of saprobity, analysis of modern methods of analysis of the quality of the aquatic environment.

Keywords: water resources, bioindication, saprobity, indicators, pollutant, toxicity.

Вступ

Екологічні проблеми гідроекосистем зумовлені майже безповоротним забором поверхневих вод і забрудненням водних об’єктів різного роду полютантами. Починаючи з другої половини ХХ століття відбувається інтенсивне якісне та кількісне виснаження водних ресурсів України, що є наслідком постійної антропогенного тиску.

У нашій країні вимоги до якості води в різних галузях народного господарства різні і визначаються нормативними документами. Найбільш якісною повинна бути вода для споживання. Існуючі державні норми найсуворіше регламентують наявність токсичних речовин. Обмежується також вміст речовин, що додають воді небажаного смаку, кольору або запаху.

Результати дослідження

Методи біоіндикації використовуються для оцінки ступеня забруднення природних вод різноманітними полютантами. Дані методи оцінки ґрунтуються на різній реакції певних організмів на дію розчинених у воді речовин.

Широкого використання для оцінки ступеня забруднення природних вод набули методи, що ґрунтуються на визначенні показника сапробності, індекси Вудівісса та Майєра, метод Пантле-Букка, олігохетний індекс Гуднайта-Уітлея.

Сапробність характеризує стан водного об'єкта з позиції його забруднення органічними сполуками та продуктами їх деструкції [1].

Залежно від рівня забруднення водного об’єкта органічними речовинами розрізняють наступні зони сапробності: полі-, мезо-, оліго- та ксеноспробну.

Кількісний метод Пантле-Бука в модифікації Сладечека; полягає у визначені індексу сапробності, котрий обчислюється за формулою

$$S= \Sigma (s \times h) / \Sigma h; \quad (1)$$

де s – індикаторна значимість (сапробна валентність) виду,
h – відносна частота зустрічальності організмівданого виду в пробах.

Індикаторну значимість і зону сапробності визначали для кожного виду-індикатора за списком сапробних організмів регіонального призначення [2].

Індикатори – це види рослин і тварин, у тому числі і риби, за допомогою яких можна оцінити ступінь забруднення навколишнього середовища, здійснювати постійний контроль її якості і змін. В якості індикатора обрано водні вертячки та ряску малу, яка найбільше поширена на даній ділянці річки Згар (Літинський район).

При скидання у водоймище токсичних речовин, що містяться у промислових стічних водах, відбувається пригнічення і збіднення фітопланктону. При збагаченні водойм біогенними речовинами,

що містяться, наприклад, у побутових стоках, значно підвищується продуктивність фітопланктону. У разі перевантаження водойм біогенними виникає бурхливий розвиток планктонних водоростей, перетворюючи воду в зелений, синьо-зелений, золотистий, буре або червоний кольори ("цвітіння" води) [1].

Дослід проводився наступним чином: до проби води додається відповідний розчин токсиканту, розбавляючи його у співвідношенні 1:10, оскільки стічні води розбавляються з природному у вказаному співвідношенні, тобто використовуються умови максимально наближенні до природного розбавлення.

В якості полютантів використовують три види оргічних забрудників водойми – засоби побутової хімії, які широко використовуються у побуті населення: пральний порошок «Ушастий нянь», чистячий засіб «Юка», засіб для миття посуду «Gala»

До відповідного зразку досліджуваної води зі фіто- та зоопланкотоном додається відповідний засіб побутової хімії. Контролем слугував зразок без додавання огранічного токсиканта. Спостереження за якісними та кількісними змінами у досліджених зразках спостеріглись протягом семи днів, при температурі при 23–25°С. В якості кількісної характеристики слугував зоопланктом, а саме коловертки, а якісним індикатором було обрано ряску малу.

На основі визначення морфометричних параметрів тест-об’єктів встановлено, що відбувалось пригнічення активності, що згодом призвело до загибелі зоопланктону та порушеня структури фітопланктону.

У досліджуваних зразках відбулись наступні морфометричні зміни: у контрольному зразку практично відсутні зміни, у інших досліджуваних зразках пригнічення розвитку та загибель. Щодо індикатору ряска мала, то чітко виражена порушена структура у зразках з додаванням миючого засобу «Gala», уся ряска впала на дно, у зразку із додванням прального порошку «Ушастий нянь» ряска змінила колір із зеленого на білий, практично зникла пігментація та ряска впала на дно. У досліджуваному зразку з додаванням читсячого засобу «Юка» лише часткові зміни спостерігалися.

На основі проведених вимірювань був обчислений індекс сапробності, котрий обчислюється за формулою 1.

Таким чином, індекс сапробності річки Згар становить 2,4. Згідно табличних значень зона сапробності для водойми – мезосапробна, клас якості води річки Згар – помірно забруднена ІІІ.

Висновки

Здійснено детальний огляд впливу забрудників на живі компоненти водного середовища та на здоров’ялюдей. Дані про отруєння та забруднення водоносних горизонтів, поверхневих стоків, басейнів рік і акваторій морів переконливо свідчать про гостроту проблеми. Якість води впливає на стан різних реципієнтів (тваринний світ, рослинність, ґрунти, сільське, лісове і рибне господарства, транспорт, промислове виробництво, житлово-комунальна служба тощо) та перш за все на стан здоров’я населення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1.Simon M., Tilzer M.M. Bacterial response to seasonal changes in primary production and phytoplankton biomass in Lake Constance // J. Plankton Res., 9, 1987. – P. 535–552.

2. Kovalenko V.F., Zlatskii I.A., Goncharuk V.V. // J. of Water Chem. and Technol. – 2016 – Vol. 38, N 1. – P. 56–61.

Кравець Наталія Михайлівна — аспірант, Інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: kravets19950401@gmail.com

Kravets Natalia Mykhailivna – PhD student, Institute of Ecological Safety and Environmental Monitoring, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: kravets19950401@gmail.com

УДК 621.38

Т. І. Сидорук[1]
М. В. Євсєєва[2]

ФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ *μ*-ІЗОПРОПОКСО(КУПРУМ (II), БІСМУТ(III))АЦЕТИЛАЦЕТОНАТУ

[1]Вінницький національний технічний університет
[2]Вінницький національний медичний університет ім. М. І. Пирогова

Анотація

Синтезовано μ-ізопропоксо(купрум(II), бісмут(III))ацетилацетонат (I), для якого на основі даних елементного аналізу, магнетохімічного, ІЧ-спектроскопічного і термогравіметричного досліджень встановлено такий склад: $[Cu_3Bi(C_5H_7O_2)_4(OC_3H_7\text{-}i)_5]$, де $C_5H_7O_2 = H_3C–C(O)–CH–C(O^-)–CH_3$. Показано, що виділений гетерометалічний комплекс в спресованому вигляді є напівпровідником з носіями струму обох знаків. Розглянуто можливість використання нового синтезованого μ-ізопропоксо(купрум(II), бісмут(III))ацетилацетонату, в якості напівпровідникового матеріалу чутливого до зміни температури та дії магнітного поля.

Ключові слова: гетерометалічні комплексні сполуки, купрум, напівпровідник, індукція, магнітне поле.

Abstract

Synthesized μ-isopropoxo(copper(II), bismuth(III))acetylacetonate (I), for which the following composition was established on the basis of elemental analysis, magnetochemical, IR spectroscopic and thermogravimetric studies: $[Cu_3Bi(C_5H_7O_2)_4(OC_3H_7\text{-}i)_5]$, where $C_5H_7O_2 = H_3C–C(O)–CH–C(O^-)–CH_3$. It is shown that the isolated heterometallic complex in compressed form is a semiconductor with current carriers of both signs. The possibility of using a new synthesized μ-isopropoxo (copper (II), bismuth (III)acetylacetonate) as a semiconductor material sensitive to changes in temperature and magnetic field is considered.

Keywords: heterometallic complex compounds, copper, semiconductor, induction, magnetic field.

Вступ

Використання напівпровідникових сенсорів в виробництві, техніці, сільському господарстві є невід'ємною складовою сьогодення, а тому вимірювання параметрів електричних та неелектричних величин є доволі актуальною науково-технічною задачею [1]. Сенсори поділяються на первинні, на які діє вимірювана величина і, в наслідок цієї дії змінюються фізичні параметри чутливого матеріалу; та вторинні, які, при необхідності, підсилюють та вимірюють зміну цих фізичних параметрів. Перетворений сигнал подається на мікроконтролер та виводиться на дисплей. Для отримання більшої чутливості пристрою велике значення відіграють матеріали з яких виготовляються первинні сенсори. В більшості випадків, ці елементи створені на основі напівпровідникового матеріалу. На сьогодні синтез нових напівпровідникових матеріалів, фізичні параметри яких змінюються під дією температури та магнітного поля є доволі актуальною задачею [2-3]. Створені первинні сенсори на основі таких матеріалів дають можливість розробляти нові більш чутливі термо- та магніточутливі вторинні давачі [4-5].

Метою роботи є дослідження залежності фізичних властивостей синтезованого нового напівпровідникового матеріалу, виготовленого на основі *μ*-ізопропоксо(купрум(II), бісмут(III))-ацетилацетонату від зміни температури та дії магнітного поля.

Результати дослідження

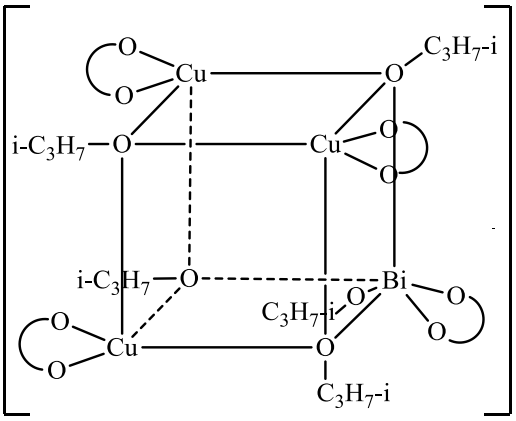
З літератури [6-9] відомо, що гетерометалічні комплексні сполуки володіють різноманітними фізико-хімічними властивостями і знаходять застосування в різних галузях техніки. В спресованому вигляді такі сполуки володіють широким спектром електропровідних властивостей, які залежать від природи металів та лігандів і змінюються від діелектрика до низькоомного напівпровідника. На напівпровідникові характеристики та інтервал робочих температур гетерометалічних комплексних сполук впливає природа центрального атома металу, гетероатома, та хелатуючого і місткового лігандів. На практиці такі сполуки можуть бути використані як напівпровідниковий матеріал для виготовлення терморезисторів.

З метою пошуку нових гетерометалічних комплексних сполук, які володіють

напівпровідниковими властивостями була розроблена методика синтезу гетерометалічного μ-ізопропоксо(купрум(II), бісмут(III))ацетилацетонату (I), такого складу: $[Cu_3Bi(C_5H_7O_2)_4(OC_3H_7\text{-}i)_5]$, де $C_5H_7O_2 = H_3C–C(O)–CH–C(O^-)–CH_3$.

Гетерометалічну комплексну сполуку (I) синтезували в конічній колбі з оборотним водяним холодильником шляхом змішування безводного купрум (II) хлориду 1,62 г (12 ммоль) і бісмут (III) хлориду 1,27 г (4 ммоль) розчинених в 120 мл ізопропилового спирту при безперервному перемішуванні та нагріванні (~ 50 ºС) з 1,70 мл (16 ммоль) ацетилацетону та з додаванням піперидину до pH = 8. При цьому утворювався однорідний дрібнокристалічний осад блакитного кольору, кількість якого зростала при охолодженні реакційної маси. Після охолодження осад фільтрували на скляному фільтрі, промивали невеликою кількістю безводного етилового спирту, діетиловим етером і висушували у вакуум-ексикаторі над силікагелем. Практичний вихід дорівнює 3,58 г, що складає 82% від теоретично розрахованого. Виділена комплексна сполука (I) розчинна в суміші диметилформаміду з хлороформом (1:1), важко розчинна в спиртах, етері, краще розчиняється в диметилсульфоксиді, диметилформаміді, у воді руйнується.

Для синтезованого гетерометалічного μ-ізопропоксо(купрум(II), бісмут(III))ацетилацетонату проведено елементний аналіз, а також магнетохімічне, ІЧ-спектроскопічне і термогравіметричне дослідження на основі яких встановлено склад сполуки (I), що відповідає такій хімічній формулі: $[Cu_3Bi(C_5H_7O_2)_4(OC_3H_7\text{-}i)_5]$, де $C_5H_7O_2 = H_3C–C(O)–CH–C(O^-)–CH_3$ та запропоновано схему розміщення хімічних зв'язків [10]:



Для виділеної комплексної сполуки $[Cu_3Bi(C_5H_7O_2)_4(OC_3H_7\text{-}i)_5]$, розраховано молярну масу, яка дорівнює 1090,5 г/моль та кількість валентних електронів в одній молекулі – 289.

Для проведення експериментальних досліджень використовували циліндричний зразок масою 0,14 г та об'ємом $17{,}67\cdot10^{-9}$ м^3, який виготовляли з комплексної сполуки (I) методом пресування. Проведено експериментальні вимірювання та теоретичні розрахунки основних фізичних параметрів даного матеріалу. Розраховано: густину речовини – $7{,}923\cdot10^{3}$ кг/м^3, масу однієї молекули – $181{,}086\cdot10^{-20}$ кг, кількість валентних електронів – $2233{,}97\cdot10^{13}$ та концентрацію носіїв заряду – $126{,}427\cdot10^{22}$ м$^{-3}$ в експериментальному зразку при температурі 313 К:

Експериментальні дослідження електропровідних властивостей μ-ізопропоксо(купрум(II), бісмут (III))ацетилацетонату в інтервалі температур 313 К – 413 К, в спресованому вигляді, показали, що при збільшені температури його питомий опір різко зменшується від $7\cdot10^{10}$ до $4\cdot10^{2}$ Ом·см, що є типовим для напівпровідникових матеріалів. Проведені експериментальні вимірювання дали можливість розрахувати питому провідність матеріалу для $T_1 = 313$ К - $\sigma_1 = 1{,}43\cdot10^{-9}$ (Ом·м)$^{-1}$ та для $T_2 = 413$ К - $\sigma_2 = 25\cdot10^{-2}$ (Ом·м)$^{-1}$, а також дозволили визначити ширину забороненої зони – $\Delta E = 2{,}116$ *eB*. Отримані результати свідчать про те, що досліджуваний новий матеріал є напівпровідником з носіями струму обох знаків.

На основі експериментальних даних отримано логарифмічні залежності питомої провідності, опору, густини струму, концентрації носіїв заряду та сталої Холла від температури, детальний аналіз яких показав, що при підвищенні температури в експериментальному зразку концентрація носіїв заряду зростає від $1{,}3\cdot10^{19}$ м$^{-3}$ при 273 К до $3{,}395\cdot10^{36}$ м$^{-3}$ при 493 К, при цьому константа Холла при збільшенні температури від 273 К до 493 К зменшується від 0,566 м^3·Кл$^{-1}$ до $2{,}167\cdot10^{-18}$ м^3·Кл$^{-1}$, напруга Холла в діапазоні магнітного поля від 0 до 1000 мТ змінюється від $8{,}32\cdot10^{-14}$ до $8{,}32\cdot10^{-12}$ В.

Висновки

Синтезовано μ-ізопропоксо(купрум(II), бісмут(III))ацетилацетонат . Показано, що виділений гетерометалічний комплекс в спресованому вигляді є напівпровідником з носіями струму обох знаків. Розглянуто можливість використання нового синтезованого μ-ізопропоксо(купрум(II), бісмут(III))-ацетилацетонату, в якості напівпровідникового матеріалу чутливого до зміни температури та дії магнітного поля.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Осадчук В. С. Сенсори тиску і магнітного поля / В. С. Осадчук, О. В. Осадчук. – Вінниця: «Універсум-Вінниця», 2005. – 207 с.
2. Осадчук О. В. Перетворювач магнітного поля на основі магніточутливого діода та активно-індуктивного елемента / [О. В. Осадчук, В. В. Мартинюк, О. М. Жагловська, Л. В. Крилик] // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. – 2017 – №1. – С. 93–98.
3. Осадчук О. В. Магніточутливий сенсор на основі гетерометалевої комплексної сполуки / [О. В. Осадчук, В. В. Мартинюк, М. В. Євсєєва, О. О. Селецька] // Вісник Хмельницького національного університету. – 2019 – №3. – С. 97–101.
4. Осадчук В. С. Сенсори магнітного поля на основі польових транзисторів / В. С. Осадчук, О. В. Осадчук, В. В. Мартинюк // Materialy VII Miedzynarodowej naukowi-praktycznej konferencji «Naukowa mysl informacyjnej powieki – 2011» – Sp. z.o.o. «Nauka i studia». – 2011. – С. 38–42.
5. Осадчук В. С. Мікроелектронний перетворювач магнітної індукції з частотним виходом / [В. С. Осадчук, О. В. Осадчук, В. В. Мартинюк, О. П. Стовбчата] // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2011. - № 5. – С. 157–163.
6. Ранський А. П. Синтез і властивості гетерометалевих координаційних сполук купруму(II), ніколу(II) або кобальту(II) і лужноземельних елементів з N,N'-біс(саліциліден)семикарбазидом / [А. П. Ранський, М. В. Євсєєва, Т. І. Панченко, О. А. Гордієнко] // Укр. хім. журн. – 2013. – Т. 79, № 2. – С. 74–79.
7. Panchenko T. Copper(II) and nickel(II) with N,N'-bis(salicylidene)thiosemicarbazide heterometal complex compounds / T. Panchenko, M. Evseeva, A. Ranskiy // Chemistry & Chemical Technology. – 2014. – Vol. 8, № 3. – P. 243–248.
8. Самусь Н. М. Гетерометаллические (лантаноид или иттрий, p- или d-элемент)содержащие N,N'-этилен-бис-салицилидениминаты / [Н. М. Самусь, И. В. Хорошун, И. В. Синица, М. В. Гандзий] // Коорд. химия.– 1993. – Т. 19, № 9. – С. 729–732.
9. Koksharova T. V. Solid State Conductivity and Catalytic Activity of Hexacyanoferrate(II)–Thiosemicarbazide Complexes of 3d-Metals / [T. V. Koksharova, N. V. Masleeva, A. A. Ptashchenko, S. V. Fel'dman] // Theoretical and Experimental Chemistry. – 2002. – Vol. 38, No 4. – P. 263–267.
10. Самусь Н. М. Гетерометаллические μ-алкоксо(медь, висмут)содержащие ацетилацетонаты / Н. М. Самусь, В. И. Цапков, М. В. Гандзий // Журнал общей химии.– 1993. – Т. 63, № 1. – С. 177–182.

Тетяна Іванівна Сидорук – канд. хім. наук, доцент кафедри хімії та хімічної технології, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця , email: tpanchenko88@gmail.com.

Sydoruk Tetiana I. – Cand. Sc. (Chem.), Associate Professor of the Department of Chemistry and Chemical Technology, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: tpanchenko88@gmail.com;

Марія Василівна Євсєєва – канд. хім. наук, доцент кафедри фармацевтичної хімії, Вінницький національний медичний університет ім. М. І. Пирогова, м. Вінниця, e-mail: evseevamv359@gmail.com;

Evseeva Maria V. – Cand. Sc. (Chem.), Associate Professor of the Department of Pharmaceutical Chemistry, National Pirogov Memorial Medical University, Vinnytsya, Vinnytsia, email: evseevamv359@gmail.com.

УДК: 502.36

А. А. Сидоренко
Т. С. Тітов
М. В. Хутько

ОЦІНКА ВПЛИВУ АВТОТРАНСПОРТУ НА ЛЮДИНУ ТА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
В роботі наведено дані щодо внеску автомобільного транспорту в загальне забруднення атмосфери міст України, що може досягати від 60 до 90 % загальної кількості викидів. Наведено коротку характеристику та граничний вміст основних шкідливих речовин у відпрацьованих газах бензинових і дизельних двигунів, а також показана роль ультрафіолетового випромінювання в утворенні фотохімічного туману (смогу).
Ключові слова: відпрацьовані гази, автотранспорт, фотохімічні реакції, озон

Abstract
The paper presents data on the contribution of automobile transport to the total air pollution of Ukrainian cities, which can reach from 60 to 90% of total emissions. A brief description and maximum content of the main harmful substances in the exhaust gases of gasoline and diesel engines, as well as the role of ultraviolet radiation in the formation of photochemical fog (smog) have been shown.
Keywords*: exhaust gases, automobile transport, photochemical reactions, ozone*

Близько 50% атмосферного забруднення у великих містах України припадає на автомобільні викиди. Згідно статистичної звітності за 2015 рік в Україні знаходиться в постійній експлуатації близько 10 млн. автомобілів різних форм власності. Протягом останніх років автомобільний парк України щорічно споживає в середньому понад 3,5 млн. т. бензину та близько 6,5 млн. т. дизельного пального. В результаті в навколишнє середовище потрапляє велика кількість шкідливих речовин, які складають понад 30 % газових викидів в атмосферу на території України [1].

Якщо оцінювати внесок автомобільного транспорту в загальне забруднення атмосферного повітря в Україні, то його частка за оксидом вуглецю становитиме 49 %, за вуглеводнями – 32 %, за оксидами азоту – 20 %. Разом з тим, в багатьох містах України викиди автотранспорту становлять від 60 до 90 % загальної кількості викидів [2].

Під час роботи автомобільних двигунів внутрішнього згоряння джерелами викидів шкідливих речовин є відпрацьовані та картерні гази, випаровування з системи живлення [5]. Серед цих джерел основними є відпрацьовані гази, які мають складний хімічний склад. До складу відпрацьованих газів входить понад 1000 різних шкідливих речовин, які негативно впливають на людину і довкілля, з яких 200 розпізнано. Основними є: оксид вуглецю (CO), вуглеводні (загальна формула C_mH_n), оксиди азоту (загальна формула NO_x), альдегіди (загальна формула RCHO), сполуки сірки (основна – двооксид сірки SO_2), тверді частинки (сажа), канцерогенні речовини, до яких належать складні ароматичні вуглеводні поліциклічної будови (основний компонент – бенз(а)пірен – $C_{20}H_{12}$), сполуки свинцю. Граничний вміст основних шкідливих речовин у відпрацьованих газах бензинових двигунів і дизелів наведено в таблиці 1 [2].

Таблиця 1 – Граничний вміст основних шкідливих речовин у відпрацьованих газах бензинових і дизельних двигунів

Назва речовини та вміст	**Бензинові двигуни**	**Дизельні двигуни**
Оксид вуглецю (CO), %	10	0,3
Вуглеводні (C_mH_n), %	2	0,5
Оксиди азоту (NO_x), %	0,6	0,2
Альдегіди (RCHO), %	0,2	0,05
Двооксид сірки, мг/м^3	0,003	0,015
Сажа, мг/м^3	100	2000
Сполуки свинцю, мг/м^3	60	–
Канцерогенні речовини (бенз(а)пірен), мг/м^3	25	10

До основних шкідливих речовин, які утворюються в атмосфері, відносяться речовини, що виникають в результаті термохімічних і фотохімічних реакцій. Основними з них є речовини, які виникають в результаті фотохімічних реакцій і складають фотохімічні тумани. Джерелом їх утворення, в основному, є відпрацьовані гази автомобілів. Утворюються ці речовини у атмосфері під впливом ультрафіолетового випромінювання сонячної радіації.

Найважливішою первинною реакцією є реакція розкладанні двооксиду азоту на оксид азоту і атомарний кисень, в результаті яких відбувається поглинання ультрафіолетового випромінювання сонячного спектру і реакція окиснення оксиду вуглецю під впливом ультрафіолетового випромінювання:

$$NO_2 \longrightarrow NO + O^{\bullet}$$

$$CO + 0{,}5O_2 \longrightarrow CO_2$$

Атомарний кисень вступає в реакцію з молекулярним киснем утворюючи озон:

$$O_2 + O^{\bullet} \longrightarrow O_3$$

Окрім цих, під впливом ультрафіолетового випромінювання мають місце такі реакції:

$$NO + O_2 \longrightarrow NO_3^{-}$$

$$NO_3^{-} + O^{\bullet} \longrightarrow NO_2 + O_3$$

$$SO_2 + O_3 \longrightarrow SO_3 + O_2$$

$$H_2S + O_3 \longrightarrow SO_2 + H_2O$$

$$CO + O_3 \longrightarrow CO_2 + O_2$$

Реакція розкладання (дисоціації) NO_2 спонукає протікання багатьох реакцій, зокрема появу вільних радикалів з вуглеводневих сполук. В цьому випадку NO_2 є каталізатором для утворення вільних радикалів. Вільні радикали окиснюючись утворюють альдегіди та інші речовини, які містять вуглець, а також аерозолі. Окиснення вуглеводнів і оксидів азоту приводить до виникнення пероксилацетонітратів (ПАН), пероксилбензолнітратів тощо. Таким чином, основними складовими фотохімічних перетворень в атмосфері є оксиди азоту, озон, альдегіди, гідрати, речовини групи ПАН, карбонільні сполуки, аерозолі та ін. [1,4,6].

Основний негативний вплив оксиду вуглецю на організм людини полягає у порушенні газового обміну в організмі. Гемоглобін крові в легенях у 240 разів швидше сполучується з оксидом вуглецю ніж з киснем, утворюючи карбоксигемоглобін (COHb) і втрачає здатність переносити кисень від легенів до окремих органів і виносити з них вуглекислий газ. В якій мірі оксид вуглецю впливає на організм людини залежить від концентрації його в атмосфері і від тривалості дії. Вміст CO у повітрі 0,01 % з тривалістю дії більше однієї години викликає головний біль, погіршення реакції та зменшення працездатності. Більші концентрації CO спричиняють тяжчі наслідки, аж до втрати свідомості. Довготривале вдихання CO призводить до серцево-судинних захворювань, появи атеросклерозу, ураження центральної нервової системи, виникнення інфаркту міокарда, розвитку легеневих захворювань. Особливо впливає оксид вуглецю на людей, що страждають коронарною недостатністю [1,7]. Високі концентрації COHb призводять до втрати свідомості, навіть до смерті. Дослідження показали, що перебування в атмосфері з вмістом CO лише 0,001–0,0015 % протягом 8 годин викликає у окремих людей погіршення здатності до сприйняття часу. Процес утворення карбоксигемоглобіну є зворотним. За зупинки вдихання CO, його концентрація на кожні 3-4 години знижується вдвічі.

З великої кількості вуглеводнів, які містяться у відпрацьованих газах, найбільшої загрози завдають ароматичні вуглеводні олефінового ряду, тобто ненасичені вуглеводні, що мають високу активність і є вихідними продуктами для утворення фотохімічного смогу. Вплив вуглеводнів на організм людини різноманітний: від виникнення неприємних відчуттів до появи різних захворювань. Характерною особливістю дії вуглеводнів на організм людини є їх вплив на центральну нервову систему. Великі концентрації вуглеводнів можуть призвести до наркотичного сп’яніння, що неприйнятно, особливо під час керування автомобілем. Окрім того, вуглеводні спричиняють виникнення серцево-судинних захворювань, аритмію серця, порушують діяльність шлунково-кишкового тракту, викликають зміни у складі крові.

Основними альдегідами, що надходять у атмосферу з відпрацьованими газами є формальдегід і акролеїн. Формальдегід (мурашиний альдегід) – газ без кольору із задушливим, подразнюючим запахом. Охолоджуючись перетворюється в рідину за температури –21 °C. Легко розчиняється у воді. Розчин, який містить 40 % формальдегіду називається формаліном. Шкідливо впливає на органи дихання і слизові оболонки. Є дуже сильним подразником, вражає діяльність центральної нервової системи, печінки, нирок. За концентрації формальдегіду у атмосфері 0,007 % має місце легке

подразнення дихальних шляхів і слизових оболонок очей і носа, за концентрації 0,18 % – подразнення сильне. Запах сприймається людиною за концентрації 0,000015% і це має бути сигналом, що перебування в такій атмосфері небезпечне.

Акролеїн – рідина без кольору із запахом підгорілих жирів. Температура кипіння 52,4°С. Пари акролеїну спричиняють сильне подразнення слизових оболонок очей. Вміст його в атмосфері 0,002 % згубний, 0,0005 % – важко переноситься, 0,00008 % – для людини безпечний. Запах сприймається людиною за концентрації 0,00016 %. Концентрація його в повітрі 0,014 % може призвести до смерті через 10 хвилин. Вплив акролеїну на організм людини адекватний впливу формальдегіду [1,2,7].

Відпрацьовані гази ДВЗ є основним джерелом викиду в атмосферу твердих частинок і в першу чергу сажі (кіптяви). Частинки сажі розміром 0,5–2 мкм затримуються в легенях, викликаючи алергію. На своїй поверхні сажа адсорбує велику кількість вуглеводневих сполук, в тому числі поліциклічних ароматичних вуглеводнів і серед них найбільш активний і небезпечний – бенз(а)пірен, що здатний спричинити ракові пухлини, переважно рак легенів. Крім того, як механічна домішка, сажа погіршує прозорість атмосфери, вона затримується у повітрі до 8 діб [1,2].

Основна частина оксидів азоту, які знаходяться у атмосфері, надходить з відпрацьованими газами автомобілів. Оксиди азоту NO і NO_2 отруйні для організму людини, мають сильну подразнюючу дію, особливо на слизові оболонки, зокрема очей. Здатні глибоко проникати в легені, викликаючи пошкодження їх тканин. За високої концентрації можливі виникнення хронічних респіраторних захворювань і навіть смертельні випадки. Двооксид азоту в концентрації 4–6 мг/м^3 викликає порушення життєдіяльності рослин, пригнічуючи їх ріст. Тривалий вплив NO_2 призводить до хлорозу рослин (передчасного старіння). Двооксид азоту є вихідним продуктом утворення озону під впливом ультрафіолетового випромінювання. А надмірне накопичення озону у приземному просторі дуже шкідливе. Крім того, NO_2 має вирішальну роль в утворенні фотооксидантів. Розчин NO_2 у воді є складовою “кислотних” дощів [1].

Сірчистий газ SO_2 – основний токсичний продукт серед сполук сірки, що надходить у атмосферу з відпрацьованими газами. У вільному стані SO_2 – газ без кольору, з різким запахом, кислий на смак, отруйний, подразнює слизові оболонки очей і дихальних шляхів. Легко розчиняється у воді, утворюючи сірчисту кислоту H_2SO_3. Вражає органи дихання, змінює склад крові, погіршує імунітет, порушує білковий обмін речовин в організмі. Крім того руйнує вітамін В1 в крові, збільшує накопичення цукру і білку в крові. Висока концентрація SO_2 у атмосфері викликає гострий бронхіт, задишку, можливу смерть внаслідок рефлекторного спазму горла.

Сполуки сірки SO_2, SO_3, H_2SO_3 і H_2SO_4 наносять значний збиток лісовому і сільському господарствам – вони закислюють грунт та підвищують вразливість рослин захворюваннями. Окрім того, ці речовини є основними складовими класичного смогу і “кислотних” дощів. Сполуки сірки наносять значних збитків комунальному господарству міст, руйнуючи металеві конструкції, бетон. Піддають руйнації пам’ятки архітектури [2,7].

Наявність сполук свинцю в атмосферному повітрі міст, в основному, пов’язана з відпрацьованими газами бензинових двигунів, які працюють на етильованому бензині. Етилова рідина спалюється в камерах згоряння двигунів, утворюючи неорганічні сполуки – оксиди і солі, які аерозолями викидаються у атмосферу. Зважені частинки розпорошуються в навколишньому середовищі. Значна частина сполук свинцю осідає на землю поблизу автомобільних доріг. Аерозолі потрапляють в організм людини під час дихання, крізь шкіру і разом з їжею. Вони викликають порушення функцій органів травлення, нервово-м’язової системи і мозку. Свинець і його сполуки здатні накопичуватися в організмі до небезпечних концентрацій, тому що вони погано виводяться з організму. Особливо небезпечні для дітей, оскільки уповільнюють їх фізичний і розумовий розвиток [1].

В останній час, роглядаючи забруднення атмосфери міст і великих промислових центрів, велику увагу почали приділяти вмісту в ній озону. Раніше (до 1967 р.) вважалося, що наявність озону в повітрі свідчить про його чистоту. Зараз ця думка змінилась. Через те, що озон – сильний окисник, він є проміжним продуктом фотохімічних реакцій в умовах забрудненої атмосфери. Дія озону на організм людини спричиняє подразнення слизової оболонки, очей, кашель, задуху, спазми дихальних шляхів. Призводить до виникнення серцево-судинних захворювань. Особливо небезпечний він для дітей, тому що вони, в результаті більш рухливого способу життя, споживають значно більшу кількість повітря. Дуже шкідливо озон впливає на рослинність, спричинюючи передчасне старіння. Утворені в результаті фотохімічних реакцій за участю озону оксиданти подразнюють слизові оболонки людини, зменшують прозорість атмосфери, пошкоджують рослини, руйнують гуму і ці властивості проявляються за дуже малих концентрацій. Деякими дослідженнями встановлено, що за інтенсивного фотохімічного смогу спостерігається захворювання тварин. Особливу небезпеку оксиданти створюють для осіб з порушеннями органів дихання [1-3,7].

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Автомобиль и окружающая среда: Учеб. пособие / П.М. Канило, И.С. Бей, А.И. Ровенский / Харьк. гос. автомоб.-дор. техн. ун-т. – Х.: Прапор, 2000. – 304 с.
2. Марков В.А., Баширов Р.М., Габитов И.И. Токсичность отработавших газов дизелей. – 2.изд., перераб. и доп. – М.: Издательство МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2002. – 375с.
3. Автомобильные двигатели: Учеб. пособие для студ. вузов, обучающихся по спец. “Автомобили и автомоб. хоз-во” / Н.Г. Банников. – Луганск: Изд-во Восточноукр. гос. ун-та, 1999. – 224 с.
4. Екологія автомобільного транспорту: навч. посіб. / Ю. Ф. Гутаревич [та ін.] ; Національна транспортна академія. - К. : Основа, 2002. - 312 с.
5. Эффективность сжигания топлив и экология (энергоустановки и автомобили): Сб. науч. ст. НАН Украины. Ин-т проблем машиностроения / Отв. ред. Подгорный А.Н., Канило П.М. – Харьков, 1993. – 205 с.
6. Доценко И.И. Загрязнение атмосферного воздуха населенных мест оксидом углерода за счет выхлопных газов автотранспорта, М.: Машиностроение, 1990, – 314 с.
7. Доценко И.И. Токсичность двигателей внутреннего сгорания. – М.: Машиностроение, 1973. – 200 с.

Сидоренко Артем Артурович – студ. групи ТЗД-18б, Інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця
Тітов Тарас Сергійович – канд. хім. наук, доцент кафедри хімії та хімічної технології, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: tarastitov88@gmail.com
Хутько Марина Василівна – зав. лабораторіями кафедри хімії та хімічної технології, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Artem A. Sydorenko – student, Institute of Environmental Safety and Monitoring, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia
Taras S. Titov – Cand. Sc. (Chemistry), Associate Professor of the Department of Chemistry and Chemical Technology, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: tarastitov88@gmail.com
Maryna V. Khutko – Head of laboratories of the Department of Chemistry and Chemical Technology, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК: 665.6

О. А. Гордієнко[1]
Т. С. Тітов[1]
Т. В. Красій[2]

РЕГЕНЕРАЦІЯ ВІДПРАЦЬОВАНИХ ІНДУСТРІАЛЬНИХ ОЛИВ СУМІШЕВИМИ СОРБЕНТАМИ

[1]Вінницький національний технічний університет
[2]Вінницький транспортний коледж

Анотація
Обґрунтована доцільність та досліджена можливість використання попередньо регенерованої суміші сорбентів, що складалась із активованого вугілля та кізельгуру, для регенерації відпрацьованих індустріальних олив. Встановлено основні фізико-хімічні властивості регенерованої індустріальної оливи, що вказує на ефективність і технологічність дослідженого методу очищення та можливість повторного її використання за цільовим призначенням
Ключові слова: відпрацьовані індустріальні оливи, адсорбція, активоване вугілля, кізельгур, регенерація

Abstract
The feasibility of using a pre-regenerated mixture of activated sorbents consisting of activated carbon and kieselguhr for the regeneration of waste industrial oils have been investigated. The basic physicochemical properties of regenerated industrial oil have been established, which indicates the efficiency and manufacturability of the purified method of purification and the possibility of its reuse for the intended purpose.
Keywords*:* used industrial oils, adsorption, activated carbon, kieselguhr, regeneration

Світовий досвід індустріально розвинених країн свідчить про беззаперечну енергетичну та економічну доцільність регенерації відпрацьованих олив [1-3]. В таких країнах частка регенерованих олив (від загального обсягу їх виробництва) становить близько 30%, а в Німеччині цей показник ще більше і сягає взагалі 55%. При цьому німецьке законодавство зобов'язує виробника олив додавати при їх виробництві не менше 10% так званої refining base oil – відновленої оливи. Необхідно зазначити, що на виробництво 1 л олив вакуумною перегонкою нафти необхідно 1 барель (159 л) сирої нафти [4]. Це свідчить про те, що виробництво оливи є самим цінним продуктом переробки нафти, тому, з метою раціонального використання цього важливого для України природного ресурсу, відпрацьовані оливи необхідно розглядати як вторинну промислову сировину. Однак, згідно до статистичних даних в Україні збирається близько 25% відпрацьованих олив від загального об'єму їх використання, а регенерується лише 15%, що складає близько 3% від загального об'єму споживання. При цьому значна частина, наприклад, відпрацьованих олив приватних транспортних засобів (30–50%) потрапляє у навколишнє середовище або каналізацію, що порушує Постанову Кабміну України № 1221 від 17.12.12, якою затверджено «Порядок збирання, видалення, знешкодження та утилізації відпрацьованих мастил (олив)».

Сьогодні для регенерації відпрацьованих олив використовуються різноманітні фізичні методи (відстоювання, фільтрування, відцентрове очищення, вакуумна дистиляція), що дозволяє вилучати механічні домішки, воду та легкі вуглеводні [3, 4]. Фізико-хімічні методи (коагуляція, адсорбція, йоннообмінне очищення, екстракція) дозволяють частково або повністю вилучати кислі або смолисто-асфальтенові речовини [5-10, 14]. Використання хімічних методів очищення відпрацьованих олив (сульфатне, лужне або гідроочищення) дозволяє практично повністю очистити оливу від забруднювачів та максимально наблизити їх до фізико-хімічних показників чистих олив [1, 4, 11]. Необхідно зазначити, що вибір методу регенерації відпрацьованих олив залежить як від ступеню забруднення/ деструкції відпрацьованих олив, так і від можливостей повторного їх використання, економічних, технологічних можливостей підприємства та ряду інших факторів.

Мета даної роботи – дослідження адсорбційного методу очищення (регенерації) відпрацьованих індустріальних олив з використанням регенерованого сумішевого сорбенту. Для дослідження адсорбційного очищення/ регенерації була використана відпрацьована олива І-40А (ВІО) стендового гідроприводу екскаватора навчальної лабораторії кафедри технологій та автоматизації машинобудування факультету машинобудування та транспорту Вінницького національного технічного університету.

В низці робіт [6–10, 13, 14] відмічається, що очищення/ регенерація відпрацьованих олив штучними або природними сорбентами є ефективним і простим в технологічному відношенні методом. З метою дослідження можливості регенерації відпрацьованих індустріальних олив нами були використані відпрацьований сумішний сорбент (АВ + К) очищення цукрового сиропу виробництва безалкогольних напоїв (ВФ «Панда», м. Вінниця). До складу зазначеного сумішного

сорбенту (АВ + К) входили природні сорбенти марки Бекогур/ Becogur 3500 і Бекогур/ Becogur 200 та активоване вугілля марки Деколар А. При цьому Бекогур 3500 – це грубий кізельгур (діатомова земля) фіксованого гранулометричного складу, який забезпечує необхідну швидкість та глибину фільтрації. Бекогур 200 – це кізельгур дуже мілкого гранулометричного складу з високою ефективністю фільтрування. Активоване вугілля марки Деколар А – високоактивний сорбент з питомою поверхнею адсорбції 1500 –1800 $м^2/г$, що широко використовується в харчовій промисловості. На нашу думку, такий склад сорбентів різної хімічної природи, що характеризується різною питомою поверхнею адсорбції повинен був забезпечити необхідну глибину та якість очищення індустріальних олив. При цьому обов'язковою умовою ефективного використання досліджених сорбентів (АВ+К) була їх регенерація, проведена за умов, що наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Результати регенерації суміші сорбентів

Номер прикладу	**Сумішевий сорбент (АВ + К)**	**Умови регенерації**							**Сорбційна ємність за йодом, (відносні %)***
		Обробка розчином NaOH, (%)			**Обробка розчином HCl, (%)**				
		0,0	**0,5**	**1,0**	**0,0**	**1,0**	**2,0**	**4,0**	
1	регенерований	–	+	–	+	–	–	–	90,3
2	регенерований	–	–	+	+	–	–	–	96,7
3	регенерований	+	–	–	–	+		–	83,8
4	регенерований	+	–	–	–	–	+	–	84,0
5	регенерований	+	–	–	–	–	–	+	87,0
6	регенерований	–	–	+	–	–	–	+	100,0
7	нерегенерований	–	–	–	+	–	–	–	58,0
8	вихідний	+	–	–	+	–	–	–	100,0

* – За 100 % приймали сорбційну ємність суміші активованого вугілля та кізельгуру до її використання в технологічному процесі (вихідний сумішевий сорбент).

Наведені в табл. 1 дані свідчать, що регенерація суміші сорбентів (приклади 1, 2) тільки розчином NaOH дозволяє збільшити їх сорбційну ємність у порівнянні з нерегенерованою сумішшю сорбентів (приклад 7) на 32,3–38,7%. Регенерація сумішевих сорбентів (приклад 3, 4, 5) тільки розчином HCl менш ефективна і сорбційна ємність, при цьому збільшується лише на 25,8–29,0%. Найкращого результату було досягнуто при сумісній обробці суміші сорбентів розчинами NaOH та HCl (приклад 6), сорбційна ємність при цьому збільшилась на 42% та досягала значення ємності сорбентів (АВ + К), яку вони мали до їх технологічного використання при очищенні цукрового сиропу. Таким чином, наведені дані (приклад 1–8) свідчать про можливість ефективної регенерації суміші активованого вугілля та кізельгуру та повторного їх цільового використання для очищення/ регенерації відпрацьованих індустріальних олив.

При дослідженні очищення відпрацьованої індустріальної оливи методом адсорбції нами були встановлені такі оптимальні технологічні параметри її регенерації:

– швидкість перемішування 1000–1200 об/хв;
– співвідношення (АВ + К):(ВІО)=1 : 10÷20;
– температура процесу адсорбції 20–25 °С;
– час процесу адсорбції 30–60 хв.

Адсорбент відділяли від очищеної індустріальної оливи фільтруванням під вакуумом на фільтрі Шотта, а ефективність очищення/ регенерації індустріальної оливи встановлювали визначенням основних її фізико-хімічних характеристик згідно до нормативних документів. Отримані за наведеними методиками основні фізико-хімічні характеристики досліджених індустріальних олив наведено в табл. 2.

При цьому адсорбційне очищення ВІО із масовим співвідношенням (АВ + К) : (ВІО) = 1 : 20 покращує фізико-хімічні характеристики оливи І-40А: зменшуються кислотне число у 1,7 рази, масова частка води у 3,0 рази, оптична густина у 1,2 рази; задовільними є і показники кінематичної в'язкості та температури спалаху продукту, однак сумарні показники очищеної ВІО поступаються таким, що характеризують «чисту» промислову оливу І-40А SN 300. У випадку адсорбційного очищення з використанням масового співвідношення (АВ + К) : (ВІО) = 1 : 10 отримані фізико-хімічні характеристики регенеровані індустріальної оливи суттєво перевершують ті, що були отримані при використанні співвідношення (АВ + К) : (ВІО) = 1 : 20. У цьому випадку регенерована олива лише за двома показниками: кислотним числом та оптичній густині поступаються «чистій» оливі І-40А SN 300. Проміжні значення фізико-хімічних характеристик регенерованих олив були

отримані при використанні масового співвідношення (АВ + К) : (ВІО) = 1 : 15. Однак, не зважаючи на відмінність отриманих фізико-хімічних характеристик регенерованої індустріальної оливи І-40А, що наведені у табл. 2, визначальним є те, що адсорбційне очищення відпрацьованих індустріальних олив з використанням сумішних сорбентів (АВ + К) є ефективним і технологічним. Про це свідчить і близькість основної характеристики індустріальних олив, а саме кінематичної в'язкості. Для оливи І-40А SN 300 вона складає 61–75 мм^2/с, а для регенерованої нами індустріальної оливи 73 мм^2/с.

Таблиця 2 – Фізико-хімічні характеристики індустріальних олив

№ з/п	Найменування показника	Олива І-40А SN 300*	Відпрацьована олива (ВІО) І-40А	Регенерована олива			Умови регенерації	
				Масове співвідношення (АВ + К) : (ВІО)			Температура, °С	Час, хв
				1:10	1:15	1:20		
1	Кінематична в'язкість при 40 °С, мм^2/с	61–75	70	73	72	71	20–25	30–60
2	Масова частка води, % мас.	сліди	0,15	сліди	сліди	0,05	20–25	30–60
3	Кислотне число, мг КОН/г,	0,05	0,81	0,09	0,22	0,37	20–25	30–60
4	Оптична густина, $Д_{470}$	0,082	0,362	0,093	0,210	0,298	20–25	30–60
5	Температура спалаху у відкритому тиглі, °С	220	210	220	218	212	20–25	30–60
6	Механічні домішки, % мас.	відсутні	0,23	відсутні	відсутні	відсутні	20–25	30–60
7	Густина, г/мл	0,886	0,900	0,890	0,895	0,897	20–25	30–60

* – Виробник «Делфін Індастрі Україна, Чернігівська обл., ГОСТ 29799-88.

Таким чином, проведені дослідження вказують на те, що регенеровані індустріальні оливи можуть бути використані повторно для свого цільового призначення, або виступати базовою основою при розробці, наприклад, високотемпературних та високонавантажувальних мастил спеціального призначення [15].

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Т.І Червінський, О.Б. Гринишин, Б.О. Корчак, «Регенерація відпрацьованих моторних мастил у присутності карбаміду», збірник наукових праць /відп. Редактор Чухрай Н.І. – Л.: *Вид-во «Львівська політехніка»*, с. 158-162, 2015.

2. С.Э. Майборода, «Целевые продукты переработки (утилизации) отработанных масел производителем смазочных материалов в Российской Федерации», *Экологический вестник России*, № 11, с.23-26, 2013.

3. А.Б. Григоров, И.С. Наглюк, «Техническое обслуживание транспортных машин и регенерация отработанных масел» *Вісник СевНТУ: збірник наукових праць. Серія: Машинобудування та транспорт,* Вип.142, с. 44-47, 2013.

4. Курмаєв Р. Н., Глушанкова И. С., Вайсман Я. И. Выбор и обоснование метода утилизации отработанных масел на крупных промышленн ых предприятиях // Транспорт. Транспортные сооружения. Экология. – 2016. - №1. – с. 38 – 51.

5. В.О. Гриценко, Н.С. Орлов, «Применение микрофильтрации для регенерации отработанных моторных масел», *ВИНИТИ. Серия. Критические технологии. Мембраны*, № 16, с. 10-16, 2002.

6. Н. Б. Сахибов, «Физико-химические основы регенерации отработанных индустриальных масел природными сорбентами», автореф. дис. . . к.т.н., Институт химии им. В.И. Никитина АН Республ. Таджикистан, Душанбе, 2012.

7. В.Ю. Филоненко, «Регенерация отработанных технических масел с использованием модифицированных природных глинистых сорбентов», автореф. дис. . . к.т.н., Липецкий государственній технический университет, РФ, М., 2004.

8. В.А. Заматырина, «Метод очистки сточных вод от тяжелых металлов и нефтепродуктов с использованием модифицированного органобентонита», автореф. дис. . . к.т.н. Саратовский государственный технический университет им. Ю.А. Гагарина, РФ, Саратов, 2015.

9. Е.О. Коваль, М.С. Богомолов, Э.А. Майер, В.Г. Бандалетов, «Адсорбционная очистка отработанного трансформаторного масла с использованием промышленных монтмориллонитсодержащих сорбентов», *Изв. Томского политех. ун-та*, т.310 (№3), с.86-89, 2007.

10. А.Ф. Хужакулов, Б.Б.Тухтаев, «Адсорбционная очистка турбинного масла Тп-30», *Молодой ученый*, № 2, с. 252-254, 2016.

11. Б.О. Корчак, Т.І. Червінський, О.Б. Гринишин, «Термоокислювальна регенерація відпрацьованих індустріальних олив», *Вісник Нац. ун-та «Львівська політехніка». Серія: Хімія, технологія речовин та їх застосування,* № 841, с.102-107, 2016.

12. А. П. Ранский, О. С. Худоярова, О. А. Гордиенко, Т. С. Титов, и Р. Д. Крикливый, «Регенерация смеси сорбентов после очистки оборотных вод производства безалкогольных напитков,» *Хімія і технологія води*, т. 41, № 5, с. 537–544, 2019.

13. П.И. Шашкин, И.В Брай, «Регенерация отработанных нефтяных масе». -М.: *Химия*, 301 с, 1970.

14. Е.В. Полункін, С.Н. Зубенко, Г.В. Корис, «Адсорбційне очищення турбінних олив за допомогою природних сорбентів – бентонітових глин», *Вісник НАУ*, №1, с. 253-257, 2009.

15. Десульфуризація промислових водно-лужних розчинів та отримання нових пластичних мастил/[О.С. Худоярова, О.А. Гордієнко, А.В. Блажко та ін.] // матеріали 3-ої міжнародної науково-практичної конференції «Водопостачання та водовідведення: проектування, будова, експлуатація, моніторинг»/ уклад.: Д. Орачевська, Н. Вронська. – Львів: *В-цтво Львівської політехніки*, с. 138-139, 2019.

Гордієнко Ольга Анатоліївна – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри хімії та хімічної технології, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Тітов Тарас Сергійович – канд. хім. наук, доцент кафедри хімії та хімічної технології, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: tarastitov88@gmail.com

Красій Тетяна Вікторівна – спеціаліст, викладач хімії, теорії розвитку і припинення горіння, екології циклової комісії природничо-математичних та фундаментальних дисциплін, Вінницький транспортний коледж, м. Вінниця

Olga A. Gordienko – Ph.D.(Eng.), Docent, Associate Professor at the Department of Chemistry and Chemical Technology, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Taras S. Titov – Cand. Sc. (Chemistry), Associate Professor of the Department of Chemistry and Chemical Technology, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: tarastitov88@gmail.com

Tetiana V. Krasiy – Specialist, Lecturer of chemistry, theory of development and cessation of combustion, ecology of the Cycle commission of natural-mathematical and fundamental disciplines, Vinnytsia transport college, Vinnytsia

УДК: 628.543:661.21:665.013

О. С. Худоярова[1]
М. В. Хутько[2]
А. П. Ранський[2]

АДСОРБЦІЙНЕ ОЧИЩЕННЯ ПРОМИСЛОВИХ СТОКІВ ВІД СУЛЬФІД- ТА ГІДРОСУЛЬФІД-ІОНІВ

[1]Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського
[2]Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розроблено ефективний метод очищення водних сульфідно-лужних розчинів/стоків від сульфід- і гідросульфід-іонів шляхом їх адсорбції на попередньо регенерованих сумішевих сорбентах, що складались з активованого вугілля марки Деколар А та кізельгуру марок Бекогур 200 та Бекогур 3500 в масовому співвідношенні 4:6. Встановлено, що ступінь очищення досліджених розчинів, який сильно залежить від вихідних концентрацій сульфід- та гідросульфід-іонів, становить 95,7–96,6 % і вказує на високу ефективність та можливість використання таких технологій на промислових виробництвах

Ключові слова: сульфідно-лужні розчини, регенеровані сумішеві сорбенти, активоване вугілля, кізельгур, адсорбція

Abstract

It has been developed an alternative method of purification of aqueous sulfide alkaline solutions/wastewater from sulfide and hydrosulfide ions by their adsorption on pre-regenerated mixed sorbents consisting of activated charcoal of brand Decolar A and kieselguhr of brands Becogur 200 and Becogur 3500 with mass ratio of 4:6. It has been found that the degree of purification of the investigated solutions, which is strongly dependent on the initial concentrations of sulfide and hydrosulfide ions, is 95.7-96.6 % and indicates the high efficiency and possibility of using such technologies in industrial production.

Keywords*:* sulfide alkaline solutions, regenerated mixed sorbents, activated charcoal, kieselguhr, adsorption

Промислові підприємства нафтооргсинтезу при дослідженні очищення сульфідно-лужних розчинів від «активних», високотоксичних сірковмісних сполук (H_2S, CS_2, COS, RSH), основну увагу надають якості кінцевої продукції:

- зріджених вуглеводневих газів - процес «Demerus LPG» на КСМ та КМС-Х каталізаторах [1,2];
- авіаційних керосинів – процес «Demerus JET» на каталізаторах КСМ-Х [3];
- вуглеводневої сировини (нафта, газ) – процес ДМС на каталізаторах сіркоочищення ИВКАЗ [4],

однак дослідження очищення кінцевих сульфідно-лужних розчинів при цьому майже не проводяться. Вочевидь, це пов’язано з високою експлуатаційною вартістю, складністю та затратністю технологій, що суттєво збільшують собівартість та знижують конкурентну спроможність кінцевої продукції. Адже для реалізації, наприклад, автомобільного пального згідно до європейських норм Євро-4 або Євро-5 необхідно дотримуватись вмісту у бензинах загальної сірки, відповідно, ≤ 50 та ≤ 10 ppm [5]. Крім того, в ряді робіт [6,7] актуальність цієї проблеми пов’язують із прискореною корозією обладнання установок АВТ, каталітичного крекінгу, гідрокрекінгу, гідроочищення та інших процесів переробки нафти і газу сучасних нафтопереробних заводів (НПЗ) та серйозною загрозою для довкілля. Тобто, необхідно констатувати, що сучасні технології очищення сульфідно-лужних розчинів, в основному, налаштовані на вирішення суто комерційних та технологічних завдань. Однак, такий прагматичний підхід не вирішує важливу екологічну проблему, а висока токсичність сульфідно-лужних розчинів та неможливість їх безпосереднього скидання у водойми та ґрунти примушує досліджувати та розробляти альтернативні та більш ефективні технології їх переробки та знешкодження [8].

Метою проведених досліджень була розробка ефективного методу очищення водних сульфідно-лужних розчинів/стоків від сульфід- і гідросульфід-іонів шляхом їх адсорбції на регенерованих сумішевих сорбентах.

Знесірчення модельних сульфідно-лужних розчинів проводили з використанням попередньо регенерованої суміші сорбентів Виробничої фірми (ВФ) «Панда» (м. Вінниця) [9,10], що складалась з

активованого вугілля (АВ) марки Деколар А та кізельгуру (К) марок Бекогур 200 та Бекогур 3500 в масовому співвідношенні 4:6, постадійно нанесених на опорний картон марки INDURA фільтр-пресу.

Дослідження сорбції сульфід- та гідросульфід-іонів промислових стічних вод проводили на модельних розчинах сульфіду та гідросульфіду натрію, що за концентраціями наближені до стічних вод Кременчуцького НПЗ (ПАТ «Укртатнафта). Перші модельні розчини (приклади 1–10, табл. 1) складалися із суміші сульфід- та гідросульфід-іонів з концентрацією, відповідно, 1,01 та 0,18 моль/л; другі модельні розчини (приклади 11–18, табл. 1) – із сульфід- та гідросульфід-іонів з концентрацією, відповідно, 1,40 та 0,21 моль/л.

Загальна методика знесірчення водних розчинів від сульфід- і гідросульфід-іонів. До 0,5 г регенерованої суміші сорбентів активоване вугілля + кізельгур (АВ+К) додавали 100 мл модельного розчину сульфід- та гідросульфід-іонів з концентрацією, відповідно, 1,01 та 0,18 моль/л. Одержану суміш інтенсивно перемішували на магнітній мішалці протягом 60 хвилин за температури 25 °С. Далі суміш фільтрували та визначали залишкову концентрацію сульфід- та гідросульфід-іонів за раніше наведеною методикою. Знесірчення інших модельних розчинів (приклади 2–18, табл. 1) проводили аналогічно.

Раніше, в ряді робіт було досліджено сорбційне вилучення сірковмісних сполук (NaHS, Na_2S, H_2S, RSH, RSSR) з водних промислових розчинів або товарних вуглеводнів/дизельних палив з використанням різних модифікацій активованого вугілля: АГ-3. БАУ-А, ОУ-А, ДУ [11], природних сорбентів – цеолітів,бентонітових глин, глинозему, кремнезему [12,13], полімерних органопоглиначів [14] або сумішевих сорбентів. Однак, не дивлячись на велику різноманітність досліджених сорбційних матеріалів, проблема очищення промислових забруднень від сірковмісних сполук остаточно не вирішена і, в свою чергу, залежить як від хімічної структури поверхні сорбента, так і від об’єктів очищення, pH середовища та ряду інших факторів [15].

У зв’язку з вищезазначеним, нами проведено дослідження очищення модельних водних розчинів від сульфід- та гідросульфід-іонів в умовах, що наведені в табл. 1. Висока турбулентність режиму перемішування (200-350 об/хв) забезпечує проходження процесу адсорбції за температури 20-25 °С практично протягом однієї години.

Таблиця 1 – Умови очищення водних розчинів від сульфід- та гідросульфід-іонів методом адсорбції на сумішевих сорбентах (АВ+К)

Номер прикладу	Маса сорбенту (АВ+К), г	Умови проведення адсорбції на суміші (АВ+К)			
		Час, хв	Температура,°С	Швидкість перемішування, об/хв	pH
1	0,5	45–60	20–25	200–350	13,21
2	1	45–60	20–25	200–350	13,20
3	5	45–60	20–25	200–350	13,19
4	10	45–60	20–25	200–350	13,18
5	15	45–60	20–25	200–350	13,12
6	20	45–60	20–25	200–350	12,90
7	25	45–60	20–25	200–350	12,82
8	30	45–60	20–25	200–350	12,72
9	35	45–60	20–25	200–350	12,61
10	40	45–60	20–25	200–350	12,52
11	0,5	45–60	20–25	200–350	13,22
12	1	45–60	20–25	200–350	13,20
13	5	45–60	20–25	200–350	13,16
14	10	45–60	20–25	200–350	12,98
15	15	45–60	20–25	200–350	12,93
16	20	45–60	20–25	200–350	12,83
17	25	45–60	20–25	200–350	12,69
18	30	45–60	20–25	200–350	12,64

Отримані результати по знесірченню модельних водних розчинів з використанням сумішевих сорбентів наведено в табл. 2.

Таблиця 2 – Результати очищення сульфід- та гідросульфідвмісних водних розчинів адсорбцією на суміші сорбентів активоване вугілля + кізельгур (АВ+К)

№ з/п	Маса сорбента (АВ+К), г	Вихідна концентрація в розчині до знесірчення			Після знесірчення			
		$[S^{2-}]_0$ моль/л	$[HS^-]_0$ моль/л	$[S_{заг}]_0$ моль/л	залишкова концентрація в розчині моль/л		$[S_{заг}]_0 - [S_{заг}]_з$, моль/л	ступінь вилучення *E*, %
					$[S^{2-}]_з$	$[HS^-]_з$		
1	0,5	1,01	0,18	1,19	0,76	0,16	0,27	22,7
2	1	1,01	0,18	1,19	0,75	0,16	0,28	23,5
3	5	1,01	0,18	1,19	0,71	0,15	0,33	27,7
4	10	1,01	0,18	1,19	0,69	0,15	0,35	29,4
5	15	1,01	0,18	1,19	0,52	0,13	0,54	45,4
6	20	1,01	0,18	1,19	0,14	0,08	0,97	81,5
7	25	1,01	0,18	1,19	0,13	0,03	1,03	86,6
8	30	1,01	0,18	1,19	0,08	0,02	1,09	91,6
9	35	1,01	0,18	1,19	0,04	0,02	1,13	95,0
10	40	1,01	0,18	1,19	0,03	0,01	1,15	96,6
11	0,5	1,40	0,21	1,61	0,82	0,17	0,62	38,5
12	1	1,40	0,21	1,61	0,79	0,16	0,66	41,0
13	5	1,40	0,21	1,61	0,53	0,14	0,94	58,4
14	10	1,40	0,21	1,61	0,24	0,10	1,27	78,9
15	15	1,40	0,21	1,61	0,17	0,09	1,35	83,9
16	20	1,40	0,21	1,61	0,12	0,05	1,44	89,1
17	25	1,40	0,21	1,61	0,06	0,03	1,52	94,4
18	30	1,40	0,21	1,61	0,05	0,02	1,54	95,7

Аналіз даних, наведених в табл. 2, підтверджує ефективне використання досліджених сумішевих сорбентів (АВ+К). Так, очищення водного розчину (приклад 10, табл. 2) від сульфід- та гідросульфід-іонів методом адсорбції на регенерованій суміші сорбентів (АВ+К) становить 96,6 %, а водного розчину (приклад 18, табл. 2) – 95,7 %, що вказує на високу ефективність процесу та на можливість його практичного використання.

Таким чином, проведені дослідження сорбційного очищення водних розчинів від сульфід- та гідросульфід-іонів з використанням сумішевих сорбентів показали їх високу ефективність та можливість використання таких технологій на промислових виробництвах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Р. М. Ахмадуллин, А. Г. Ахмадуллина, С. И. Агаджанян, Г. Г. Васильев, и Н. В. Гаврилов, «Демеркаптанизация бутановой фракции в ООО «ЛУКОЙЛ-Нижегороднефтеоргсинтез»,» *Нефтепереработка и нефтехимия*, № 3, с. 12–13, 2012.

2. Р. М. Ахмадуллин, А. Г. Ахмадуллина, и С. И. Агаджанян, «Демеркаптанизация сжиженных углеводородных газов на новом гетерогенном катализаторе КСМ-Х, устойчивом к примесям аминов,» Газовая промышленность, № 1, с. 79–82, 2016.

3. А. И. Самохвалов, Л. Н. Шабалина, В. А. Булгаков, А. Г. Ахмадуллина, Г. М. Нургалиева, и А. С. Шабаева, «Демеркаптанизация керосиновой фракции на полифталоцианиновом катализаторе,» Химия и технология топлив и масел, № 2, с. 43–44, 1998.

4. А. Ю. Копылов, «Технология подготовки и переработки сернистого углеводородного сырья на основе экстракционных процессов.» дисс. докт. техн. наук., Казанский гос. технологический ун-т, Казань, 2010.

5. А. Г. Ахмадуллина, Р. М. Ахмадуллин, С. И. Агаджанян, и А. Р. Зарипова, «Сероочистка нефтепродуктов и обезвреживание стоков на полимерном катализаторе КСМ,» Нефтепереработка и нефтехимия, № 6, с. 10–16, 2012.

6. А. Д. Бадикова, А. Р. Мурзакова, Ф. Х. Кудашева, М. А. Цадкин, и Р. Н. Гимаев, «Поиск путей очистки сернисто-щелочных стоков нефтеперерабатывающих предприятий,» Нефтегазовое дело, № 2, 2005.

7. Г. Р. Теляшев, М. Р. Теляшева, Г. Г. Теляшев, и Ф. А. Арсланов, «Технология очистки сероводород- и меркаптансодержащей нефти,» Нефтегазовое дело, № 1, 2010.

8. А. Ю. Черчесов, «Очистка сернисто-щелочных сточных вод нефтеоргсинтеза от сероводорода.» дисс. канд. техн. наук., Волгоградский гос. архитектурно-строительный ун-т, Волгоград, 2015.

9. А. П. Ранський, О. С. Худоярова, О. А. Гордієнко, Р. Д. Крикливий, та Т. С. Тітов, «Спосіб регенерації суміші активованого вугілля та кізельгуру від органічних забруднювачів,» Патент України C01B 32/30, C01B 32/36, B01J 20/34. № 134391 МПК (2017.01), (2006.01), 10.05.2019.

10. А. П. Ранский, О. С. Худоярова, О. А. Гордиенко, Т. С. Титов, и Р. Д. Крикливый, «Регенерация смеси сорбентов после очистки оборотных вод производства безалкогольных напитков,» *Хімія і технологія води*, т. 41, № 5, с. 537–544, 2019.
11. А. Р. Тимерханович, и А. И. Солдатов, «Кинетика адсорбции сульфид-ионов на углеродной поверхности,» Бутлеровские сообщения, т. 39, № 8, с. 120–124, 2014.
12. Н. А. Рахимова, С. В. Кудашев, «Исследование адсорбции диацетата-ди-ε-капролактамата меди на бентоните,» Известия ВолгГТУ, т. 62, № 2, с. 53–57, 2010.
13. А. Б. Григоров, А. А. Мордупенко, К. В. Шевченко, «Адсорбционная очистка дизельных топлив от серосодержащих соединений,» Энергосбережение. Энергетика. Энергоаудит, т. 119, № 1, с. 47–51, 2014.
14. А. О. Мітченко, «Вдосконалення сорбційних технологій видалення гумінових речовин із води для раціонального використання водних ресурсів.» автореф. дис. канд. техн. наук., Ін-т колоїд. хімії та хімії води ім. А.В.Думанського НАН України, К., 2004.
15. A. Montoya, F. Mondragon, T. Truong, «Adsorption on carbonaceous surfaces: Cost-effective computational strategies for quantum chemistry studies of aromatic systems,» *Carbon*, vol. 40, № 11, pp. 1863-1872, 2002. https://doi.org/10.1016/S0008-6223(02)00035-0

Худоярова Ольга Степанівна – старший викладач кафедри хімії та методики навчання хімії, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, м. Вінниця
Хутько Марина Василівна – зав. лабораторіями кафедри хімії та хімічної технології, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: hutko270892@gmail.com
Ранський Анатолій Петрович – доктор хім. наук, професор, завідувач кафедри хімії та хімічної технології, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Olga S. Khudoyarova – Senior lecturer of the Department of Chemistry and Methods of Chemistry Teaching, Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University, Vinnytsia
Maryna V. Khutko – Head of laboratories of the Department of Chemistry and Chemical Technology, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: hutko270892@gmail.com
Anatoliy P. Ranskiy – Dr. Sc. (Chem.), Professor, Head of the Department of Chemistry and Chemical Technology, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК: 665.6

А. П. Ранський
Б. В. Коріненко

ТЕРМОДЕСТРУКЦІЯ ВТОРИННОЇ ПОЛІМЕРНОЇ СИРОВИНИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проведено аналіз сучасних хімічних уявлень про термодеструкцію вторинних полімерів (ВП), як джерело цінних енергетичних складових, які утворюються після їх розкладу: газової компоненти, синтез-нафти та пірокарбону. Показано, що незалежно від складу вторинної полімерної сировини термодеструкція проходить по класичному радикально-ланцюговому механізму з утворенням газової суміші вуглеводнів, алкан-алкенової суміші різних вуглеводнів (мономерів та олігомерів ВП) та пірокарбону, до складу якого входять конденсовані ароматичні структури.

Ключові слова*:* вторинні полімери, співполімери, термічна деструкція, радикально-ланцюгові перетворення.

Abstract

The analysis of modern chemical ideas about thermal destruction of secondary polymers (SP) as a source of valuable energy components, which are formed after their decomposition: gas component, synthesis oil and pyrocarbon has been carried out. It is shown that regardless of the composition of the secondary polymeric materials, thermal destruction takes place by the classical radical chain mechanism with the formation of a gas mixture of hydrocarbons, alkane-alkene mixture of different hydrocarbons (monomers and oligomers of SP) and pyrocarbon, which includes condensed aromatic structures.

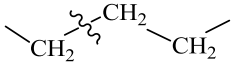
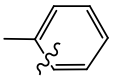
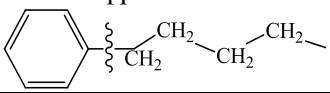
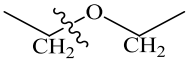
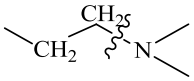
Keywords: secondary polymers, copolymers, thermal destruction, radical chain transformation

Стійке світове збільшення об’ємів виробництва і використання полімерних та композиційних матеріалів пов’язане із значним їх накопиченням в природному середовищі та необхідністю утилізації або їх цільової переробки. Законодавством України передбачені пріоритетні напрямки переробки та утилізації полімерних відходів як цінної вторинної сировини [1]. На сьогодні в Україні найбільш поширеним методом переробки вторинних полімерних відходів є механічний рециклінг [2], однак він вимагає досить жорстких умов до якості (чистоти) вихідних полімерів. Іншим конкурентноспроможним методом є низькотемпературний піроліз, який завдяки термічній деструкції вторинних полімерів (ВП) дозволяє отримувати цінні енергетичні компоненти: газову складову, синтез-нафту та пірокарбон [3]. Однак, незважаючи на перспективність цього методу, він не знайшов належного використання, що обумовлено відсутністю необхідних теоретичних і практичних досліджень складних процесів, які відбуваються при термодеструкції ВП. Цей парадокс, вочевидь, полягає в тому, що на стадії первинної експлуатації полімерних виробів і їх захисту від дії тепла та світла, до складу полімерів вводять термо- та світлостабілізатори [4], а у випадку їх термічної переробки – навпаки, такі компоненти, що знижують їх термічну стабільність, тобто мають зворотній ефект. Найменш дослідженими в цьому контексті є дуже поширені вторинні складні співполімери, до складу яких входить значна кількість різнопланових модифікаторів: каталізаторів полімеризації, затверджувачів, пластифікаторів, термо- і світлостабілізаторів, антиоксидантів, еластомерів та армуючих додатків [5,6]. Останні процеси є найменш дослідженими при низькотемпературному піролізі вторинної полімерної сировини і вимагають додаткових теоретичних і практичних досліджень. Тобто, вищезазначені факти вказують на необхідність узагальнення та розробки основних теоретичних і практичних положень термічної деструкції вторинної полімерної сировини для перетворення її із сміття, що забруднює довкілля, в цінну енергетичну складову.

Особливості модельної структури полімерних матеріалів. Мономери в результаті реакції полімеризації-співполімеризації (поліконденсації) утворюють полімери різної будови з молекулярною масою до 10^6. Вони, як правило, мають ланцюгову будову з розгалуженими фрагментами або із зшитою полімерною матрицею (гума). Відношення довжини полімерної молекули до її ефективного діаметра складає ~10^4. В самій полімерній матриці діють різні міжатомні зв’язки: вздовж основного ланцюга – ковалентні хімічні зв’язки, а поперек основного ланцюга – дисперсійна взаємодія неполярних фрагментів, орієнтаційна взаємодія між полярними групами,

індукційна взаємодія полярних та неполярних груп, а також важливою є взаємодія за рахунок водневого зв'язку. Деякі фізико-хімічні величини, що характеризують хімічний зв'язок у найбільш поширених полімерах, наведено у табл. 1.

Таблиця 1 – Фізико-хімічні характеристики хімічного зв'язку у полімерах

Полімер (скорочення)	Ковалентний зв'язок в полімерних фрагментах	Середня довжина зв'язку, нм	Середня енергія зв'язку, кДж/моль
Поліетилен (ПЕ) поліпропілен (ПП)	аліфатичний ланцюг: 	0,154	350
Полістирол (ПС)	ароматичне ядро: 	0,140	487
Бутадієнстирол (БДСК)	аліфатично-ароматичний фрагмент: 	0,150	410
поліетилентерефталат (ПЕТФ)	етерний франмент: 	0,143	359
полікапрамід (ПКА)	амідний фрагмент: 	0,132	302

Звісно, що для органічних сполук, що мають незначну порівняно з полімерами молекулярну масу, енергія зв'язку є однією із основних характеристик термічної деструкції. Однак, наприклад, для ПКА $E_{зв}$ = 302 кДж/моль характеризує лише енергію самого ковалентного зв'язку і не характеризую інші види міжмолекулярних контактів у полімерній матриці. У зв'язку з цим більш об'єктивною характеристикою полімерів відносно термодеструкції є енергія когезії – енергія, яка необхідна для руйнування всіх міжмолекулярних контактів, віднесених до одного молю елементарного ланцюга полімеру. З врахуванням того, що мольний об'єм елементарного ланцюга полімеру може відрізнятися в 4-5 разів, то найбільш об'єктивною величиною вбачається густина енергії когезії, яка віднесена до мольного об'єму (табл. 2).

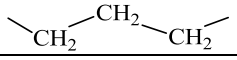
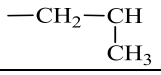
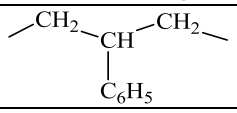
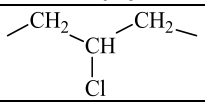
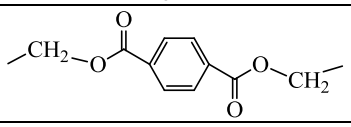
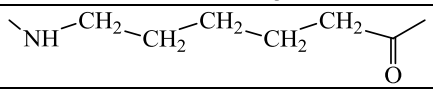
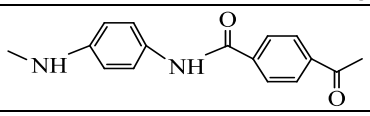
Так, у випадку ПЕ, ПП, ПС діють відносно слабкі сили дисперсної взаємодії і заміна, наприклад, протону ПЕ на групу $–CH_3$ (ПП) або фенільну (ПС) мало впливають на енергію когезії, густина якої змінюється в межах 0,27-0,34 кДж/см^3. Можна передбачити, що і інтервал термічної деструкції для таких полімерних відходів (ПЕВТ, ПЕНТ, ПП, ПС) буде подібним та відповідатиме мінімальній температурі деструкції.

У ПВХ присутні нові типи міжмолекулярної взаємодії – орієнтаційні – між полярними групами макромолекул та індукційні, що характеризують взаємодію між полярними і неполярними фрагментами полімеру та приводять до збільшення енергії когезії в 1,44 рази. Очевидно, що наведені дані вказують на те, що енергія термодеструкції ПВХ повинна бути вище порівняно з полімерами першої групи. Введення у полімерну матрицю ще більш полярних зв'язків у випадку ПЕТФ, ПКА, ПФТФА ($\mu_{C=0} = 9 \cdot 10^{-30}$ Км) порівняно з ПВХ ($\mu_{C=0} = 6 \cdot 10^{-30}$ Км) приводить до ще більшої взаємодії полярних фрагментів (ПЕТФ, ПФТФА) та утворенню міцних водневих зв'язків (ПКА) і, відповідно, різкому зростанню густини енергії когезії в 2,51 рази порівняно з ПВХ. Тобто, третя група розглянутих полімерів повинна мати, виходячи із густини енергії когезії, максимальну температуру при їх термодеструкції і, якщо керуватися лише значеннями густини енергії когезії різних полімерів (табл. 1), то ряд їх термічної стійкості повинен мати наступний вигляд:

ПФТФА > ПКА > ПЕТФ > ПС > ПП > ПЕ.

Однак, реальній термічній переробці підлягають, як правило, суміші ВП, що суттєво ускладнює реальне практичне використання результатів кінетичних і термодинамічних досліджень.

Таблиця 2 – Параметри міжмолекулярної взаємодії деяких полімерів

Полімер	Структурний фрагмент	Енергія когезії, $E_{ког}$, кДж/моль	Мольний об'єм, $V_{моль}$, $см^3$/моль	Густина енергії когезії, $E_{ког}/V_{моль}$, кДж/моль
ПЕ		8,8	32,9	0,27
ПП		14,3	49,1	0,29
ПС		33,2	98,0	0,34
ПВХ		17,6	45,2	0,39
ПЕТФ		60,6	143,2	0,42
ПКА		90,3	135,9	0,66
ПЕ		172,2	175,3	0,98

Крім вищезазначених факторів, які суттєво впливають на термодеструкцію ВП, необхідно відзначити і вплив каталітичних додатків різної хімічної природи, які можуть змінювати вихід газової складової в межах від 8,0 до 49,8 % або рідкої складової в межах від 50,2 до 92,0 % [7].

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Закон України «Про відходи»: від 05.03.1998р. №187/98-ВР[Електронний ресурс]. - Режим доступу http://zakon O.rada.gov.ua/laws/show/187/98.
2. Теряева Т.Н. Технология получения и переработки литьевых полимерных композиционных материалов на основе матриц различной природы: Автореферат дис. докт. тех. наук. – Ал ГТУ им. И. И. Ползунова, Барнаул, 2011. - 37 с.
3. Нехорошева А.В., Нехорошев С.В., Нехорошев В.П., Кузьменко О.С. Термическая деструкция вторичного полиэтилена и получение анионного поверхностно-активного вещества//Пластические массы. – 2017. - № 9-10. – С.50-53.
4. Бурмистр М.В., Лукьяненко В.В., Ранский А.П., Лебедева И.А. Физико-механические свойства полимерных композиций на основе вторичного полиэтилена//Вопросы химии и химической технологии. – 2005. - № 2. – С.112-115.
5. Суберляр О.В., Баштанник П.І. Технологія переробки полімерних та композиційних матеріалів. – Київ: 2006. – 270 с.
6. Кербер М.Л., Буканов А.М., Вульфсон С.И., Горбунова И.Ю., Кандырин Л.Б., Сирота А.Г. Физические и химические процессы при переработке полимеров – Санкт-Петербург; 2013. – 240 с.
7. Dimitris S. Achilias et al. Resent Advances in the Chemical Recycling of Polymers (PP, PS, LDPE, HDPE, PVC, PC, Nylon, PMMA). – Saloniki: InTech, 2012. – 406 p.

Ранський Анатолій Петрович – доктор хім. наук, професор, завідувач кафедри хімії та хімічної технології, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Коріненко Богдан Валерійович – аспірант кафедри хімії та хімічної технології, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: b.korinenko.b@gmail.com

Anatoliy P. Ranskiy – Dr. Sc. (Chem.), Professor, Head of the Department of Chemistry and Chemical Technology, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Bohdan V. Korinenko – Postgraduate of the Department of Chemistry and Chemical Technology, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: b.korinenko.b@gmail.com

УДК: 615.4

А. П. Ранський[1]
Р. В. Коріненко[2]

ОТРИМАННЯ ВИСОКОЯКІСНОГО КИСНЮ КАТАЛІТИЧНИМ РОЗКЛАДАННЯМ МЕДИЧНОГО ПЕРГІДРОЛЮ

[1]Вінницький національний технічний університет
[2]Вінницький національний медичний університет ім. М. І. Пирогова

Анотація

В роботі досліджена можливість отримання високоякісного кисню внаслідок каталітичного розкладу медичного пергідролю в лабораторних умовах. Для вирішення поставленого завдання було створено локальну установку із підручних засобів та визначено порядок послідовних дій роботи. Обгрунтовано та доведено актуальність та доцільність даного дослідження.

Ключові слова: кисень, гіпоксія, оксигенотерапія, медичний перекис водню, гетерогенний каталіз

Abstract

The possibility of obtaining high-quality oxygen via the catalytic decomposition of medical hydrogen peroxide in the laboratory conditions has been investigated. To solve this problem, a local installation was created from improvised means and the order of successive actions has been determined. The relevance and expediency of this study have been substantiated and proved

Keywords: oxygen, hypoxia, oxygen therapy, medical hydrogen peroxide, heterogeneous catalysis

Кисень – один з найважливіших біогенних хімічних елементів. Він характеризується широким спектром властивостей, але, на даний час, вирішальне значення має антигіпоксична дія (здатність відшкодовувати дефіцит кисню в тканинах організму при гіпоксії). Показники насичення кисню кров'ю (сатурація) у здорової людини становлять 96-99 %. При знижені рівня кисню в крові ≤ 92 % настає кисневе голодування організму (гіпоксія). Даний стан потребує невідкладної оксигенотерапії.

В процесі проведеної роботи було створено з простих медичних засобів локальну установку (рис. 1) [1]:

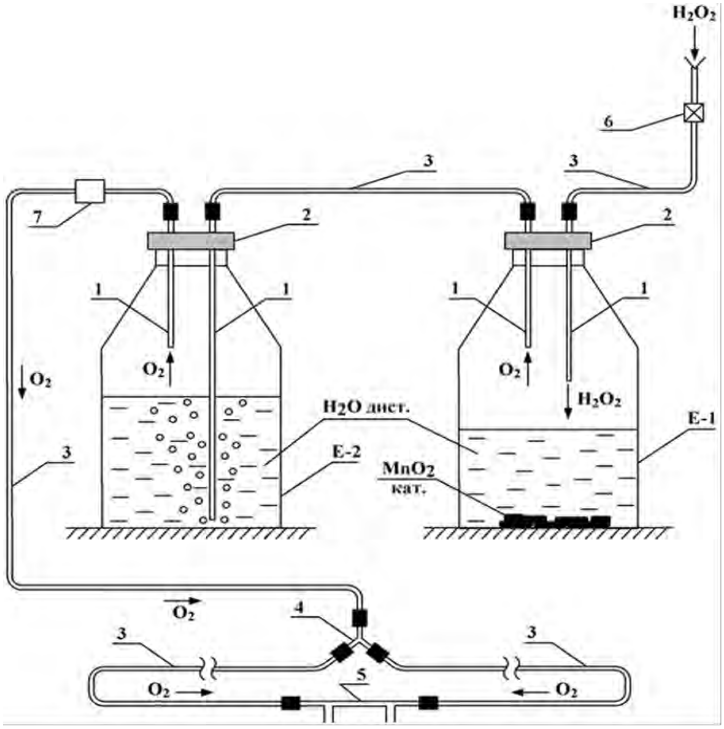


Рис. 1 – Лабораторна установка з отримання кисню каталітичним розкладом медичного пергідролю:
ємності *E-1* та *E-2*, закриті герметичними кришками (2) із скляними трубками (1), всередині та з'єднані між собою ПВХ-трубками (3), зажими на вході (6) та виході (7) із реакційної системи та трійник (4) із канюлями в ніс хворого (5)

В першу ємність *Е-1* наливаємо 1500 мл дистильованої води, додаємо нерозчинний каталізатор MnO_2 в кількості 15-20 г та 300 мл 32,5 % H_2O_2 (при цьому закриваємо зажим на вході (6)), а в іншу ємність *Е-2* додаємо 2500 мл дистильованої води. Відкриваємо зажим на виході (7) та спостерігаємо інтенсивне виділення газоподібного кисню. Об'єм виділеного кисню прямопропорційний кількості введеного пергідролю, тому при зменшенні інтенсивності виділення O_2, додатково вводимо ще ~ 100 мл H_2O_2, і, за необхідності, повторно додаємо H_2O_2 кожні 6-8 хвилин.

Принцип утворення високоякісного кисню у створеній установці базується на гетерогенному каталізі розкладу медичного перекису водню, а чистота отриманого кисню визначається чистотою вихідних речовин та чіткою послідовністю процесів роботи із установкою викладених вище.

Якщо взяти до уваги, що в 10 кг 32,5 % медичного перекису водню можна міститься 3250 г чистого пероксиду, з якого в результаті каталітичної реакції виділяється 1529,4 г (1070,6 л) чистого кисню. Зважаючи на те, що людина в середньому за 1 вдих поглинає 0,5 л повітря і робить 15-17 вдихів за хвилину (~ 90 л за 1 годину), то можна вважати, що дана установка може забезпечити людину оксигенотерапією на 12 годин.

Зважаючи на нинішню епідеміологічну ситуацію та зростання кількості хворих на Covid-19, зараз широко розгортають додаткові «ковідні» ліжко-місця [2]. Тому виникає гостра проблема в їх негайному забезпечені чистим киснем. Даний процес вимагає коштів, спеціального обладнання та часу. Але в більшості випадків хворі, що потребують невідкладної допомоги, цього часу не мають. У такому разі кисень, отриманий каталітичним розкладанням медичного пергідролю, є чудовою альтернативою. Крім того, його можна використовувати хворим, які потребують оксигенотерапії при загострені БА чи ХОЗЛ, отруєні оксидом вуглецю (чадним газом), при набряку легень, серцевій недостатності як на лікарняному стаціонарі, так і в домашніх умовах. Дане дослідження також може допомогти хворому при різкому нападі висотної хвороби в екстремальних умовах.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Биомедицинское оборудование для ведения случаев COVID – 19 – инструмент инвентаризации. Согласованные модули для оценки потенциала медицинских учреждений в контакте пандемии COVID – 19. Временное руководство. – ВОЗ, 2020. – 36 с.

2. Временные методические рекомендации. Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID – 19). – Версия 9 (26.10.2020).

Ранський Анатолій Петрович – доктор хім. наук, професор, завідувач кафедри хімії та хімічної технології, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Коріненко Роксолана В'ячеславівна – лікар-інтерн, Вінницька міська клінічна лікарня № 1, м. Вінниця, e-mail: naydichroksolana2017@gmail.com

Anatoliy P. Ranskiy – Dr. Sc. (Chem.), Professor, Head of the Department of Chemistry and Chemical Technology, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Roksolana V. Korinenko – intern, Vinnytsia City Clinical Hospital № 1, Vinnytsia,
e-mail: naydichroksolana2017@gmail.com

УДК 504.064

З. І. Римар
О. А. Гордієнко

ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ФІЗІОЛОГІЧНОЇ ПОВНОЦІННОСТІ МІНЕРАЛЬНОГО СКЛАДУ ПИТНОЇ ВОДИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Проаналізовано вплив показників фізіологічної повноцінності мінерального складу питної води на живі організми та розглянуто аналітичні методи їх визначення. Визначено вміст калію в зразку колодязної води та встановлено, що досліджена вода є фізіологічно повноцінною за цим показником.
Ключові слова: питна вода, якість води, показники фізіологічної повноцінності, калій

Abstract
The influence of indicators of physiological completeness of mineral composition of drinking water on living organisms has been analyzed and analytical methods of their determination have been considered. The potassium content in the sample of well water was determined and it has been established that the investigated water is physiologically complete according to this indicator.
Keywords: drinking water, water quality, indicators of physiological completeness, potassium

На сьогодні проблема забезпечення населення якісною водою набула великого значення. Відомо, що як різкий дефіцит, так і надлишок хімічних елементів у природі чинять негативний вплив на організм тварин, рослин і людей. У цьому зв'язку фізіологічна збалансованість мінерального складу є не тільки показниками якості питних вод, але й важливим фактором формування здоров'я населення [1]. Довготривале споживання питних вод, які характеризуються дисбалансом їх мінеральних компонентів, може приводити до порушень функціонального стану організму та бути одним із негативних чинників впливу на здоров’я населення загалом [1, 2].

Якість питної води оцінюється низкою показників: бактеріологічних, органолептичних, фізико-хімічних та токсикологічних, які регламентуються державними санітарними нормами та правилами [4]. До показників, що обумовлюють фізіологічну повноцінність питної води відносять (у дужках наведено нормативний вміст): загальну мінералізацію (200–500 мг/л), загальну твердість (1,5–7,0 ммоль/л), загальну лужність (0,5–6,5 ммоль/л), магній (10–50 мг/л), кальцій (25–75 мг/л), калій (2–20 мг/л), натрій (2–20 мг/л), йод (20–30 мкг/л) та фториди (0,7–1,2 мг/л) [3].

Загальна мінералізація характеризує вміст розчинених у воді речовин, переважно неорганічних. Питна вода з підвищеною мінералізацією впливає на секреторну діяльність шлунку, порушує водно-сольовий баланс, що призводить до різних небажаних фізіологічних відхилень в організмі [4]. З іншого боку, тривале вживання мало мінералізованої води може викликати і несприятливі фізіологічні порушення в організмі (зокрема, зменшення вмісту хлоридів в тканинах і ін.) [1].

Загальна твердість характеризує вміст у воді розчинених солей кальцію та магнію. Встановлено, що споживання м’якої води приводить до значного зростання серцево-судинних захворювань, інфаркту міокарда та інших. Вживання дуже твердої води викликає відкладання солей у суглобах та каменів на зубах, сприяє виникненню сечокам’яної хвороби та погіршує роботу жовчних проток, викликає сухість шкіри [5].

В монографії [6] розглянуті біологічні функції катіонів кальцію, магнію, натрію та калію, наведені дані щодо проявів надлишку та дефіциту елементів в організмі людини. Так, кальцій регулює внутрішньоклітинні процеси, проникність клітинних мембран, процеси нервової провідності і м'язових скорочень; підтримує стабільну серцеву діяльність, бере участь у формування кісткової тканини, мінералізації зубів; у процесах згортання крові. Магній є активатором для безлічі ферментативних реакцій, бере участь в обмінних процесах. Натрій відіграє дуже важливу роль у регуляції осмотичного тиску і водного обміну. Натрій значно впливає і на білковий обмін. Головною функцією калію – основного внутрішньоклітинного катіону – є формування трансмембранного потенціалу і поширення зміни потенціалу по клітинній мембрані.

Йод є важливим структурним компонентом гормонів щитоподібної залози, і його дефіцит призводить до зниження тиреоїдного гормоногенезу. Дефіцит йоду має безліч негативних наслідків для організму людини, які в сукупності називають «йододефіцитними захворюваннями» [7]. Проте

надлишок його викликає йодо-індукований гіпертиреоз, лущення епідермісу [8].

Фтор є одним з хімічних елементів, некондиційний вміст якого у воді приводить до розвитку ендемічних захворювань. Недостатня його кількість проявляється в захворюваннях карієсом і порушеннях деяких обмінних процесів. Вживання води з підвищеним вмістом фтору викликає такі незворотні захворювання, як зубний і кістковий флюороз, призводить до пригнічення дії низки ферментів, чинить токсичний вплив на серцево-судинну і центральну нервову систему, а також на роботу печінки, нирок, щитовидної залози [9].

Для визначення показників фізіологічної повноцінності мінерального складу питної води використовують хімічні та інструментальні методи аналізу [3, 10]. Визначення сухого залишку (мінералізації) проводять гравіметричним методом, який полягає у випарюванні точного об'єму води та зважуванні сухого залишку [10]. Виміряти мінералізацію води можна кондуктометричним методом, який грунтується на залежності електропровідності розчину від кількості розчинених у воді сполук [11]. Для визначення загальної твердості води, вмісту кальцію та магнію широко використовують комплексонометричний метод [10], а також кондуктометрію, атомно-абсорбційнону і атомно-емісійну спектроскопію [12]. Визначення загальної лужності ґрунтується на титруванні проби води розчином сильної кислоти [10]. Кінцеву точку титрування фіксують за допомогою кольорових індикаторів (фенолфталеїну або метилоранжу) або pH-метрично зі скляним електродом. Найбільш поширеним прямим методом визначення натрію та калію є метод фотометрії полум'я [10].

У зразку колодязної води експериментально визначено вміст калію методом фотометрії полум'я. Встановлено, що вміст калію в досліджуваному об'єкті складає 3,3 ± 0,1 мг/л. Проаналізована вода містить таку концентрацію калію, що є в межах оптимальної (2 – 20 мг/л), і є фізіологічно повноцінною та придатною до споживання за цим показником.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Збалансованість мінерального складу питних вод як чинник впливу на здоров'я населення міських агломерацій Північно-Західного Причорномор'я / Т. А. Сафранов, Н. В. Грабко, А. А. Поліщук, Г. Г. Трохименко // Вісн. Одес. держ. екол. унів. – 2016. – № 20. – С. 5–17.

2.Прокопов В. О. Вплив мінерального складу питної води на стан здоров'я населення (огляд літератури) / В. О. Прокопов, О. Б. Липовецька // Гігієна населених місць. – 2012. – № 59. – С. 63–74.

3. Державні санітарні норми та правила «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» (ДСанПіН 2.2.4–171–10).

4. Сафранов Т. А. Мінералізація питних вод як показник їх якості та фактор впливу на здоров'я населення / Т. А. Сафранов. // Людина та довкілля. Проблеми неоекології. – 2018. – № 1–2 (29). – С. 73–80.

5. Твердість води з різних джерел питного водопостачання м. Вінниці [Електронний ресурс] / М. В. Євсєєва, Д. О. Поліщук, О. С. Урсул // Матеріали XLVII науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, 14–23 березня 2018 р. – Вінниця : ВНТУ, 2018. – Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-ebmd/all-ebmd-2018/paper/view/3958

6. Макро- та мікроелементи (обмін, патологія та методи визначення): монографія / [М. В. Погорєлов, В. І. Бумейстер, Г. Ф. Ткач та ін.]. – Суми : СумДУ, 2010. – 147 с.

7. Актуальні питання контролю вмісту йоду в харчових продуктах, сільськогосподарській сировині та біологічних рідинах / В. Зайцев, О. Трохименко, Є. Писарев // Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. – 2010. – № 48 – С. 47–49.

8. Маменко М. Є. Профілактика йододефіцитних захворювань: що має знати та може зробити педіатр і лікар загальної практики? (Клінічні рекомендації) / М. Є. Маменко //Школа практического врача. – 2017. – № 2(82). – С. 8–16.

9. Вміст фтору у воді з джерел децентралізованого водопостачання [Електронний ресурс] / З. І. Римар, О. А. Гордієнко // XLIX науково-технічна конференція підрозділів ВНТУ, 2020р. – Вінниця : ВНТУ, 2020. – Режим доступу : https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-ebmd/all-ebmd-2020/paper/view/9510

10. Набиванець Б. Й. Аналітична хімія природного середовища / Б. Й. Набиванець, В. В. Сухан, Л. В. Калабіна. – Київ : Либідь, 1996. – 304 с.

11. Походило Є. Контроль якості питної води за електричними параметрами / Є. Походило, О. Гонсьор // Вимірювальна техніка та метрологія. – 2008. – № 68. – С. 237–242.

12. Лалак Н. Аналіз методів визначення загальної твердості води / Н. Лалак, Є. Походило // Вимірювальна техніка та метрологія. – 2009. – № 70. – С. 177–181.

Римар Зоряна Ігорівна – студ. групи ЕКО-17б, Інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Гордієнко Ольга Анатоліївна – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри хімії та хімічної технології, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email: olha.hordienko@gmail.com

Zoryana I. Rymar – student, Institute of Environmental Safety and Monitoring, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Olga A. Gordienko – Candidate of Technical Sciences (Ph. D.), Docent, Associate Professor at the Department of Chemistry and Chemical Technology, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: olha.hordienko@gmail.com

L Науково-технічна конференція
факультету інфокомунікацій, радіоелектроніки та наносистем

Оргкомітет

Голова оргкомітету

ʉ . Ɩ . ʊɖʤɥɖʕ, ВНТУ, Україна

ʅ Cfɲslzʧ dʑɖʕ ɕtsdʑtsɔ ɖ tstɕɕʕ tsdʒ'lsʝ lslz

ɸ . ʃ . ʉʝ dʒʝ dʑtsɔ, ВНТУ, Україна

Члени оргкомітету

Й. Й. Білинський, ВНТУ, Україна
В. М. Кичак, ВНТУ, Україна
Л. Г. Коваль, ВНТУ, Україна
О. В. Осадчук, ВНТУ, Україна

Секції

Секція біомедичної інженерії
Секція телекомунікації
Секція радіотехніки
Секція електроніки і наносистем

УДК 681.12

І. В. Віштак

ДОСЛІДЖЕННЯ БІОТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ МЕДИЧНОЇ АПАРАТУРИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Досліджено біотехнічні системи (БТС) та проаналізовано вимоги щодо побудови апаратури та алгоритмів її функціонування. Встановлено відмінності при побудові біологічних ланок БТС, які потребують подальших розв'язків.

Ключові слова: біотехнічна система, медична апаратура, медико-технічні вимоги, моделювання, біологічна ланка.

Abstract

Biotechnical systems (BTS) have been investigated and the requirements for the manufacture of equipment and algorithms for its functioning have been analyzed. Differences were found in the construction of biological units of the BPS, requiring further solutions.

Keywords: biotechnical system, medical equipment, medical and technical requirements, modeling, biological element.

Вступ

Створення нової медичної техніки вимагає формування фізіологічно-обгрунтованих критеріїв побудови апаратури, що забезпечують її ефективне функціонування [1]. Визначення вимог до вибору параметрів і характеристик апаратури, в першу чергу, пов'язано з вивченням процесів, що відбуваються при взаємодії технічних засобів і живого організму [2, 3]. При розробці терапевтичної апаратури основний інтерес представляє дослідження умов передачі впливу, сформованого технічними засобами, до біологічних тканин, а також вибір форми, інтенсивності, тривалості та інших параметрів впливу, узгоджених з характеристиками фізіологічних систем організму. Вивчення даних питань вимагає спільного розгляду технічних і біологічних елементів у рамках єдиної біотехнічної системи (БТС) цілеспрямованої дії [4, 5].

Метою роботи є дослідження БТС, з метою визначення вимог до побудови апаратури та алгоритмів її функціонування.

Результати дослідження

Дослідження БТС, з метою визначення вимог до побудови апаратури та алгоритмів її функціонування, проводиться методом поетапного моделювання.

Перший етап дослідження полягає в описі біологічного ланки БТС на основі вивчення фізіологічних процесів організму в умовах його взаємодії з технічними ланками.

На другому етапі досліджень БТС виробляється управлінське та інформаційне узгодження технічних і біологічних ланок у рамках загальної моделі БТС.

Третій етап дослідження БТС включає розробку експериментальних зразків апаратури та проведення апробації розроблених методів і засобів. На цьому етапі розробляються медико-технічні вимоги до дослідних зразків апаратури для серійного випуску [1, 4].

Моделювання БТС вимагає адекватного опису процесів функціонування фізіологічної системи, що входить до складу БТС в якості біологічної ланки. Дослідження основних процесів в терапевтичних БТС показують, що як вхідні змінні фізіологічних систем організму можна представити керуючі дії, формовані технічними ланками, що реалізують цільову функцію БТС [4]. Вихідними змінними біологічних ланок служать діагностичні показники, що характеризують стан організму в нормальному стані та при патології. При встановленні взаємозв'язку змінних постає

завдання ідентифікації фізіологічної системи – створенні моделі біологічного ланки БТС, адекватної аналізованим процесам.

Висновки

Встановлено, що при побудові біологічних ланок БТС, що відрізняються складністю і тим, що мають багато ланок пов'язаних між собою, необхідно виділити тільки ті їх особливості функціонування і структурної побудови, які необхідні для реалізації конкретних завдань управління станом організму, що вирішуються в БТС.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Злепко С. М. Медична апаратура спеціального призначення / С. М. Злепко. – Вінниця : ВНТУ, 2010. – 155 с.

2. Перелік документів медичного виробу [Електронний ресурс] // Режим доступу: http://www.medexpert.ru/document/registration/foreign/13/.

3. Експлуатаційні документи. [Електронний ресурс] // Режим доступу: http://docs.cntd.ru/document/1200045398 .

4. С. М. Злепко, М.М. Данильчук, Л.В. Загоруйко Біотехнічні системи медичного призначення. Ч.1. Біологічні та біотехнічні системи, як об'єкт дослідження : навч. посібник – Вінниця: ВНТУ, 2008. – 95 с.

5. С. М. Злепко, М.Т. Бондарчук, С.В. Тимчик. Концептуальні основи теорії психофізіологічної надійності. Вісник ХНУ No4, 2005/ Ч.1. Т.2. – С.87 - 89.

Віштак Інна ВІкторівна — канд. техн. наук, доцент кафедри біомедичної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: innavish322@gmail.com

Vishtak Inna V. — Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of Biomedical engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: innavish322@gmail.com

УДК 621.396

О. О. Пільганчук
Д. В. Гаврілов

СИСТЕМИ ОБРОБКИ МЕДИЧНИХ ЗОБРАЖЕНЬ НА БАЗІ FPGA

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Широке поширення в медичній практиці апаратури моніторингового контролю стану пацієнтів, яка дозволяє вести спостереження за змінами показників фізіологічних систем організму, відкриває великі можливості у вдосконаленні лікувально-діагностичних методів медицини критичних станів. Саме в цій області медицини життєво важливим є безперервний контроль та прогнозування змін стану пацієнтів на тлі проведення ряду необхідних лікувальних процедур. Сучасною тенденцією вдосконалення апаратури моніторингового контролю, яка використовується в кардіології, анестезіології, реаніматології та інтенсивній терапії, є розширення застосування інтелектуальних технічних засобів, що дають змогу представляти результати вимірювання фізіологічних параметрів організму у вигляді діагностичних показників, які визначають стан пацієнта. Створення таких засобів вимагає від розробника нової біомедичної техніки глибокого розуміння медичних проблем клінічного моніторингу, що дозволяє не тільки отримати необхідну діагностичну інформацію, але і представити її мовою, зрозумілою для лікаря. З одного боку, це дає змогу швидко оцінити стан пацієнта, з іншого – правильне тлумачення показань приладів вимагає від лікаря знання методик одержання і обробки даних, реалізованих в апаратурі. Ефективність сучасних медичних технологій тісно взаємопов'язана з удосконаленням методів та інструментальних засобів спостереження за станом хворих у процесі лікування. Підвищення доступності й ефективності терапії та повернення пацієнтів до активного життя пов'язане із своєчасним виявленням захворювань і швидким наданням відповідної кваліфікованої допомоги.

Ключові слова: моніторинг, інфрачервоне випромінювання, медичне зображення.

Abstract

Widespread in medical practice equipment for monitoring the condition of patients, which allows to monitor changes in the physiological systems of the body, opens up great opportunities in improving the treatment and diagnostic methods of medicine for critical conditions. It is in this field of medicine that it is vital to continuously monitor and predict changes in the condition of patients against the background of a number of necessary medical procedures. The current trend of improving the monitoring equipment used in cardiology, anesthesiology, resuscitation and intensive care is the expansion of the use of intelligent technical means that allow to present the results of measuring physiological parameters of the body in the form of diagnostic indicators that determine the patient's condition. The creation of such tools requires the developer of new biomedical equipment to have a deep understanding of the medical problems of clinical monitoring, which allows not only to obtain the necessary diagnostic information, but also to present it in a language understandable to the doctor. On the one hand, this allows you to quickly assess the patient's condition, on the other - the correct interpretation of the readings of the devices requires the doctor to know the methods of obtaining and processing data implemented in the equipment. The effectiveness of modern medical technology is closely linked to the improvement of methods and tools for monitoring the condition of patients during treatment. Improving the availability and effectiveness of therapy and the return of patients to active life is associated with the timely detection of diseases and the rapid provision of appropriate qualified care.

Keywords: monitoring, infrared radiation, medical image.

Вступ

Термографія – метод реєстрації видимого зображення власного інфрачервоного випромінювання поверхні тіла людини за допомогою спеціальних приладів, використовуваний в цілях діагностики різних захворювань і патологічних станів.

Переваги цього методу полягають в тому, що можна виявити патологічні процеси не лише у момент їх маніфестації, але і у разі їх прихованої течії, а також термографічна апаратура не чинить ніякої дії на організм, вона лише сприймає інфрачервоне випромінювання з поверхні тіла людини і перетворить його у відеозображення (термографічне зображення).

Фізіологічною основою термографії є збільшення інтенсивності теплового випромінювання над патологічними осередками у зв'язку з посиленням в них кровопостачання і обмінних процесів.

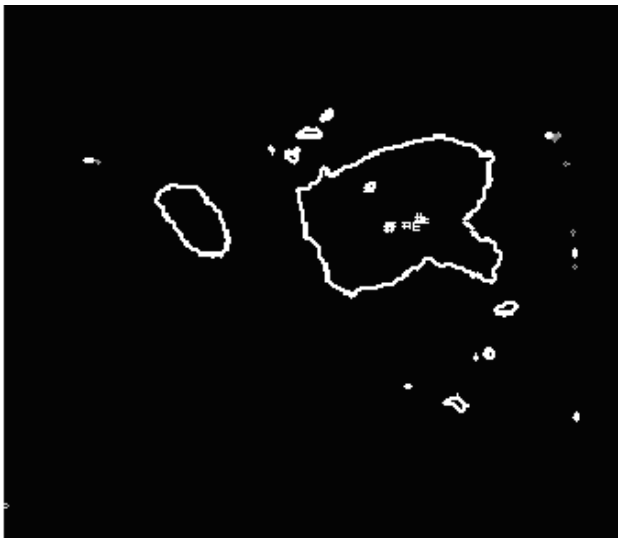
Зменшення кровотоку в тканинах і органах відбивається « згасанням» їх теплового поля.

Термографія діагностує наступні захворювання:

– органів шиї (щитовидна залоза);
– органів грудної клітки (бронхолегенева тканина);
– молочних залоз;
– органів черевної порожнини (шлунок, печінка, жовчний міхур, підшлункова залоза, кишечник, бруньки, сечоводи);
– органи малого тазу (гінекологія);
– хребта;
– судинних змін кінцівок (синдром Рейно, облітеруючий ендартереїт, діабетичні ангіопатії) [1, 2].

Результати дослідження

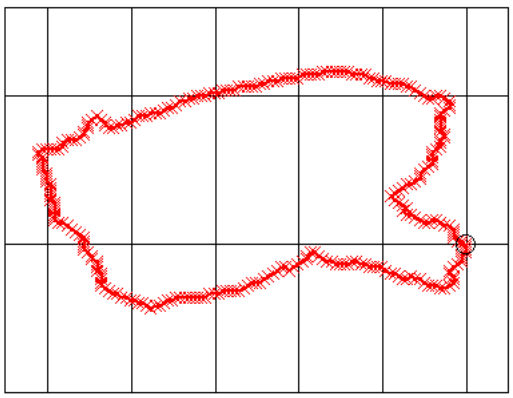
Для формування контуру зображення у цілому ряді випадків немає необхідності вирішувати задачу виявлення усіх його точок, з подальшою перевіркою виявлених точок на зв'язність. Враховуючи сильну просторову кореляцію контурних точок і безперервність лінії контуру, після виявлення одній або невеликої групи точок, різко звужується область простору, де розташовується подальша контурна точка. В результаті цього операція виявлення початкової контурної точки змінюється операцією дослідження контуру, розуміючи під цим безперервний перехід від поточної точки контуру до подальшої до замикання лінії контуру. Найпростіше вона здійснюється для бінарного зображення [3, 4].



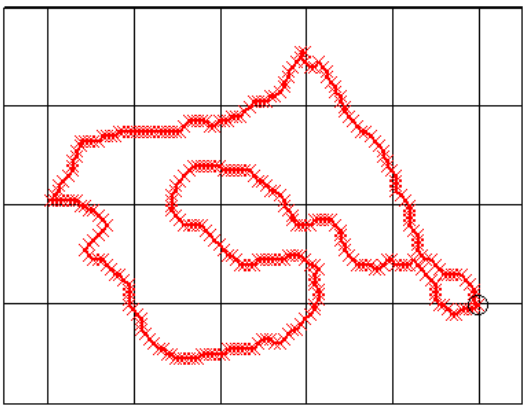
Обробка алгоритмом Розенфельда



Обробка алгоритмом Розенфельда



Контур



Контур

Рисунок 1 - Виділення контуру ракових пухлин

По алгоритму Розенфельда на *n*-му кроці дослідження формується строб C_n розміром 3×3 елементу. Його центр поєднується з поточною точкою a_n контуру. Завдяки безперервності лінії контуру попередня, поточна і подальша точки контуру завжди знаходиться в межах цього стробу, тобто $\{a_{n-1}, a_n, a_{n+1}\} \in C_n$. Пошук подальшої точки a_{n-1} полягає в огляді за годинниковою стрілкою осередків стробу C_n починаючи від попередньої точки a_{n-1}. Перший заповнений осередок вважається таким, що містить точку a_{n-1}. Якщо проаналізувати положення стробів C_{n-1} і C_n, то виявляється, що перша точка стробу C_n узята у напрямі годинникової стрілки від точки , завжди належатиме фону. Друга точка стробу, що йде за нею C_n теж завжди буде відноситься до фону, але за умови, що попередній вектор не був діагональним. На рис. 2 показаний приклад дослідження контуру зображення.

При виявленні і дослідженні контурів бінарних зображень перепади яскравостей на межах ідеальні. Це дає можливість отримати контури зображень, минувши процес формування силуетних зображень. При рішенні аналогічних завдань для багатоградаційних зображень перепад яскравості на межах фон/зображення або зображення/зображення стає пологим і зашумленим. Із-за розтягнутості і змінного характеру крутизни лінія контуру як лінія зовнішньої межі зображення стає невизначеною в межах ширини цього перепаду, а дія шумів призводить до помилок виділення контурів. Пригнічення таких помилок пов'язане з використанням методів боротьби з шумами. В цьому випадку строб C_n для дослідження лінії контуру матиме складну структуру [5, 6].

Висновки

Було проведено дослідження та розробку системи обробки медичних зображень на базі FPGA для застосування в медицині, що володіє здатністю вимірювання температури поверхні шкіри в режимі реального часу та може відображувати температурні карти, в результаті чого, були закріплені практичні навички моделювання, конструювання та розрахунку параметрів й складових частин біомедичної апаратури, а також в програмуванні апаратних засобів частини.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Воробьёв Л.П. и др. Тепловидение в медицине. — М.: Мир, 1985
2. Госсорг Ж. Инфракрасная термография. — М.: Мир, 1988
3. Денисов Д.А., Низовкин В.А. Сегментация изображений на ЭВМ // Зарубежная радиоэлектроника. — 1985. — № 10. - С. 5—30.
4. Дуда Р., Харт П. Распознавание образов и анализ сцен. — М.: Мир, 1977
5. Прэтт У. Цифровая обработка изображений. Кн. 1,2. — М.: Мир, 1982.
6. D. Havrilov, S. Baraban, A. Volovyk, O. Zviahin, A. Semenov and A. Savytskyi, "Real-Time Video Processing System based on Field Programmable Gate Array," 2019 IEEE 14th International Conference on Computer Sciences and Information Technologies (CSIT), Lviv, Ukraine, 2019, pp. 192-196. https://doi.org/10.1109/STC-CSIT.2019.8929758.

Пільганчук Олександр Олександрович — студент групи БМІ-19м, факультет інфокомунікацій, радіоелектроніки та наносистем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, email: pilhanchuk_oo@gmail.com

Гаврілов Дмитро Володимирович — канд. техн. наук, доцент кафедри радіотехніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, email: havrilov@vntu.edu.ua

Pilhanchuk Oleksandr — student of the faculty of infocommunications, radioelectronics and nanosystems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: pilhanchuk_oo@gmail.com

Havrilov Dmytro — Cand. Sc. (Eng), Associate Professor of the Department of Radio-Frequency Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: havrilov@vntu.edu.ua

Д. Х. Штофель

НАУКОВІ ФАХОВІ ВИДАННЯ УКРАЇНИ ЗА СПЕЦІАЛЬНІСТЮ 163 БІОМЕДИЧНА ІНЖЕНЕРІЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі сформовано і проаналізовано перелік фахових наукових видань України, в яких можуть публікуватись результати дисертаційних робіт на здобуття наукового ступеня доктора наук та ступеня доктора філософії за спеціальністю 163 Біомедична інженерія.

Ключові слова: фахові наукові видання, біомедична інженерія, публікація, науковий ступінь, аспірантура.

Abstract

The paper contains the list and analysis of Ukrainian scientific periodical sources recognized by the Government, where the results of dissertation research for a scientific degree of Doctor of Science and a degree of Doctor of Philosophy in specialty 163 Biomedical Engineering can be published.

Keywords: professional scientific source, biomedical engineering, publication, scientific degree, Ph.D. students.

Вступ

Вимоги щодо присудження наукових ступенів доктора наук, кандидата наук, ступеня доктора філософії, а також присвоєння вчених звань в Україні включають публікації у фахових наукових виданнях. Для присудження наукових ступенів має значення також спеціальність, за якою видання вважається фаховим. На кафедрі біомедичної інженерії ВНТУ активно ведеться підготовка аспірантів та докторантів. У зв'язку з цим виникає питання щодо вибору видань для публікації їхніх наукових досліджень. Тому метою цієї роботи є визначення переліку і первинний аналіз наукових фахових видань України за спеціальністю 163 Біомедична інженерія.

Результати дослідження

Незважаючи на те, що в літературі можна знайти визначення фахового наукового видання України (наприклад, [1, 2]), фаховим вважається видання, що внесене до спеціального Переліку, затвердженого Міністерством освіти і науки України [3]. А вноситься видання у цей Перелік за умови подання відповідної заяви та документального підтвердження відповідності критеріям, визначеним у «Порядку формування Переліку наукових фахових видань України». Журнали розподілені на дві категорії – «А» (видання, які індексуються наукометричними базами даних Web of Science Core Collection та/або Scopus) і «Б» (решта видань, що відповідають встановленим вимогам).

Станом на 9 березня 2021 року до Переліку внесено 1310 найменувань видань, серед яких 102 друкованих видання категорії «А», 6 електронних видань категорії «А», 1130 друковане видання категорії «Б», 72 електронне видання категорії «Б» (тут і надалі використано офіційний Перелік [4]).

Необхідно зазначити, що Перелік регулярно оновлюється, тому для науковців, які планують подавати статті у наукові видання, важливо відслідковувати, чи входить це видання до Переліку на час подання статті. В той же час завданням цієї роботи є окреслення кола видань, які є фаховими за спеціальністю 163 Біомедична інженерія, що буде корисно для науковців, що планують захищати дисертаційну роботу за цією спеціальністю. А відповідно до Закону України «Про вищу освіту» (ст. 5, п. 7), здобуття наукового ступеня доктора наук також можливе «за сукупністю статей, опублікованих у вітчизняних і міжнародних рецензованих фахових виданнях, перелік яких затверджується центральним органом виконавчої влади у сфері освіти і науки» [5].

Проаналізувавши чинний Перелік [4], я сформував список фахових наукових видань України за спеціальністю 163 Біомедична інженерія станом на 9 березня 2021 року (табл. 1). При цьому вказуватиму для кожного видання лише шифри спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти (зокрема здобувачів ступеня доктора філософії). Інформація щодо оплати публікації (в разі наявності) для кожного видання була взята з офіційних сайтів журналів

Таблиця 1 – Список фахових наукових видань України за спеціальністю 163 Біомедична інженерія

Назва видання	**Засновник (співзасновники)**	**Тип видання**	**Шифри спеціальностей**	**Дата внесення, категорія**	**Вартість публікації**
1	2	3	4	5	6
Наносистеми, наноматеріали, нанотехнології Nanosystems, Nanomaterials, Nanotechnologies	Інститут металофізики ім. Г. В. Курдюмова НАН України	Друковане	104, 105, 132, 122, 123, 152, 153 101, 102, 136, 161, 162, 163, 171, 183	17.03.2020 «А» 02.07.2020 «А»	Немає даних
Наука та інновації Наука и инновации Science and Innovation	Національна академія наук України	Друковане	051, 071, 072, 073, 075, 076, 232, 241, 281, 292 104, 105, 111, 112, 113, 121, 122, 123, 124, 125, 141, 142, 143, 144, 145, 151, 152, 153, 161, 162, 163, 171, 172, 173, 183, 272, 274, 275 131, 132, 133, 134, 208, 184, 185	24.05.2018 «А» 28.12.2019 «А» 17.03.2020 «А»	5000 ₴ за статтю (для співробітників НАН – безкоштовно) [6]
Східно-Європейський журнал передових технологій Восточно-Европейский журнал передовых технологий Eastern-European Journal of Enterprise Technologies	Український державний університет залізничного транспорту, ПП «Технологічний центр»	Друковане	131, 132, 133 101, 113, 121, 122, 123, 125, 126, 151, 152, 161, 163, 181, 182, 261, 273, 274, 275 124, 134, 135, 136, 141, 142, 143, 144, 145, 171, 172, 183, 184, 185, 186, 271, 272	15.03.2019 «А» 07.05.2019 «А» 11.07.2019 «А»	300 ₴ за стор. + 300 ₴ журнал + послуги редагування / перекладу [7]
Innovative Biosystems and Bioengineering	Національний технічний університет України «КПІ імені Ігоря Сікорського»	Електронне	161, 162, 163, 181, 133, 222, 224, 104, 105, 113 091, 102 122	16.07.2018 «Б» 07.11.2018 «Б» 28.12.2019 «Б»	Немає даних
Біофізичний вісник	Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна	Друковане	091, 104, 105, 163	28.12.2019 «Б»	Безкоштовно [8]
Вісник Вінницького політехнічного інституту	Вінницький національний технічний університет	Друковане	121, 122, 124, 125, 126, 132, 133, 141, 144, 151, 152, 172, 275 123, 131, 163 183	11.07.2019 «Б» 15.10.2019 «Б» 17.03.2020 «Б»	Для науковців ВНТУ – безкоштовно [9]

Продовження табл. 1

1	2	3	4	5	6
Вісник Київського політехнічного інституту. Серія Приладобудування Bulletin of Kyiv Polytechnic Institute. Series Instrument Making	Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»	Друковане	151, 152, 153, 173 163	02.07.2020 «Б» 26.11.2020 «Б»	Безкоштовно [10]
Вісник Приазовського державного технічного університету серія: «Технічні науки»	ДВНЗ «Приазовський державний технічний університет»	Друковане	136, 141, 142, 144, 163, 171, 183, 263 122, 131, 132, 133, 151, 152, 271, 272, 273, 274, 275	17.03.2020 «Б» 02.07.2020 «Б»	Немає даних
Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія	Вінницький національний технічний університет	Друковане	121, 122, 123, 124, 125, 126, 152, 163	17.03.2020 «Б»	60 ₴ за аркуш [11]
Клінічна інформатика і Телемедицина Клиническая информатика и Телемедицина Clinical Informatics and Telemedicine	Харківська медична академія післядипломної освіти, ГО «Українська Асоціація Комп'ютерна Медицина», ТОВ «Інститут Медичної інформатики і Телемедицини»	Друковане	222, 224, 226 091, 162, 163 113, 121, 122	24.09.2020 «Б» 26.11.2020 «Б» 09.02.2021 «Б»	Немає даних
Наука та виробництво	ДВНЗ «Приазовський державний технічний університет»	Друковане	131, 132, 133, 136, 271, 272, 273, 274, 275 141, 142, 144, 163, 171, 183, 263	02.07.2020 «Б» 24.09.2020 «Б»	Немає даних
Радіоелектронні і комп'ютерні системи	Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського «ХАІ»	Друковане	104, 113, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 151, 152, 153, 163, 171, 172, 173	15.10.2019 «Б»	Немає даних
Радіотехніка Радиотехника Radiotekhnika	Харківський національний університет радіоелектроніки	Друковане	171, 172, 173 125, 151, 152, 153, 163 105	17.03.2020 «Б» 02.07.2020 «Б» 24.09.2020 «Б»	Немає даних
Сучасний стан наукових досліджень та технологій в промисловості	Харківський національний університет радіоелектроніки, ДП «Південний державний проектно-конструкторський та науково-дослідний інститут авіаційної промисловості»	Друковане	051, 073, 121, 122, 123, 124, 125, 133, 151, 152, 153 126 172 163	16.07.2018 «Б» 11.07.2019 «Б» 15.10.2019 «Б» 02.07.2020 «Б»	Немає даних
Технічна інженерія (Вісник Житомирського державного технологічного університету. Технічні науки)	Державний університет «Житомирська політехніка» (Житомирський державний технологічний університет)	Друковане	274, 133, 131, 172 184, 121, 151, 152, 163	07.11.2018 «Б» 18.12.2018 «Б» (зі змінами від 28.12.19 №1643)	40 ₴ за стор. [12]

Продовження табл. 1

1	2	3	4	5	6
Технология и конструирование в электронной аппаратуре	Інститут фізики напівпровідників імені В. Є. Лашкарьова НАН України, ПАТ «Науково-виробниче підприємство «Сатурн», Одеський національний політехнічний університет, ПП «Політехперіодика»	Друковане	105, 123, 132, 151, 152, 163 141, 171, 172	15.10.2019 «Б» (зі змінами від 02.07.20 № 886) 17.03.2020 «Б»	Безкоштовно [13]
Технологічний аудит та резерви виробництва Технологический аудит и резервы производства Technology audit and production reserves	ПП «Технологічний центр», Полтавська державна аграрна академія	Друковане	122, 123, 124, 125, 151 141, 142, 143, 144, 161, 171, 172, 181, 182, 183 051, 071, 072, 073, 075, 076, 241, 281, 292 121, 126, 132, 133, 134, 152, 271, 272, 275, 136, 184, 185 162, 163	07.05.2019 «Б» 11.07.2019 «Б» 11.07.2019 «Б» 15.10.2019 «Б» 28.12.2019 «Б»	500 ₴ за статтю до 10 сторінок включно + 50 ₴ за кожну наступну сторінку + 300 ₴ журнал + послуги редагування / перекладу [14]
Фотобіологія та фотомедицина	Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна	Друковане	091, 163, 222	02.07.2020 «Б»	Немає даних
Біомедична інженерія і технологія	Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»	Електронне	122 163	02.07.2020 «Б» 24.09.2020 «Б»	Немає даних (рецензування безкоштовне [15])
Біомедична інженерія та електроніка	Херсонський національний технічний університет	Електронне	153, 163	07.05.2019 «Б»	Безкоштовно [16]
Наукові праці Вінницького національного технічного університету	Вінницький національний технічний університет	Електронне	121, 122, 123, 124, 125, 126, 131, 132, 133, 151, 152, 163, 275	11.07.2019 «Б»	Немає даних

Висновки

В роботі сформовано перелік фахових наукових видань України за спеціальністю 163 Біомедична інженерія. Проаналізована політика оплати публікації в цих журналах на основі даних з їх офіційних сайтів. Станом на 9 березня 2021 року фаховими виданнями за спеціальністю 163 є 21 науковий журнал, серед них 3 віднесені до категорії «А», 18 – до категорії «Б» (зокрема 4 електронних видання). Всі видання підтримують принцип вільного доступу до своїх випусків в електронній формі. Значна частина видань пропонують опублікувати результати досліджень без оплати з боку авторів. Ще у 2020 році журнал категорії «А» «Наука та інновації» теж входив до їх числа, однак з січня 2021 року ця можливість збережена тільки для співробітників структури НАН України.

Таким чином, у науковців є достатній вибір видань для публікації своїх досліджень в галузі біомедичної інженерії. Вибір конкретного журналу рекомендується здійснювати, виходячи з тематики статті, значення основних результатів та інших особливостей дослідження.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бессараб А. О. Визначення періодичного наукового фахового видання. *Держава та регіони. Серія: Соціальні комунікації*. 2011. № 2. С. 122–128.

2. Процак К. В. Створення та забезпечення функціонування наукового фахового видання. *Наша Перспектива*. URL: https://www.perspektyva.in.ua/stvorennya-ta-zabezpechennya-funktsionuvannya-naukovogo-fahovogo-vydannya/ (дата звернення 09.03.2021)

3. Про затвердження Порядку формування Переліку наукових фахових видань України : Наказ МОН України від 15.01.2018 р. № 32. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0148-18#Text (дата звернення 09.03.2021)

4. Перелік наукових фахових видань України, в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора наук, кандидата наук та ступеня доктора філософії. *МОН України*. URL: https://mon.gov.ua/storage/app/media/atestatsiya-kadriv-vyshchoi-kvalifikatisii/2021/02/perelik-fakhovikh-vidan.doc (дата звернення 09.03.2021)

5. Закон України «Про вищу освіту». Редакція від 26.02.2021. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18#Text (дата звернення 09.03.2021)

6. Подання / Наука та інновації. URL: https://scinn-eng.org.ua/ojs/index.php/ni/about/submissions (дата звернення 09.03.2021)

7. Умови оплати / Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. URL: https://jet.com.ua/uk/ymovu-publikatsii/umovy-oplaty (дата звернення 09.03.2021)

8. Про журнал / Біофізичний вісник. URL: https://periodicals.karazin.ua/biophysvisnyk/about (дата звернення 09.03.2021)

9. Подання / Вісник Вінницького полі-технічного інституту. URL: https://visnyk.vntu.edu.ua/index.php/visnyk/about/submissions (дата звернення 09.03.2021)

10. Про журнал / Вісник Київського політехнічного інституту. Серія Приладобудування. URL: http://visnykpb.kpi.ua/about (дата звернення 09.03.2021)

11. Подання / Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія. URL: https://itce.vntu.edu.ua/index.php/itce/about/submissions (дата звернення 09.03.2021)

12. Подання / Технічна інженерія. URL: http://ten.ztu.edu.ua/about/submissions (дата звернення 09.03.2021)

13. Інформація для авторів журналу «ТКЕА» / Видавництво «Політехперіодика». URL: http://www.tkea.com.ua/tkea/recomend.html (дата звернення 09.03.2021)

14. Умови оплати / Technology audit and production reserves. URL: http://tarp.net.ua/umovy-publikatsiii/umovy-oplaty (дата звернення 09.03.2021)

15. Журнал «Біомедична інженерія і технологія» / Кафедра біомедичної інженерії. URL: http://bmi.fbmi.kpi.ua/science/journal-biomedical-engineering/ (дата звернення 09.03.2021)

16. Про журнал / Біомедична інженерія та електроніка. URL: http://journals.uran.ua/biofbe/about (дата звернення 09.03.2021)

Штофель Дмитро Хуанович — канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри біомедичної інженерії, факультет інфокомунікацій, радіоелектроніки та наносистем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: shtofel [a] vntu.edu.ua.

Shtofel, Dmytro Kh. — Cand. Sc. (Eng.), Associate Professor of Biomedical Engineering department, Faculty of Infocommunications, radioelectronics and nanosystems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia. e-mail: shtofel [a] vntu.edu.ua.

УДК 621.396

Г.Л. Антонюк[1]
О.С. Полуденко[1]
Ю.М. Баланюк[1]

ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ НАДШИРОКОСМУГОВИХ РАДІОСИСТЕМ ДОСТУПУ

[1] Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Підвищено продуктивність над широкосмугових радіосистем доступу та вдосконалено структурні схеми НШС систем радіодоступу на основі поєднання технологій OFDM і кодового поділу абонентів.

Ключові слова: радіодоступ, система радіозв'язку, широкосмуговий сигнал, РЧС

Abstract

In this work, the performance of broadband radio access systems is increased and improved structural schemes of NSS radio access systems based on a combination of OFDM technologies and code division of subscribers are proposed and developed.

Keywords: *radio access, radio communication system, broadband signal, RFS*

Вступ

Актуальність теми.При збільшенні мобільності абонентів оператори зв'язку переходять до мікро- і фемтокоміркової організації мережі, що забезпечує клієнт-орієнтоване надання послуг зв'язку і збільшення швидкості передачі даних. Через значне збільшення покриття систем WiFi виникає проблема перевантаження радіочастотного спектру (РЧС). Діапазони частот 2400 – 2483,5 МГц; 5150 – 5350 МГц і 5650 – 6425 МГц виявляються зайнятими і перевантаженими [1].

Впровадження нових технологій радіозв'язку супроводжується рядом проблем, що пов'язані із забезпеченням електромагнітної сумісності. Тому разом з економічними і адміністративними рішеннями розробляються і технічні рішення проблеми дефіциту РЧС.

Одним із шляхів подолання наростаючого дефіциту радіочастотного ресурсу при побудові корпоративних мобільних мереж зв'язку є спільне використання РЧС різними системами радіозв'язку та радіодоступу [2].

Ефективним технічним рішенням може стати застосування багаточастотних надширокосмугових (НШС) сигналів, значення відношення робочої смуги частот яких до центральної частоті сигналу лежить в межах від 0,5 до 2.

Найбільш перспективними для радіодоступу та найменш дослідженими є багаточастотні НШС системи двох типів: 1) на основі поєднання технології OFDM і кодового поділу абонентів; 2) на основі дискретних частотних складних сигналів. Багато робіт присвячено дослідженням впливу вузькосмугових перешкод на імпульсні і багаточастотні НШС системи радіодоступу, проте дослідження впливу широкосмугових перешкод на ці системи практично не описано в літературі. Тому, тема дослідження особливостей побудови і застосування НШС систем на основі спільного використання спектра, вузькосмуговими, і широкосмуговими системами радіозв'язку, є актуальною.

Ступінь розробленості теми. Найбільш вивченими і опрацьованими з НШС систем є імпульсні системи НШС радіодоступу [1, 7], менш вивчені і менш описані в літературі - багаточастотні НШС системи радіодоступу [6].

Аналіз робіт по темі спільного використання радіочастотного спектру сучасними системами зв'язку з НШС системами радіодоступу показав, що дана проблема розглядається тільки як спільна робота сучасних вузькосмугових систем радіодоступу з імпульсними і деякими багаточастотними НШС системами радіодоступу. Однак, практично не розглядається спільне використання РЧС надширокосмугових систем з сучасними широкосмуговими системами радіодоступу, які працюють в

даний час на мережі загального користування, спектральна щільність потужності яких перевищує спектральну щільність потужності сигналів розглянутих НШС систем [7].

Таким чином, проблема спільного використання радіочастотного спектру сучасних широкосмугових систем радіодоступу представляє інтерес для дослідження одночасної (спільної) роботи в одному діапазоні частот сучасних широкосмугових систем радіодоступу з багаточастотними НШС системами радіодоступу.

Мета роботи і завдання дослідження.

Мета: підвищення ефективності використання РЧС в корпоративних мережах за рахунок спільного використання РЧС багаточастотними НШС системами та іншими системами радіодоступу.

Предмет дослідження - можливість спільного використання РЧС в діапазоні частот 2,85 - 10,6 ГГц сучасними системами WiFi і багаточастотними НШС системами радіодоступу: з суміщенням технології OFDM і кодового поділу абонентів; на основі дискретних частотних складних сигналів.

Об'єкт дослідження - багаточастотні НШС системи радіодоступу

Наукова задача дослідження полягає в дослідженні взаємодії багаточастотних НШС систем радіодоступу з іншими системами радіодоступу.

Результати дослідження

Впровадження нових технологій супроводжується рядом проблем, пов'язаних з ефективністю використання радіочастотного ресурсу. Найбільш значуща з них є забезпечення електромагнітної сумісності (ЕМС). Технічні рішення проблеми дефіциту РЧС можливі за такими напрямками [3]: підвищення ефективності використання РЧС; конверсія і перерозподіл РЧС; виділення радіочастотного ресурсу, нейтрального до конкретної технології; спільне використання РЧС.

Підвищення ефективності використання РЧС є головною умовою для впровадження нових технологій радіозв'язку при обмеженому робочому радіоканальному спектрі. Реальний шлях його виконання є максимальне зниження обмежень, що вводяться по ЕМС до оптимальних значень за рахунок застосування методик оцінки ефективності використання РЧС [5].

Підхід до побудови інтелектуальних радіосистем, що отримав назву когнітивне радіо [3], є передовою технологією, що дозволяє забезпечити раціональне використання радіочастотного спектру [6]. Ці радіосистеми здатні отримувати і передавати сигнал на адаптивно змінюваних радіочастотах, а також змінювати вид модуляції, тип кодування та інші параметри системи і забезпечувати необхідну якість зв'язку. Дослідження в області когнітивного радіо лежать на стику радіотехніки і штучного інтелекту.

Для забезпечення можливості спільної роботи в одному діапазоні частот ВС, ШС і НШС систем їх взаємний вплив не повинен перевищувати деяких встановлених меж.

Дослідження і розробка шляхів вирішення проблеми дефіциту РЧС і принципів спільного використання РЧС описані в роботах [5].

Результати аналізу основних методів і процедур керування використанням РЧС [4] дають підстави констатувати факт, що системи зв'язку, виконані по НШС технології, актуальні для дослідження, мають ряд переваг і надають можливість спільного використання спектра [6].

Системи радіозв'язку можна класифікувати за різними критеріями - дальність, потужність, швидкість передачі, методи модуляції, технології радіодоступу та ін. Одним з критеріїв класифікації є коефіцієнт широкосмуговості сигналу.

Коефіцієнт широкосмуговості сигналу визначається як відношення робочої смуги частот радіосистеми до центральної частоти діапазону [1].

Потенційні можливості систем зв'язку при застосуванні в них надширокосмугових сигналів дуже значні. Вони на кілька порядків перевищують можливості звичайних широкосмугових систем за швидкістю передачі інформації в системах зв'язку, з розділення сигналів за часом і кодом, по стійкості до зовнішніх перешкод. Винятковою особливістю надширокосмугових систем є висока проникаюча здатність надширокосмугового сигналу через стінові конструкції [4].

Сигнали багаточастотних НШС систем являють собою суму сигналів різних частотних субканалів в широкому частотному діапазоні. Кожен такий сигнал є відносно вузькосмуговим сигналом. У порівнянні з широко освітленими в літературі надкороткоімпульсними (НКІ) НШС системами радіодоступу [13], багаточастотні НШС системи можуть вести передачу в кожному частотному каналі окремо, тим самим забезпечуючи високу швидкість передачі даних. Принципи

надширокосмугового багаточастотного передавання добре узгоджуються з ортогональним багаточастотним мультиплексированием (OFDM), а при використанні НКІ систем з великою базою N (наприклад, N = 256) швидкість передачі і спектральна ефективністьзнижується в N раз.

При роботі в однійсмузі частот НШС систем з НКІ з іншими вузькосмуговими (ВС) і широкосмуговими (ШС) системами радіодоступу, як відомо, забезпечується спільне використання спектра за рахунок великої бази НКІ сигналу. Інтерференція і шуми в приймачі НШС системи з НКІ, як і швидкість передачі, зменшуються «в базу раз». Це забезпечує НШС системам з НКІ [5, 7] можливість спільного використання РЧС.

На сьогоднішній день відомі стандарти надширокосмугового зв'язку IEEE 802.15.3a і ETSI TS 102 455, в яких застосовується принцип передачіWiMedia UWB. У стандарті IEEE 802.15.3a описуються особливості, параметри, частотний план і особливості побудови багаточастотної НШС системи з OFDM. Основними багаточастотними НШС системами радіодоступу є: багаточастотна НШС система з OFDM, багаточастотна імпульсна НШС система і багаточастотна НШС система з сигналами дискретної частоти. Основи НШС техніки і систем описані в роботах: [1].

Одним з напрямків розвитку НШС систем є багаточастотні НШС системи з OFDM. Застосування для передачі даних за допомогою технології OFDM досить докладно описано в літературі [4]. Вже згадана в роботі багаточастотна НШС система з OFDM описується стандартом IEEE 802.15.3a.

Перевагами стандарту IEEE 802.15.3a є: висока ефективність використання РЧС за рахунок застосування технології OFDM, що займає смугу в 528 МГц, використання частот з пілот-сигналами для синхронізації і динамічної оцінки каналу. Для систем зв'язку з технологією OFDM характерні наступні недоліки: складність інтеграції апаратури, високий пік-фактор сигналу, обмежене число абонентів, складність системисинхронізації [7].

Тенденцією розвитку систем зв'язку є поєднання технологій, що дозволяє ефективно використовувати РЧС і підвищити ефективність систем передачі даних. Поєднання технологій кодового поділу абонентів, OFDM і НШС технології дозволяє збільшити стійкість багаточастотної НШС системи з OFDM, збільшити число абонентів за рахунок розподілу швидкості передачі [1], збільшити стійкість до ВС та ШС перешкод і забезпечити спільне використання РЧС з ВС і ШС системами радіодоступу, які працюють в одному частотному діапазоні. Відповідно до класифікації НШС систем, представленої в [7], кодове розділення абонентів застосовується в імпульсних НШС системах [4], а технологія OFDM - в багаточастотних НШС системах. Робота імпульсної НШС системи проводиться на одній частоті. Така система забезпечує роботу декількох абонентів на прийнятній швидкості передачі даних. Перевагою таких систем є простота технічної реалізації. Багаточастотні НШС системи з OFDM забезпечує високу швидкість передачі (від 100 до 480 Мбіт / с [4]) і ефективне використання діапазону частот.

Ідея поєднання технологій кодового поділу абонентів і OFDM не нова і детально була розглянута для випадку ШС систем. Для НШС систем приклад такоїсистеми описаний в [3]. У даних джерелах розглядається застосування розширюють послідовностей в системі MB-OFDM для збільшення швидкості передачі. Таким чином, була викладена ідея застосування принципів CDMA в багаточастотної НШС системі з OFDM. В результаті була запропонована концепція високошвидкісної передачі даних за допомогою розробленої багаточастотної системи множинного доступу з розширенням спектра (SSMC-MA – Spread Spectrum - Multi-carrier – Multiple Access), побудованої на основітехнології OFDM.

Для функціонування системи SS-MC-MA дозволений діапазон частот ділиться між групами абонентів по 3 піддіапазони (частотних канали) на групу. Сигнали кожної підгрупи кодуються розширює послідовністю. Для кожної групи абонентів виділяється по N кодових послідовностей, які послідовно застосовуються для кодування сигналів, тим самим реалізується частотний, кодовий та часовий поділ абонентів.

Основним питанням досліджень, представлених в [16], є адаптація кількості частот, що використовуються для передачі даних на певній швидкості передачі. Запропоновано концепцію множинного доступу і рекомендації з побудови системи передачі на основі SS-MC-MA. Принцип дії цієї системи нагадує, в загальному випадку, систему з об'єднанням частотних каналів, яка застосовується для забезпечення необхідної швидкості передачі.

В ході роботи з дослідження можливості спільного використання РЧС багаточастотних НШС систем радіодоступу з сучасними ВС та ШС системами радіодоступу розроблена багаточастотна

імпульсна НШС система. Особливість запропонованої багаточастотної імпульсної НШС системи полягає в тому, що з її допомогою здійснюється одночасна передача даних в смузі 500 МГц, з кількох частотним субканалів. За допомогою смугових фільтрів в смузі шириною 500 МГц проводиться частотний поділ на субканалів шириною 50 МГц; таким чином, організовується багаточастотна передача даних. Застосування імпульсних сигналів (біполярного Гаусового імпульсу) в багаточастотних НШС системах [1, 6] дозволяє здійснити високошвидкісну передачу і ефективно використовувати частотний ресурс системи.

В даний час до РЕМ пред'являються вимоги як по швидкості передачі, так і за кількістю абонентів. Застосування технологій кодового і часового поділу абонентів знижують швидкість передачі в розрахунку на канал, оскільки до інформаційних символів додаються службові символи кодових послідовностей або збільшується період роботи одного абонента на частоті. Проблема збільшення кількості абонентів присутня у всіх системах зв'язку (ВС, ШС і НШС). Сигнали з дискретною частотою відносяться до класу багаточастотних сигналів, що забезпечують високу швидкість передачі і високу стійкість системи. Порівняння систем з великою кількістю абонентів представлено в [3, 4].

В рамках цієї роботи проводились дослідження частини РЧС, дозволеного для застосування НШС систем, з метою виявлення вузькосмугових і широкосмугових перешкод. Проведено моніторинг РЧС в діапазоні 2 - 12 ГГц за допомогою широкосмугової всенаправленної вимірювальної антени і аналізатора спектра Agilent E4407B (до 26,5 ГГц), які входять до переліку засобів вимірювання [5].

У даній роботі розглядаються крайні випадки виявлених ВС та ШС перешкод, тобто ВС системи, що мають максимально можливу для ВС систем ширину каналу, і ШС системи, також мають максимальну ширину каналу серед відомих систем діапазону.

Унікальність діапазону 5 - 6 ГГц полягає в присутності як ВС, так і ШС системи радіодоступу. В даному діапазоні частот доцільно проводити дослідження можливості спільного використання РЧС НШС систем з ВС і ШС системами радіодоступу. Таким чином, системи WiFi (IEEE 802.11n і IEEE 802.11ac), що працюють в даному діапазоні частот, визначені як «вузькосмугові» (ВС) і «широкосмугові» (ШС) системи, відповідно.

Надширокосмугові системи малого радіусу дії (до 100 м), що застосовуються в приміщеннях, призначені для передачі великих об’ємів даних на високій швидкості. Такі системи приходять на зміну провідним системам, призначеним для обміну даними між пристроями, телефоном і гарнітурою, медичних зондів. Відповідно, в даній роботі розглядаються системи зв'язку, що утворюють внутрішньоофісний сегмент мережі радіодоступу. Потужні транспортні системи зв'язку радіодоступу, що працюють в неліцензованому діапазоні частот, такі як WiMAX, WiMAN і РРЛ, в даній роботі не розглядаються. Сигнали систем LTE і LTE Advanced, виявлені під час моніторингу, займають смугу меншу, ніж виявлені сигнали системи WiFi, тому в даній роботі вони теж не враховуються.

У даній роботі розглядаються граничні випадки прояву виявлених вузькосмугових (ВС) і широкосмугових (ШС) перешкод, тобто ВС системи, що мають максимально можливу для ВС систем ширину каналу, і ШС системи, також мають максимальну ширину каналу серед відомих систем діапазону 5 - 6 ГГц.

Порівняння характеристик проведено для систем WiFi, спроектованих відповідно до вимог стандарту IEEE 802.11 n. Ці системи працюють спільно з НШС системами радіодоступу в діапазоні частот 5 - 6 ГГц. Розглянуто також характеристики системи, побудованої відповідно до специфікації сімейства стандартів WiFi - IEEE 802.11 ac [1].

Сигнали систем зв'язку, розглянуті в даній роботі, створюють потужні перешкоди для багаточастотних НШС систем в діапазоні частот 5 - 6 ГГц. У таблиці 1 представлені параметри сигналів основних перешкод, виявлених в результаті моніторингу РЧС в діапазоні 5 - 6 ГГц.

Таблиця 1- Параметри сигналів основних систем радіодоступу, виявлених в результаті моніторингу РЧС в діапазоні 5 - 6 ГГц

Параметри систем	**Значення параметра для :**		
	802.11 та (WiFi)	**802.11 ас (WiFi)**	**Багаточастотна НШС система**
Робоча смуга частот системи , ГГц	5-6	5-6	2,85-10,6
Ширина робочої смуги частот одного каналу , МГц *	40	160	>500
Спектральна щільність випромінюваної потужності , дБм/МГц*	13,98-3,9	3,9	-62,5
випромінювана потужність , Вт *	0,1-1	0,1	$0{,}281\text{-}10^{-6}$
кількість підносійних	78	512	15
Підтримувана швидкість передачі , Мбіт/с	56	>600	<480

* Відповідно до [6];

Сигнали системи WiFi (IEEE 802.11 n) створюють вузькосмугові завади для НШС систем, а сигнали системи WiFi (IEEE 802.11 ac) - широкосмугові перешкоди, відповідно. У дослідженні моделями ВС та ШС перешкод є сигнали реальних пристроїв стандартів WiFi: IEEE 802.11n і IEEE 802.11ac, записані поканально відповідно до їх частотним планом за допомогою програмного забезпечення Agilent 89601BE VSA [5], яке має можливість відтворення записів реальних сигналів в якості джерел сигналів при моделюванні для перевірки розроблюваних пристроїв і трансляції їх в програмне середовище Matlab.

Питаннями, що представляють інтерес для дослідження, є: ефективні частотно-часові послідовності, збільшення кількості абонентів, збільшення швидкості передачі, збільшення спектральної ефективності системи та ін. Багато питань НШС систем не до кінця вивчені і вирішені, зокрема: застосування технологій MIMO в багаточастотній НШС системі із суміщенням технології OFDM і кодового поділу абонентів, ефективні методи боротьби з ВС і ШС перешкодою, а також зменшення пікфактора OFDM сигналу в багаточастотній НШС системі з суміщенням технології OFDM і кодового поділу абонентів.

Висновки

Основні результати роботи було зведено до наступного: проведено аналіз характеристик багаточастотної НШС системи радіодоступу з суміщенням технологій OFDM і кодового поділу абонентів і багаточастотної НШС, а також системи радіодоступу з дискретними частотними сигналами та надано рекомендації щодо їх застосування для організації спільного використання РЧС з іншими сучасними системами радіодоступу.

На підставі наведених вище положень можна зробити висновок про те, що мета досліджень досягнута, наукова задача вирішена.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Косичкина, Т. П. Исследование многочастотных НШС систем радиодоступа на основе совместного использования радиочастотного спектра / Т. П. Косичкина, В. С. Сперанский, А. А. Фролов и др. // Фундаментальные проблемы радиоэлектронного приборостроения: Международная науч.-тех. конф. «INTERMATIC – 2018»: материалы конф. – М.: МГТУ МИРЭА - ИРЭН РАН. –2018. – Т. 18. – № 4. – С. 861-866.

2. Косичкина, Т. П. Перспективы развития сверхширокополосных систем связи в направлении когнитивного радио / Т. П. Косичкина, В. С. Сперанский, А. П. Спирин, А. А. Фролов и др. // Системы синхронизации, формирования и обработки сигналов. – 2015. – Т. 6. – № 1. – С. 9-11.

3. Тихвинский, В. О. Сети мобильной связи LTE/LTE Advanced: технологии 4G, приложения и архитектура / В. О. Тихвинский, С. В. Терентьев, В. П. Высочин. – М.: Издательский дом Медиа

Паблишер, 2014. – 384 с.

4. Фролов, А. А. Влияние узкополосных и широкополосных помех на многочастотную импульсную НШС-систему радиодоступа / А. А. Фролов // Электросвязь. – 2014. – № 7. – С. 32-35.

5. Фролов, А. А. Исследование и разработка многочастотной сверхширокополосной системы с ДЧ сигналами / А. А. Фролов, Ю. С. Шинаков // T-Comm: Телекоммуникации и транспорт. – 2015. – Т. 9. – № 6. – С. 28-33.

6. Фролов, А. А. Исследование многочастотной сверхширокополосной системы радиодоступа с совмещением технологий OFDM и кодового разделения абонентов / А. А. Фролов // Радиоэлектронные устройства и системы инфокоммуникационных технологий: Международная научн.-техн. конф.: материалыконф. – М.:РНТОРЭС им. А.С. Попова. – 2017. – Выпуск :LXXII. – С. 77-83.

7. Антонюк Г.Л. Формування ортогонально-рознесених піднесучих при OFDM / В.С. Бєлов, О.С. Плуденко, Г. Л. Антонюк // XLVI Науково-технічна конференція факультету інфокомунікацій, радіоелектроніки та наносистем, 2017 р.

Антонюк Ганна Леонідівна— аспірант групи АС-20, кафедра ТКСТБ, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: annaantonuik@gmail.com

Полуденко Ольга Сергіївна - аспірант групи АС-19, кафедра ТКСТБ, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: rtt13b.poludenko@gmail.com

Баланюк Юрій Миколайович – студент ТКР – 18 мсз, кафедра ТКСТБ, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: annaantonuik@gmail.com

Науковий керівник:***Васильківський Микола Володимирович***— канд. техн. наук, доцент кафедри ТКСТБ, заступник декана факультету ІРЕН, Вінницький національний технічний університет

Antonuik Hanna L. — Department of Telecommunication system and television, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : annaantonuik@gmail.com

Poludenko Olha S. — Department of Telecommunication system and television, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : rtt13b.poludenko@gmail.com

Balanuik Yuriy M. — student of Telecommunication system and television, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : annaantonuik@gmail.com

Supervisor: ***VasylkivskyMykola V.***— Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of Telecommunication system and television, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 621.396

Г.Л. Антонюк[1]
О.С. Полуденко[1]
В.Л. Вовк[1]

МОДЕЛЮВАННЯ НАДШИРОКОСМУГОВИХ СИСТЕМ РАДІОДОСТУПУ

[1] Вінницький національний технічний університет;

Анотація
Розглянуто імітаційні моделі надширокосмугових радіосистем доступу для вдосконалення структурних схем НШС систем радіодоступу на основі поєднання технологій OFDM і кодового поділу абонентів.
Ключові слова: *радіодоступ, система передавання, широкосмуговий сигнал, РЧС, OFDM*

Abstract
Simulation models of ultra-wideband radio access systems for improvement of structural schemes of NSS of radio access systems on the basis of a combination of OFDM technologies and code division of subscribers are considered.
Keywords: *radio access, radio communication system, broadband signal, RFS, OFDM*

Вступ

Системи зв'язку характеризуються функціональними показниками, зокрема, діапазоном робочих частот, потужністю випромінювання, дальністю дії, швидкістю передачі та завадостійкістю. Значення деяких параметрів відомі і відповідають нормативним документам, також значення більшої частини з них можна отримати при розрахунку системи. Завадостійкість систем характеризується правильністю відтвореного приймачем надісланого повідомлення при наявності завад. Спотворення і перешкоди, які накладаються на переданий сигнал в каналі, визначають відмінність сигналу від ідеального і характеризуються чисельними значеннями. Якість прийнятого сигналу тісно пов'язано з відношенням сигнал / шум (ВСШ). Сучасні системи зв'язку характеризуються високою завадостійкістю, тобто низьким рівнем помилок при прийманні повідомлень. Зазвичай, критерієм порівняння систем зв'язку є частота бітових помилок, що дорівнює 10^{-3}. Дана частота помилок достатня для визначення критичної завадостійкості передачі даних [1].

Результати дослідження

Визначення завадостійкості носить імовірнісний характер, тому необхідно виконувати велику кількість випробувань. Метод Монте-Карло за допомогою комп'ютерних обчислень дозволяє провести велику кількість випробувань, тим самим забезпечити правильність оцінки ймовірності помилки при заданому відношенні сигнал / шум [2, 3]. Для більш точного визначення BER вибірка повинна перевищувати задану точність вимірювання.

Імовірність максимальної помилки для досліджуваної системи приймемо рівні 10^{-3}, яка є критичною для систем передачі даних; наприклад, для систем передачі мультимедійних повідомлень ця величина повинна бути знижена до 10^{-6}. Об’єм вибірки при цьому приймемо рівним 40000 реалізацій, що забезпечить заданий рівень точності при досягненні ймовірності максимальної помилки для даної системи, рівно 10^{-3}.

Комп'ютерна модель багаточастотної НШС системи із суміщенням технологій OFDM та кодового поділу абонентів повинна імітувати роботу реальної системи з врахуванням впливу каналу зв'язку на сигнал. Вхідними даними для моделювання є розраховані вище характеристики досліджуваної системи.

Моделювання системи проведено в програмному пакеті Matlab. Структурна схема моделі функціонально повторює структурну схему модельованого пристрою.

Всі функціональні блоки моделі сформовані з блоків стандартної бібліотеки MATLAB / Simulink і мають стандартні настройки. Стандартні моделі з бібліотеки середовища комп'ютерного імітаційного моделювання є підпрограмами, написаними розробниками середовища MATLAB / Simulink. Ці моделі функціонально імітують реальні частини приймача [6].

Моделювання багаточастотної НШС системи з суміщенням технологій OFDM і кодового поділу абонентів проводилося в програмному середовищі Matlab в пакеті Simulink. Метою моделювання є імітація роботи НШС системи в умовах багатопроменевого каналу з АБГШ. Результатами моделювання є графіки залежності бітової помилки від значення відношення сигнал / шум.

Модель багаточастотної НШС системи з суміщенням технологій OFDM і кодового поділу абонентів має характеристики, представлені в таблиці 1.

Таблиця 1 -Характеристики моделі багаточастотної НШС системи з суміщенням технологій OFDM і кодового поділу абонентів

Параметр	**Значення**
Смуга, що виділяється для лінії передачі	500 МГц
Спектрально-ефективна модуляція	OFDM
модуляція підносійної	QPSK
Сигнал/шум	{0, 20} дБ, с інтервалом 1 дБ
швидкість кодування	5/8
Середня частота системи	5750 МГц
Число, піднесучих, що виділяються для передачі даних	100
Число пілот-підносійних	12
Число службових підносійних	16
Швидкість передачі даних	200,05 Мбіт/с
нестабільність частоти	+5,85 Гц

Дані характеристики відповідають вимогам [4], параметри моделі відповідають параметрам реальних систем зв'язку, що доводить адекватність моделі. На рисунку 1 представлена спектральна щільність сигналу, отриманого на виході передавача імітаційної моделі багаточастотної НШС системи із суміщенням технологій OFDM і кодового поділу абонентів. Сигнал на виході передавача розробленої імітаційної моделі багаточастотної НШС системи займає смугу 500 МГц.

Проаналізувавши якісні характеристики розробленої імітаційної моделі багаточастотної НШС системи з суміщенням технологій OFDM і кодового поділу абонентів, можна зробити наступні висновки. Передавальний і приймальний пристрій розробленої моделі системи реалізують принципи передачі та приймання в багаточастотній НШС системі. Розраховані значення параметрів розробленої імітаційної моделі, не суперечать вимогам [1]. Розроблена імітаційна модель багаточастотної НШС системи відповідає параметрам, описаним в стандартах НШС систем.

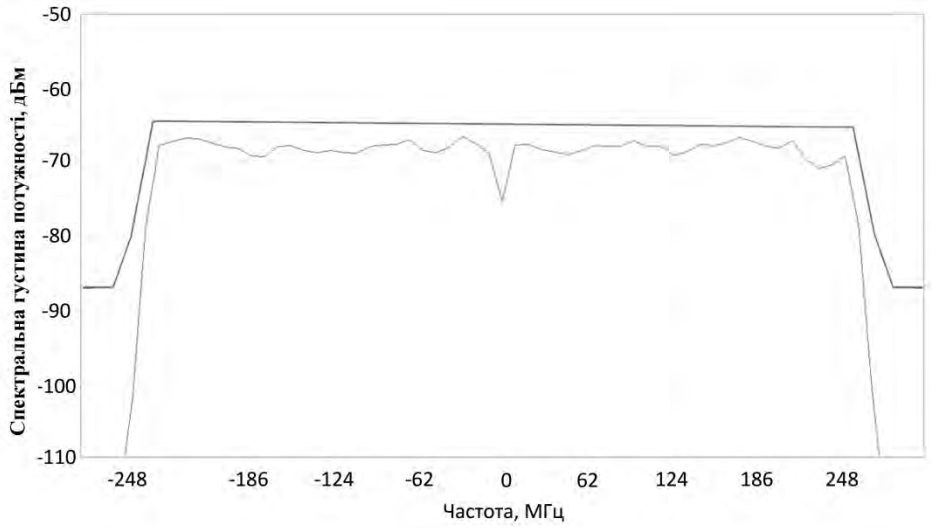


Рисунок 1 – Спектральна щільність потужності сигналу передавача імітаційної моделі багаточастотної НШС системи з суміщенням технологій OFDM і кодового поділу абонентів

Таким чином, можна говорити про високий ступінь достовірності отриманих результатів дослідження якісних характеристик системи. Розроблена імітаційна модель багаточастотної НШС системи з суміщенням технологій OFDM і кодового поділу абонентів дозволяє провести дослідження спільного використання РЧС досліджуваної НШС системи з відомими ВС та ШС системами радіодоступу.

Комп'ютерна модель багаточастотної НШС системи з дискретними частотними (ДЧ) сигналами, імітує роботу реальної системи з врахуванням впливу каналу зв'язку на радіосигнал.

Модель багаточастотної НШС системи зв'язку з ДЧ сигналами, представлена на рисунку 2.

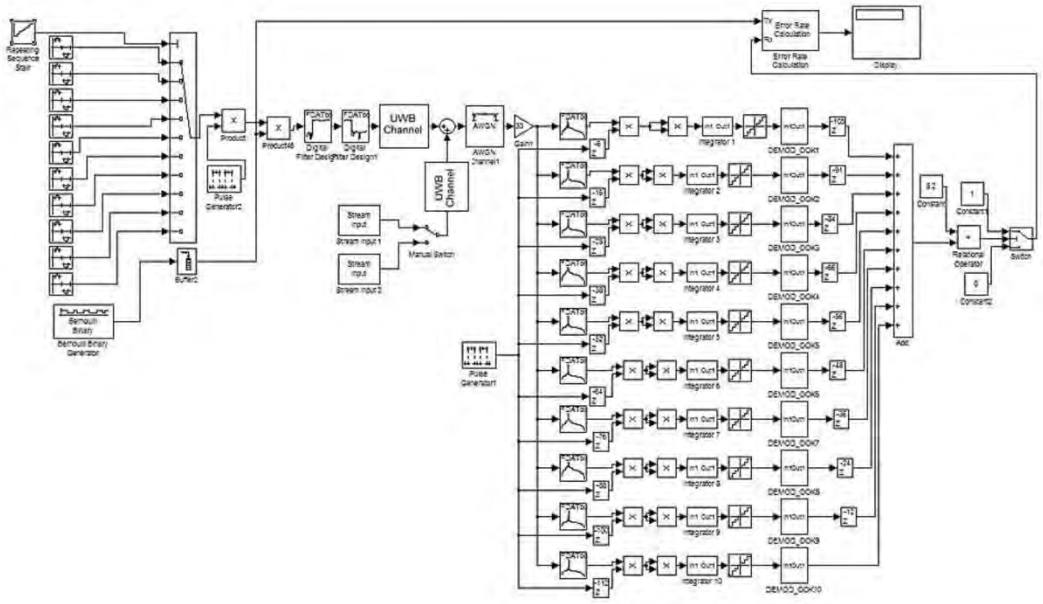


Рисунок 2 - Модель багаточастотної НШС системи з ДЧ сигналами

Метою моделювання є імітація роботи НШС системи в умовах багатопроменевого каналу з АБГШ і при наявності ВС та ШС перешкод. Модель багаточастотної НШС системи з ДЧ сигналами має наступні характеристики, представлені в таблиці 2.

Таблиця 2 - Характеристики моделі багато частотної НШС системи з ДЧ сигналами

Параметр	**Значення**
Смуга, що виділяється для лінії передачі	500 МГц
Сигнал/шум	{0, 20} дБ, с інтервалом 1 дБ
Середня частота системи	5725 МГц
Число піднесучих, що виділяються для передачі даних	10
Швидкість передачі даних	4,98 Мбіт/с
нестабільність частоти	+6,2 Гц

Параметри моделі відповідають параметрам реальних систем зв'язку, що обумовлює адекватність моделі.

Проаналізувавши якісні характеристики розробленої імітаційної моделі багаточастотної НШС системи з ДЧ сигналами, можна зробити наступні висновки. Передавальний і приймальний пристрій розробленої моделі системи реалізують принципи передачі та приймання в багаточастотній НШС системі з ДЧ сигналами, в повній мірі. Значення параметрів розробленої імітаційної моделі

багаточастотної НШС системи з ДЧ сигналами, є чисельними значеннями параметрів розробленої комп'ютерної імітаційної моделі багаточастотної НШС системи з ДЧ сигналами. Розроблена імітаційна модель багаточастотної НШС системи з ДЧ сигналами відповідає розрахованим параметрам і досить точно імітує роботу досліджуваної системи, таким чином, можна говорити адекватності моделі реальній системі.

Розглянута модифікована модель каналу враховує умови завадової обстановки, тобто не тільки наявність багатопроменевого поширення, але і перешкоди від інших сучасних систем радіодоступу діапазону 5-6 ГГц. Особливістю розробленої моделі каналу є можливість дослідження спільного використання РЧС досліджуваних багаточастотних НШС систем радіодоступу з сучасними існуючими системами радіодоступу. Розроблені імітаційні комп'ютерні моделі багаточастотної НШС системи з суміщенням технологій OFDM і кодового поділу абонентів і багаточастотної НШС системи з ДЧ сигналами адекватно імітують роботу відповідних систем. При аналізі характеристик розроблених комп'ютерних моделей досліджуваних систем - багаточастотної НШС системи радіодоступу з суміщенням технологій OFDM і кодового поділу абонентів, а також багаточастотної НШС системи радіодоступу з ДЧ сигналами - отримані характеристики зазначених систем мають помилку виміряних параметрів, що не виходить за рамки довірчого інтервалу 0,999. Отже, розроблені комп'ютерні моделі досліджуваних багаточастотних НШС систем радіодоступу можна вважати досить точними, а результати, отримані за допомогою цих моделей, - достовірними.

Висновки

В результаті аналізу методів керування РЧС виявлено, що спільне використання спектра НШС систем з існуючими вузькосмуговими і широкосмуговими системами є одним з найбільш важливих напрямків досліджень. Найбільш актуальним діапазоном частот для дослідження можливості спільного використання спектра є діапазон 5 - 6 ГГц; основні ВС та ШС перешкоди для НШС систем в даному діапазоні частот створюються широко відомими системами радіодоступу. Найбільш актуальними багаточастотними НШС системами радіодоступу для спільного використання радіочастотного спектру є багаточастотна НШС система з суміщенням технології OFDM і кодового поділу абонентів і багаточастотна НШС система з ДЧ сигналами. Для вирішення завдань, поставлених в даній роботі, повинен використовуватися функціонал, який описує роботу розглянутих систем радіодоступу в одній смузі частот для розроблюваних радіопередавальних і радіоприймальних пристроїв, досліджуваних багаточастотних НШС систем радіодоступу. Для проведення комп'ютерного експерименту по виявленню можливості спільного використання РЧС, а також для дослідження взємного впливу сигналів багаточастотних НШС систем з ВС і ШС системами друг на друга при спільному використанні спектра з сучасними системами радіодоступу досліджені комп'ютерні моделі каналу зв'язку, що враховують вплив ВС та ШС перешкод, розглянуто комп'ютерну модель багаточастотної НШС системи радіодоступу з суміщенням технології OFDM і кодового поділу абонентів, а також модель багаточастотної НШС системи радіодоступу з ДЧ сигналами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Косичкина, Т. П. Исследование многочастотных НШС систем радиодоступа на основе совместного использования радиочастотного спектра / Т. П. Косичкина, В. С. Сперанский, А. А. Фролов и др. // Фундаментальные проблемы радиоэлектронного приборостроения: Международная науч.-тех. конф. «INTERMATIC – 2018»: материалы конф. – М.: МГТУ МИРЭА - ИРЭН РАН. –2018. – Т. 18. – № 4. – С. 861-866.

2. Косичкина, Т. П. Перспективы развития сверхширокополосных систем связи в направлении когнитивного радио / Т. П. Косичкина, В. С. Сперанский, А. П. Спирин, А. А. Фролов и др. // Системы синхронизации, формирования и обработки сигналов. – 2015. – Т. 6. – № 1. – С. 9-11.

3. Фролов, А. А. Влияние узкополосных и широкополосных помех на многочастотную импульсную НШС-систему радиодоступа / А. А. Фролов // Электросвязь. – 2014. – № 7. – С. 32-35.

4. Фролов, А. А. Исследование многочастотной сверхширокополосной системы радиодоступа с совмещением технологий OFDM и кодового разделения абонентов / А. А. Фролов // Радиоэлектронные устройства и системы инфокоммуникационных технологий: Международная научн.-техн. конф.: материалыконф. – М.:РНТОРЭС им. А.С. Попова. – 2017. – Выпуск :LXXII. – С. 77-83.

5. Антонюк Г.Л. Формування ортогонально-рознесених піднесучих при OFDM / В.С. Бєлов, О.С. Плуденко, Г. Л. Антонюк // XLVI Науково-технічна конференція факультету інфокомунікацій, радіоелектроніки та наносистем, 2017 р.

Антонюк Ганна Леонідівна— аспірант групи АС-20, кафедра ТКСТБ, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: annaantonuik@gmail.com

Полуденко Ольга Сергіївна - аспірант групи АС-19, кафедра ТКСТБ, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: rtt13b.poludenko@gmail.com

Вовк Віктор Леонідович – аспірант групи АС-19, кафедра ТКСТБ, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: annaantonuik@gmail.com

Науковий керівник: ***Васильківський Микола Володимирович***— канд. техн. наук, доцент кафедри ТКСТБ, заступник декана факультету ІРЕН, Вінницький національний технічний університет

Antonuik Hanna L. — Department of Telecommunication system and television, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : annaantonuik@gmail.com

Poludenko Olha S. — Department of Telecommunication system and television, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : rtt13b.poludenko@gmail.com

Vovk Viktor L. — Department of Telecommunication system and television, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : annaantonuik@gmail.com

Supervisor: ***VasylkivskyMykola V.***— Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of Telecommunication system and television, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 621.396

О.В. Ремінський
О.О. Семенова

ПЕРСПЕКТИВИ ТЕХНОЛОГІЇ 5G

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Розглянуто переваги та області застосування технології 5G. Проаналізовано перспективи розвитку 5G в Україні
Ключові слова: 5G, бездротовий зв’язок, інфокомунікації, зв’язок

Abstract
Advantages and areas of application of the 5G technology have been considered. Prospects for 5G development in Ukraine have been analyzed.
Keywords: 5G, wireless communication, infocommunications, communication

Вступ

Технологію 5G часто називають технологією майбутнього. І це цілком очікувано: за останні кілька років мобільний зв'язок виявився невід’ємною частиною життя не тільки в побуті, але і в масштабних промислових та інноваційних процесах. Швидка і безперебійна передача даних необхідна для розвитку та ефективного впровадження цифрових двійників підприємств і промислового інтернету, безпілотних автомобілів, хмарних технологій і інших проривних технологій.

Основна частина

В даний час стрімко розвивається сфера інфокомунікацій, покоління мобільного зв'язку змінюють один одного, збільшуючи швидкість завантажування і завантаження контенту, забезпечуючи більш стійке з’єднання і розширюючи радіус покриття сигналу.

Дана технологія володіє рядом принципових переваг:

- більш висока швидкість передачі даних (5G матиме швидкість кілька гігабайт в секунду);
- низька затримка сигналу;
- можливість підключення більшого числа девайсів;
- висока енергоефективність;
- велика пропускна здатність;
- висока мобільність користувачів.

Уваги заслуговує ще одна важлива відмінність 5G – масштабна віртуалізація. Багато функцій в ній наявні не на рівні фізичної інфраструктури, а програмним способом.

Ще однією важливою рисою 5G є те, що йому під силу впевнено справлятися з зависаннями. Також очікується зміна затримки сигналу до мілісекунди. Безсумнівно, це нова технологія передачі сигналу, на відміну від 4G. Спочатку користувач може не помітити різниці між швидкостями 4G і 5G, оскільки оператори мобільного зв’язку в цілях підвищення якості обслуговування будуть застосовувати її для прискорення роботи мережі.

Нова технологія буде призначена скоріше для міської місцевості. На низьких частотах (600-800 МГц) комірки мають великий радіус, і оператори будуть удосконалювати їх поряд з 5G.

Технологія 5G буде підтримувати не тільки традиційну OFDMA, а й деякі нові схеми множинного доступу, включаючи SCMA, PDMA, і MUSA, які можуть підтримувати більшу кількість з’єднань і поліпшити ефективність використання частотного ресурсу.

До того ж, затримка радіо інтерфейсу може бути значно знижена шляхом використання гарантованого надання доступу.

А також в системах 5G буде використовуватися технологія Massive MIMO.

5G має забезпечувати різні послуги, для яких потрібна висока і низька швидкість передачі даних,

малий розмір пакетів, низька латентність і висока надійність. Для отримання послуг з високою швидкістю передачі даних, коди з малою щільністю перевірок на парність та полярні коди можуть додатково підвищити ефективність використання спектра, в порівнянні зі звичайними бінарними турбокодами і QAM. Для отримання послуг високої надійності слід уникати ефекту алгоритмів декодування. При цьому ефективна пропускна здатність системи може бути збільшена за допомогою мережевого кодування.

Впровадження 5G дозволить операторам закрити критичні зони покриття. Але найбільш очевидною є перспектива мереж 5G для бізнесу: мова йде про використання мобільних пристроїв на виробництві, в логістиці, транспорті, сільському господарстві і т.д.

Ще один напрямок – фіксований бездротовий зв'язок, коли Інтернет в будинку постачається не по проводовим каналам, а по 5G. Якщо заглядати в майбутнє, то вимальовуються перспективи телемедицини, хмарної робототехніки, віддаленого управління і контролю транспорту.

Які перспективи 5G в Україні?

В Укртелекомі налаштовані оптимістично і вважають, що 5G з'явиться в Україні через кілька років. Але конкретний період назвати важко, оскільки в цій сфері діє ряд стримуючих чинників. Зокрема, брак відповідної телекомунікаційної інфраструктури, адже технічні вимоги до технології 5G відчутно вищі, ніж до мережі 4G, тому спеціалісти зійшлися на думці, що розвивати 5G в Україні буде дуже непросто.

Велику роль у розвитку 5G і вартості впровадження цієї технології відіграє також і сама країна. Міжнародний досвід, пов'язаний з отриманням частот 5G дуже різний. В одних країнах операторам довелося одноразово платити великі гроші за частоти, а в інших - їх надавали безкоштовно або дуже недорого, бачачи перспективу, яка відкривається з появою 5G.

Попри ряд складнощів і потенційно немалі витрати, представники «Lifecell», «Київстар» і «Vodafone» виявляють чимале бажання займатися розвитком 5G в Україні.

Висновки

Таким чином, концепція мереж 5G передбачає розгортання надщільних мереж з високошвидкісним доступом поверх вже чинних мереж, які будуть забезпечувати загальне покриття по всій території.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Unet. Интернет вещей и 5G: Концепція майбутнього [Електронний ресурс] / Unet. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: https://habr.com/ru/company/unet/blog/336936/.
2. G в Україні [Електронний ресурс] // УКРІНФОРМ. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: https://www.ukrinform.ua/rubric-technology/2820416-v-ukraini-5g-zavitsa-ne-ranise-niz-cerez-tri-roki.html.
3. Макаренко Ю.В. Аналіз можливостей використання технологій 5G в системах Інтернету речей / Макаренко Ю.В.. // ElectronAcoustEng. – 2019. – С. 45–51.

Олександр Васильович Ремінський — студент групи ТКТ-19мс, Факультет інфокомунікацій, радіоелектроніки та наносистем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: sirius_rs@ukr.net

Олена Олександрівна Семенова — канд. техн. наук, доцент кафедри телекомунікаційних систем та телебачення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: semenova.o.o@vntu.edu.ua

Oleksandr V. Reminskyi — group TKT-19ms, The Faculty of of Infocommunications, Radioelectronics and Nanosystems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: sirius_rs@ukr.net

Olena O. Semenova — Cand. Sc. (Eng), Associate professor at the Department of Telecommunication systems and television, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: semenova.o.o@vntu.edu.ua

УДК 629.7.058.42

В. М. Кичак[1]
І. О. Барабан[1]

РОЗРОБКА РАДІОВИСОТОМІРА З АВТОПІДСТРОЮВАННЯМ ЧАСТОТИ

[1] Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розроблено структурну схему радіовисотоміра з автопідстроюванням частоти. Описано роботу радіовисотоміра за його структурною схемою. Виконано розрахунок аналогової частини радіопередавального пристрою, який закінчено створенням розгорнутої функціональної схеми аналогової частини радіопередавального пристрою і деталізації вимог до електричного розрахунку принципової схеми кожного функціонального блоку та вузла. Крім того, виконано креслення принципової схеми радіопередавального пристрою, оформлено перелік елементів, що входять в розроблений пристрій.

Ключові слова: радіовисотомір, автопідстроювання частоти, радіопередавальний пристрій, малі висоти, радіоприймальний пристрій, ультракороткі хвилі.

Abstract

The structural scheme of the radio altimeter with automatic frequency adjustment is developed. The operation of the radio altimeter according to its structural scheme is described. The calculation of the analog part of the radio transmitting device is performed, which is completed by creating a detailed functional diagram of the analog part of the radio transmitting device and detailing the requirements for the electrical calculation of the schematic diagram of each functional unit and node. In addition, a drawing of the schematic diagram of the radio transmitting device and a list of elements included in the developed device are made.

Keywords: radio altimeter, auto frequency tuning, radio transmitting device, low altitudes, radio receiving device, ultrashort waves.

Вступ

Радіовисотоміри літальних апаратів призначені для вимірювання істинної висоти польоту - відстані літального апарату від земної поверхні по вертикалі. Сучасний радіовисотомір видає екіпажу і в ряд бортових систем дані про поточну висоту, про досягнення деякої заданої висоти, про працездатність радіовисотоміра.

Важливість отримання точної інформації про висоту під час посадки літака враховується при створенні спеціальних радіовисотомірів малих висот. Основний принцип їх дії - радіолокація з використанням частотно-модульованого сигналу.

Об’єктом дослідження роботи є процес перетворення сигналу в радіовисотомірі з автопідстроюванням частоти.

Актуальність роботи полягає в розрахунку аналогової частини радіопередавального пристрою, який закінчується створенням розгорнутої функціональної схеми аналогової частини радіопередавального пристрою і деталізації вимог до електричного розрахунку принципової схеми кожного функціонального блоку та вузла, внаслідок чого складається принципова електрична схема радіопередавального пристрою і виконується електричний розрахунок основних вузлів аналогової частини радіопередавального пристрою.

Метою роботи є проектування радіовисотоміра з автопідстроюванням частоти та розробкою передавального пристрою.

Результати дослідження

Структурна схема для радіовисотоміра приведена на рис. 1. Радіовисотомір виробляє постійну напругу (вихід лічильника частоти), пропорційну висоті, що надходить на покажчик висоти і в бортові системи. Крім того, радіовисотоміром видаються сигнали управління і сигналізації. Переміщенням індексу на покажчику висоти встановлюється значення небезпечної висоти. При прольоті небезпечної висоти запалюється лампочка, видається звуковий сигнал і виробляється напруга +27 В.

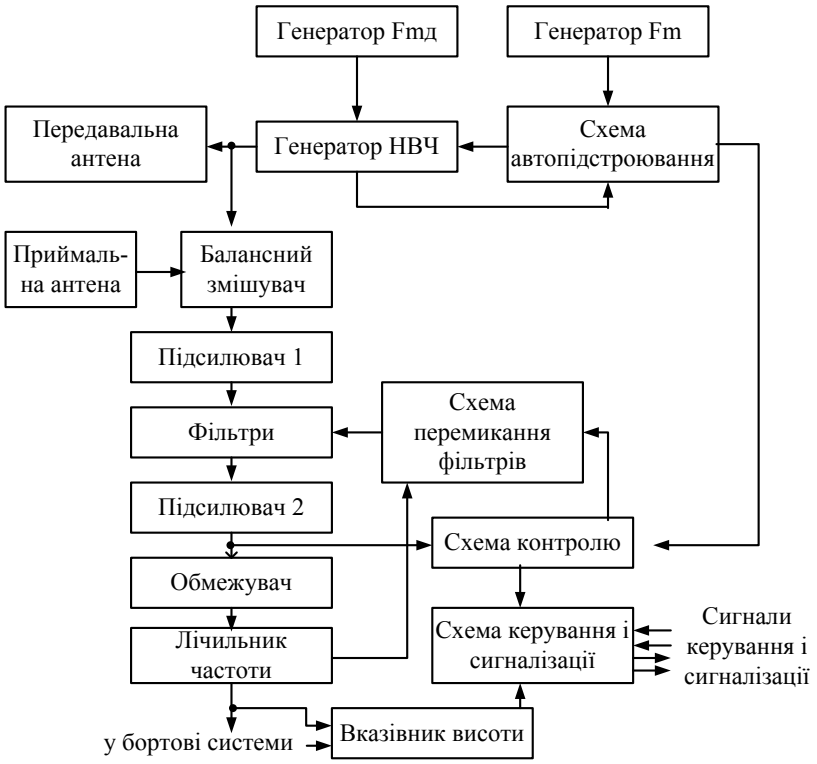


Рис. 1. Структурна схема радіовисотоміра

Структурна схема (рис. 1) відображає основні особливості побудови передавача і приймача. На передавальну антену і балансний змішувач подається ЧС-сигнал з генератора НВЧ. Девіація частоти регулюється за рахунок роботи схеми автопідстроювання.

Радіовисотомір має схему автопідстроювання постійної радіовисотоміра шляхом зміни девіації частоти і підтримки необхідної величини. Прилад магнетронного типу митрон генерує НВЧ сигнал. Сигнал модулюється по частоті по симетричному трикутного закону з частотою. З цією метою використовується генератор частоти. Дана частота є основною частотою модуляції. Призначення додаткової модуляції з генератора частоти пояснено в [1].

Висновки

Розглянуто структурну та функціональну схеми радіовисотоміра, проаналізовано їх позитивні та негативні сторони, на основі чого було обрано конструкцію радіовисотоміра з автопідстроюванням частоти, пояснено принцип дії пристрою та розглянуто особливості конструкції радіовисотоміра.

Проведено електричний розрахунок основних вузлів аналогової частини радіопередавального пристрою радіовисотоміра з автопідстроюванням частоти.

Виконано моделювання роботи схеми радіопередавального пристрою і схеми виходу. Розбіжність результатів моделювання з експериментальними даними складає приблизно 5%, що вважається задовільним результатом.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бакулев П.А. Радиолокационные системы. Учебник для вузов. – М.: Радиотехника. 2004, 320 с., ил. ISBN 5-93108-027-9.

Кичак Василь Мартинович — д.т.н., проф., завідувач кафедри Телекомунікаційних систем та телебачення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: kychak@vntu.edu.ua

Барабан Інна Олександрівна — магістр з метрології та вимірювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: akakieva@gmail.com

Kychak Vasyl M. — Dr. Sc. (Eng.), Professor, Head of the Telecommunication systems and television Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: kychak@vntu.edu.ua

Baraban Inna O. — master of metrology and measurement engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: akakieva@gmail.com

УДК 621.396

Ю.Ю. Юрченко

С.П. Кононов

СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ ЦИФРОВОГО РАДІОМОВЛЕННЯ В УКРАЇНІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуті перспективи повного переходу з аналогового стандарту радіомовлення в цифровий в Україні та стан цифрового радіомовлення на сьогоднішній день. Зроблені висновки щодо провадження в Україні цифрового стандарту DAB+ смузі частот 174,0-230,0 МГц.

Ключові слова: системи радіомовлення, DAB, цифрова технологія, радіосигнал, передавач, приймач.

Abstract

Prospects of full transition from analog to digital broadcasting standard in Ukraine and the state of digital broadcasting to date are considered. Conclusions are made on the introduction of the digital standard DAB + frequency range 174.0-230.0 MHz in Ukraine.

Keywords: radio broadcasting systems, DAB, digital technology, radio signal, transmitter, receiver.

Вступ

Цифрове радіомовлення — це передача радіосигналу, яка базується на цифрових технологіях, і, на відміну від аналогового методу, передбачає принципово нові можливості передачі звукових програм, поєднаних з мультимедійною інформацією — текстовою, візуальною, графічною. Тому йдеться не лише про забезпечення споживача звуковою інформацією, а про сервісне її сприйняття. Слухачам надаються певні сервісні послуги, що супроводжують інформацію.

Основна частина

Система Eureka-147 (DAB — Digital Radio Broadcasting) рекомендована Європейською радіомовною спілкою як загальноєвропейська і для всього світу[1]. Її прийняли не лише країни Європи, а й Китай, Індія, Австралія, Канада та інші. Це відкриває можливість для безперешкодного обміну програмами та інформацією на міжнародному рівні. Наприклад, за домовленістю в різних країнах провайдерів системи DAB виникає можливість забезпечувати користувачеві цифрового радіомовлення під час його перетину кордонів на автомобілі прослуховування необхідної інформації без перенастроювання частот. І це досить помітне досягнення, зважаючи на те, що цифрове мовлення у різних країнах має різний частотний спектр, наприклад, у Великобританії — це виділені частоти 200-230 МГц, а в більшості європейських країн, у Канаді чи Австралії — 1452—1492 МГц.

Цифрове радіомовлення стандарту DAB має багато переваг перед аналоговим радіомовленням. Наприклад, музичні програми супроводжують повідомлення про виконавців та авторів. Стало традицією для цифрового радіомовлення поява на дисплеї цифрового приймача текстового контенту програми, фото та відеозображень виконавців тощо. Це все можна вважати сервісною (мультимедійною) подачею інформації. На екрані цифрового приймача відображається не лише інформація про радіостанцію (частота, мова, жанр), додаткові повідомлення про передачу (назва пісні, її текст, автори та виконавці), а й цілком самостійна інформація — новини, курси валют, прогноз погоди тощо. Все це може бути записано в приймачі. Користувач, слухаючи радіо у фоновому режимі, може повернутися до неї тоді, коли є потреба. Цифрові передавачі для оптимального мовлення потребують порівняно з аналоговими менше вихідної потужності й оптимальніше

використовують спектр радіочастот. Цифрові передавачі можуть бути інтегровані з комп'ютерами, що сприяє як найшвидшій обробці звукового сигналу слухачами.

Перехід на цифрове радіомовлення в Україні став основною метою національної політики у сфері радіомовлення. До неї належить: забезпечення ефективності використання радіочастотного ресурсу, розширення спектру програмних та інтерактивних послуг у радіоефірі та підвищення їхньої якості, захист конкуренції на радіомовному ринку.

Висновки

В Україні на даний момент багато радіостанцій в різних містах перейшли на цифровий стандарт DAB+ і працюють в смузі частот 174,0-230,0 МГц [2]. До основних перспектив цифрового стандарту можна віднести: збільшення кількості радіостанцій; збереження ТРК, які мовлять в УКХ-діапазоні; підвищення якості обслуговування; зменшення енерговитрат радіомереж; створення умов для виробництва передавачів і приймачів. Таким чином збільшиться стимулювання розвитку ринку в економіці країни.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Рихтер, С. Г. Цифровое радиовещание / С. Г. Рихтер. — М. : Горячая линия — Телеком, 2007. — 352 с.

2. АВДЄЄНКО Гліб Леонідович. АПАРАТНО-ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ ДЛЯ ПРИЙМАННЯ СИГНАЛІВ ЦИФРОВОГО ЕФІРНОГО РАДІОМОВЛЕННЯ СТАНДАРТУ DAB+. Збірник матеріалів Міжнародної науково-технічної конференції «Перспективи Телекомунікацій», 2019.

Юрченко Юрій Юрійович – студент групи ТКС-20м, факультет інфокомунікацій, радіоелектроніки та наносистем ,Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: yura.yurchenko19@ukr.net.

Науковий керівник: ***Кононов Сергій Павлович*** – к.т.н., доцент кафедри телекомунікаційних систем та телебачення, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: knnvknnv@ukr.net.

Yurchenko Yuriy Y. – a student of the TCS-20m group, Faculty of Information, Radioelectronics and Nanosystems, Vinnitsa National Technical University, Vinnytsia, e-mail: yura.yurchenko19@ukr.net.

Scientific adviser: ***Kononov Sergiy P.*** – Phd, Assistant Professor of Telecommunication Systems and Television, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: knnvknnv@ukr.net.

УДК 621.396

С. П. Кононов
О. Б. Білик

УНІВЕРСАЛЬНИЙ ВИСОКОЧАСТОТНИЙ ГЕНЕРАТОР

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Описується універсальний високочастотний генератор. Він працює в режимі з фіксованою частотою та в режимі свіп-генератора з хитанням частоти за любим законом. Запропонований пристрій може застосовуватися в телекомунікаційному і радіотехнічному обладнанні.

Ключові слова: високочастотний генератор, свіп-генератор, автогенератор, змішувач, квадратор, мікроконтролер.

Abstract

A universal high-frequency generator is described. It operates in a fixed frequency mode and in a sweep generator mode with frequency oscillation according to any law. The proposed device can be used in telecommunications and radio equipment.

Keywords*:* high-frequency generator, sweep generator, autogenerator, mixer, quadrator, microcontroller.

Вступ

Високочастотні генератори широко використовуються в телекомунікаційному і радіотехнічному обладнанні. Актуальним є створення нових за принципом дії широкодіапазонних, дешевих, багатофункціональних генераторів з маленькою похибкою встановлення частоти. Цим критеріям відповідає описаний в роботі пристрій (рис. 1).

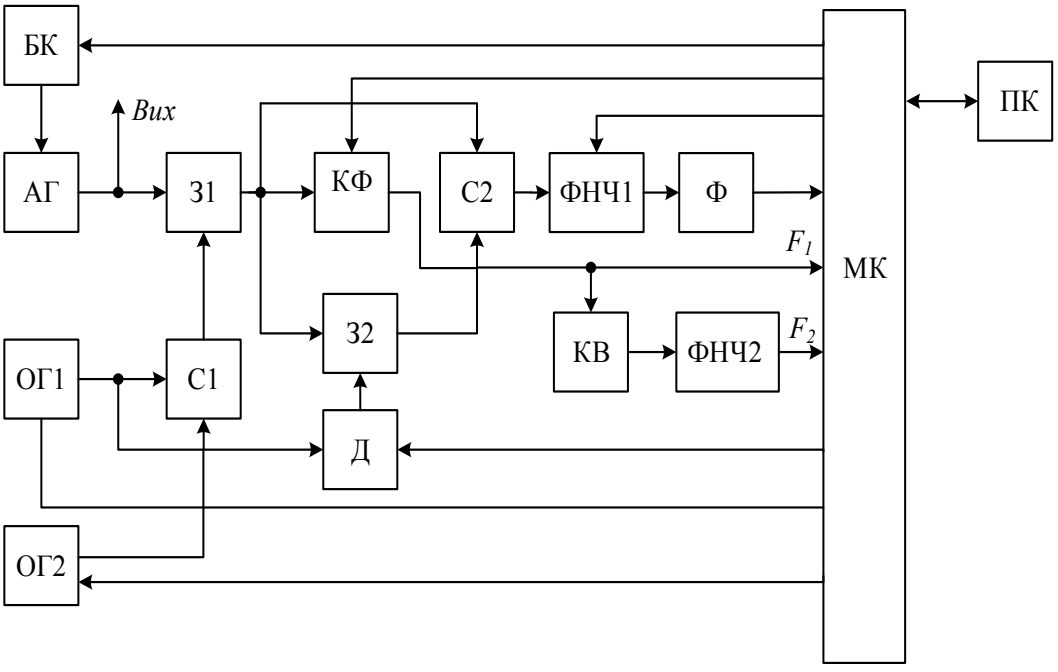


Рисунок 1 – Універсальний високочастотний генератор

Основна частина

На основі проведених авторами досліджень [1] і об'єднання їх результатів спроектовано універсальний генератор. Він зібраний за оригінальною схемою [2] і включає в себе кварцові генератори, фільтри, вузли нелінійної обробки сигналів. Генератор працює не тільки в режимі формування коливань з фіксованою частотою, але і в режимі свіп-генератора, тобто хитання частоти за любим законом.

Структурна схема універсального високочастотного генератора складається з наступних вузлів: автогенератора (АГ), блоку керування (БК), першого та другого опорних генераторів (ОГ), першого та другого змішувачів (З), першого та другого суматорів (С), дільника частоти на два (Д), керованого фільтра (КФ), першого та другого фільтрів нижніх частот (ФНЧ), квадратора (КВ), формувача (Ф), мікроконтролера (МК) і панелі керування з відображенням інформації (ПК).

Вузлами генератора керує мікроконтролер, вхідними сигналами якого є код встановлення основних параметрів від панелі керування, послідовності імпульсів від формувача, а також частоти напруг на входах F_1 і F_2. Блок керування формує сигнал, якій змінює частотні параметри автогенератора.

Висновки

Робоча частота універсального високочастотного генератора залежить від частот опорних генераторів на кварцових резонаторах, оптимальної конструкції першого змішувача, який працює в стробоскопічному режимі. При правильному виборі схемотехніки автогенератора максимальна частота вихідного коливання сягає значення 100 ГГц. Високостабільні опорні генератори визначають похибку встановлення частоти, яка дорівнює 10^{-6} і краще. Швидкодія пристрою в режимах фіксованої частоти та її хитання обмежена динамічними властивостями блоку управління. За основними параметрами запропонований високочастотний генератор знайде своє застосування в телекомунікаційному і радіотехнічному обладнанні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кононов С.П., Білик О.Б. Частотні перетворювачі свіп-генератора на основі ЗІГ-резонатора/ С.П. Кононов, О.Б. Білик // Вісник Вінницького політехнічного інституту, № 4, с. 124-131, Сер 2019.

2. Кононов С.П., Білик О.Б. «Високочастотний генератор». Патент України H03B 23/00 № 145810 МПК(2020). Опубл. в бюлетені № 1 від 06.01.2021 р.

Кононов Сергій Павлович – к.т.н., доцент кафедри телекомунікаційних систем та телебачення, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: knnvknnv@ukr.net .

Білик Олександр Борисович – аспірант кафедри телекомунікаційних систем та телебачення, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vdvsasha2@gmail.com.

Kononov Sergiy P.– Phd, Assistant Professor of Telecommunication Systems and Television, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, knnvknnv@ukr.net .

Olexandr B. Bilyk – post-graduate student of the Department of Telecommunication System and Television, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : vdvsasha2@gmail.com.

УДК 681.12

В. Л. Вовк[1]
І. О. Барабан[1]
В. М. Кичак[1]

ОЦІНЮВАННЯ ЗАЛЕЖНОСТІ ЧАСУ ЗАТРИМКИ ПЕРЕМИКАННЯ НА БАЗІ АМОРФНИХ НАПІВПРОВІДНИКІВ

[1] Вінницький національний технічний університет

Анотація
Запропоновано алгоритм для оцінювання залежності часу затримки перемикаючого пристрою на базі аморфних напівпровідників від температури та концентрації пасток захоплення.
Ключові слова: час затрики, аморфний напівпровідник, порогова напруга, поріг перколяції.

Abstract
An algorithm for estimating the dependence of the delay time of a switching device based on amorphous semiconductors on the temperature and concentration of capture traps is proposed.
Keywords: delay time, amorphous semiconductor, threshold voltage, percolation threshold.

Вступ

В перемикаючих пристроях на базі аморфних напівпровідників (АН) використовуються два фазових стани речовини: кристалевий і аморфний, один із яких відповідає високій провідності, а інший – малій провідності. Різниця між цими станами може становити 4-6 порядків [1].

Одним із найважливіших параметрів таких перемикаючих пристроїв є час затримки перемикання та порогова напруга. Тому метою цієї праці є дослідження залежності цих параметрів від температури та концентрації пасток захоплення.

Результати дослідження

В праці [2] показано, що для накопичення емісійного заряду, необхідного для утворення замикаючого контакту, тобто провідникового кластера, в перемикаючому пристрої на фазових переходах, необхідний деякий час затримки, величину якого можна визначити за виразом:

$$\tau_3 = \frac{d^2}{\mu_\rho U_{пор}}, \tag{1}$$

де d – відстань між електродами або товщина плівки АН; μ_ρ - ефективна рухливість дирок в плівці АН; $U_{пор}$ - порогова напруга

Величину порогової напруги можна розрахувати за виразом:

$$U_{пор} = \frac{(B - KT\ln P_{пер})d}{q\lambda}, \tag{2}$$

де $P_{пер}$ – поріг перколяції; B – іонізаційний бар'єр (ев); λ - довжина вільного пробігу (нм).

Поріг перколяції можна розрахувати за виразом:

$$_{пер} \quad A\exp(-\frac{B - q\lambda E_{пор}}{KT}),$$

де $E_{пор}$ - порогове значення електричного поля (в/см); A - масштабний коефіцієнт.

Підставивши (2) в (1) отримаємо вираз для розрахунку залежності часу затримки від довжини вільного пробігу носіїв заряду та їх рухливості:

$$\tau_3 = \frac{dq\lambda}{\mu_\rho(T)(B - KT\ln P_{пор})} \quad . \tag{3}$$

Залежність ефективної рухливості дірок від температури для випадку неперервного розподілу пасток в інтервалі енергій до E_0 біля валентної зони можна розрахувати за виразом:

$$\mu_p(T) = \mu_0 \frac{N_v}{N_e}\frac{E_0}{KT}^{\frac{E}{KT}} , \tag{4}$$

де N_v - ефективна щільність станів у валентній зоні, $E = E_0 - KT\ln(\frac{E_0}{KT})$; N_e - щільність пасток біля рівня Фермі.

Аналіз виразу (3) показує, що час затримки залежить від довжини вільного пробігу, ефективної рухливості носіїв заряду та порогу перколяції, які, в свою чергу, є функціями температури та концентрації часток захоплення. Тому доцільно оцінити залежність довжини вільного пробігу від температури. В праці [2] отримано вирази для оцінювання залежності ефективної довжини вільного пробігу від температури та щільності пасток захоплення біля валентної зони N_t.

$$\lambda = \lambda_0 e^{\frac{E}{KT}} , \tag{5}$$

де $\lambda_0 = \tau_0 \frac{2\sqrt{24}\pi^{3/2} m_p E_0 KT}{n^3 N_t}$ - характеристична довжина, величина якої залежить від концентрації пасток та їх енергетичного спектру; m_p - ефективна маса дирок, *h* – постійна Планка; τ_0 - час вільного пробігу без захоплення на пастках.

Таким чином, використовуючи вирази (3), (4) і (5) можна дослідити залежність часу затримки від температури та щільності пасток захоплення біля валентної зони N_t.

Висновки

Отримано аналітичні вирази для розрахунку основних параметрів перемикаючого пристрою на базі АН та оцінювання їх залежності від температури та концентрації пасток захоплення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Богословский Н.А. Физика эффектов переключения и памяти в халькогенидных стеклообразных полупроводниках / Н.А. Богословский, К.Д. Цэндин // Физика и техника полупроводников. – 2012. – Т. 46, вып. 5. – С.577-608.

2. Ануфриев Ю.В. Температурная независимость напряжения включения ячеек энергонезависимой памяти на основе халькогенидных полупроводников / Вестник Московского энергетического института. М.: МЭИ, 2007. - №6. – С. 144-147.

Вовк Віктор Леонідович — аспірант кафедри телекомунікаційних систем та телебачення, Вінницький національний технічний університет.

Барабан Інна Олександрівна — інженер кафедри комп'ютерних наук, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет.

Кичак Василь Мартинович — доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри телекомунікаційних систем та телебачення, Вінницький національний технічний університет

Vovk Viktor L. — postgraduate of the Department of Telecommunication Systems and Television, Vinnytsia National Technical University.

Baraban Inna O. — engineer of the Department of Computer Scince, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University.

Kychak Vasyl M. — Dr. Sc. (Eng.), Professor, Head of the Chair of Telecommunication Systems and Television, Vinnytsia National Technical University.

УДК 621.397

Г. Г. Бортник[1]

ІМПУЛЬСНО-КОДОВИЙ МОДУЛЯТОР З ПЕРЕДБАЧЕННЯМ СИГНАЛУ

[1] Вінницький національний технічний університет;

Анотація

У роботі запропоновано імпульсно-кодовий модулятор (ІКМ) з перекриттям шкал і оптимальним передбаченням сигналу. Розроблено структуру ІКМ, що базується на перекритті розрядів вихідних кодів. Виконано аналіз оптимальних значень коефіцієнтів підсилення для різної кількості розрядів ІКМ, що дозволяє зменшити величину перекриття сходинок і покращити динамічні властивості модулятора.

Ключові слова: імпульсно-кодовий модулятор, оптимальне передбачення сигналу, динамічні похибки.

Abstract

The paper proposes a pulse code modulator (PCM) with overlapping scales and optimal signal prediction. The structure of PCM based on overlapping of bits of source codes is developed. The analysis of the optimal values of the gain for different numbers of PCM bits is performed, which allows to reduce the overlap of the steps and improve the dynamic properties of the modulator.

Keywords: pulse code modulator, optimal signal prediction, dynamic errors.

Вступ

Динамічні властивості імпульсно-кодового модулятора (ІКМ) відображають його здатність функціонувати зі змінними у часі вхідними сигналами. У динамічному режимі передатна характеристика ІКМ та його параметри суттєво відрізняються від значень, виміряних у статичному режимі. Реальний крок квантування ІКМ може відрізнятися від номінального кроку, заданого при нормуванні параметрів ІКМ у статичному режимі. Ця невідповідність виникає внаслідок інерційності та затримки реакції компараторів ІКМ на змінювання вхідного сигналу, що призводить до збільшення похибки та шуму квантування, тому для оцінювання похибок, що вносяться ІКМ в результаті динамічних вимірювань, необхідно керуватись не лише статичними, але й динамічними характеристиками [1,2].

Результати дослідження

Одним з шляхів покращення динамічних параметрів ІКМ є використання структурних методів надлишковості при побудові модуляторів, а саме створення багатоступеневих ІКМ, які дають можливість підвищити точність модуляторів при збереженні високої швидкодії ІКМ [3].

Для компенсації в структурах багатоступеневих ІКМ динамічних похибок, разом з перекриттям шкал сходинок цих модуляторів можна використовувати передбачення вхідного сигналу на момент його кодування аналого-цифровим перетворювачем (АЦП) молодшого рівня. Це дозволяє також знизити вимоги до величини перекриття шкал сходинок ІКМ і підвищити тим самим їх роздільну здатність. Важливе місце тут займає вибір певного співвідношення між кількістю розрядів ступенів ІКМ і цифро-аналогових перетворювачів (ЦАП) та кількістю розрядів вихідних відліків ІКМ [4].

Використання середньоквадратичного критерію оптимальності передбачення виду $E_{опт} = \min\limits_{\alpha_k,\beta_l} M\left\{\left[S_x(t_i) - S_{перед}(t_i,\alpha_k,\beta_l)\right]^2\right\}$, направлене на мінімізацію середнього квадрата помилки передбачення E. Використання передбачення має сенс лише у випадку, якщо $E_{опт}$ не перевищує середнього квадрата значень вхідного сигналу. Отже, вибір $E_{опт}$ повинен задовольняти нерівності:

$$0 < E_{опт} \le D_{вх}. \tag{1}$$

У загальному випадку, для визначення величини $E_{опт}$, необхідно у вираз для середнього квадрата помилки передбачення підставити результат розв'язання системи рівнянь, що дає оптимальні коефіцієнти передбачення

$$V \times B' = C, \tag{2}$$

де $C = \{c_k\}$; $k = \overline{1,n}$; $c_k = R(kT_д) - \sum\limits_{l=1}^{n} b_l \cdot R(|l-k| \cdot T_д)$; $V = \{V_{kl}\}$; $V_{kl} = R(|l-k| \cdot T_д)$.

Для визначення оптимального, відповідно до вибраного критерію, вектора коефіцієнтів передбачення $B' = \{b'_k\}$, використаємо вираз для взаємокореляційної функції вхідного та вихідного сигналів:

$$E_{опт} = R_{вх}(0) - \sum_{k=1}^{n}\sum_{l=1}^{n} b'_k \underset{опт}{} b'_l \underset{опт}{} R(|l-k|T_д), \qquad (3)$$

де $R_{вх}(0) = M\{S^2_{вх}(t_i)\} = D_{вх}$ – нульовий кореляційний момент вхідного сигналу.

Другий доданок у виразі (3) можна охарактеризувати як величину, на яку скорочується дисперсія сигналу, в результаті імпульсно-кодової модуляції при оптимальному передбачені.

Структура ІКМ з передбаченням сигналу на базі перекриття шкал представлена на рис. 1.

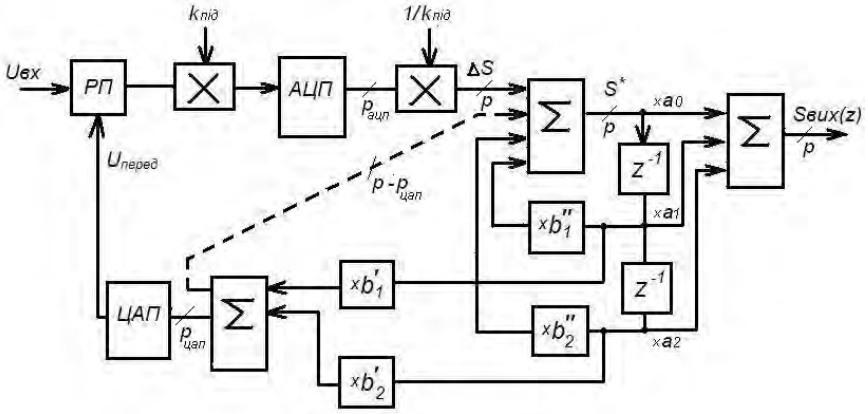


Рисунок 1 – Структура ІКМ з передбаченням сигналу

Діапазон вхідних сигналів блоків АЦП паралельного типу є фіксованою величиною. У цьому, випадку приведення у відповідність діапазону вхідних сигналів ступенів ІКМ і сигналу, що піддається перетворенню, досягається шляхом підсилення або послаблення даного сигналу, що відповідає еквівалентному звуженню або розширенню діапазону ІКМ. При цьому на виходах ступенів ІКМ після перетворення виконується відповідне масштабування одержаного відліку помилки передбачення.

Висновки

У роботі запропоновано ІКМ з перекриттям шкал і оптимальним передбаченням сигналу. Розроблено структуру ІКМ, що базується на перекритті розрядів кодів, а це дає змогу коригувати динамічні похибки другого роду, які не можуть бути враховані передбаченням. Виконано аналіз оптимальних значень коефіцієнтів підсилення для різної кількості розрядів ІКМ, що дозволяє зменшити величину перекриття сходинок і тим самим знизити вплив динамічних похибок другого роду, що в свою чергу дає змогу покращити динамічні властивості модулятора в цілому.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бортник Г.Г. Методи та засоби аналого-цифрового перетворення високочастотних сигналів / Г.Г. Бортник, С.Г. Бортник, В.М. Кичак. – Вінниця : ВНТУ, 2013. – 128 с..

2. Бортник Г.Г. Методи та пристрої оцінювання характеристик імпульсно-кодових модуляторів широкосмугових сигналів : Монографія / Г.Г. Бортник, В.М. Кичак, Н.О. Пунченко. – Вінниця: ВНТУ, 2014. - 147.

3. Бортник Г.Г. Пристрій аналого-цифрового перетворення високочастотних сигналів / Г.Г. Бортник, М.В. Васильківський, О.В. Стальченко // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. – 2013. – № 2.– С.82-85.

4. Бортник Г.Г. Швидкодіючий аналого-цифровий перетворювач підвищеної точності / Г.Г. Бортник // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2002. – № 5. – С. 47-50.

Бортник Геннадій Григорович – канд. техн. наук, професор кафедри телекомунікаційних систем та телебачення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: bgen88@gmail.com

Bortnyk Gennadiy Grygorovych – Ph.D., Professor of the Department of Telecommunication Systems and Television, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: bgen88@gmail.com

УДК 621.397

Г. Г. Бортник[1]
С. О. Кирилюк[1]

АНАЛОГО-ЦИФРОВИЙ ПЕРЕТВОРЮВАЧ ВИСОКОЧАСТОТНИХ СИГНАЛІВ З ПОКРАЩЕНИМИ ДИНАМІЧНИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ

[1] Вінницький національний технічний університет

Анотація

У роботі представлено аналого-цифровий перетворювач (АЦП) високочастотних (ВЧ) сигналів з покращеними динамічними характеристиками. Для зниження динамічної похибки аналого-цифрового перетворення здійснюється додаткове оброблення ВЧ-сигналу, що зменшує швидкість зміни сигналу на вході АЦП. Основною перевагою запропонованого АЦП є можливість ефективного використання додаткового каналу оброблення для зменшення динамічної похибки.

Ключові слова: аналого-цифровий перетворювач, високочастотні сигнали, динамічна похибка

Abstract

The paper presents an analog-to-digital converter (ADC) of high-frequency (HF) signals with improved dynamic characteristics. To reduce the dynamic error of the analog-to-digital conversion, additional HF signal processing is performed, which reduces the rate of signal change at the ADC input. The main advantage of the proposed ADC is the ability to efficiently use an additional processing channel to reduce dynamic error.

Keywords: analog-to-digital converter, high-frequency signals, dynamic error

Вступ

Розвиток і розширення сфер використання систем оброблення ВЧ-сигналів неможливі без покращення характеристик засобів аналого-цифрового перетворення. Проте існуючі аналого-цифрові перетворювачі (АЦП) не задовольняють усім висунутим до них вимогам і, в першу чергу, вимогам щодо швидкодії та точності. Обмеження ширини спектра вхідного сигналу АЦП обумовлено зростанням з підвищенням частоти похибок перетворення [1, 2]. Основним напрямком розв'язання цієї задачі є вдосконалення інтегральної технології, що призводить до безпосереднього покращення динамічних характеристик АЦП. Проте розвиток цього напряму можливий тільки при наявності відповідної технологічної бази і вимагає значних витрат на розробку нової технології [3].

У зв'язку з цим актуальною є задача зменшення впливу неідеальності динамічних характеристик АЦП ВЧ-сигналів на результуючу динамічну точність перетворення.

Результати дослідження

У роботі запропоновано для зниження динамічної похибки аналого-цифрового перетворення ВЧ-сигналу $x(t)$, здійснювати додаткове перетворення $L\{x(t)\}$, що зменшує швидкість зміни сигналу на вході АЦП. Клас можливих пар перетворень L, L^{-1} досить вузький. Основною причиною, що ускладнює пошук таких пар, є наявність операції аналого-цифрового перетворення, що розділяє операції L і L^{-1}, у результаті чого перетворення L виконується над аналоговим сигналом, а L^{-1} – над цифровим сигналом [4].

Однією з можливих пар перетворень, що задовольняють наведеним умовам, є лінійні перетворення $L(p)=(1-e^{-pT})$ та $L^{-1}(z)=(1-z^{-1})^{-1}$. Перетворення Лапласа сигналу $r(t)$, при якому результат $y^*(n\Delta t)$ відновлювального перетворення $L^{-1}(z)$ повинен збігатися з цифровим еквівалентом $x^*(n\Delta t)$ вхідного ВЧ-сигналу $x(t)$, дорівнює $R(p)=x(p)\cdot L(p)$. Якщо $L^{-1}(z)=(1-Z^{-1})^{-1}$, то $Y(z)=R(z)\cdot L^{-1}(z)=Z\{X(p)\}=X(z)$. Отже, в результаті перетворення L^{-1}, відбувається повне відновлення цифрового еквіваленту вхідного ВЧ-сигналу.

Структура АЦП ВЧ-сигналів з додатковим каналом оброблення, який використовує різницеве диференціювання вхідного ВЧ-сигналу, наведена на рис. 1.

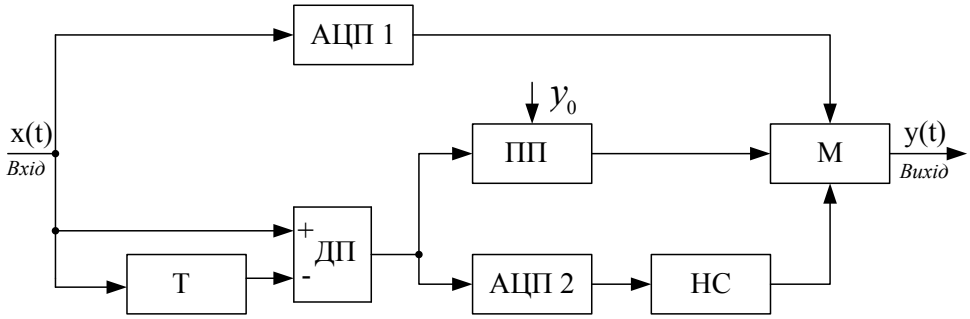


Рисунок 1 - Структура АЦП ВЧ-сигналів з додатковим каналом оброблення

Відновлення сигналу виконується за допомогою перетворення $L^{-1}(z)=(1-z^{-1})^{-1}$, реалізованого цифровим інтегратором. Вибір каналу, який під'єднується до виходу мультиплексора (М), здійснюється пристроєм порівняння (ПП) на основі порівняння швидкості зміни сигналу $x(t)$ із заданим порогом y_0. При диференціюванні у другому каналі відбувається втрата інформації щодо постійної складової сигналу. Для її відновлення підсумовується вихідний код інтегратора з останнім відліком АЦП 1.

Ефективність уведення диференціального каналу оброблення зростає з підвищенням частоти дискретизації, тому в складі АЦП доцільно використовувати модулі паралельних АЦП, що мають високу частоту дискретизації. Підвищення частоти дискретизації в цьому каналі у d разів дозволяє обробляти при тому ж рівні дисперсії динамічної похибки сигнали, що мають спектр у $\sqrt{d}$ разів ширший [5].

Висновки

Встановлено, що використання однакових модулів АЦП в обох каналах забезпечує зниження динамічної похибки в 4 рази. Враховуючи пропорційну залежність середньоквадратичного відхилення динамічної похибки від швидкості зміни вхідного сигналу, можна у 2 рази підвищити частоту вхідного ВЧ-сигналу при незмінній динамічній похибці. Основною перевагою розробленого АЦП є можливість ефективного використання структурної надлишковості для зменшення динамічної похибки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бортник Г.Г. Швидкодіючий аналого-цифровий перетворювач підвищеної точності / Г.Г. Бортник // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2002. – № 5. – С. 47-50.

2. Бортник Г.Г. Аналіз ефективності аналого-цифрового перетворення сигналів у радіотехнічних комплексах / Г.Г. Бортник, М.Л. Мінов, О.В. Стальченко // Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія. – 2011. – № 2.– С. 12-15.

3. Бортник Г.Г. Пристрій аналого-цифрового перетворення високочастотних сигналів / Г.Г. Бортник, М.В. Васильківський, О.В. Стальченко // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. – 2013. – № 2. – С. 82-85.

4. Бортник Г.Г. Дослідження інтегральної нелінійності аналого-цифрового перетворювача у базисі дискретних функцій Фур'є / Г.Г. Бортник, С.Г. Бортник // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2005. – № 5. – С. 117-119.

5. Бортник Г.Г. Метод аналого-цифрового перетворення високочастотних сигналів з додатковим шумоподібним сигналом / Г.Г. Бортник, О.В. Стальченко, К.О. Боярський // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. – 2015. – № 1. – С.100-105.

Бортник Геннадій Григорович – канд. техн. наук, професор кафедри телекомунікаційних систем та телебачення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: bgen88@gmail.com

Кирилюк Сергій Олександрович – аспірант кафедри телекомунікаційних систем та телебачення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: kso1996.08@gmail.com

Bortnyk Gennadiy Grygorovych – Ph.D., Professor of the Department of Telecommunication Systems and Television, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: bgen88@gmail.com

Kyrylyuk Sergiy Olexandrovych – postgraduate of the Department of Telecommunication Systems and Television, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: kso1996.08@gmail.com

УДК 621.391

Г.Л. Антонюк[1]
О.С. Полуденко[1]
А.О. Юрченко[1]

СИСТЕМА ДОСТУПУ З КВАНТОВИМ КАНАЛОМ

[1] Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Досліджено інтегруввання,сучасних пристроїв QKD втелекомунікаційні системи та мережі GPON та EPON, що засновані на TDM, а також WDM-PON.

Ключові слова: квант, криптографія, точка-точка,секретний ключ, AWG,WDM-PON, телекомунікаційна мережа.

Abstract

The integration of modern QKD devices into telecommunication systems and GPON and EPON networks based on TDM, as well as WDM-PON has been studied.

Keywords:quantum, cryptography, point-to-point, secret key, AWG, WDM-PON, telecommunication network.

Вступ

На відміну від перших схем інформаційного захисту, сучасна криптографія не приховує алгоритму, шифрування та розшифровки інформаційних потоків. Безпека процедури залежить від ключа повідомлень, ймовірності витоку інформації та обчислювальної стійкості до порушення алгоритму інформаційного захисту. Окрім традиційних рішень, таких як контрольні повідомлення та фізичний обмін пулами ключів, додатковий інформаційний захист може забезпечуватися за допомогою криптографії асиметричних ключів на основі односторонніх функцій (наприклад, RSA, Dif fi e Hellman) [1].

Альтернативний більш високий рівень інформаційної безпеки з'явилася з відкриттям квантової механіки. Першою пропозицією квантової криптографії був розподіл квантового ключа (QKD), протокол, який створює секретний ключ між двома частинами каналу передавання з інформаційно-теоретичною безпекою. На відміну від звичайних рішень, вказаний протокол захищений від зловмисника з необмеженими ресурсами (за рахунок використання квантового комп'ютера).

Мета даної роботи є обґрунтування використання квантових сигналів у найбільш вживаних мережевих стандартах (GPON, EPON), не змінюючи режиму роботи, звичайних користувачів та не вимагаючи занадто великих змін від телекомунікаційної компанії.

Результати дослідження

Було розглянуто кілька варіантів мереж QKD. Більшість із них належать до категорії надійних ретрансляторів із виділеними каналами.

До переваг QKD можна віднести покращення відстані, ключової швидкості та перевіркастабільності у довгостроковому сценарії. Тим не менше, щоб отримати комерційне впровадження, послуга повинна бути конкурентоспроможною. Відповідно до цього, інтеграція QKD у стандартні телекомунікаційні мережі останнім часом привертає велику увагу[2].

Інтеграція квантових каналів у мережу доступу на основі WDM простіша, ніж у TDM-PON. Як і у випадку з TWDM-PON, навіть незважаючи на те, що використовуються більш звичайні канали (зазвичай один або два на ONU), вони використовують сітку DWDM і знаходяться в діапазоні C оптичного спектру. Таке розташування залишає значну частину спектра вільним для використання квантових каналів у будь-який час без будь-якої синхронізації та подальшої обробки[3].

Мережа доступу, заснована на пасивних оптичних компонентах є, по суті, ідеальним сценарієм інтеграції QKD, коли забезпечується можливість контролювати перехресні перешкоди за допомогою потужних звичайних сигналів. Незважаючи на обмежене охоплення та кількість користувачів, запропоновані системи є наступним кроком в розвитку мереж QKD [4].

Крім того, пропоновані рішення є перспективними, оскільки схеми сумісні зі стандартами PON наступного покоління та другого наступного покоління (поки технологія QKD постійно вдосконалюється) [5].

Головна перевага полягає в тому, що інтеграція є простою та прозорою для решти мережі.

Квантові інформаційні технології відкривають новий спектр можливостей у телекомунікаціях, особливо в галузі безпеки. Наприклад, QKD дозволяє двом користувачам створити секретний ключ між собою за допомогою інформаційно-теоретичної безпеки, таким чином вирішуючи проблему розподілу ключів звичайної криптографії. Практичні системи QKD комерціалізуються, і дослідження показали її довгострокову стабільність[4].

Зокрема, існуючі телекомунікаційні мережі, засновані на оптичних волокнах є ідеальним середовищем завдяки своїй поширеності, охоплюючи майже всіх потенційних користувачів. Поширюючи запропоновану технологію, вартість використання QKD різко зменшиться, а кількість можливих сценаріїв зросте. Технологія стане дешевшою та кориснішою.

Висновок

У роботі розглянуто особливості інтеграції квантових комунікацій у телекомунікаційних мережах в так звану останню милю, яка підключається до кінцевих користувачів. Нашою метою було обґрунтувати використання квантових сигналів у найбільш задіяних сьогодні мережевих стандартах (GPON, EPON), не змінюючи режиму роботи та не впливаючи на звичайних користувачів або не вимагаючи занадто великих зусиль від телекомунікаційної компанії. Незалежно від можливості, рішення обмежені з точки зору охоплення, кількості користувачів та схеми підключення. Щоб вирішити ці проблеми, потрібно звільнитися від обмежень, накладених звичайними користувачами, їх сигналами та протоколами і перейти від простоїмодернізації існуючого мережевого стандарту до повнофункціональної квантової телекомунікаційної мережі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. N. Walenta, A. Burg, D. Caselunghe, J. Constantin, N. Gisin, O. Guinnard, R. Houlmann, P. Junod, B. Korzh, N. Kulesza, M. LegrÃ©, C. W. Lim, T. Lunghi, L. Monat, C. Portmann, M. Soucarros, R. T. Thew, P. Trinkler, G. Trolliet, F. Vannel, and H. Zbinden, “A fast and versatile quantum key distribution system with hardwarekey distillation and wavelength multiplexing, ” New Journal of Physics, vol. 16, no. 1, p. 013047, 2014.

2. K. Patel, J. Dynes, M. Lucamarini, I. Choi, A. Sharpe, Z. Yuan, R. Penty, andA. Shields, “Quantum key distribution for 10 Gb/s dense wavelength divisionmultiplexing networks,” Applied Physics Letter s, vol. 104, no. 5, pp. 051 123–051 123–4, 2014.

3. J. Qiu, “Quantum communications leap out of the lab,” Nature, vol. 508, no. 7497, pp. 441–442, 2014.

4. K. Shimizu, T. Honjo, M. Fujiwara, T. Ito, K. Tamaki, S. Miki, T. Yamashita, H. Terai, Z. Wang, and M. Sasaki, “Performance of Long-Distance Quantum KeyDistribution Over 90-km Optical Links Installed in a Field Environment of TokyoMetropolitan Area,” Lightwave Technology, Journal of, vol. 32, no. 1, pp. 141–151, 2014

5. Методи побудови високошвидкісних волоконно-оптичних трактів / М.В. Васильківський, Г.Л. Антонюк, О.С. Полуденко // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах (ВОТТП_17_2017) XVII міжнародної науково-технічної конференції, 8-13 червня 2017 р. – Матеріали – Одеса. – 2017 с. 187.

Антонюк Ганна Леонідівна— аспірант групи АС-20, кафедра ТКСТБ, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: annaantonuik@gmail.com

Полуденко Ольга Сергіївна - аспірант групи АС-19, кафедра ТКСТБ, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: rtt.poludenko@gmail.com

Юрченко Артем Олександрович – ст. гр. ТКС-19 м, кафедра ТКСТБ, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: rtt.poludenko@gmail.com

Науковий керівник:***Васильківський Микола Володимирович***— канд. техн. наук, доцент кафедри ТКСТБ, заступник декана факультету ІРЕН, Вінницький національний технічний університет

Antonuik Hanna L. — Department of Telecommunication system and television, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email :annaantonuik@gmail.com

PoludenkoOlha S. — Department of Telecommunication system and television, VinnytsiaNationalTechnicalUniversity, Vinnytsia, email :rtt.poludenko@gmail.com

YurchenkoArtem O. — student of department Telecommunication system and television, VinnytsiaNationalTechnicalUniversity, Vinnytsia, email :rtt.poludenko@gmail.com

Supervisor: ***VasylkivskyMykola V.***— Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of Telecommunication system and television, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 621.391

Г.Л. Антонюк[1]
О.С. Полуденко[1]
С.О. Кирилюк[1]
С.О. Слободянюк[1]

МЕРЕЖА П’ЯТОГО ПОКОЛІННЯ З НИЗЬКОЮ ЗАТРИМКОЮ СИГНАЛІВ

[1] Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Обґрунтовано способи, забезпечення наднизької затримки в транспортних мережах 5G. Досліджено мобільну пасивну оптичну мережу (PON) та протоколи зв'язку, що покращують зв'язок між сусідніми базовими станціями.

Ключові слова: PON, BS, 5G, мережа зв’язку, QoS, хмарна технологія, LTE, RAN

Abstract

Methods of providing ultra-low delay in 5G transport networks are substantiated. Mobile passive optical network (PON) and communication protocols that improve communication between neighboring base stations have been studied.

***Keywords**:* PON, BS, 5G, communication network, QoS, cloud technology, LTE, RAN

Вступ

Система мобільного зв'язку п’ятого покоління (5G) зможе обслуговувати різні критично важливі програми Internet of Thing (IoT), такі як промислова автоматизація, хмарна робототехніка та транспортний зв’язок, що має важливе значення для безпеки. Вимога наскрізної затримки для цих послуг, як правило, знаходиться в діапазоні від 0,1 мс до 20 мс, що надзвичайно складно реалізувати звичайній стільниковій мережі з централізованою обробкою, а також невід'ємною частиною стільникової мережі є транспортна мережа, яку називають сегментом, що відповідає за фронтальний зв'язок віддаленої БС, яка відіграє особливо важливу роль у дотриманні жорсткої вимоги щодо затримки. Тому затримка є надзвичайно важливою для критично важливих служб стільникових мереж п’ятого покоління (5G) [1].

В існуючій стільниковій мережі (наприклад, Long Term Evolution, LTE) затримку зв'язку визначають мережа радіодоступу (RAN), основна мережа (CN) та транспортна мережа між RAN та CN , де транспортна мережа вносить значну кількість затримок. Для підтримання безперервності комунікаційного з'єднання в існуючій стільниковій мережі застосовується техніка передачі, яка називається процедурою зміни користувацького обладнання (UE) відповідних BS [2]. У такій процедурі UE потрібно звільнити поточний ресурс BS і знову підключитися до цільової BS, під час якого поточні послуги можуть бути перервані. Для швидкого хендовера необхідний швидкий обмін інформацією між вихідною BS та цільовою BS. При цьому обмінну інформацію потрібно спочатку передати EPC, навіть якщо дві BS розташовані близько, що створює додаткову затримку передачі обслуговування. Наприклад, широкосмугові мережі зазвичай можуть вводити затримку більше десятків мілісекунд, що навряд чи може задовольнити вимогу затримки для послуг, пов'язаних з безпекою (наприклад, менше 10 мс для дистанційного керування

Отже, існуючу стільникову мережу, включаючи RAN, базову мережу та транспортну мережу, потрібно вдосконалити або навіть переробити, щоб досягти зв'язку з наднизькою затримкою.

Результати дослідження

Існують технології багаторазового доступу, призначені для транспортної мережі 5G, такі як волоконно-точковий доступ, пасивна оптична мережа (PON), гнучкий Ethernet та оптична транспортна мережа (OTN). Серед цих технологій PON вважається чудовим варіантом завдяки топології від точки до багатоточок для ефективного використання волоконних ресурсів та широкого розгортання [3]. Тим часом потрібно розробляти передові технології PON, щоб задовольнити вимоги RAN та послуг реального часу. Наприклад,

у багатоканальній мережі на основі розподілу по часу (TDM-PON) алгоритми динамічного розподілу смуги пропускання з низькою затримкою (DBA) повинні бути розроблені для зменшення затримки, викликаної звичайними механізмами DBA. У мобільних мережах зв'язку на основі PON трафік X2 потребує додаткового проходження через центральний блок і мобільні базові мережі, що може призвести до великої затримки [4]. Таким чином, в PON потрібно ретельно враховувати затримку, щоб задовольнити вимоги до затримки критично важливих для часу служб.

Затримку в транспортних мережах також можна зменшити, перемістивши обчислювальні, зберігаючі, контрольні та мережеві функції до краю мережі, замість того, щоб виконувати всі функції у віддалених центрах обробки даних. Обчислення в хмарі забезпечує обчислення, зберігання, управління та мережеві функції ближче до кінцевих користувачів, які можуть бути інтегровані з існуючими стільниковими мережами (наприклад, точки агресії, базові станції), щоб забезпечити зв’язок з наднизькою затримкою для критично важливих для часу змін. послуги [5].

Незважаючи на те, що вузол хмари, інтегрований із стільниковими мережами, може забезпечити обчислення та можливість зберігання даних ближче до кінцевих користувачів для підтримки критично важливих для часу послуг, він також має кілька обмежень. Зокрема, суперечність між обмеженим охопленням одного вузла хмари та мобільністю кінцевих користувачів може призвести до погіршення продуктивності з точки зору затримки. З цього приводу міграція послуг була запропонована і розглядається як перспективне рішення [6]. При цьому міграція служб називається переміщенням служб з одного хмарного вузла на інший. Як показано на рис. 1, коли один вузол хмари перевантажений, запускається міграція служби, для розвантаження вузла хмари на інші вузли або крайові сервери. Крім того, коли користувачі переходять із зони, охопленої одним хмарним вузлом, на інший, критично важливі для часу служби повинні бути відповідним чином перенесені, щоб відстежувати рух користувачів та підтримувати безперервність служби із задоволенням жорстких вимог щодо затримок для цих служб. Однак міграція послуг може потребувати додатковий час, що може призвести до переривання послуги зв’язку. Таким чином, при міграції послуг потрібно використовувати алгоритми, що враховують вимоги до послуг та доступні мережеві ресурси.

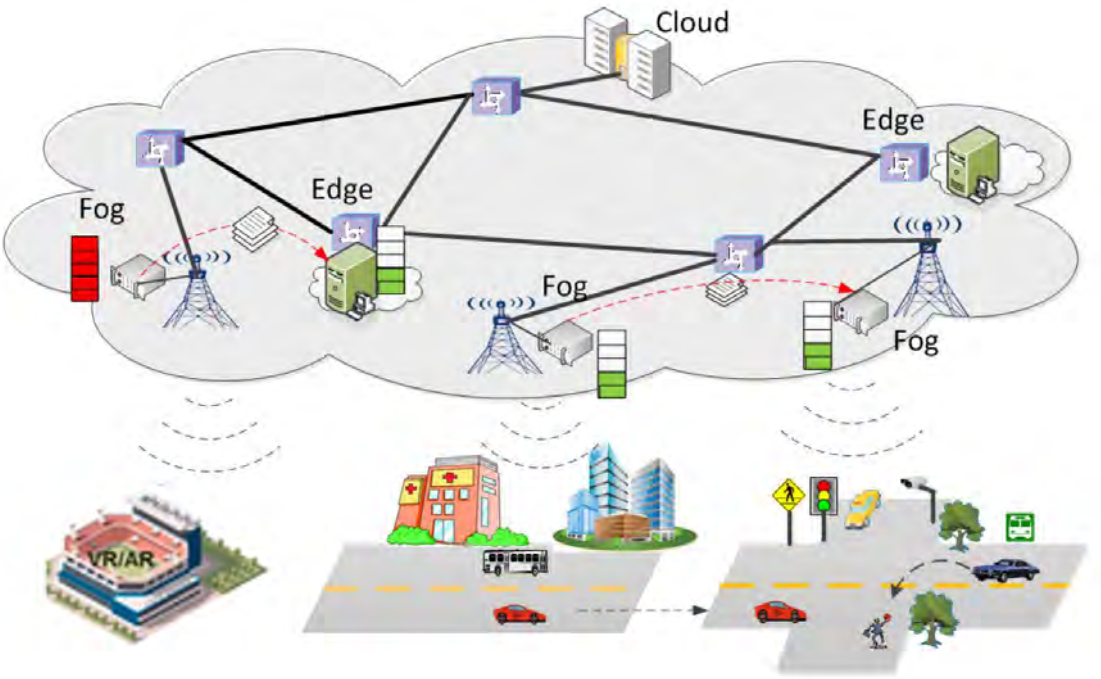


Рисунок 1 – Міграція послуг у стільникових мережах із підтримкою хмари

Міграція послуг є ефективним рішенням для підтримання безперервності обслуговування для користувачів, що характеризуються високою мобільністю в хмарних обчислювальних мережах (FeCN).

Метою проектування архітектури мобільного зворотного зв'язку є покращення зв'язку між сусідніми БС, особливо для тих БС, що належать до різних PON.

Пропонується схема міграції послуг з інформацією про QoS, заснована на існуючих процедурах передачі, для підтримки автомобільних послуг у режимі реального часу. У контексті FeCN для автомобільних комунікацій мобільність є однією з головних проблем для транспортних засобів через обмежене охоплення

хмарних вузлів, розташованих одночасно з BS. З одного боку, безперервність автомобільного зв'язку повинна підтримуватися процедурою передачі. З іншого боку, до постійних транспортних послуг також слід старанно ставитися з точки зору якості обслуговування. В дослідженні запропоновано використовувати схему міграції послуг з QoS, яка відповідає процедурі передачі, з додаванням механізмів прийняття рішень відповідно до вимог QoS від цих поточних транспортних служб у режимі реального часу. Основною особливістю запропонованої схеми є те, що протокол міграції послуг розроблений для вдосконалення існуючого протоколу передачі при реалізації обміну інформацією, за допомогою чого можна зменшити негативні наслідки, викликані міграцією. Для дослідження ефективності запропонованої схеми, необхідно використовувати симулятор для аналізу наскрізного профілю затримки, надійності та вартості міграції в конкретному дослідженні. Це дозволить розглянути реалістичну модель мобільності транспортних засобів. Результати вказують на те, що наскрізна затримка автомобільних служб може бути задоволена [4].

Висновки

Представлено механізм нарізання смуги пропускання з урахуванням затримки для міграції послуг в мережах мобільного зв'язку на основі PON. У запропонованій схемі пропускна здатність зв'язку динамічно та ефективно ділиться на два фрагменти для міграційного трафіку та немміграційного трафіку відповідно до різних вимог до затримки. Ключова ідея запропонованої схеми полягає у розрізанні великих міграційних даних на дрібні фрагменти та передачі їх у декількох циклах опитування за вимогою порогу затримки. Тим часом для немміграційного трафіку пропускна здатність надається відповідно до різних вимог до якості обслуговування. Щоб уникнути монополізації пропускної здатності міграційним трафіком, встановлюється поріг виділеної пропускної здатності для міграційного трафіку в кожному циклі опитування, щоб мінімізувати негативний вплив на немміграційний трафік. Ефективність міграційного та немміграційного трафіку можна збалансувати, регулюючи поріг. Результати моделювання показують, що дані міграції можуть бути успішно здійснені протягом необхідного часового порогу, тоді як затримка та тремтіння для немміграційного трафіку з різними пріоритетами можуть бути значно зменшені.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. J. Li, X. Shen, L. Chen, D. Van, J. Ou, L. Wosinska, and J. Chen, “Service migration schemes in fog computing enabled cellular network to support real-time vehicular services,” *IEEE Access*, vol. 7, pp. 13704-13714, Jan., 2019.

2. J. Li, X. Shen, L. Chen, J. Ou, L. Wosinska, and J. Chen, “Delay-aware network slicing for service migration in mobile backhaul networks” *IEEE/OSA Journal of Optical Communication and Networks,* vol. 11, issue 4, pp. B1-B9, Apr., 2019.

3. Y. Cao, Y. L. Zhao, J. Li , R. Lin, J. Zhang, J. Chen, “Multi-Tenant Provisioning for Quantum Key Distribution Networks with Heuristics and Reinforcement Learning: A Comparative Study, ”*IEEE Transactions on Network and Service Management*, 2019.

4. X. Shen, J. Li, L. Chen, S. He, and J. Chen, “Heterogeneous DSRC and Cellular Networks with QoS-aware interface selection to Support Real-time Vehicular Communications” 2019.

5. Y. Cao, Y. L. Zhao, J. Li , R. Lin, J. Zhang, J. Chen, “Online Multi-Tenant Secret-Key Assignment with Reinforcement Learning over Quantum Key Distribution Networks” *IEEE/OSA Optical Fiber Communication Conference (OFC)*, March, 2019.

6. Високошвидкісні оптичні мережі доступу/ М.В. Васильківський, Г.Л. Антонюк, О.С. Полуденко, К.О. Коваль. – Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. – 2017, №2. – с. 57-62.

Антонюк Ганна Леонідівна — аспірант групи АС-20, кафедра ТКСТБ, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: annaantonuik@gmail.com

Полуденко Ольга Сергіївна - аспірант групи АС-19, кафедра ТКСТБ, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: rtt.poludenko@gmail.com

Кирилюк Сергій Олександрович **-** аспірант групи АС-20, кафедра ТКСТБ, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: rtt.poludenko@gmail.com

Слободянюк Сергій Олександрович – ст. гр. ТКС – 19 м, кафедра ТКСТБ, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: rtt.poludenko@gmail.com

Науковий керівник: ***Васильківський Микола Володимирович*** — канд. техн. наук, доцент кафедри ТКСТБ, заступник декана факультету ІРЕН, Вінницький національний технічний університет

Antonuik Hanna L. — Department of Telecommunication system and television, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : annaantonuik@gmail.com

Poludenko Olha S. — Department of Telecommunication system and television, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : rtt.poludenko@gmail.com

Kyrylyuk Serhiy O. — Department of Telecommunication system and television, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : rtt.poludenko@gmail.com

Slobodyanyuk Serhiy O. — Department of Telecommunication system and television, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : rtt.poludenko@gmail.com

Supervisor: ***Vasylkivsky Mykola V.***— Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of Telecommunication system and television, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 621.391

Г.Л. Антонюк[1]
О.С. Полуденко[1]
С. Ю. Боржемський[1]

МУЛЬТИСЕРВІСНІ ПАСИВНІ ОПТИЧНІ СИСТЕМИ OFDM

[1] Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Виконано дослідження моделей системи DD-OFDM та системи CO-OFDM. Також досліджено модель системи CO-OFDM на основі WDM технології. Визначено значення продуктивності систем та параметри якості сигналів.

Ключові слова: DD-OFDM, CO – OFDM, WDM, хроматична дисперсія, FEC.

Abstract

The research of DD-OFDM system and CO-OFDM system models is performed. The model of CO-OFDM system based on WDM technology is also investigated. The values of system performance and signal quality parameters are determined.

Keywords: DD-OFDM, CO – OFDM, WDM, chromatic dispersion, FEC

Вступ

Актуальність роботи. Мультиплексування з ортогональним розподілом частот розглядається як перспективна технологія для забезпечення підвищених вимог на пропускну здатність широкосмугових послуг. Мультиплексування з ортогональним частотним поділом привернуло велику увагу в сфері оптичних комунікацій, особливо після запровадження ефективного формату передачі на значні відстані при когерентному детектуванні та прямому обробленні. OFDM усуває багато експлуатаційних обмежень щодо використання оптичних волокон, таких як хроматична дисперсія (CD) та ПМД дисперсія (PMD). Більше того, інтеграція когерентного оптичного OFDM із системами мультиплексування з розподілом довжин хвиль (WDM) забезпечить підвищення системи передачі пропускної здатності та спектральної ефективності. Дослідження полягає в обґрунтованому впровадженні продуктивного прямого та когерентного оптичного OFDM з високою швидкістю передачі даних для передачі на великі відстані.

Результати дослідження

Технологія WDM вважається однією з найбільш економічно ефективних підходів для збільшення пропускної здатності волоконно-оптичного каналу [1].

При цьому, OFDM розглядається як метод модуляції для системи передачі на значні відстані як при прямому, так і при когерентному обробленні, оскільки OFDM має здатність долати багато обмежень оптичних волокон, таких як хроматична дисперсія (CD) і ПМД дисперсія (PMD). Більше того, інтеграція когерентного оптичного OFDM із системами мультиплексування з розподілом довжин хвиль (WDM) забезпечує підвищення пропускної здатності, швидкості передачі даних та підвищення спектральної ефективності.

Застосування OFDM до оптичних комунікацій відбулося зовсім недавно, але існує все більше робіт, присвячених теоретичним та практичним характеристикам OFDM у багатьох оптичних системах, включаючи оптичні бездротові системи[2].

Мультиплексування з поділом довжин хвиль є важливим фактором у розвитку оптичного зв'язку. Тому, системи WDM дозволяють збільшити пропускну здатність мереж, використовуючи кілька довжин хвиль в одному волокні, де кожна довжина хвилі формує окремий канал. Технологія WDM ділить оптичний спектр на менші канали, які використовуються для одночасної передачі та прийому даних [3].

В роботі досліджено три різні системи для різних швидкостей передачі даних на основі прямого та когерентного оброблення OFDM. В системі DD-OFDM використовується несуча частота 7,5 ГГц. Швидкість передачі даних становила 10 Гбіт/с з типом модуляції 16-QAM, 256 піднесучими і 512 точками ШПФ, при використанні різних ліній передачі. При цьому було встановлено, що зі збільшенням довжини передачі Q-фактор зменшується із меншим значенням BER. Найкраще значення BER було нульовим. Також досліджено систему CO-OFDM з SMF, із швидкістю передачі даних 40 Гбіт/с з типом модуляції 16-QAM, 512 піднесучою та 1024 точками ШПФ. При цьому довжина лінії передачі становила 150 км. Ця система була

розроблена та змодельована при досягненні найкращого значення BER, яке було нульовим. Найкращим варіантом архітектури системи став WDM CO-OFDM із 120-кілометровою лінією передачі SMF-DCF. У цій системі WDM було передано 4 канали OFDM-сигналів 4-QAM частотою 25 Гбіт/с, частоти несучих хвиль були встановлені від 193.05THz до 193.2THz з інтервалом між каналами 50GH, 512 піднесучою та 1024 точками ШПФ. Ця система була розроблена та змодельована при досягненні найкращого значення BER, яке було нульовим [4,5].

Інтеграція когерентного оптичного OFDM із системами мультиплексування з розподілом довжин хвиль (WDM) забезпечує високу пропускну здатність та високу спектральну ефективність без збільшення вартості або складності системи [5].

Інтеграція CO-OFDM та WDM була запропонована як рішення для підвищеного попиту в пропускній здатності та швидкості передачі даних. При цьому, було доведено, що OFDM кращий у порівнянні зі звичайною модуляцією однієї несучої для оптичної передачі на великі відстані.

Висновок

Оптичні мережі доступу на основі OFDM OFDM є чудовим варіантом для організації оптичних бездротових бездротових мереж та пасивних оптичних мереж (PON). В даний час PON застосовується для заміни звичайних мереж доступу на основі кабелю. Технологія PON забезпечує високу пропускну здатність, підтримуючи різні послуги зв'язку. Для майбутніх додатків PON були проаналізовані різні технології PON, включаючи WDM-PON, SCM-PON та OCDM-PON. OFDMA-PON.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. M. Jarajreh, “Coherent Optical OFDM Modem Employing Artificial Neural Networks for Dispersion and nonlinearity Compensation in a Long-Transmission System,” PhD thesis, University of Northumbria, Newcastle, 2012.

2. Mohammadi S, mozaffari S, Shahidi M, ”Simulation of a transmission system to compensate dispersion in an optical fiber by chirp gratings," International Journal of the Physical Sciences, Vol 6, No 32 pp.7354-7360, December, 2011.

3. Ben Ezra Y., Lembrikov B.I., Zadok Avi, Ran Halifa R., and Brodeski D. All-optical Signal Processing for High Spectral Efficiency (SE) Optical Communication. In: Narottam Das (ed.) Optical Communication. Rijeka: InTech; 2012. p343-366.

4. Li An, Shieh W., and Tucker R.S. Impact of polarization-mode dispersion on wavelet transform based optical OFDM systems, In: proceedings of National Fiber Optic Engineers Conference, San-Diego, California, USA March 21-25, 2010, JThA5, pp.1-3.

5. Високошвидкісні оптичні мережі доступу/ М.В. Васильківський, Г.Л. Антонюк, О.С. Полуденко, К.О. Коваль. – Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. – 2017, №2. – с. 57-62.

Антонюк Ганна Леонідівна — аспірант групи АС-20, кафедра ТКСТБ, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: annaantonuik@gmail.com

Полуденко Ольга Сергіївна - аспірант групи АС-19, кафедра ТКСТБ, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: rtt.poludenko@gmail.com

Боржемський Сергій Юрійович – ст. гр. ТКС-19 м, кафедра ТКСТБ, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: rtt.poludenko@gmail.com

Науковий керівник: ***Васильківський Микола Володимирович*** — канд. техн. наук, доцент кафедри ТКСТБ, заступник декана факультету ІРЕН, Вінницький національний технічний університет

Antonuik Hanna L. — Department of Telecommunication system and television, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : annaantonuik@gmail.com

Poludenko Olha S. — Department of Telecommunication system and television, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : rtt.poludenko@gmail.com

Borzhems'kyy S. Y.— student of department Telecommunication system and television, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : rtt.poludenko@gmail.com

Supervisor: ***Vasylkivsky Mykola V.***— Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of Telecommunication system and television, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 681.121.2/.7

Осадчук О.В.
Ільчук Д.Р.

ОПТИЧНІ ПРИСТРОЇ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ВИТРАТ РЕЧОВИН В ТЕКУЧИХ СЕРЕДОВИЩАХ

Вінницький національний технічний університет

Анотація: В роботі поданий аналіз сучасних технологій які використовуються у витратомірах рідини на основі оптичних ефектів.
Ключові слова: Витратомір, промінь, сигнал, рідина, сцинтиляція.

Abstract: The article presents an analysis of modern technologies used in liquid flow meters based on optical effects.
Keywords: Flow meter, beam, signal, liquid, scintillation.

Вступ

На даний момент часу важко уявити сучасний процес виробництва без використання витратомірів. Вони знаходять своє місце і застосовуються для контролю процесів в різних галузях, таких як енергетичні,хімічні,нафтові, газові, водні та інші. Крім того витратоміри використовуються у управління повітряними засобами і є невід'ємною частиною дослідницьких робіт.

В даній роботі представлений принцип роботи L2F та сцинтиляційних витратомірів для виміру рідини

Результати досліджень

Оптичні пристрої для визначення витрат речовин в текучих середовищах, які використовують світло для вимірювання швидкості руху рідини через трубу. Мають декілька технологій, які використовуються на даний момент.

Одна з таких технологій це лазерно двофокусна (L2F),вона використовує два промені лазера для виявлення проходження будь-яких частинок, що розсіюють світло, що переносяться вздовж рухомої рідини: та показана на рисунку 1.[1]

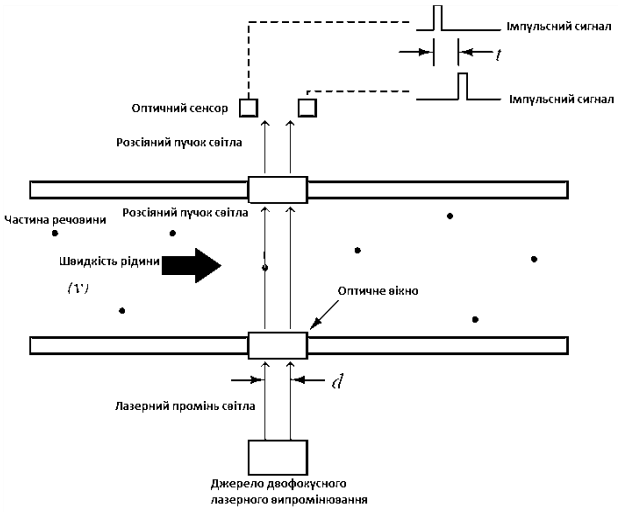


Рис 1. Функціональна схема L2F витратоміру де, v = швидкість частинки рідини, d = лазерні промені, що розділяють відстань, t = різниця в часі між імпульсами датчика

Тому формула для розрахунку швидкості буде виглядати як

$$v = \frac{d}{t}$$

Коли частинка рідини проходить через кожен лазерний промінь, вона перенаправляє світло від нормального прямолінійного шляху таким чином, що оптичний датчик (по одному на промінь) виявляє розсіяне світло і генерує імпульсний сигнал. Коли ця сама частинка рідини проходить через другий промінь, розсіяне світло збуджує другий оптичний датчик, генеруючи відповідний імпульсний сигнал. Часова затримка між двома послідовними імпульсами обернено пропорційна швидкості руху цієї частинки. Витратоміри L2F покладаються на постійну присутність частинок, що розсіюють світло в рідині. Ці частинки можуть бути або краплями рідини, або твердими речовинами в потоці газу. Альтернативою пропусканню лазерних променів по всій ширині труби є зменшення вузла до розміру щупа, який можна вставити в трубу.[2]

Незважаючи на мінімізацію витрат на встановлення та технічне обслуговування, цей підхід зазнає недоліків, що сприймають швидкість руху лише в одній точці потоку потоку, подібно до класичної трубки Піто. Для того, щоб отримати вимірювання об'ємної (середньої) швидкості рідини, вимірювання вихідної швидкості, передбачене датчиком, має бути скориговане на основі очікуваного числа Рейнольдса для технологічної рідини, тому також застосовують так звані вставні витратоміри L2F оснащені датчиками тиску та температури в доповнення до оптичного зонда. Коли три вимірювання (тиск, температура та швидкість на зонді) поєднані, можна розрахувати число Рейнольдса, яке потім передбачає, наскільки "рівним" (постійним) є профіль швидкості для потоку рідини, функціональна схема вставного L2F витратоміра показана на рисунку 2.[3]

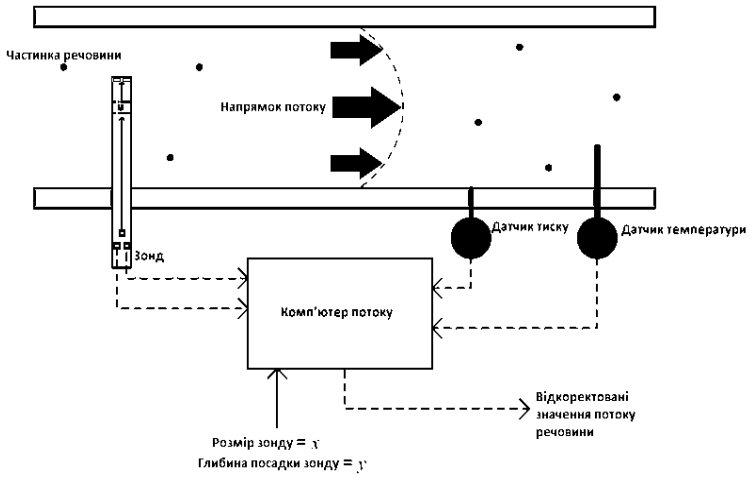


Рис 2 Функціональна схема L2F вставного витратоміру

Наприклад, якщо параметри швидкості, тиску, температури та розмірних параметрів зонда вказують на велике число Рейнольдса, це означає, що профіль швидкості буде відносно рівним, і, отже, одноточкове вимірювання швидкості на зонді буде справедливим відображенням швидкості на на всю ширину труби .Однак, якщо параметри вказують на низьке число Рейнольдса, це означає, що профіль швидкості матиме більш виражену форму "кулі", і, отже, швидкості біля стінок труби будуть істотно менше швидкості в центрі.[4]

Більш досконала методика вимірювання оптичного потоку спирається на принцип сцинтиляції, завдяки чому рідина сама викривляє шлях проходження світла, а не захоплені тверді частинки, що розсіюють світло. Сцинтиляція - це те саме явище, коли повітря проходить між світлом і спостерігачем, кишені повітря мають різну щільність (через різницю в температурі) та / або достатню турбулентність

спричиняють заломлення частини світла від прямолінійної траси, інакше здається, що джерело світла хаотично вібрує або коливається.[5]

Насправді явище сцинтиляції використовувалося для вимірювання швидкості руху повітря (анемометрія) протягом багатьох років до його застосування для промислового вимірювання потоку. Вимірювання швидкості визначається сцинтиляційним витратоміром, майже таким самим, як і оптичним витратоміром L2F: вимірювання різниці в часі між виявленням двох датчиків однієї і тієї ж картини сцинтиляції. Отже, сцинтиляційний витратомір застосовує ту саму основну формулу v = dt для обчислення швидкості рідини. Функіональна схема сцинтиляційного витратоміра показана на рисунку 3.

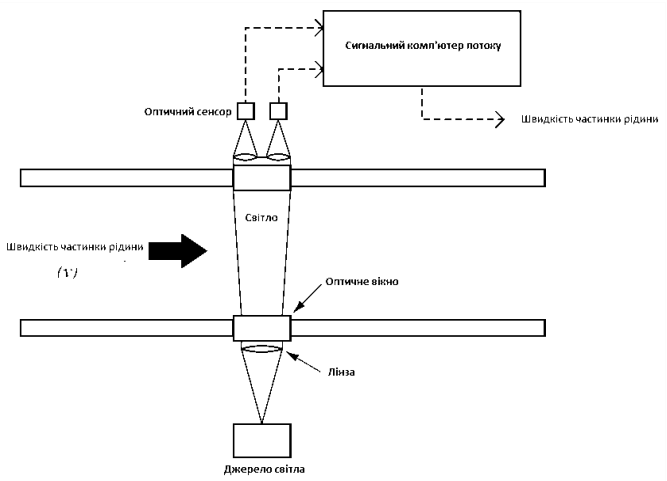


Рис 3 Функціональна схема сцинтиляційного витратоміру

Оптичні витратоміри в стилі сцинтиляції вимагають великого оптичного шляху, щоб максимізувати кут, під яким буде заломлюватися світло. Таким чином, вони найкраще функціонують при вимірюванні по всьому діаметру труби. Цікава особливість цієї технології витратоміра полягає в тому, що вона найкраще функціонує, коли режим потоку сильно турбулентний, оскільки підвищена турбулентність рідини призводить до більшої сцинтиляції. І витратоміри L2F, і сцинтиляційні мають свої обмеження. На нижньому кінці діапазону вимірювання швидкості вимірювач L2F обмежений кількістю частинок, що потрапляють у потік потоку, а також випадковими рухами частинок, які можуть бути неправильно витлумачені витратоміром як об'ємний рух рідини.

Сцинтиляційні витратоміри обмежуються в нижньому кінці свого діапазону вимірювання втратою турбулентності, що, звичайно, є одним із рушійних механізмів ефекту сцинтиляції. Однак слід зазначити, що в обох випадках межа вимірювання низької швидкості є досить низькою у порівнянні з іншими типами витратомірів. Без рухомих частин і використання світла як чутливого середовища верхня межа оптичного витратоміра може поширюватися на надзвукові швидкості. Ця комбінація зондування низької та високої швидкості дає практичне співвідношення 1000: 1 або більше.

Висновки

Як ми бачимо технології виготовлення та застосування витратомірів є досить розвинуті на даний час. Кожен з розглянутих типів витратомірів має свої переваги та недоліки які можливо покращити в подальшому.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Laser-2-Focus Anemometry [Електронний ресурс] // leibniz universität hannover. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: https://www.tfd.uni-hannover.de/bssm01.html?&L=1.
2. The Laser-2-Focus Velocimeter [Електронний ресурс] // Institute of propulsion technology. – 2016. – Режим доступу до ресурсу: https://www.dlr.de/at/en/desktopdefault.aspx/tabid-1658/2285_read-3731/.

3. Xiaorui W. Observation of two-times self-focusing of femtosecond laser beam in ZnO crystal by two-photon luminescence / W. Xiaorui, Y. Honggang, S. Zhicheng. // Science Bulletin. – 2018. – №63. – С. 1392–1396.
4. John R. Laser two-focus velocimetry (L2F) for turbomachinery flow measurements [Електронний ресурс] / R. John, F. Sanford // Laser Institute of America. – 1988. – Режим доступу до ресурсу: https://lia.scitation.org/doi/abs/10.2351/1.5057973.
5. David M. Scintillation structure of a turbulent tidal flow / M. David, F. Steven, A. Jane. // JGR Ocean. – 1987. – №92. – С. 5369–5382.

Ільчук Дмитро Русланович – аспірант групи 172-20а, факультет інфокомунікацій, радіотехніки та наносистем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, email: demabels@gmail.com

Науковий керівник **Осадчук Олександр Володимирович** — докт. техн. наук, проф., зав. кафедри радіотехніки, Вінницький національний технічний університет, osadchuk.av69@gmail.com

Ilchuk Dmytro Ruslanovich – graduate student group 172-20a, faculty of infocommunications, radio electronics and nanosystems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail demabels@gmail.com

Supervisor **Alexander Osadchuk** — Doc. Tech. Sc., prof. Head of Department of Radio Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Ukraine, osadchuk.av69@gmail.com

УДК 681.382

О.В. Донський
О.С. Звягін

РОЗРОБКА ПРИСТРОЮ РАДІОЗВ'ЯЗКУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Розроблено портативний радіопереговорний пристрій, призначений для роботи в діапазоні на частотах 88…108 МГц. В якості приймального пристрою радіоприймального модуля являється Manbo S-202.

Ключові слова: передавач, приймач, модулятор, демодулятор, радіозв'язок.

Abstract
A portable radio-talk device designed for operation in the VHF band at frequencies of 88…108 MHz has been developed. As the receiving device of the radio receiving module is Manbo S-202.

Keywords: transmitter, receiver, modulator, demodulator, radio communication.

Вступ

Радіозв'язок – різновид зв'язку, у якому носієм інформації є радіохвилі. В залежності від діапазону радіохвилі мають свої особливості та закони розповсюдження: УКХ розповсюджуються в ідеальних умовах по прямій як світло. При проходженні УКХ через іонізовані ділянки атмосфери (грозова активність, магнітні бурі на Сонці) вони зазнають менших втрат і радіозв'язок може відбуватися на більші відстані. Частотна модуляція застосовується для високоякісної передачі звукового (низькочастотного) сигналу в радіомовленні (в діапазоні УКХ), для звукового супроводу телевізійних програм, музикальних синтезаторів, тощо. Вигляд частотної модуляції представлений на рис. 1.

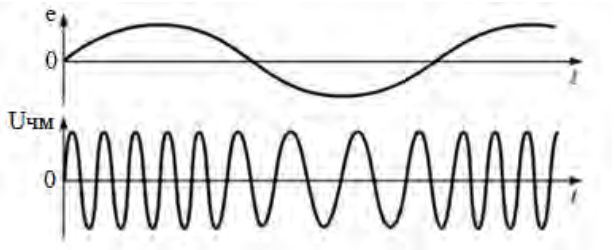


Рис. 1. Частотна модуляція

Радіопередавальним пристроєм називають пристрій, для одержання електричних коливань визначеної частоти і потужності, один з параметрів яких амплітуда, (частота чи фаза) змінюється у відповідності з інформацією, яка передається [1, 2].

Переговорні пристрої стають надійними помічниками у туризмі, спорті, при активному відпочинку. Це найкраще рішення для полювання та рибалки, у горах на лижних схилах та в походах, на річках і озерах, на дачі, у поході за грибами чи ягодами, у пейнтболі, страйкболі, „перегонах" на авто, стрибках з парашутом тощо.

Використання радіостанцій на відпочинку дозволяє одним натиском кнопки отримати оперативний зв'язок із всіма членами групи, спільно погоджувати дії, обмінюватись враженнями, знаходити один одного чи навіть врятувати життя у небезпечних ситуаціях. Поряд з тим, це відсутність будь-якої оплати за радіозв'язок, значна економія на мобільному зв'язку та беззаперечна перевага там, де мобільного зв'язку узагалі немає [3, 4].

Структурна схема радіопередавача зображена на рис. 2. Схема складається з джерела сигналу, задаючого генератора (ЗГ) та підсилювача потужності (ПП).

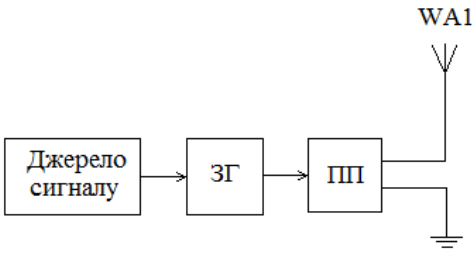


Рис. 2. Структурна схема радіопередавача

Метою роботи є розробка портативного радіопереговорного пристрою, призначеного для роботи в діапазоні частот 88…108 МГц з частотною модуляцією. Особливістю розробки є: застосування в якості приймального пристрою готового радіоприймального модуля Manbo S-202.

Результати дослідження

Для дослідження форми сигналу на виході передавача портативного радіопереговорного пристрою та вимірювання залежності амплітудного значення напруги вихідного сигналу від опору навантаження було закорочено мікрофон за допомогою перемички і на вихід передавача підключили еквівалент антени. Результати експерименту наведені на рис. 3.

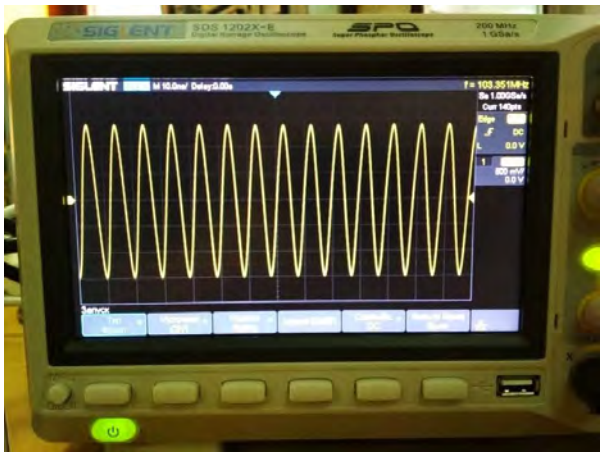
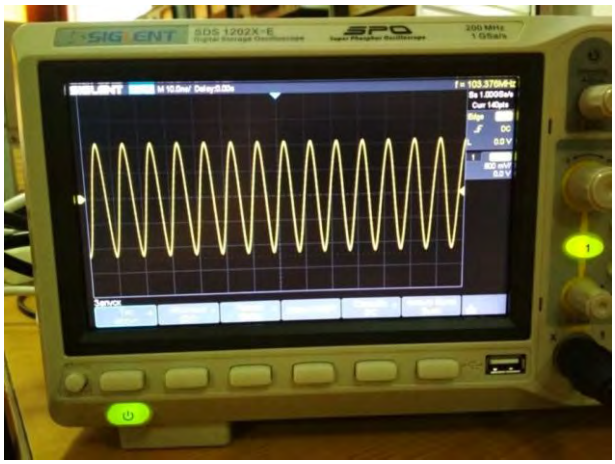


Рис. 3. Форма сигналу на виході передавача

Як видно з рис. 3 частота настройки передавача становить 103,351 МГц. У еквіваленті антени знаходиться змінний резистор на 1 кОм, змінюючи опір якого – досліджувалась залежність амплітуди виходу сигналу від опору навантаження. Етапи проведення експериментальних досліджень наведені на рис. 4.



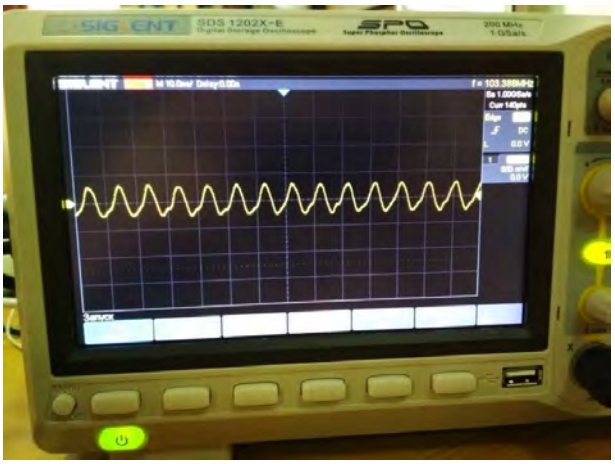


Рис. 4. Форма сигналу на виході передавача: а) при Rн = 1 кОм, б) при Rн = 5,1 Ом

Результати залежності амплітуди вихідного сигналу від опору навантаження наведені у таблиці 1.

Таблиця 1 – Значення залежності амплітуди вихідного сигналу від опору навантаження

U_m, В	2,8	2,2	1,45	0,85	0,55
$R_н$, Ом	1000	200	91	41,5	5,1

Аналіз результатів експериментальних досліджень вказує на те, що амплітудне значення напруги зростає із збільшенням опору навантаження, при цьому струм споживання передавача знижується, а вихідна потужність має спадаючий характер з явно вираженими локальними максимумами та мінімумами.

Для підтвердження експериментальних досліджень було проведено моделювання задаючого генератора передавача у САПР Proteus 7 (рис. 5).

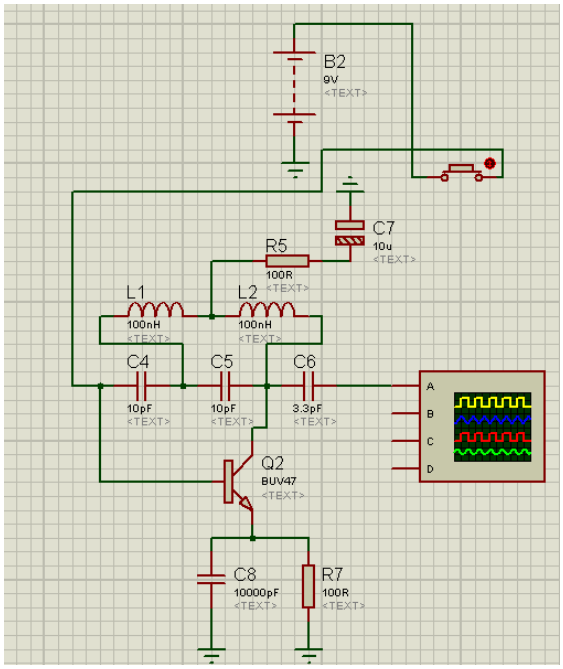


Рис. 5. Блок задаючого генератора у САПР Proteus 7

На вихід задаючого генератора було підключено осцилограф. Результати моделювання наведені на рис. 6.

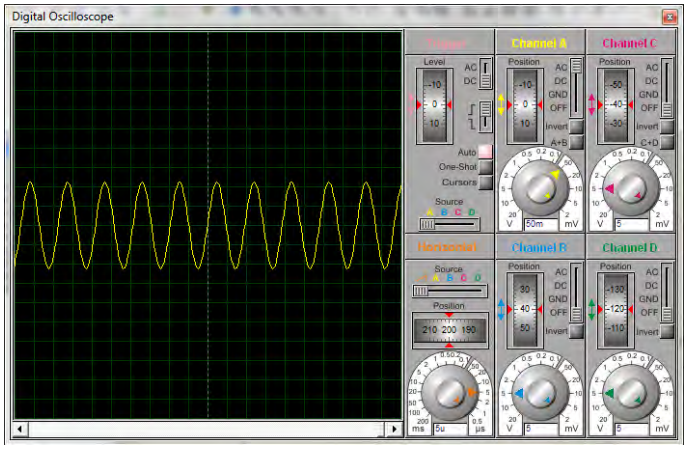


Рис. 6. Сигнал з осцилографа на виході задаючого генератора

Як видно з рис. 6 амплітуда вихідного сигналу задаючого генератора становить 112 мВ.

Висновки

Розроблено портативний радіопереговорний пристрій, призначений для роботи в діапазоні частот 88…108 МГц. Визначено залежність амплітудного значення напруги вихідного сигналу, струму споживання передавача та вихідної потужності від опору навантаження. Результати моделювання відповідають результатами експериментальних досліджень параметрів передавача.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Мамаев Н.С., Мамаев Ю.Н., Теряев Б.Г. Системы цифрового телевидения и радиовещания.- М. : Горячая линия – Телеком, 2007.
2. Дьяконов В.П. Электронные средства связи. – М.: СОЛОН-Пресс, 2005.
3. Баскаков С.И. Радиотехнические цепи и сигналы – М.: "Высшая школа", 2005.
4. Гуткин Л.С. Проектирование радиосистем и радиоустройств: Учебное пособие для вузов. – М.:Радио и связь, 1986.

Донський Олександр Володимирович — студент групи ТКР-19мс, факультет інфокомунікацій, радіоелектроніки та наносистем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: tiger119943@gmail.com

Звягін Олександр Сергійович — канд. техн. наук, доцент кафедри радіотехніки, Вінницький національний технічний університет

Donskyi Oleksandr V. — Department of Radio Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : tiger119943@gmail.com

Zviahin Oleksandr S. — Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of the Department of Radio Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 681.382

Є.О. Кропив'янський
О.С. Звягін

РОЗРОБКА ЦИФРОВОГО ГОДИННИКА ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ МІКРОКЛІМАТУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Розроблено годинник з датчиком контролю наявності в приміщенні газу або диму, при спрацьовуванні яких відбувається звукове і світлове сповіщення та відображення температури та вологості на LCD-дисплеї.

Ключові слова: годинник, датчик газу та диму, температура, вологість.

Abstract
A clock with a sensor for monitoring the presence of gas or smoke in the room has been developed, during the operation of which there is a sound and light notification and display of temperature and humidity on the LCD-display.

Keywords: clock, gas and smoke sensor, temperature, humidity.

Вступ

Оптимальні умови життєдіяльності людини забезпечує дотримання певних параметрів таких чинників: побутовий мікроклімат (температура, рух повітря, його вологість, вентиляція та іонізація, озонування, теплоізоляція), освітлення, рівень шуму, випромінювання (ультрафіолетове, інфрачервоне, електромагнітні хвилі радіочастотного діапазону) та електробезпека.

Основним місцем перебування людини, як правило, є приміщення, де вона живе і працює. З огляду на це мікроклімат має великий вплив на її здоров'я. Забезпечують комфорт у приміщенні температура, рух, вологість повітря тощо [1].

Метою дослідження є розробка годинника з датчиком контролю наявності в приміщенні газу або диму, та відображення температури та вологості. Особливістю годинника є наявність незалежної пам'яті настройок і незалежного відліку часу при короткочасному або довготривалому відключенні напруги живлення та присутність датчика газу та диму, при спрацюванні яких відбувається звукове і світлове сповіщення витоку шкідливих речовин у навколишнє середовище.

Результати дослідження

Для вимірювання та контролю параметрів мікроклімату, як температура, вологість та задимленість повітря рекомендовано використати програмовану платформу Arduino Nano [2, 3]. Разом з платформою Arduino Nano необхідно використати модуль реального часу, датчик концентрації вуглеводних газів, датчик температури та вологості.

Годинник реального часу − електронна схема, призначена для обліку часу, дати, дня тижня та ін. Загалом RTC (real time clock − годинник реального часу) може бути реалізований і без спеціалізованих пристроїв, але використання окремої мікросхеми дозволяє домогтися більш низького енергоспоживання, звільнити ресурси процесора для вирішення інших завдань і домогтися більш високої точності [4]. Вигляд схеми модуля реального часу DS1302 зображений на рис. 1.

Для визначення визначає концентрації вуглеводних газів (пропан, метан), диму (зважених частин, що входять до його складу) і водню в навколишньому середовищі рекомендовано використати напівпровідниковий датчик MQ−2 (рис. 2). Принцип роботи датчика заснований на зміні рівня опору тонкоплівкового слою діоксиду олова SnO_2 при контакті з молекулами, певного газу. Чутливий елемент датчика складається з керамічної трубки з покриттям Al_2O_3 і нанесеного на неї чутливого шару діоксиду олова.

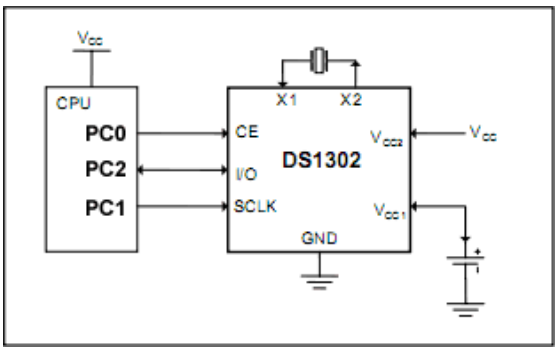


Рис. 1. Схема модуля DS1302

Всередині трубки проходить нагрівальний елемент, який нагріває чутливий шар до температури, при якій він починає реагувати на певний газ. Чутливість до різного газу досягається варіюванням складу домішок в чутливому шарі.

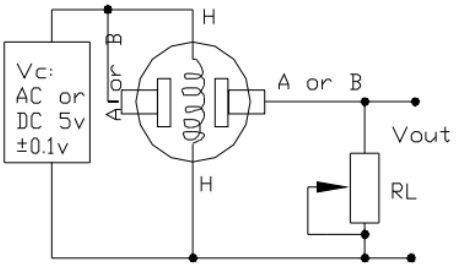


Рис. 2. Схема датчика MQ−2

Для вимірювання температури та вологості використано цифровий датчик DHT22. Схема датчика температури та вологості DHT22 зображена на рис. 3.

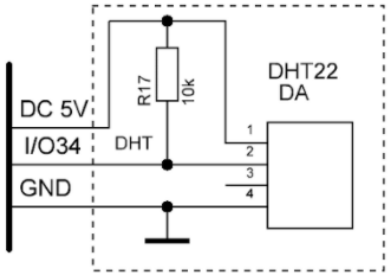


Рис. 3. Схема датчика DHT22

Було проведено експериментальне дослідження показів температури за допомогою розробленого приладу та побутового термометру в навколишньому середовищі. Результати вимірювання наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Результати вимірювання температури

Номер виміру	Прилад (^{o}C)	Термометр (^{o}C)	Абсолютна похибка	Відносна похибка %
1	24	23	1	4,16
2	24,3	23,4	0,9	3,7
3	24,5	23,7	0,8	3,26
4	24,7	24	0,7	2,8
5	25	24,5	0,5	2
6	24	23,2	0,8	3,3
7	23	22,5	0,5	2,17
8	23,8	23	0,8	3,36

Визначено похибки вимірювання температури за допомогою розробленого приладу та побутового термометру в навколишньому середовищі. Дослідження показали, що в середньому відносна похибка приладу в порівнянні з побутовим термометром становить 3,1%.

Висновки

Розроблено годинник з датчиком контролю наявності в приміщенні газу або диму, та можливістю вимірювання температури та вологості. Особливістю годинника є наявність незалежного відліку часу при короткочасному або довготривалому відключенні напруги живлення та присутність датчика газу та диму, при спрацюванні якого відбувається звукове і світлове сповіщення витоку шкідливих речовин у навколишнє середовище.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Осадчук В.С. Сенсори вологості : монографія / В.С.Осадчук, О.В. Осадчук, Л.В. Крилик. – Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2003. – 208 с.
2. Улли Соммер. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freeduino. Издательство: БХВ-Петербург, 2012. – 185с.
3. Блум. Д. Изучаем Arduino. СПб.: БХВ-Петербург, 2015. – 336 с.
4. Ревич. Ю. Занимательная электроника. М.: БХВ-Петербург, 2015. – 120с

Кропив'янський Євгеній Олександрович — студент групи ТКР-19мс, факультет інфокомунікацій, радіоелектроніки та наносистем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: machete325@gmail.com
Звягін Олександр Сергійович — канд. техн. наук, доцент кафедри радіотехніки, Вінницький національний технічний університет
Kropyvianskyi Yevhenii O. — Department of Radio Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : machete325@gmail.com
Zviahin Oleksandr S. — Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of the Department of Radio Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 621.383

О.В. Осадчук
Я.О. Осадчук
В.С. Осадчук
Г.О. Пастушенко

РАДІОВИМІРЮВАЛЬНИЙ МАГНІТНИЙ СЕНСОР КИСНЮ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розроблено радіовимірювальний магнітний сенсор кисню на основі магніточутливого двоколекторного транзистора. Отримано аналітичні вирази для функції перетворення та рівняння чутливості від дії індукції магнітного поля та від дії газу. На основі математичного моделювання отримано графічні залежності функції перетворення та чутливості радіовимірювального магнітного сенсора газу. Найбільша чутливість радіовимірювального магнітного сенсора кисню лежить у діапазоні від 0 до 30 % і становить 1,18…2,23 кГц/%.

Ключові слова: радіовимірювальний сенсор газу, магніточутливий двоколекторний транзистор, від'ємний диференційний опір.

Abstract

The radiomeasuring magnetic oxygen sensor based on a magnetic sensitive two-collector transistor has been developed. Analytical expressions for the transformation function and sensitivity equation from the action of magnetic field induction and from the action of gas are obtained. Based on mathematical modeling, the graphical dependences of the conversion function and the sensitivity of the radiomeasuring magnetic gas sensor are obtained. The highest sensitivity of the radiomeasuring magnetic oxygen sensor is in the range from 0 to 30% and is 1.18… 2.23 kHz /%.

Keywords: radiomeasuring gas sensor, magnetic sensitive two-collector transistor, negative differential resistance.

Вступ

Сенсори фізичних величин все більше набувають значення в часи швидких технічних змін. Крім того сенсори фізичних величин виявляють себе в якості ключової технології для просування вперед автоматизацій у багатьох галузях промисловості, а також збільшення їх конкурентної спроможності на ринку [1-3].

Одним із перспективних наукових напрямків у розробці радіовимірювальних сенсорів газу є використання залежності реактивних властивостей і від'ємного диференційного опору напівпровідникових пристроїв від впливу зовнішніх фізичних величин і створення на цій основі нових частотних перетворювачів концентрації газу [4-6]. У радіовимірювальних магнітних сенсорах газу відбувається перетворення концентрації газу у частоту, що дозволяє виконувати первинні перетворювачі за інтегральною технологією, а також дає можливість підвищити точність, чутливість та швидкодію, розширити діапазон вимірювання концентрації газу, покращити завадостійкість і довгочасову стабільність.

Результати дослідження

Магнітні газоаналізатори побудовані на фізичних явищах, заснованих на впливі магнітного поля на гази [2, 3]. Під дією індукції магнітного поля напруженістю H в об'ємі газу виникає намагніченість J, яка пропорційна магнітному полю H і викликана орієнтацією індукованих магнітних моментів атомів і молекул. Гази в залежності від способу орієнтації векторів J і H відносяться або до парамагнетиків ($k > 0$, напрямки J і H збігаються), або до діамагнетиків ($k < 0$, J і H направлені протилежно). Під дією цієї сили об'єм парамагнітного газу втягується в область з більшою напруженістю магнітного поля H, а порція діамагнітного газу навпаки виштовхується з цієї зони. Переважна більшість газів мають діамагнітні властивості, а кисень і деякі газоподібні сполуки, які рідко зустрічаються, наприклад, NO, NO_2 є парамагнетиками. При цьому у кисню питома магнітна сприйнятливість дуже висока і складає +106,2 [2].

Для створення радіовимірювального магнітного сенсора газу на основі двоколекторного магніточутливого транзистора розглянемо транзисторну структуру з від'ємним диференційним опором в складі якої і працює двоколекторний магніточутливого транзистор. При ввімкненні двоколекторного

магніточутливого транзистора за схемою зі спільним емітером і резисторами навантаження в колах колекторів, коли відсутнє магнітне поле, інжектовані емітером носії заряду приблизно однаково розподіляться між колекторами транзистора. Струми обох колекторів двоколекторного магнітотранзистора будуть однаковими, і різниця потенціалів між ними буде дорівнювати нулю. У поперечному магнітному полі B+ відбувається перерозподіл інжектованих носіїв заряду між колекторами транзистора, при цьому струм другого колектора збільшується, а струм першого колектора транзистора зменшується, що викликає розбалансування мостової схеми. Даний фізичний механізм приводить до зміни напруги між колекторами двоколекторного магніточутливого транзистора. При зростанні індукції магнітного поля напруга збільшується між колекторами двоколекторного магніточутливого транзистора. Коли змінюється напрям магнітного поля (B–), струм другого колектора зменшується, а струм першого колектора магніточутливого транзистора збільшується, що відповідно змінює знак напруги U між колекторами двоколекторного магніточутливого транзистора.

Електрична схема радіовимірювального магнітного сенсора газу на основі магніточутливого двоколекторного транзистора наведена на рис.1. Радіовимірювальний магнітний сенсор газу являє собою гібридну інтегральну схему, яка складається із двоколекторного біполярного магніточутливого транзистора, польового двозатворного транзистора та біполярного транзистора, які утворюють автогенераторний пристрій з від'ємним диференційним опором, частота генерації якого залежить від індукції магнітного поля і в кінцевому випадку від концентрації кисню.

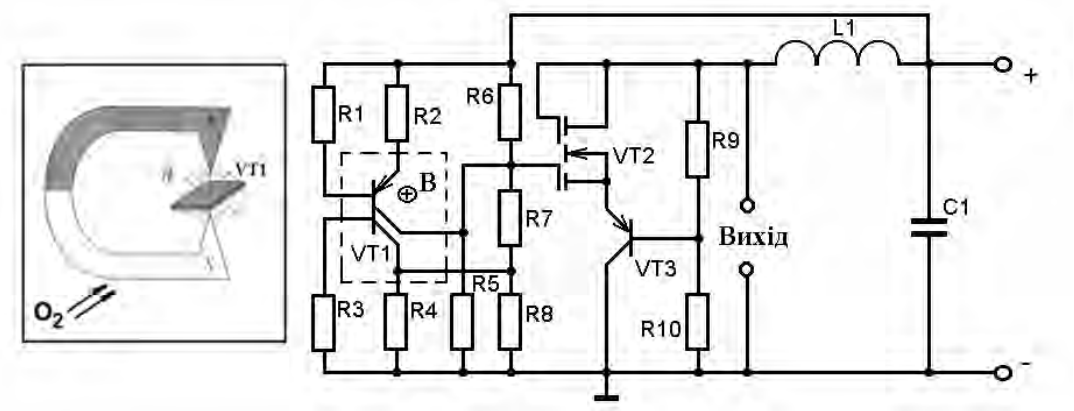


Рис.1. Електрична схема радіовимірювального магнітного сенсора газу

На електродах колектора біполярного транзистора VT3 і стоці польового двозатворного транзистора VT2 існує повний опір, активна складова якого має від'ємне значення, а реактивна – ємнісної характер. Підключення індуктивності L1 до стоку двозатворного польового транзистора VT2 і загальної шини через блокувальну ємність C1 створює коливальний контур, втрати енергії в якому компенсуються від'ємним опором. Резистори R9 і R10 забезпечують режим живлення за постійним струмом досліджуваної схеми. Під час дії магнітного поля на двоколекторний магніточутливий транзистор VT1 відбувається зміна еквівалентної ємності коливального контура, що викликає зміну резонансної частоти.

При дії магнітного поля на двоколекторний біполярний магніточутливий транзистор VT1 відбувається зміна еквівалентної ємності коливального контуру, що викликає зміну резонансної частоти автогенератора. На підставі еквівалентної схеми радіовимірювального магнітного сенсора газу на основі магніточутливого двоколекторного транзистора відповідно до методу стійкості Ляпунова, визначена функція перетворення автогенераторного пристрою, що являє собою залежність частоти генерації від індукції магнітного поля і в кінцевому випадку концентрації газу (кисню O_2). Аналітична залежність функції перетворення має вигляд

$$F_0 = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{A_1 + \sqrt{A \quad 4L1C_{GD}(C_B(B)R_B(B))^2}}{2LC_{GD}(R_B(B)C_B(B))^2}}, \qquad (1)$$

де $A_1 = LC_{GD} - (C_B(B)R_B(B))^2 - C_{GD}C_B(B)R_B(B)$; L_1 – зовнішня індуктивність; C_B, R – еквівалентна ємність і опір базової області магніточутливого транзистора; C_{GD} – ємність затвор-стік польового транзистора.

Графічна залежність функції перетворення радіовимірювального магнітного сенсора газу на основі магніточутливого двоколекторного транзистора представлена на рис.2. Графік залежності чутливості радіовимірювального магнітного сенсора газу на основі магніточутливого двоколекторного транзистора від індукції магнітного поля представлений на рис.3. Як видно із графіка найбільша чутливість радіовимірювального магнітного сенсора кисню лежить у діапазоні від 0 до 30 % і становить 1,18…2,23 кГц/%.

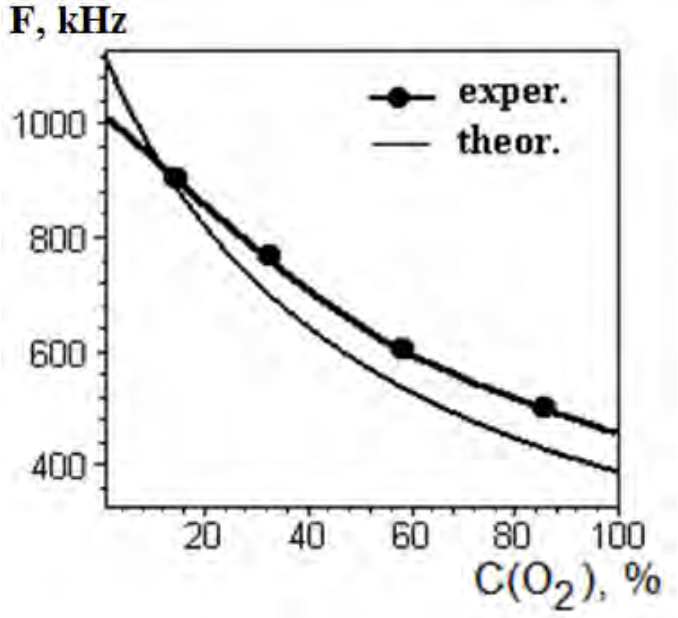


Рис.3. Залежність частоти генерації від концентрації кисню

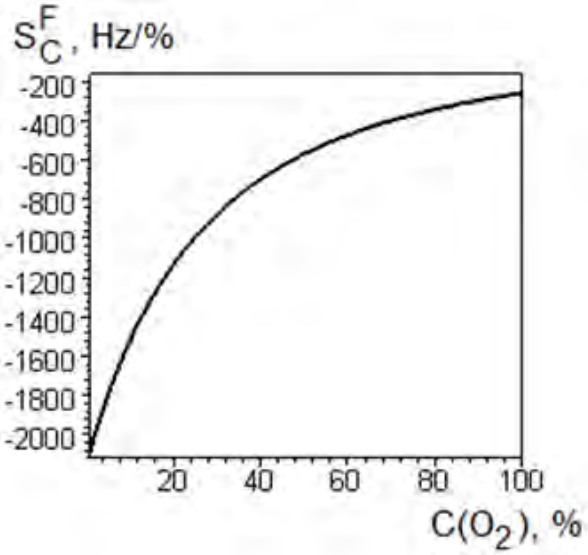


Рис.4. Залежність чутливості від концентрації кисню

Висновки

Розроблено радіовимірювальний магнітний сенсора кисню на основі магніточутливого двоколекторного транзистора. На основі математичного моделювання отримано графічні залежності функції перетворення та чутливості радіовимірювального магнітного сенсора газу. Найбільша чутливість радіовимірювального магнітного сенсора кисню лежить у діапазоні від 0 до 30 % і становить 1,18…2,23 кГц/%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1 Джексон Р.Г. Новейшие датчики. –М.: Техносфера, 2007. – 384 с.

2 Датчики: Справочное пособие / Под общ. ред. В.М. Шарапова, Е.С. Полищука. Москва: Техносфера, 2012. –624 с.

3 Пат. України № 123930 МПК G01N 27/72. Магнітоелектронний газоаналізатор / Вікулін І. М., Вікуліна Л. Ф., Горбачов В. Е., Софронков О. Н. // Заявка на винахід № u 2017 10231; Заяв. 23.10.2017; Опубл. 12.03.2018, Бюл.№ 5.

4 Осадчук В. С., Осадчук А. В. Реактивные свойства транзисторов и транзисторных схем. - Винница: «Универсум-Винница», 1999. - 275 с.

5 Alexander V. Osadchuk; Vladimir S. Osadchuk; Iaroslav A. Osadchuk; Olena O. Seletska; Piotr Kisała; Karlygash Nurseitova. Theory of photoreactive effect in bipolar and MOSFET transistors // Proceedings Volume 11176, Photonics Applications in Astronomy, Communications, Industry, and High-Energy Physics Experiments 2019; 111761I (2019)

6 Oleksandr V. Osadchuk, Volodymyr S. Osadchuk, Iaroslav O. Osadchuk, Maksat Kolimoldayev, Paweł Komada, Kanat Mussabekov. Optical transducers with frequency output // Proc. SPIE 10445, Photonics Applications in Astronomy, Communications, Industry, and High Energy Physics Experiments 2017, 104451X (August 7, 2017).

Осадчук Олександр Володимирович — докт. техн. наук, проф., зав. кафедри радіотехніки, Вінницький національний технічний університет, osadchuk.av69@gmail.com

Осадчук Ярослав Олександрович — канд. техн. наук, доцент кафедри радіотехніки, Вінницький національний технічний університет

Осадчук Володимир Степанович — докт. техн. наук, проф., професор кафедри радіотехніки, Вінницький національний технічний університет

Пастушенко Ганна Олександрівна — магістр кафедри метрології та промислової автоматики, Вінницький національний технічний університет

Alexander Osadchuk — Doc. Tech. Sc., prof. Head of Department of Radio Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Ukraine, osadchuk.av69@gmail.com

Iaroslav Osadchuk — Ph.D.Tech., Department of Radio Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Ukraine

Volodimir Osadchuk — Doc. Tech. Sc., prof., Department of Radio Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Ukraine

Pastushenko Ganna Oleksandrivna — Master of the Department of Metrology and Industrial Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Ukraine

УДК 681.2.08

В.С. Осадчук
О.В. Осадчук
Я.О. Осадчук
Д.О. Думенко

АНАЛІЗ ОСНОВНИХ ПАРАМЕТРІВ ТРАНЗИСТОРНИХ АНАЛОГІВ ІНДУКТИВНОСТІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі представлено аналіз основних фізичних параметрів транзисторних аналогів індуктивностей НВЧ діапазону на основі реактивних властивостей транзисторних схем. Отримано аналітичний вираз для визначення вхідного опору транзисторного індуктивного елемента. Розраховано залежності вхідного опору, індуктивності та добротності для транзисторів типу 2N4390 та 2N5774 від струму емітера.

Ключові слова: еквівалентна індуктивність; реактивні властивості; від'ємний динамічний диференційний опір.

Abstract

The paper presents an analysis of the main physical parameters of transistor analogs of microwave inductors based on the reactive properties of transistor circuits. An analytical expression for determining the input resistance of a transistor inductive element is obtained. The dependences of the input resistance, inductance and quality factor for transistors of type 2N4390 and 2N5774 on the emitter current are calculated.

Keywords: equivalent inductance; reactive properties; negative dynamic differential resistance.

Вступ

На теперішній час досягнуті значні успіхи в створенні твердотільних пристроїв НВЧ, що робить можливим мікроміниатюризацію радіотехнічних та телекомунікаційних пристроїв та систем. Проте проблема мікроміниатюризації селективних кіл особливо в низькочастотній області НВЧ діапазону та примикаючої до неї високочастотної області на даний час повністю не вирішена. Це пов'язано з тим, що розміри реактивних елементів, роль яких виконують розімкнені або з розподіленими параметрами відрізки ліній передачі, великі. Особливо гостро ця проблема стоїть при мініатюризації індуктивних елементів [1-5].

Теоретичні та експериментальні дослідження

Стабільність параметрів транзисторних аналогів індуктивності в значній степені визначається нестабільністю джерел живлення по постійному струмі. Для оцінки впливу цієї нестабільності проведемо аналіз залежності основних параметрів еквівалентної схеми транзистора від струму емітера та напруги на колекторному переході.

Варто відмітити, що елементи малосигнальної еквівалентної схеми транзистора можна розділити на дві групи. До першої відносяться елементи власно транзисторної структури. До другої групи відносяться всі паразитні елементи корпуса, контактних площадок та сусідніх провідників (рис. 4). На другу групу елементів режим живлення по постійному струму не здійснює впливу і тому при розрахунку їх враховувати не будемо.

До елементів першої групи відносяться: опір бази, ємність колекторного переходу, дифузійна та бар'єрна ємність емітерного переходу, опір емітерного переходу, гранична частота транзистору, коефіцієнт передачі по струму α.

Залежність опору емітерного переходу від струму при нехтуванні реакції колекторної ланки можливо представити наступним виразом

$$Z_{E0} = KT\left(qI\ \right)^{-1}$$

де $KT = 1{,}38\ 10^{-23}\ \frac{Вт \cdot сек}{град}$ – постійна Больцмана; q - заряд електрону; I_E – струм емітера; T – абсолютна температура; якщо $I_E = 0$, то $Z_E = \frac{\varphi_T}{I'_{E0}(1-\alpha)}$; де I'_{E0} – тепловий струм емітерного переходу.

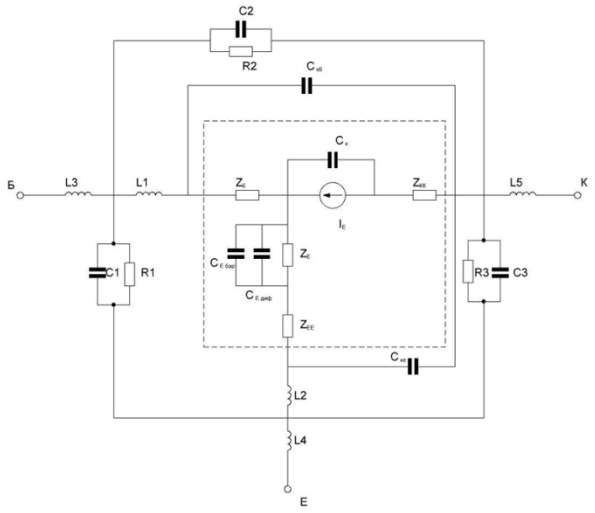


Рис. 1. НВЧ еквівалентна схема біполярного транзистора

Залежність опору емітера від струму колектора і напруги на колекторному переході можуть бути представлені наступними наближеними формулами

$$Z_{Ei} = {}_{EH}\frac{I_{KH}}{I_{Ki}},$$
$$Z_{Ein} = Z_{EH},$$

де , $Z_{EH} = \frac{\alpha \cdot 25 \cdot 10^{-3}}{I_{KH} - {}'_{k0}}$ – номінальне значення опору емітера; α – коефіцієнт передачі струму емітера; I'_{k0} – тепловий струм емітерного переходу; I_{KH} – номінальний струм емітера.

Залежність ємності колектора від напруги на колекторному переході можливо представити у вигляді

$$C_K = \sqrt{\frac{\varepsilon\varepsilon_0 nq}{8\pi U_K}},$$

де ε – відносна діелектрична проникність; ε_0 – діелектрична проникність вакууму; $n = C_{\exp}\left(\frac{\Delta E}{2KT}\right)$ – концентрація електронів; F_K – площа колекторного переходу, см^2.

Залежність ємності колекторного переходу від U_K може бути представлена:

Для транзистора із іонно-імплантованими переходами:

$$C_{KiHi} = {}_{KH}\sqrt{\frac{U_{KH}}{U_{Ki}}},$$

Для транзистора з дифузійно-створеними областями переходів:

$$C_{KiH} = C_{KH}\sqrt[3]{\frac{U_{KH}}{U_{Ki}}},$$

де $C_{KH} = \frac{42610F_K}{\sqrt{U_{HK}}}$, Пф – номінальна ємність колекторного переходу.

Від струму колектора ємність C_K залежить слабко.

Залежність дифузної ємності емітерного переходу від струму емітера можна представити наступним виразом

$$C_{ЕД} = \frac{2}{3}\cdot\frac{t_Д}{Z_t} = \frac{2}{3}\cdot\frac{\tau_Д}{KT}qI_E,$$

де $t_Д$ – час життя.

Номінальне значення дифузної ємності можна визначити по виразу

$$C_{ЕДH} = \frac{2}{3}\cdot\frac{\tau_p\left(I_{KH} - I_{K0}\right)}{\alpha\cdot 2{,}5\cdot 10^{-3}},$$

Напруга колекторного переходу на дифузійну ємність практично не здійснює впливу, так як час життя носіїв не залежить від U_K.

Бар'єрна ємність емітерного переходу визначається аналогічно ємності колекторного переходу. Проте враховуючи, що емітерний перехід відкритий, зворотна напруга відсутня, то її впливом в еквівалентній схемі нехтуємо.

Опір бази з ростом струму емітера зменшується і ця залежність може бути представлена наступним виразом

$$Z_Б = \frac{\rho_Б}{8\pi W} + \frac{\alpha\cdot K\cdot T}{1-\alpha^2 qI_E},$$

де $\rho_Б$ – питомий опір бази, W – товщина активної області бази. Перший член даного виразу визначає об'ємний опір області бази. Другий член визначає дифузійний опір бази і є результатом виявлення ефекту розширення колекторного переходу.

Залежність опору бази від колекторного струму може бути представлена в вигляді

$$Z_{БiI} = Z_{БН}\frac{\beta_i I}{\beta_H}\cdot\frac{I_{KH}}{i_{Ki}},$$

$$Z_{БiH} = Z_{БН}\left[1 + 0{,}05\left(\frac{U_{Ki}}{i_{Ki}} - 1\right)\right],$$

де $Z_{БН} = \frac{\alpha}{1+\alpha^2}\cdot\frac{\left(12\div 15\right)\cdot 10^{-3}}{I_{KH} - I_{K0}}$.

Вираз для знаходження залежності коефіцієнту передачі по струму від струму емітера можна представити виразом:

$$\alpha_0 = \frac{\tau\sqrt{I_E}}{\varphi_T\sqrt{\frac{2\varepsilon\varepsilon_0 WS}{\Delta\varphi_0 Д}}}. \qquad (1)$$

Залежність коефіцієнта передачі від струму емітера обумовлена головним чином зміною коефіцієнта інжекції. Із збільшенням струму модулюється опір бази і зменшується коефіцієнт інжекції.

Зменшення коефіцієнту передачі в області малих струмів пояснюється тим, що зменшується коефіцієнт дифузії і зменшується коефіцієнт інжекції. Залежність коефіцієнту передачі від напруги на колекторі прихована в параметрі W – товщина бази.

Залежність коефіцієнта передачі струму бази від струму емітера та напруги на колекторі можуть бути представлені у вигляді

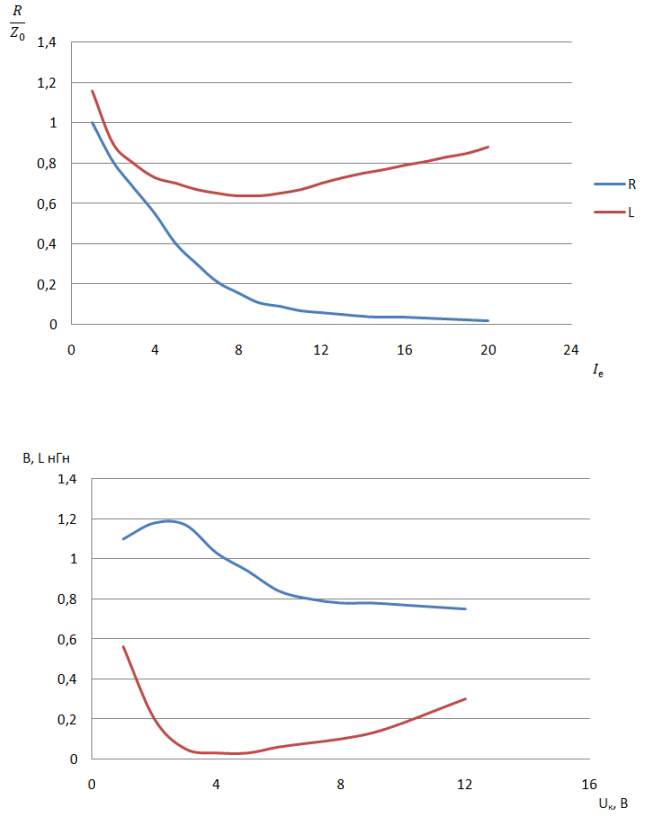
$$\beta_{it} = \quad_{H},$$

$$\frac{\beta_{it}}{\beta_H} = 1{,}03 - 3{,}2 \cdot 10^{-2} \frac{U_{Ki}}{U_{KH}} + 1{,}3 \cdot 10 \left(\frac{Ki}{KH} \right)^2.$$

Залежність граничної частоти підсилення струму від струму емітера можна представити наступним виразом

$$\omega_T = \frac{\tau \sqrt{I_E}}{\left(\varphi \sqrt{\frac{2\varepsilon\varepsilon_0 WS}{\Delta\varphi_0 Д}} + \sqrt{I_E} \right)_{Д}}. \qquad (2)$$

Варто відмітити, що аналітичні залежності $\propto_0$ і ω_T від I_E і U_K описані виразами (1) та (2) досить складні, так як від параметрів залежить час дифузії, коефіцієнт дифузії, ширина бази та час життя носіїв τ, тому для розрахунків використано Matlab 9.3. Результати розрахунку залежностей вхідного опору, індуктивності та добротності для транзисторів типу 2N4390 та 2N5774 від струму емітера представлені на рис. 2.



2N4390	
$U_к$	6 В
$L_б$	5 нГн

2N4390	
I_e	10 мА
$L_б$	5 нГн

Рис.2. Залежності вхідного опору, індуктивності та добротності для транзисторів типу 2N4390 та 2N5774 від струму емітера

При малому струмі емітера реактивна складова вхідного опору має ємнісний характер. Із збільшенням струму відбувається її зменшення. Це обумовлено збільшенням індуктивного ефекту, що виникає в результаті затримки носіїв в області бази. Активна складова із збільшенням струму зменшується. Індуктивність та добротність збільшується.

Із збільшенням запираючої напруги на колекторі зменшується величина зарядної ємності колекторного переходу, що веде до росту індуктивної складової вхідного опору та до зменшення активної складової повного опору.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Saeid Taghizadeh, Maryam Taghizadeh, Parisa Taghizadeh, Abbas Kamaly, Seyed Ali Emamghorashi. Design of a New LC VCO using Active Inductor// International Journal of Computer Sciences and Engineering. 2016. Volume-4, Issue-12. –P.27-30.

2. Omar Faruqe, Md Tawfiq Amin. Active Inductor with Feedback Resistor Based Voltage Controlled Oscillator Design for Wireless Applications // INTL JOURNAL OF ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS, 2018, VOL. 65, NO. 1, PP. 57-64

3. Осадчук В.С. Индуктивный эффект в полупроводниковых приборах : монографія. – Киев : Вища школа, 1987. – 155 с.

4. Осадчук В. С., Осадчук А. В. Реактивные свойства транзисторов и транзисторных схем. – Винница: «Универсум-Винница», 1999. - 275 с.

5. Осадчук В. С., Осадчук А. В. Напівпровідникові прилади з від'ємним опором. –Вінниця: ВНТУ, 2006. – 162 с.

Осадчук Володимир Степанович — докт. техн. наук, проф., професор кафедри радіотехніки, Вінницький національний технічний університет

Осадчук Олександр Володимирович — докт. техн. наук, проф., зав. кафедри радіотехніки, Вінницький національний технічний університет, osadchuk.av69@gmail.com

Осадчук Ярослав Олександрович — канд. техн. наук, доцент кафедри радіотехніки, Вінницький національний технічний університет

Думенко Денис Олегович — аспірант кафедри радіотехніки, Вінницький національний технічний університет

Volodimir Osadchuk — Doc. Tech. Sc., prof., Department of Radio Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Ukraine

Alexander Osadchuk — Doc. Tech. Sc., prof. Head of Department of Radio Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Ukraine, osadchuk.av69@gmail.com

Iaroslav Osadchuk — Ph.D.Tech., Department of Radio Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Ukraine

Denis Dumenko — Postgraduate Student of the Department of Radio Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Ukraine

УДК 621.383

О.В. Осадчук
Я.О. Осадчук
В.К. Скощук

БАГАТОКАНАЛЬНА РАДІОВИМІРЮВАЛЬНА СИСТЕМА НА ПЛІС ДЛЯ ЧАСТОТНИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ ФІЗИЧНИХ ВЕЛИЧИН

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розроблено багатоканальну радіовимірювальну систему для частотних перетворювачів фізичних величин з використанням радіовимірювальних сенсорів на основі транзисторної структури з від'ємним диференційним опором.

Ключові слова: ПЛІС; багатоканальна радіовимірювальна система; частотний перетворювач;транзисторна структура з від'ємним опором

Abstract

A multi-channel radiomeasuring system for frequency transducers of physical quantities using radiomeasuring sensors based on a transistor structure with a negative differential resistance has been developed.

Keywords: FPGA; multi-channel radiomeasuring system; frequency transducer; transistor structure with negative resistance

Вступ

Підвищення продуктивності обчислювальних систем реального часу є важливою науково-технічною задачею, актуальність якої обумовлена різноманітними галузями застосування автоматичних систем управління, до яких належить управління різними технологічними процесами, робототехніка, системи керування безпілотними літальними апаратами, тощо. Значному зростанню продуктивності та швидкодії при зменшенні вартості цифрових пристроїв, сприяла поява програмованих логічних інтегральних схем (ПЛІС) [1-2]. Поява ПЛІС дала змогу всі елементи фізично розмістити на одній інтегральній схемі, та перейти на якісно новий рівень, який пов'язаний із значним збільшенням їх степені інтеграції до декількох мільйонів логічних вентилів і підвищенням швидкодії. Архітектура на основі процесорних ядер, реалізована на кристалі ПЛІС, вдало справляється з нестачею продуктивності шляхом впровадження паралельного опрацювання інформації в цифровому вигляді. Системи на кристалі мають значно менший розмір, більшу швидкодію, таким чином застосування ПЛІС, дає більший виграш у продуктивності, ніж при використанні мікроконтролерів, а також надає можливість реалізації додаткової периферії та спеціальних модулів в межах одного кристалу [3].

Результати розробки та дослідження

Програмовані інтегральні схеми найбільш широко застосовуються в сфері телекомунікацій, в комп'ютерних мережах, в засобах цифрової обробки даних і в промисловому виробництві. Висока продуктивність і параллелизація обчислювальних алгоритмів ПЛІС уможливлює їх широке застосування в сучасних інформаційно-вимірювальних системах і комплексах та інших типах інтелектуальних комп'ютеризованих систем [3].

ПЛІС CPLD-типу (Complex Programmable Logic Device) виконані за технологією постійної пам'яті, вміст пам'яті таких ІМС при відключенні живлення не стирається, і, отже, їм не потрібно додаткових банків ПЗУ для програмування. Після установки біта шифрування інформацію з CPLD- мікросхем зчитати неможливо. Деякі CPLD містять блоки ФАПЧ і автоматичного підстроювання по затримці, що забезпечують синтез тактової частоти, що дозволяє реалізовувати на таких мікросхемах DSP-алгоритми. На підставі вище сказаного для розробки багатоканальної радіовимірювальної системи вибрана плата EPM1270 на основі CPLD MAX II фірми ALTERA (див. рис.1).



Рис. 1. Відладочна плата EPM1270

Для розробки та програмування використано програмне середовище Quartus II 13.0 – це система проектування на ПЛІС фірми Altera, яка підходить для усіх випущених сімейств мікросхем Altera (лише в останніх версіях Quartus II немає підтримки всіх сімейств через складність виконання універсального трасувальника) [4]. Ця система включає весь необхідний набір утиліт, підпрограм і налаштувань для повного створення проекту. Всі підпрограми і утиліти Quartus II можна розділити на групи відповідно до етапів виконання проекту на ПЛІС, які виглядають наступним чином:

1. Створення файлу проекту.
2. Аналіз і синтез проекту.
3. Трасування зв'язків і розміщення проекту.
4. Часовий аналіз за допомогою утиліти Time Quest.
5. Програмування конфігураційної пам'яті ПЛІС.

Розроблено багатоканальну радіовимірювальну систему для частотних перетворювачів фізичних величин на основі ПЛІС фірми ALTERA MAXII, який має 12 вимірювальних каналів і під’єднується до персонального комп'ютера через інтерфейс "віртуальний COM порт – USB", або "віртуальний COM порт – Bluetooth 2.0-4.0". Структурна схема багатоканального радіовимірювального приладу контролю витрат газового середовища наведена на рис.2. Прилад складається з 12 незалежних вимірювальних каналів, які працюють в реальному масштабі часу. Кожен канал складається з радіовимірювального частотного перетворювача фізичних величин на основі транзисторної структури з від'ємним опором [5, 6], формувача вхідного сигналу, 32 розрядного частотоміра, буфера, формувача-перетворювача бінарного коду в ASCII код. Всі 12 каналів підєднані до регістра формувача передачі даних по шині UART з швидкістю 115200 біт/с і блок передачі даних "віртуальний COM порт – USB".

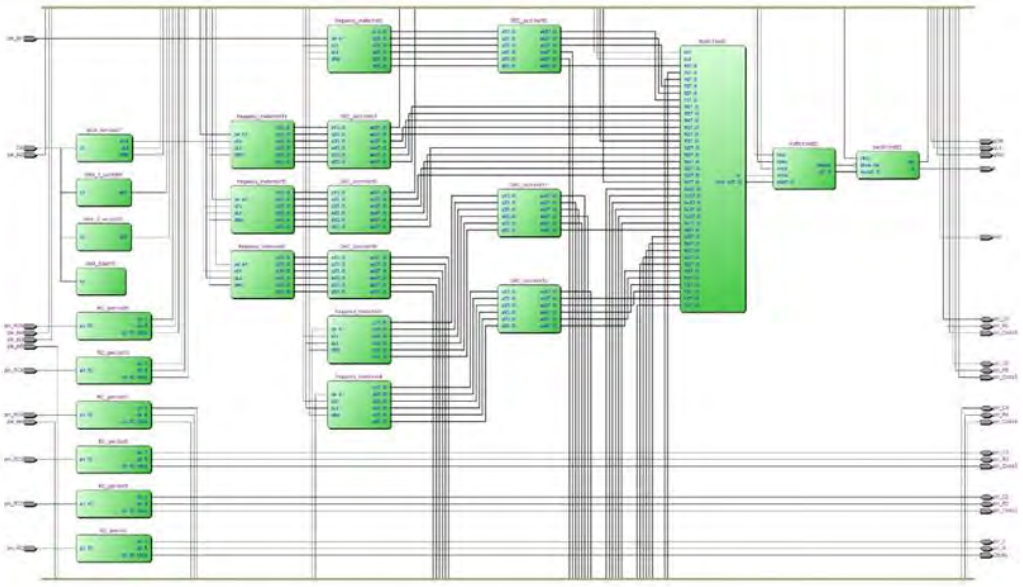


Рис. 2. Структурна схема багатоканальної радіовимірювальної системи

На рис.3 наведена блок схема розробленого частотоміра. Принцип дії електронних лічильників базується на підрахунку кількості імпульсів, сформованих з періодичного сигналу прямокутної форми, за визначений час. Цей проміжок часу також задається підрахунком імпульсів внутрішнього кварцового генератора або зовнішнього (в нашому випадку 10 мс). Таким чином електронний лічильник є приладом порівняння, точність виміру якого залежить від точності еталонної частоти.

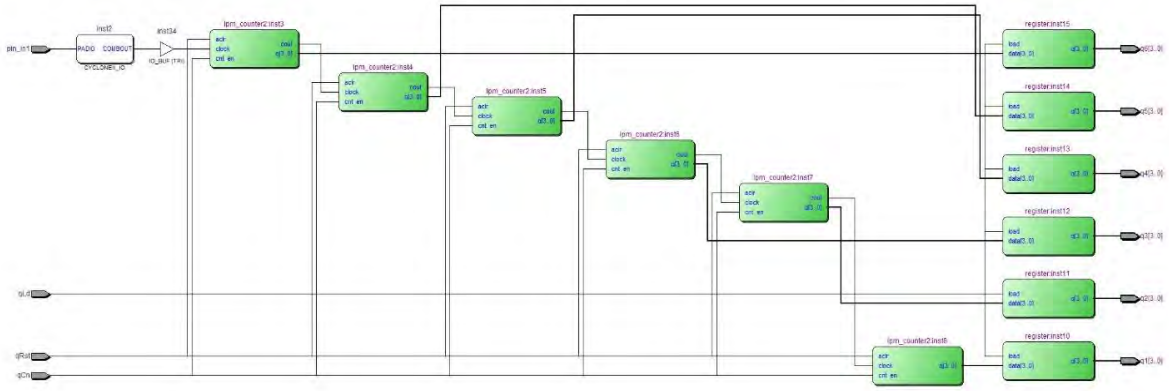


Рис. 3. Блок схема частотоміра

На рис.4 наведено вікно програмного середовища Quartus II 13.0 з схемою багатоканальної радіовимірювальної системи для частотних перетворювачів фізичних величин.

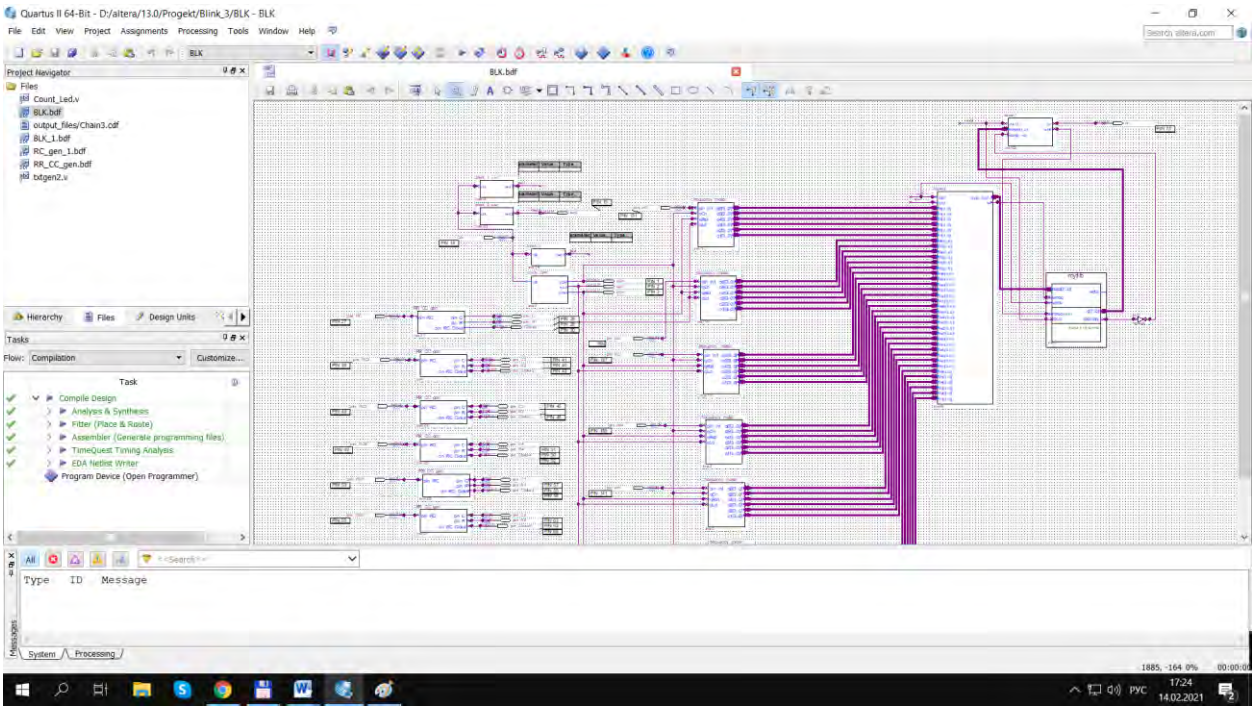


Рис. 4. Вікно програмного середовища Quartus II 13.0 з схемою багатоканальної радіовимірювальної системи для частотних перетворювачів фізичних величин

Висновки

Розроблено багатоканальну радіовимірювальну систему для частотних перетворювачів фізичних величин з використанням радіовимірювальних сенсорів на основі транзисторної структури з від'ємним диференційним опором.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кофанов В. Л. Лабораторний практикум з дослідження цифрових пристроїв на основі САПР MAX+PLUS II [Текст] : лабораторний практикум / В. Л. Кофанов, О. В. Осадчук, Д. В. Гаврілов. – Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2006. – 200 с.
2. Кофанов В. Л. Лабораторний практикум з цифрових пристроїв на основі САПР Quartus II [Текст] : навчальний посібник / В. Л. Кофанов, О. В. Осадчук, Д. В. Гаврілов. – Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2007. – 167 с.
3. https://www.intel.ru/content/www/ru/ru/products/programmable.html
4. https://fpgasoftware.intel.com/13.0sp1/
5. Осадчук В. С., Осадчук А. В. Реактивные свойства транзисторов и транзисторных схем. - Винница: «Универсум-Винница», 1999. – 275 с.
6. Осадчук В. С. Напівпровідникові перетворювачі інформації [Текст] : навчальний посібник / В. С. Осадчук, О. В. Осадчук. — Вінниця : ВНТУ, 2004. — 208 с.

Осадчук Олександр Володимирович — докт. техн. наук, проф., зав. кафедри радіотехніки, Вінницький національний технічний університет, osadchuk.av69@gmail.com

Осадчук Ярослав Олександрович — канд. техн. наук, доцент кафедри радіотехніки, Вінницький національний технічний університет

Скощук Валентин Костянтинович — магістр кафедри радіотехніки, Вінницький національний технічний університет

Alexander Osadchuk — Doc. Tech. Sc., prof. Head of Department of Radio Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Ukraine, osadchuk.av69@gmail.com

Iaroslav Osadchuk — Ph.D.Tech., Department of Radio Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Ukraine

Skoschuk Valentyn Kostiantynovych – master of the Department of Radio Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Ukraine

УДК 681.2.08

О.В. Осадчук[1]
Н.І. Осадчук[2]
Я.О. Осадчук[1]

ОПТИКО-ЧАСТОТНИЙ СЕНСОР ГАЗУ ДЛЯ СКРИНІНГ ТЕСТУ ШТАМІВ БАКТЕРІЇ HELICOBACTER PYLORI

[1] Вінницький національний технічний університет;
[2]Вінницький національний медичний університет ім. М.І. Пирогова

Анотація

В роботі розглянуто оптико-частотний сенсор концентрації газу для скринінг тесту штамів бактерії Helicobacter Pylori. Даний оптико-частотний сенсор концентрації газу побудований на основі транзисторної структури з від'ємним диференційним опором з чутливими до оптичного випромінювання МДН транзистором з спектром поглинання в діапазоні інфрачервоного випромінювання 1590 – 1610 nm відповідного для спектру поглинання аміаку. Розроблено математичну модель оптико-частотного сенсора концентрації газу, що враховує вплив оптичного випромінювання на елементи нелінійної еквівалентної схеми МДН транзистора.

Ключові слова: оптико-частотний сенсор концентрації газу; від'ємний диференційний опір; фоточутливий МДН транзистор; Helicobacter Pylori; концентрація газу.

Abstract

The optical-frequency gas concentration sensor for screening test of Helicobacter Pylori strains is considered in the paper. This optical-frequency gas concentration sensor is based on a transistor structure with a negative differential resistance with an optical-sensitive MOSFET transistor with an absorption spectrum in the infrared radiation range of 1590 - 1610 nm corresponding to the ammonia absorption spectrum. A mathematical model of the optical-frequency gas concentration sensor has been developed, which takes into account the influence of optical radiation on the elements of the nonlinear equivalent circuit of the MOS transistor.

Keywords: optical-frequency gas concentration sensor; negative differential resistance; photosensitive MOSFET transistor; Helicobacter Pylori; gas concentration.

Вступ

Ефективність діагностування різних захворювань з використанням нових методів та засобів є актуальним напрямом сучасної медико-біологічних приладів та систем. Неінвазивний метод аналізу повітря, що видихає людина, в останній час є новий напрямок в діагностуванні захворювань [1, 2]. Наразі визначення різних штамів бактерії Helicobacter pylori набуло досить великого значення у зв'язку з розповсюдженістю та ролі її у розвитку багатьох серйозних захворювань людини [1]. У медичній практиці використовуються сучасні засоби діагностики Helicobacter pylori та застосовується нова протиінфекційна стратегія лікування гастродуоденальних захворювань [2]. Одним із методів дихальної діагностики є метод заснований на визначенні аміаку (NH_3) в повітрі, що видихається альвеолами і концентрацією аміаку, що надходить зі шлунка людини, при оцінці сумарної концентрації аміаку [3].

Результати дослідження

На основі проведених літературних досліджень встановлено, що одним із перспективних напрямків при розробці сенсорів газу для дихальної діагностики в медичній техніці є використання оптико-частотних сенсорів концентрації газу на основі транзисторних структур з від'ємним диференційним опором [4, 5]. Проведені теоретичні та практичні дослідження показали, що використовуючи реактивні властивості транзисторних структур з від'ємним диференційним опором, можна значно підвищити чутливість та точність вимірювання концентрації аміаку (NH_3) [5, 6].

Використання транзисторні структури з від'ємний диференційним опором, який забезпечується внутрішнім зворотним зв'язком і слугує для компенсації втрат в коливальному контурі генератора дозволить підвищити чутливість вимірювання контрольованого параметра, зокрема аміаку, в діагностичних медичних систем, а також забезпечити високу завадостійкість інформативного сигналу.

Якщо величина падіння напруги і величини повного опору транзисторної структури залежить від величини вимірювального параметра, то за зміною частоти коливань такого вимірювального генератора можна визначати величину концентрацію аміаку у повітрі, що видихає людина. На рис. 1 представлена схема оптико-частотного сенсора концентрації газу на основі фоточутливого МДН транзистора та біполярного транзистора.

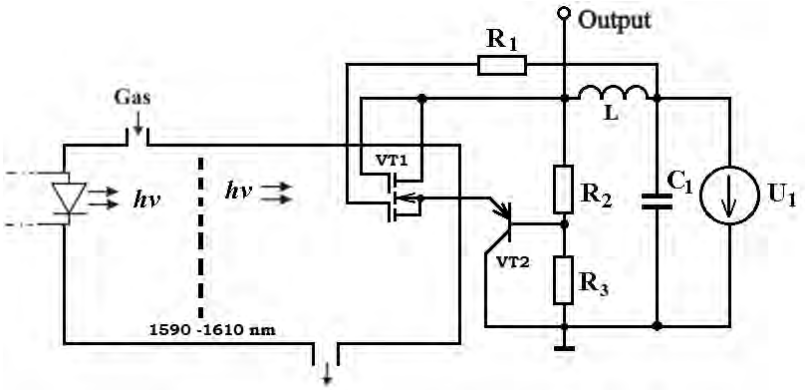


Рис.1. Схема оптико-частотного сенсора концентрації газу

В оптико-частотному сенсорі концентрації газу, ємність коливального контуру автогенератора реалізується ємнісної складової повного опору на електродах стік-колектор польового фоточутливого транзистора VT1 і біполярного транзистора VT2, та пасивної індуктивності. Спектр поглинання NH_3 знаходиться в діапазоні інфрачервоного випромінювання 1590 – 1610 nm [7]. Для одержання основних аналітичних співвідношень скористаємося звичайною структурою МДН транзистора з індукованим n-каналом. Рішення інтегралів рівняння неперервності зроблено чисельним методом на персональному комп'ютері. Під час розрахунках повного опору були використані значення параметрів транзисторів BF998 та BFT92.

Розрахунки функції оптико-частотного сенсора концентрації газу, що являє собою залежність частоти генерації від потужності оптичного випромінювання і відповідно концентрації газу, можна одержати на основі рішення системи рівнянь відповідно до нелінійної еквівалентної схеми. У загальному виді функція перетворення описується рівнянням

$$F(P,C) = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC_{eqv}(P,C)}}, \tag{1}$$

де $C_{eqv}(P,C)$ – еквівалентна ємність коливального контуру автогенератора. Чутливість оптичного перетворювача концентрації газу визначається на основі (1)

$$S(P = -\frac{1}{4}\frac{\frac{dC_{eqv}(P,C)}{dP}}{\pi\left(LC_{eqv}(P,C)\right)^{3/2}}. \tag{2}$$

Для перевірки теоретичних розрахунків параметрів оптико-частотного сенсора концентрації газу від потужності оптичного випромінювання проведено їхнє порівняння з експериментальними даними, які проводилося в діапазоні 1-5 МГц. Джерелом оптичного випромінювання слугував світловипромінюючий діод на основі InGaAsP типу XL3528IRC/1500 з максимумом спектрального розподілу на довжині хвилі $\lambda = 1550$ нм. На рис. 2 представлені теоретичні та експериментальні залежності частоти генерації від концентрації газу. Зменшення частоти генерації пов'язане зі зростанням еквівалентної ємності коливального контуру автогенератора, що обумовлено фотогенерацією нерівноважних носіїв заряду в областях стокового та витокового p-n переходів та каналу МДН транзистора.

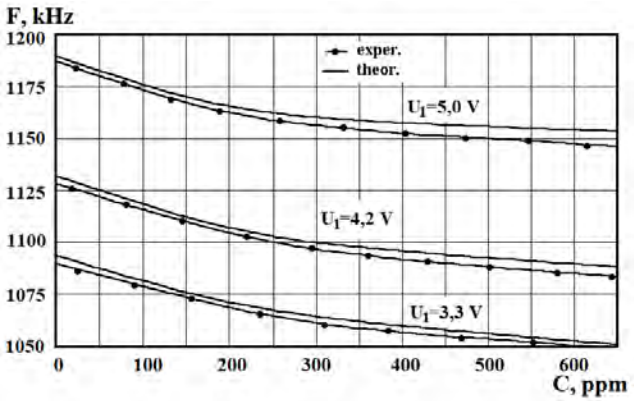


Рис.2. Теоретичні та експериментальні залежності частоти генерації від концентрації аміаку

Висновки

Розроблено оптико-частотний сенсор концентрації газу для скринінг тестування штамів бактерії Helicobacter pylori. В розробленому сенсорі фоточутливий польовий транзистор разом з біполярним транзистором реалізують ємність коливального контуру оптико-частотного сенсора концентрації газу, який змінюється під дією оптичного випромінювання, а відповідно концентрації аміаку, що дозволило підвищити чутливість сенсора концентрації газу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Хомерики С.Г., Касьяненко В.И. Лабораторная диагностика инфекции Helicobacter pylori. - СПб .: ООО АМА, 2011, - 110 с.
2. Методы диагностики Helicobacter pylori: учебное пособие / И. Г. Акопян, Н. В. Барышникова, Т. М. Григорян, Ю. С. Евстратова, А. В. Козлов, И. Ю. Мельникова и др. Под ред. Козлова В.П. - СПб .: «Издательство Диалект, 2008. - 88 с.
3. Барышникова Н.В. Актуальные проблемы диагностики Helicobacter pylori / Терапевтическая гастроэнтерология. №2, 2009. С. 50-56.
4. Осадчук В. С., Осадчук А. В. Реактивные свойства транзисторов и транзисторных схем. - Винница: «Универсум-Винница», 1999. - 275 с.
5. Oleksandr V. Osadchuk, Volodymyr S. Osadchuk, Iaroslav O. Osadchuk, Maksat Kolimoldayev, Paweł Komada, Kanat Mussabekov. Optical transducers with frequency output // Proc. SPIE 10445, Photonics Applications in Astronomy, Communications, Industry, and High Energy Physics Experiments 2017, 104451X (August 7, 2017); doi:10.1117/12.2280892
6. Alexander V. Osadchuk; Vladimir S. Osadchuk; Iaroslav A. Osadchuk; Olena O. Seletska; Piotr Kisała; Karlygash Nurseitova. Theory of photoreactive effect in bipolar and MOSFET transistors // Proceedings Volume 11176, Photonics Applications in Astronomy, Communications, Industry, and High-Energy Physics Experiments 2019; 111761I (2019)
7. Тарасевич Б.Н., ИК спектры основных классов органических соединений. Справочные материалы. МГУ имени М.В. Ломоносова, химический факультет, кафедра органической химии. –Москва, 2012. – 55 с.

Осадчук Олександр Володимирович — докт. техн. наук, проф., зав. кафедри радіотехніки, Вінницький національний технічний університет, osadchuk.av69@gmail.com

Осадчук Неоніла Іванівна — канд. мед. наук, доцент кафедри мікробіології, Вінницький національний медичний університет ім. М.І. Пирогова

Осадчук Ярослав Олександрович — канд. техн. наук, доцент кафедри радіотехніки, Вінницький національний технічний університет

Alexander Osadchuk — Doc. Tech. Sc., prof. Head of Department of Radio Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Ukraine, osadchuk.av69@gmail.com

Neonila Osadchuk — Ph.D.Med., Department of Microbiology, National Pirogov Memorial Medical University, Vinnytsia, Ukraine

Iaroslav Osadchuk — Ph.D.Tech., Department of Radio Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Ukraine

УДК 628.9

О.О.Соколовський[1]
А.Ю. Савицький[2]

КЕРОВАНИЙ СВІТЛО-МУЗИЧНИЙ ПРИСТРІЙ НА ARDUINO

[1] Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Запропоновано мікроконтролерну систему для реалізації світло-музичного пристрою на Arduino, на основі світлодіодних стрічкових елементів та запропоновано алгоритм їх ввімкнення синфазно до звукового сигналу системи.

Ключові слова: світло-музика, діод, мікроконтролер.

Abstract

A microcontroller system for the implementation of a light music device on an Arduino, based on LED tape elements, is proposed and an algorithm for their inclusion in phase for the sound signal of the system is proposed.

Key words: light music, diode, microcontroller

Вступ

Різноманітні засоби відображення інформації знаходять широке застосування в системах візуалізації інформації та побутових розважальних системах. Тому перспективним науковим та практичним напрямком є розробка та дослідження систем візуалізації інформацій, наприклад за шкалою «високий рівень-низький рівень» для оперативного аналізу отриманих даних, так і розважальних систем, наприклад світломузичний пристроїв, на основі сучасних досягнень мікропроцесорної техніки.

Результати дослідження

Для реалізації запропонованого пристрою використано світлодіоди WS2812 і світлодіодні [19] стрічки, які доволі популярні, що пояснюється їх наступними властивостями: компактність - піксель містить в своєму корпусі 3 світлодіода і драйвер для їх керування; простота в управлінні – піксель керується за допомогою простого послідовного інтерфейсу, який легко реалізувати програмно; управління всього по одному каналу; необмежена кількість ввімкнених послідовно пікселів. Фізично в WS2812 э 3 випромінюючі світлодіоди (червоний, синій і зелений) і ШІМ- драйвер який керує їх яскравість, є 8-ми бітні, тому для кожного із кольорів можливі 256 градації яскравості і, відносно, для того щоб встановити яскравість для кожного із 3-х світлодіодів потрібно передати пікселю 8х3=24 біта (3байти) інформації. Протокол передачі інформації світлодіоду однолінійний з фіксованою швидкість. Одинички і нулі інформації про яскравість кодуються тривалість високого і низького рівня сигналу в лінії.

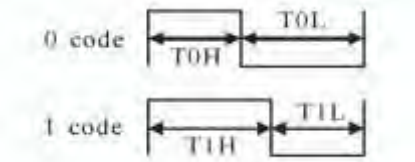


Рисунок 1 – Кодування високого і низького рівня сигналу

Час передачі одного біту складає 0.8+0.45=1.25мкС – це доволі швидко. Час передачі всього пакету із 24 біт для одного пікселя WS2812 триває 24*1.25=30 мкС. Для 1000 штук — 1000*30=30 мС (що, наприклад дозволяє оновлювати по одній лінії панно 30 х 30 пікселів з частотою 30 разів в секунду). Кожен із пікселів маж 2 вивода живлення(VDD,VSS), вхід (DIN) та вихід (DOUT).

На вхід DIN подається інформація (24 біта) для встановлення нового кольору. Інформація про колір передається побітно (починаючи зі старшого біту) послідовно для кожної із складової кольорів R, G, B. Послідовність передачі біт представлено на рис. 2. Запис значень кольору ланцюга пікселів відбувається наступним способом: Перші 24 біта поданні на DIN, записує собі у тимчасову

пам'ять перший піксель. Наступні біти перший піксель пропускає через себе і видає їх на вихід DOUT.

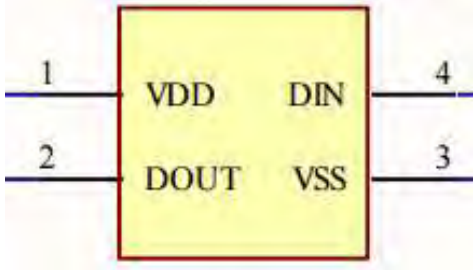


Рисунок 2 – Pinout світлодіоної стрічки

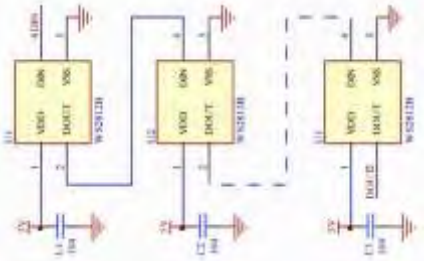


Рисунок 3 – Схема послідовного ввімкнення світлодіодів

Другий піксель повторяє дії першого і так по циклу. Для того, щоб значення кольорів із тимчасової пам'яті пікселі стали активні повинна бути виконана пауза в передачі (reset code) протягом 50мкС. Після цієї паузи цикл можна повторити знову. Формат передачі даних представлено на рис. 4[2]:

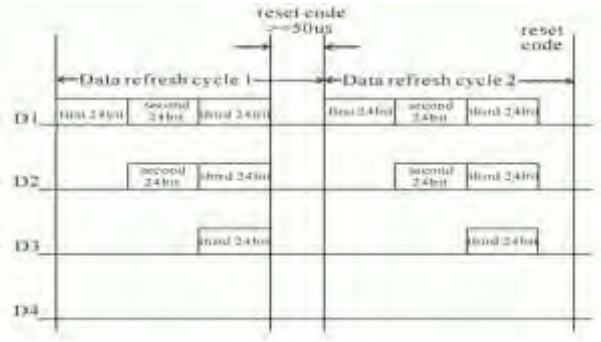


Рисунок 4 – Формат передачі даних

Практичні способи ввімкнення стрічки: при підключенні інформаційного виходу стрічки до МК потрібно використовувати резистор від 300 до 500 Ом; Способи реалізації протоколу адресної світлодіодної стрічки: апаратний за допомогою SPI – інтерфейсу; апаратний за допомогою UART – інтерфейсу. Переваги двух перших способів - це можливість звільнити МК від частини роботи по передачі біт інформації про колір пікселю. Недоліки цих способів по-перше, обмежено кількість лінії керування пікселями, по-друге, потрібно додаткове розбиття байтів інформації про колір на пакети бітів що зменшує швидкодію обробки МК.

Висновки

Розроблено схему та розроблено алгоритм реалізації світло-музичного пристрою на Arduino на основі світлодіодних стрічок.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Умные светодиоды WS2812B NeoPixels. URL: http://www.getchip.net/posts/119-umnye-svetodiody-ws2812b-neopixels.
2. Цветомузыка на WS2812 и arduino для ПК. Заключение. URL:https://mysku.ru/blog/diy/58060.html.

Соколовський Олександр Олегович — студент групи ТКР-19мс, факультет інфокомунікацій, радіелектроніки та наносистем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: manifoldparadox@ukr.net
Савицький Антон Юрійович — канд. техн. наук,доц. кафедри радіотехніки, Вінницький національний технічний університет

Sokolovskiy Olexandr Olehovych - student of the TKR-19ms group, faculty of infocommunications, radio electronics and nano-systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: manifoldparadox@ukr.net
Savitsky Anton Yuriyovych - Cand. tech Sciences, Art. of Department of Radio Engineering, Vinnytsia National Technical University

УДК 621.396

Р. В. Поворознюк
Д. В. Гаврілов
С. В. Барабан

МІКРОКОНТРОЛЕРНА СИСТЕМИ СТЕЖЕННЯ ЗА РУХОМИМИ ОБ'ЄКТАМИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Реалізовано систему виявлення рухомих об'єктів, що виконана на основі датчиків руху різних типів, та логічних мікросхемах. Захоплення і первинна обробка сигналів здійснюється за допомогою методів, описаних в статті. Для вирішення поставлених задач було реалізовано алгоритм виявлення груп порушників, які намагається проникнути на об'єкт, що охороняється. Існують різні підходи до виявлення порушників, що намагаються проникнути на охоронювану територію, деякі є непридатними для реалізації через свою помітність для порушників, інші вимагають значних витрат коштів та ресурсів через свою складність, треті мають недопустимий для пристроїв подібного типу рівень хибних спрацювань. В якості основних елементів були використані мікросхеми логіки КМОН серії, датчики піроелектричного типу та НВЧ датчики на ефекті Допплера.

Ключові слова: охоронно-сигналізаційний комплекс, сигналізація, датчик руху.

Abstract

Implemented a system for detecting moving objects, which is made on the basis of motion sensors of different types and logic chips. Capture and primary signal processing is performed using the methods described in the article. To solve the set tasks, an algorithm for detecting groups of violators trying to penetrate the protected object was implemented. There are different approaches to detecting intruders trying to enter a protected area, some are unsuitable for implementation due to their visibility for intruders, others require significant expenditure of funds and resources due to their complexity, and others have unacceptable levels of such devices. CMON series logic chips, pyroelectric sensors and Doppler microwave sensors were used as the main elements.

Keywords: security-signaling complex, signaling, motion sensor.

Вступ

Актуальним завданням є захист мобільних об’єктів або пунктів тимчасової дислокації. Саме для захисту подібних об’єктів створюються охоронні системи швидкого розгортання (ОСШР). Потреба у використанні подібних систем є як у військовій, так і цивільній сферах. У випадку військового застосування це охорона пунктів тимчасової дислокації, тимчасових штабів, нічних стоянок піхоти та техніки. У цивільній сфері це передусім захист матеріальних цінностей під час їх транспортування та тимчасова охорона нового об’єкта до організації на ньому повноцінного всебічного захисту. Рубежі, що охороняються (переважно замкнуті) та контрольована зона, можуть розташовуватись на місцевості зі складним та непідготовленим ландшафтом, після виконання задач складові частини комплексу зазвичай згортаються і розгортаються в іншому місці.

Сучасна охоронна система швидкого розгортання – це повноцінний комплекс технічних приладів, основним завданням якого є своєчасне інформування служб охорони про проникнення на територію контрольованої зони сторонніх об’єктів, а також про виникнення інших форс-мажорних ситуацій (руйнування стін, перекриттів, стекол; вихід з ладу елементів структури системи, тощо)

Основними тактико-технічними характеристиками ОСШР, що визначають її сигналізаційну надійність є імовірність виявлення порушника і середнє напрацювання на хибних спрацювання (помилкова тривога). До важливих характеристик ОСШР відносяться тривалість розгортання, дальність виявлення вторгнення, дальність передачі інформації, масо-габаритні показники, термін безперервної працездатності.

Засоби ОСШР, як правило, повинні забезпечувати бути максимальну прихованість свого функціонування, шляхом контролю функціонування радіоканалів передачі інформації, що

використовуються для періодичного самоконтролю системи, або сигналізації про вторгнення, щоб забезпечити запобігання виявлення сучасними засобами радіорозвідки. Аналіз застосування системи радіозв'язку Національної гвардії України під час проведення АТО [1] виявив недоліки у забезпеченні захисту радіообміну в умовах дії сучасних засобів радіорозвідки противника, звідки постає задача створення альтернативних організаційно-технічних заходів з підвищення показників розвідзахищеності каналів радіозв'язку. Це робить актуальним питання застосування у системах ОСШР ефективного радіоелектронного маскування [2].

ОСШР в основному розраховані на тимчасову (не більше 3 місяців) охорону об'єктів, блокуючи окремі рубежі і підступи до них, після чого складові частини комплексу зазвичай згортаються і розгортаються в іншому місці. Пост охорони, в якому розташовується головний пульт керування та індикації (ПКІ), може бути стаціонарним або мобільним. Технічні засоби в подібних системах повинні без поточного обслуговування працювати весь термін на який вона встановлена. Також оператор має мати можливість без зусиль змінювати місце розташування датчиків, залежно від оперативної обстановки.

Передача інформації на ПКІ здійснюється переважно за допомогою радіоканалу, у тому числі з використанням ретрансляторів. При цьому СШР може комплектуватися кількома переносними ПКІ, що забезпечують тактичну гнучкість застосування на місцевості. Працездатність та наявність СШР виявляється радіорозвідкою, за допомогою дослідження радіоканалу створеного для періодичного самоконтролю. Більшість СШР є круговими, а їх зона виявлення поширюється навколо місця установки, контрольована площа приблизно гектар. До важливих характеристик відносяться: час установки, дальність виявлення, дальність передачі інформації, масо-габаритні показники, термін безперервної працездатності. Такі засоби, як правило, повинні маскуватися та бути малопомітними.

Результати дослідження

Під час виконання завдань по використанню охоронно-сигналізаційних систем слід зазначити, що найбільшу небезпеку для охоронюваних об'єктів несуть не одиночні порушники, а саме групи порушників. Через те прилад, який розробляється, повинен виявляти саме такі групи, і не давати спрацювань на одиночних порушників, та тварин. Через те за основу було взято розробку ВНТУ [3], яка призначена саме для виявлення таких груп. Та, оскільки дана система мала певні недоліки, було прийнято рішення дооснастити її за методом розробки Житомирського військового інституту імені С.П. Корольова, датчиками за ефектом Допплера.

Суть методу полягає в тому, що як і в [3], в наявності є чотири виносні модулі, розташовані на відстані близько 20 метрів один від одного, але кожен модуль складається із двох датчиків різних типів, сигнал спрацювання одиночного модуля можливий лише тоді, коли одночасно спрацюють обидва датчика, а сигнал тривоги пристрій подасть лише тоді, коли сигнал поступить одночасно з усіх чотирьох модулів. Сигнал спрацювання системи передається за допомогою мікропередавача кодованим дискретним сигналом на приймальний пристрій, що знаходиться на об'єкті охорони, а також, на випадок використанням порушниками засобів РЕБ, за допомогою сигнальної ракети, яку ініціює під'єднаний до виконавчого пристрою електроспалахувач. При необхідності, в якості потаємності сигналу, замість електроспалахувача може бути під'єднана лінія зв'язку до об'єкта охорони, яка використовується зі звуковим та світловим сигналізатором проникнення.

У якості складової частини модулю взято піроелектричний датчик руху HC-SR501, який має досить широкий діапазон живлення, невеликий вихідний струм та досить незначні габарити, що в умовах потаємного встановлення моє достатньо велике значення. Також сам датчик має досить простий інтерфейс підключення, регульовану чутливість та час спрацювання. Також датчик HC-SR501 відноситься до недорогих за ціною датчиків, що зменшує витрати на виготовлення пристрою.

В якості другої складової виносного модуля застосовано датчик XYC-WB-DC, який має майже аналогічні якісні та цінові показники до приведеного вище датчика. На відміну від піроелектричного датчика, мікрохвильовий датчик інертно відноситься до прямих променів сонця та струменів теплого повітря, але дає хибні спрацювання на хитання невеликих дерев і кущів під час сильного вітру. Однак робота піроелектричного та мікрохвильового датчика у парі вільна від подібних похибок.

Електрична схема ОСШР складається з наступних функціональних блоків (див. рис.1):

1. Виносних модулів 1-4 із блоком порівняння сигналу та інвертором.
2. Блоку обробки сигналу.
3. Блоку інвертування сигналу.

4. Блоку безпеки.
5. Виконавчого блоку.
6. Блоку живлення.

Кінцевий виконавчий пристрій та радіомодуль до даної електричної схеми не входять.

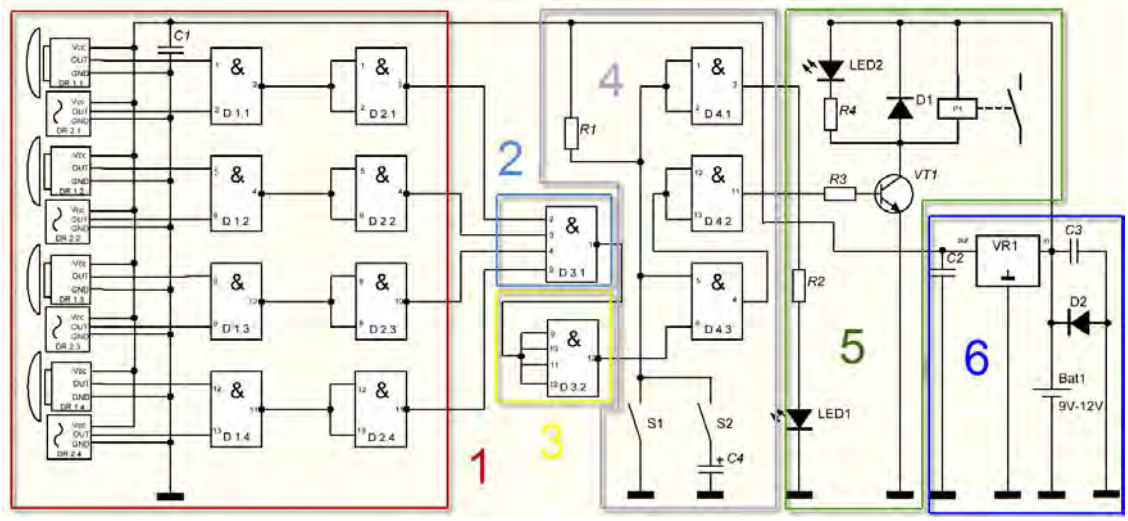


Рисунок 1 - Схема пристрою ОСШР

Висновки

Встановлено, що запропонований підхід дозволяє підвищити загальну стійкість системи від хибних спрацювань, та дозволяє виявляти групи осіб вище певної кількості. На основі досліджень була розроблена повна структурна схема, схема електрична принципова, плата друкована та діючий експериментальний пристрій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. О.М. Іохов, В.Г. Малюк, К.М. Ткаченко Імітаційна модель активного радіомаскування військових підрозділів у оперативному районі з урахуванням дії повітряних засобів радіорозвідки противника. Х., Системи управління, навігації та зв'язку, 2017, випуск 4(44)
2. Куприянов, А. И. Теоретические основы радиоэлектронной борьбы [Текст]: Учеб, пособие / А. И. Куприянов, А. В. Сахаров. -М.: Вузовская книга, 2007.- 356 с.
3. Д. В. Гаврілов Р. В. Поворознюк. Охоронно-сигналізаційний комплекс PIR-4. https://ir.lib.vntu.edu.ua/handle/123456789/26923
4. Jaeseok Yun and Sang-Shin Lee, Human Movement Detection and Idengification Using Pyroelectric Infrared Sensors, Sensors (Basel), 2014 May, no. 14(5), pp. 8057–8081, doi: 10.3390/s140508057.
5. Advanced Motion Detector Using PIR Sensors Reference Design For False Trigger Avoidance, TI Designs: TIDA-01069, 36 p. February 2017.
6. Гаврілов Д.В., Кофанов В. Л., Осадчук О.В. Проектування цифрових пристроїв на основі САПР Quartus II: Практикум. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2009. – 164 с.
7. Drew Porter and Stephen Smith, Let's get physical: breaking home security systems and bypassing buildings controls, Black hat USA-2013, 27 juli – 1 august, 2013, Las Vegas.

Поворознюк Роман Васильович — студент групи РТ-16б, факультет інфокомунікацій, радіоелектроніки та наносистем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, email: rumata6456@ukr.net

Гаврілов Дмитро Володимирович — канд. техн. наук, доцент кафедри радіотехніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, email: havrilov@vntu.edu.ua

Барабан Сергій Володимирович — канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри радіотехніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, email: baraban.s.v@vntu.edu.ua

Povorozniuk Roman — student of the faculty of infocommunications, radioelectronics and nanosystems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: rumata6456@ukr.net

Havrilov Dmytro — Cand. Sc. (Eng), Associate Professor of the Department of Radio-Frequency Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: havrilov@vntu.edu.ua

Baraban Serhii — Cand. Sc. (Eng), Associate Professor of the Department of Radio-Frequency Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: baraban.s.v@vntu.edu.ua

УДК 621.317.761

С. В. Барабан[1]
Д. В. Гаврілов[1]

РОЗРОБКА ВИМІРЮВАЧА ЧАСТОТИ З ЦИФРОВИМ ВІДОБРАЖЕННЯМ СИГНАЛУ

[1] Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розроблено та досліджено вимірювач частоти з цифровим відображенням сигналу. Проведено аналіз методів вимірювання частоти та вибір найбільш оптимального. Розроблено структурну, функціональну та електричну схеми вимірювача частоти з цифровим відображенням сигналу, проаналізовано його математичну модель, складено програму для знаходження характеристик пристрою в пакеті прикладних програм. Виконаний електричний розрахунок підсилювального каскаду, проведено моделювання електричної схеми вимірювача частоти. Розроблено програму для роботи вимірювача частоти з цифровим відображенням сигналу.

Ключові слова: вимірювач частоти, частотомір, цифрове відображення сигналу, вхідне коло, підсилювальний каскад, підсилювач, Arduino Uno, точність, похибка, схема.

Abstract

A frequency meter with digital signal display has been developed and researched. The analysis of frequency measurement methods and selection of the most optimal one is carried out. The structural, functional and electric schemes of the frequency meter with digital display of a signal are developed, its mathematical model is analyzed, the program for finding of characteristics of the device in a package of application programs is made. The electrical calculation of the amplifier stage is performed, the electrical circuit of the frequency meter is modeled. The program for work of the frequency meter with digital display of a signal is developed.

Keywords: frequency meter, digital signal display, input circuit, amplifier stage, sub-amplifier, Arduino Uno, accuracy, error, circuit.

Вступ

Принципово нові можливості відкриває застосування цифрових частотомірів в радіомовленні і радіозв'язку. Обробка сигналів цифровими методами дозволяє забезпечити високу точність, стабільність параметрів і отримати характеристики, не досяжні аналоговими методами [1].

Цифрова схемотехніка інтенсивно упроваджується в радіоприймальну апаратуру. Завдяки використовуванню цифрових пристроїв в радіомовних приймачах забезпечуються принципово нові споживацькі зручності – можливість відображення на дисплеї всієї інформації, необхідної для контролю і експлуатації апаратури [2].

Об’єктом дослідження роботи є процес перетворення частотного сигналу у вимірювальному каналі цифрового вимірювача частоти на основі платформи Arduino Uno.

Актуальність роботи полягає в тому, що на основі використання сучасної цифрової платформи Arduino Uno можна значно покращити точність вимірювання частоти та розширити її діапазон у порівнянні з класичними пристроями вимірювання частоти.

Метою роботи є підвищення швидкодії, збільшення діапазону вимірювання та зменшення похибок при вимірюванні частоти у навчальних лабораторіях і домашніх умовах, а також при проведені робіт радіомайстрами ремонтно здатним і економічно вигідним вимірювачем частоти.

Результати дослідження

Принцип дії цифрового частотоміра середніх значень засновано на підрахунку кількості імпульсів невідомої частоти f_x за зразковий часовий інтервал t_0, який формується зразковою мірою часу.

Структурну схему цифрового частотоміра середніх значень зображено на рис. 1. Він використовує функцію таймера у процесорі Atmel Arduino та вимірює частоту від звукового діапазону до трохи більше 6 МГц. Він побудований на основі багатофункціональної Arduino R3 плати і включає LCD-дисплей для відображення значення частоти. Лічильник напрочуд точний і може легко калібруватися за допомогою відомого точного джерела частоти. Можна використовувати лічильник частоти Arduino для вимірювання "VFO" частоти або частоти мінливого частотного осцилятора і потім відобразити

відповідну частоту прийому або передачі на LCD-дисплеї.

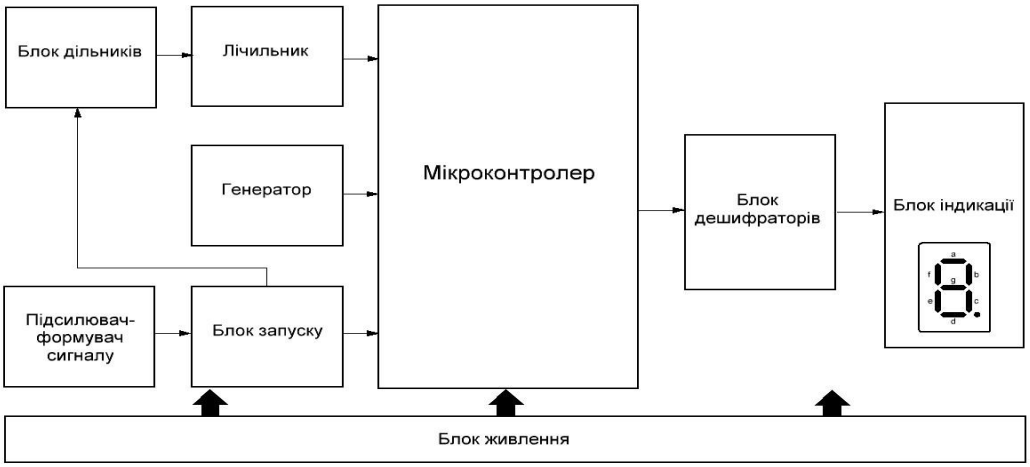


Рис. 1. Структурна схема вимірювача частоти

Вимірювач частоти є чудовим доповненням до багатьох недорогих малопотужних радіоприймачів QRP. Замість того, щоб рахувати частоту, він підраховує кількість переходів або "цикли", сигнал завершується через відомий період часу. З графіку сигналу можна визначити частоту.

Одним із варіантів підвищення вимірюваної частоти є додавання попереднього дільника частоти в лічильник. Попереднє ділення частоти відбувається між сигнальним входом транзистора та цифровим контактом 5. Ми використовуємо двійковий лічильник, щоб розділити частоту до діапазону, який можна виміряти. У цьому випадку додаємо TTL тригер дуального типу марки SN7474, розміщений у 14-контактному DIP-корпусі.

Висновки

Проведено аналіз сучасного стану справ по вимірюванню частоти, проаналізовано позитивні та негативні сторони сучасних вимірювачів частоти, на основі чого було обрано конструкцію вимірювача частоти з цифровим відображенням сигналу, пояснено принцип дії пристрою та розглянуто особливості конструкції вимірювача частоти.

Розроблено схему вимірювача частоти з цифровим відображенням сигналу, проведено розрахунок елементів схеми блоку підсилення сигналів, буферного каскаду блоку подільника частоти, розрахунок метрологічних характеристик вимірювача частоти..

Проведено моделювання схеми вимірювача частоти з цифровим відображенням сигналу.

Виконано експериментальне дослідження схеми вимірювача частоти з цифровим відображенням сигналу. Розбіжність результатів моделювання з експериментальними даними складає приблизно 5%, що вважається задовільним результатом.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Поліщук Є.С. Метрологія та вимірювальна техніка / Є.С. Поліщук. –Львів: Видавництво «Бескид Біт», 2003. - 544с.

2. Шаповаленко О.Г. Основи електричних вимірювань / О.Г. Шаповаленко, В.М. Бондар. - К.: Либідь, 2002. - 412с.

Гаврілов Дмитро Володимирович — канд. техн. наук, доцент кафедри радіотехніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, email: havrilov@vntu.edu.ua

Барабан Сергій Володимирович — канд. техн. наук, доцент кафедри радіотехніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: baraban.s.v@vntu.edu.ua

Havrilov Dmytro V. — Cand. Sc. (Eng), Associate Professor of the Department of Radio-Frequency Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: havrilov@vntu.edu.ua

Baraban Serhii V. — Cand. Sc. (Eng), Associate Professor of the Department of Radio-Frequency Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: baraban.s.v@vntu.edu.ua

УДК 621.396.621.59

А. Ю. Воловик

МОДЕЛЬНО-ОРІЄНТОВАНІ ПРОЦЕДУРИ ВИЯВЛЕННЯ НЕСПРАВНОСТЕЙ

Вінницький національний технічний університет.

Анотація

Метою представленої роботи є проведення систематизованого аналізу процедури модельно-орієнтованого виявлення несправностей. Основною концепцією модельно-орієнтованих методів виявлення, локалізації й ідентифікації несправностей є застосування математичної моделі об'єкту контролю, у якості аналітичної або програмно-інформаційної надмірності, замість апаратного резервування. Перевагою такого методу є те, що поведінка системи може бути керованою у реальному масштабі часу. Визначено, що розглянутий метод виявлення несправностей є більш ефективними, чим сигнально-орієнтовані методи, оскільки в цьому випадку використовується більша кількість апріорної інформації про систему. Зауважено, що отримання високоякісної математичної моделі контрольованого об'єкта вимагає застосування добре перевірених методів моделювання систем, що пов'язано із труднощами як аналітичного, так і обчислювального характеру. Розглянута узагальнена концепція модельно-орієнтованих процедур виявлення несправностей. Детально розглянуті особливості діагностики несправностей у режимі реального часу. Визначена актуальність і й доцільність проведення подальших досліджень в даному напрямку.

Ключові слова: Модельно-орієнтовані процедури виявлення несправностей, локалізації несправностей, математична модель об'єкту.

Abstract

The purpose of the provided work - the systematized analysis of the model oriented fault detection procedure. The main concept of the model-oriented methods of identification, localizations and identifications of faults are applications of mathematical model of a subject to control, as analytical or program redundancy, instead of hardware reservation. Advantage of such method is that the behavior of a system can be predicted in real time. It is defined that the considered method of fault detection is more effective, than the alarm oriented methods as in this case the bigger number of the prior information on a system is used. It is noticed that deduce of high-quality mathematical model of a controlled object demands application of well checked methods of modeling of systems that is connected with difficulties of both analytical, and computing character. The generalized concept of the model oriented procedures of fault detection is considered. In details considered features of diagnostics of faults in real time. The relevance and expediency of carrying out further researches in this direction is defined.

Keywords: The model oriented procedures of fault detection, localizations of faults, object mathematical model.

Вступ

Розпізнавання несправностей це процес дослідження об'єкта з метою визначення його стану. Якщо об'єктом діагностування є технічна система, то відповідно й діагностування називається технічним. Несправності виявляють досить істотний вплив на характеристики об'єкта контролю, і тому повинні бути виявленими й розпізнаними. Розпізнання несправностей також необхідно й для того, щоб попередити появу аварійних, позаштатних станів, які можуть привести до важких наслідків. Джерелом несправностей у динамічних процесах і системах можуть бути неправильна робота або збої регулятора, поломки в сенсорній підсистемі або непередбачені відхилення в роботі складових частин об'єкта контролю.

Модельно-орієнтовані методи виявлення, локалізації й ідентифікації несправностей засновані на інтуїтивній ідеї заміни фізичного резервування математичною моделлю, реалізувати яку можна за допомогою комп'ютерної програми. Математична модель працює паралельно з діючим об'єктом, на їхні входи подаються ті самі вхідні сигнали. У цьому випадку поведінка системи може бути керованою у реальному масштабі часу. За аналогією з фізичною надмірністю можна вести поняття надмірності аналітичної або програмно-інформаційної [1]. Загальновідомо [2, 3, 4], що методи виявлення несправностей, орієнтовані на математичну модель є більш ефективними, чим сигнально-орієнтовані методи, тому що в цьому випадку є більша кількість апріорної інформації про систему.

Принципи побудови модельно-орієнтованих процедур виявлення несправностей

Слід зауважити, що отримання високоякісної математичної моделі контрольованого об'єкта вимагає застосування добре перевірених методів моделювання систем і, в свою чергу, сполучене із труднощами як аналітичного, так і обчислювального характеру. У результаті моделювання з'являється або кількісна (аналітична) модель досліджуваного процесу у вигляді сукупності диференціальних, різницевих рівнянь або якісна модель, яка виражається в термінах якісних характеристик окремих складових частин системи. Якісні моделі прийнято відносити, до так званих, моделей орієнтованих на інформаційну поінформованість (знання). Прикладом таких систем можуть бути нейронні мережі, мережі Петрі, експертні системи, системи, що використовують елементи нечіткої логіки й т.п. У відповідності зі сказаним, модельно-орієнтовані схеми виявлення й локалізації несправностей можна розділити на два класи: методи, які використовують кількісні математичні моделі й методи, орієнтовані на інформаційні знання. Методи, орієнтовані на інформаційні знання доцільно застосовувати до тих систем, які не допускають точний математичний опис або одержання аналітичних моделей сполучене з надзвичайними труднощами математичного характеру. Прикладом таких систем можуть бути соціально-економічні, медико-біологічні, хіміко-технологічні процеси великої розмірності або системи керування ядерними реакторами. Між фізичними параметрами й параметрами моделі потрібно провести відповідне моделювання. На рис. 1 схематично зображена процедура виявлення несправностей з використанням кількісної математичної моделі.

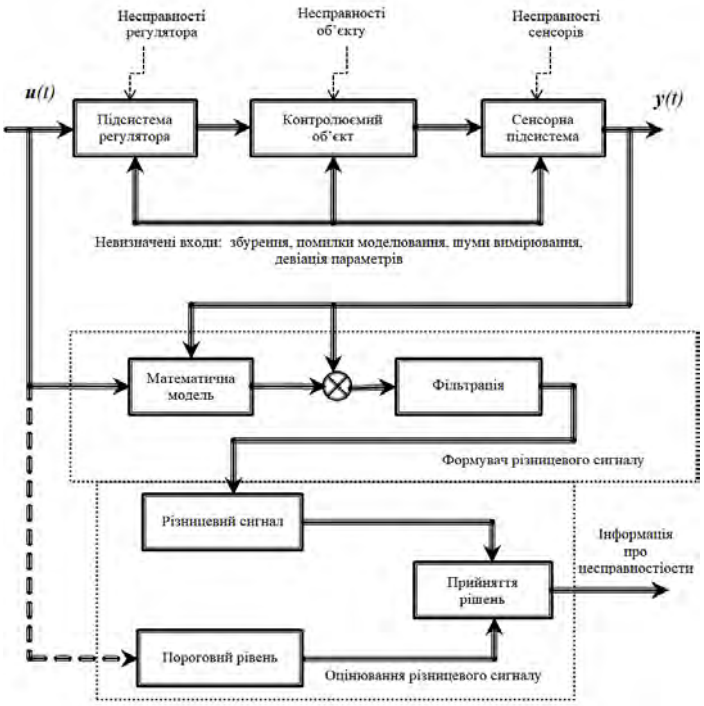


Рис. 1 – Модельно-орієнтована процедура виявлення несправностей

Модельно-орієнтована процедура виявлення несправностей складається із двох частин: формувача залишкового різницевого сигналу, так званого генератора залишків, і властиво, пристрою оцінювання залишків цього різницевого сигналу. Така стратегія вперше була запропонована Chow E.Y і Willsky A.S. [5] і тепер стала загальноприйнятою.

Формування залишкового різницевого сигналу. У генераторі залишків різницевий сигнал утворюється шляхом порівняння реальних виходів системи з їхніми оцінками. Залишки різницевого сигналу містять інформацію про зародження несправності. У випадку відсутності несправностей він зазвичай дорівнює нулю або близький до нього, але у випадку їх появи надлишковий різницевий сигнал суттєво відрізняється від нуля. В ідеальному випадку, залишковий різницевий сигнал однозначно характеризує всі зміни в контрольованій системі незалежно від її входів і виходів. Оскільки залишки різ-

ницевого сигналу являють собою реальний фізичний процес, який крім несправностей, також включає у свій склад вплив збурень, шуми вимірів, помилки моделювання, варіації параметрів і т.д., стає необхідним процес очищення залишків різницевого сигналу від небажаних, невідомих і неконтрольованих впливів з метою добування можливо більшої кількості інформації про несправності. Таке очищення виконується на наступному етапі, що називається оцінкою залишків різницевого сигналу.

Таким чином, процес формування залишкового різницевого сигналу являє собою процедуру добування діагностичних ознак несправності, що зароджується, яку слід інтерпретувати як процес обробки сигналів.

Процедура прийняття рішень. До залишкового різницевого сигналу, сформованому у генераторі залишків, застосовують статистичне тестування, за результатами якого ухвалюється розв'язок про виникнення несправності. Процедура прийняття розв'язків, у найпростішому випадку, може полягати у фіксації перетинання фіксованого граничного рівня миттєвим значенням залишкового різницевого сигналу. Граничне значення може бути фіксованим, мінятися по алгоритму ковзного середнього, або може ґрунтуватися на методах теорії прийняття статистичних розв'язків з використанням, наприклад, узагальненого відношення правдоподібності, послідовного правила прийняття статистичних розв'язків [6, 7] і т.п.

Більшість робіт в області функціональної діагностики, орієнтованих на використання кількісних математичних моделей пов'язане із завданням коректного формування залишкового різницевого сигналу, тому що прийняття розв'язків, у випадку якщо різницевий сигнал сформований коректно, здійснюється відносно просто. Однак, це зовсім не означає, що питання прийняття розв'язків є другорядними.

Діагностика несправностей у режимі реального часу. Існуючі та перспективні методи функціональної діагностики здебільшого відносяться до режиму реального часу, тобто діагностика виконується під час роботи контрольованої системи. Причина в тому, що необхідну інформацію для коректної роботи діагностичних схем, орієнтованих на використання математичної моделі об'єкта контролю, можна отримати тільки з боку діючих входів – виходів. Крім того, у багатьох практичних випадках, уведення додаткових зворотних зв'язків і тестових сигналів просто неприпустимо, тому що вони порушують режим нормального функціонування. Інформація, що необхідна системі функціональної діагностики, знімається з виходів сенсорів і входів силових приводів регулятора. Вихідні виміри звичайно використовуються в замкненій системі керування, у той час як вхідний сигнали, що надходять на регулятор, створюються контролером, який реалізований засобами обчислювальної техніки з використанням мікропроцесорів. Отже, у такому випадку, немає необхідності в установці додаткового встаткування для реалізації діагностичних засобів, за винятком підвищених вимог до продуктивності микро – ЕОМ, що використовується.

Висновки

1. Модельно-орієнтовані методи виявлення, локалізації й ідентифікації несправностей засновані на інтуїтивній ідеї заміни фізичного резервування математичною моделлю об’єкту контролю. Методи виявлення несправностей, орієнтовані на математичну модель є більш ефективними, чим сигнально-орієнтовані методи. Отримання високоякісної математичної моделі контрольованого об'єкта вимагає застосування добре перевірених методів моделювання систем і сполучене із труднощами як аналітичного, так і обчислювального характеру, що вимагає великого обсягу додаткових обчислень.

2. Модель об’єкту досліджень можливо отримати або у вигляді сукупності диференціальних, різницевих рівнянь, або у вигляді якісної модель, яка виражається в термінах якісних характеристик окремих складових частин системи. У відповідності зі сказаним, модельно-орієнтовані схеми виявлення й локалізації несправностей можна розділити на два класи: методи, які використовують кількісні математичні моделі й методи, орієнтовані на інформаційні знання. Методи, орієнтовані на інформаційні знання доцільно застосовувати до тих систем, які не допускають точний математичний опис або одержання аналітичних моделей сполучене з надзвичайними труднощами математичного характеру.

3. Невід’ємною частиною модельно-орієнтованої процедури виявлення несправностей є формувач залишкового різницевого сигналу, так званого генератора залишків, і пристрій оцінювання залишків цього різницевого сигналу. Процес формування залишкового різницевого сигналу слід інтерпретувати як процес обробки сигналів.

4. Для систем реального часу інформація, що необхідна системі функціональної діагностики, знімається з виходів сенсорів і входів силових приводів регулятора. Вихідні виміри звичайно використовуються в замкненій системі керування, у той час як вхідний сигнали, що надходять на регулятор, створюються контролером, який реалізований засобами обчислювальної техніки з використанням мікропроцесорів. У такому випадку немає необхідності у додатковому встаткування для реалізації діагностичних засобів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Frank P. M. Analytical and qualitative model-based fault diagnosis - a survey, Europ. J. Control, vol. 2, pp. 6–28, 1996.
2. Frank P. M. On-line fault detection in uncertain nonlinear systems using diagnostic observers: a survey. Int. J. Systems Sci., vol. 25/12, pp. 2129–2154, 1994.
3. A. Volovyk, V. Kychak, D. Kudriavtsev, D. Havrilov, A. Yarovyi and L. Krylik, (2020) "Simultaneous Estimation in Linear Dynamic Systems with the Indeterminate Structure Disturbances," 2020 IEEE 40th International Conference on Electronics and Nanotechnology (ELNANO), Kyiv, Ukraine, 2020, pp. 651-655, doi: 10.1109/ELNANO50318.2020.9088884.
4. A.Volovik Y., L. Krylik; I. Kobylyanska, A. Kotyra, S. Amirgaliyeva (2018) Methods of stochastic diagnostic type observers. Proceedings Volume 10808, Photonics Applications in Astrono-my, Communications, Industry, and High-Energy Physics Experiments 2018; 108082X (2018) https://doi.org/10.1117/12.2501693
5. E. Y. Chow and A. S. Willsky, "Issues in the development of a general design algorithm for reliable failure detection," 1980 19th IEEE Conference on Decision and Control including the Symposium on Adaptive Processes, Albuquerque, NM, USA, 1980, pp. 1006-1012, doi: 10.1109/CDC.1980.271954.
6. Basseville M. Detecting changes in signals and systems - a sur-vey, Automatica 1988, vol. 24(3): 309-326.
7. Basseville M. and Nikiforov I. V. (1993). Detection of Abrupt Changes: Theory and application, Information and System Science, Prentice Hall, New York, 1993, pp. 448.

Воловик Андрій Юрійович – канд. техн. наук, доцент кафедри радіотехніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail:voland@vntu.edu.ua.

Volovyk Andrii U.– Ph.D. (Eng), Associate Professor of Radio engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail:voland@vntu.edu.ua.

УДК 621.396.621.59

А. Ю. Воловик
О.П. Червак
М.А. Шутило

ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ ОПТИМАЛЬНОЇ ОБРОБКИ СИГНАЛІВ В ІНФОРМАЦІЙНО – ВИМІРЮВАЛЬНИХ СИСТЕМАХ ЗА УМОВ АПРІОРНОЇ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ

Вінницький національний технічний університет.

Анотація

В умовах стрімкого росту трафіку авіаційного руху виникають потреби у зміні класичних підходів до організації польотів у зоні аеродрому. На зміну сталим маршрутам руху повітряних суден під час здійснення посадового маневру приходять змінні траєкторії посадки, які визначаються його типом і географічними умовами аеродрому. В таких умовах існуючі системи радіотехнічного забезпечення потребують подальшого вдосконалення за рахунок технічної переобладнання та застосування сучасних методів обробки сигналів з метою покращення точності визначення просторового положення літака. Метою даної роботи є підвищення точності та достовірності вимірювань кутових координат повітряного судна в азимутальному каналі посадкового радіолокатора за умов заходу на посадку по вільних траєкторіях, шляхом застосування методів оптимальної дискретної фільтрації. Перевагою такого підходу є застосування для вторинної обробки сигналів добре описаних, відносно простих, математичних методів, результатом чого є покращення характеристик точності посадкового радіолокатора без додаткового технічного переобладнання. Результати проведеного моделювання підтверджують функціональність запропонованого методу та доцільність обраного напрямку досліджень.

Ключові слова: динамічна система, вектор стану, автономний багатомодельний оптимальний фільтр.

Abstract

In the conditions of rapid growth of the aviation movement traffic there is need for change of classical approaches to the organization of flights for zone of airfield. Constant routes of the movement of air vehicles during implementation of landing maneuver are succeeded by replaceable landing paths which are defined by aircraft type and geographical conditions of airfield. In such conditions the existing systems of radio engineering providing need further improvement, as due to technical re-equipment, and application of modern methods of processing of signals. The purpose - improvements there has to be increase in accuracy of definition of the attitude of the airplane. Increases in accuracy and reliability of measurements of angular coordinates of the air vehicle in the azimuthal channel of the landing radar on condition of landing approach on free trajectories, by application of methods of optimum discrete filtering are task of this work. Advantage of such approach are applications for secondary processing of signals of well described, rather simple, mathematical algorithms what improvements of characteristics of accuracy of the landing radar without additional technical re-equipment are result of. Results of the carried-out modeling confirm functionality of the offered method and expediency of the chosen direction of research.

Keywords: dynamic system, state vector, autonomous multimodel optimum filter.

Вступ

Обсяг і характер завдань, висунутих зараз перед авіаційною індустрією вимагає масштабних комплексних заходів, які б визначили подальший якісний стрибок у її розвитку. Різке зростання інтенсивності повітряного руху у світі робить актуальною задачу створення комплексної системи, яка зможе управляти посадкою літаків по вільних траєкторіях в умовах можливих конфліктних ситуацій, ґрунтуючись на ерготичних й сетецентрических принципах керування [1] при цьому, визначені просторові параметри ПС мають надавати екіпажу інформацію про його положення відносно точки приземлення, а також про стан ПС щодо заданої траєкторії, що дозволить екіпажу виконувати політ в ручному, директорному або автоматичному режимі. Система має забезпечувати вихід на точку і захід на посадку з будь-якого напрямку і по будь-якій траєкторії, тобто не мати обмежень по азимуту, куту і мінімальній дальності дії. Відповідно ставиться завдання створення в галузі авіаційної індустрії сис-

теми, яка дозволить кількісно і якісно підвищити рівень екологічності та економічності польотів в авіації в цілому; підвищити рівень безпеки польотів; розвантажити повітряну зону очікування в районі аеропорту; вирішити проблему перевантаження аеропортів інтенсивністю повітряного руху; підвищити ефективність використання авіаційної техніки [2].

Посадка ПС є найбільш складним і відповідальним етапом польоту [3]. У структурі Єдиної системи керування повітряним рухом в аеродромній зоні в основному використовують два типи радіолокаційних станцій: оглядовий радіолокатор аеродромний і посадковий радіолокатор (ПРЛ). За даними ІКАО, заходи на посадку без наземного контролю з використанням ПРЛ у п'ять раз небезпечніше, чим заходи з її використанням. Аналіз розвитку техніки побудови посадкових радіолокаторів дозволяє затверджувати, що розробка радіолокаторів іде в напрямку підвищення: надійності апаратури; точності визначення координат; перешкодозахищеності; автоматизації й мобільності [4].

В умовах вільних посадкових траєкторій динаміка змін кутових координат ПС стає апріорі не визначеною, оскільки радіальна складова швидкості вирівнювання ПС на лінії курсу залежатиме від особливостей посадочних траєкторій кожного конкретного аеродрому та типу ПС. Для подолання апріорної невизначеності азимутальної траєкторії руху ПС в даній роботі пропонується використання багатомодельних методів оптимальної фільтрації.

Синтез автономного багатомодельного оптимального фільтру

Математична модель динамічного процесу зміни кутових даних, які надходять з каналу первинних радіовимірювань у систему вторинної обробки, може бути описана системою різницевих векторних рівнянь

$$\begin{aligned} \mathbf{x}_k &= \mathbf{A}_{k|k-1}\mathbf{x}_{k-1} + \mathbf{B}_{k|k-1}\mathbf{w}_k; \\ \mathbf{y}_k &= \mathbf{C}_k\mathbf{x}_k + \mathbf{n}_k, \end{aligned} \tag{1}$$

де $\mathbf{x}_k = \left[\mathbf{x}(t), \dot{\mathbf{x}}(t), \mathbf{y}(t), \dot{\mathbf{y}}(t)\right]^T$ – вектор стану двовимірної горизонтальної моделі руху ПС у поточний момент часу k; $\mathbf{y}_k$ – вектор спостережень; $\mathbf{C}_k$ =[1 0 1 0]^{T} – матриця спостережень, структура якої визначається типом вимірювальних засобів; $\mathbf{w}_k$, $\mathbf{n}_k$ – гаусові білі послідовності з нульовим середнім значенням та апріорно заданими кореляційними матрицями $\mathbf{Q}_k$, $\mathbf{R}_k$; $\mathbf{A}_{k\backslash k-1}$, $\mathbf{B}_{k\backslash k-1}$ – системні матриці. З огляду на роботу [5], неважко показати, що при заданому інтервалі дискретизації Δt та кутовій швидкості ПС ω:

$$\mathbf{A}_{k|k-1} = \begin{bmatrix} 1 & \frac{\sin\omega\triangle t}{\omega} & 0 & -\frac{1-\cos\omega\triangle t}{\omega} \\ 0 & \cos\omega\triangle t & 0 & -\sin\omega\triangle t \\ 0 & \frac{1-\cos\omega\triangle t}{\omega} & 1 & \frac{\sin\omega\triangle t}{\omega} \\ 0 & \sin\omega\triangle t & 0 & \cos\omega\triangle t \end{bmatrix}; \quad \mathbf{B}_{k|k-1} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}^T. \tag{2}$$

Алгоритм роботи автономного багатомодельного методу з кількістю моделей $N=i$ описується наступною послідовністю [6]:

прогнозування координатного вектору $\hat{\mathbf{x}}_{k|k-1}^{(i)} = \mathbf{A}_{k|k-1}^{(i)}\hat{\mathbf{x}}_{k-1|k-1}^{(i)}$;

прогнозування системної коваріації $\mathbf{P}_{k|k-1}^{(i)} = \mathbf{A}_{k|k-1}^{(i)}\mathbf{P}_{k-1|k-1}^{(i)}\left(\mathbf{A}_{k|k-1}^{(i)}\right)^T + \mathbf{Q}_{k-1}^{(i)}$;

визначення нев'язки вимірювання $\tilde{\mathbf{y}}_k^{(i)} = \mathbf{y}_k - \mathbf{C}_k^{(i)}\hat{\mathrm{x}}_{k|k-1}^{(i)}$;

визначення коваріаційної нев'язки $\mathbf{S}_k^{(i)} = \mathbf{C}_k^{(i)}\mathbf{P}_{k|k-1}^{(i)}\left(\mathbf{C}_k^{(i)}\right)^T + \mathbf{R}_k^{(i)}$;

матричний коефіцієнт підсилення $\mathbf{K}_k^{(i)} = \mathbf{P}_{k|k-1}^{(i)}\left(\mathbf{C}_k^{(i)}\right)^T\left(\mathbf{S}_k^{(i)}\right)^{-1}$;

оновлення координатного вектору $\hat{\mathbf{x}}_k^{(i)} = \hat{\mathbf{x}}_{k|k-1}^{(i)} + \mathbf{K}_k^{(i)}\tilde{\mathbf{y}}_k^{(i)}$;

оновлення коваріаційної матриці $\mathbf{P}_k^{(i)} = \mathbf{P}_{k|k-1}^{(i)} - \mathbf{K}_k^{(i)}\mathbf{S}_k^{(i)}\left(\mathbf{K}_k^{(i)}\right)^T$;

визначення функції правдоподібності моделі $\mathbf{L}$ та її імовірності $\boldsymbol{\mu}$

$$\mathbf{L}_k^{(i)} \equiv N\left(\tilde{\mathbf{y}}_k^{(i)}; 0, \mathbf{S}_k^{(i)}\right); \quad \boldsymbol{\mu}_k^{(i)} = \frac{\boldsymbol{\mu}_{k-1}^{(i)} \mathbf{L}_k^{(i)}}{\sum_j \boldsymbol{\mu}_{k-1}^{(i)} \mathbf{L}_{k-1}^{(i)}};$$

оцінка вектору стану та даних системної коваріаційної матриці

$$\hat{\mathbf{x}}_{k|k} = \sum_i \hat{\mathbf{x}}_{k|k}^{(i)} \boldsymbol{\mu}_k^{(i)}; \quad \mathbf{P}_{k|k} = \sum_i [\mathbf{P}_{k|k}^{(i)} + \left(\hat{\mathbf{x}}_{k|k} - \hat{\mathbf{x}}_{k|k}^{(i)}\right)\left(\hat{\mathbf{x}}_{k|k} - \hat{\mathbf{x}}_{k|k}^{(i)}\right)^T] \boldsymbol{\mu}_k^{(i)}.$$

Моделювання роботи багатомодельного оптимального фільтра виконувалось за наступних умов: інтервал спостереження 100с; вибірка – 0,6с; точність первинних вимірювань та збурення моделі визначались відповідними кореляційними матрицями $R_k=diag[2;1]$, $Q_k=diag[0,01; 0,01]$; початкове значення $x_{0|0}=[200;0;200;0]^T$; кількість моделей з відповідною кутовою швидкістю в діапазоні 0,045–10-5 рад/с. N=7; кутова швидкість моделі – 0,03 рад/с.; початкова імовірність моделей розподілена за рівномірним законом з імовірністю μ= 0,1429. Результати проведеного моделювання представлені на рисунку 1.

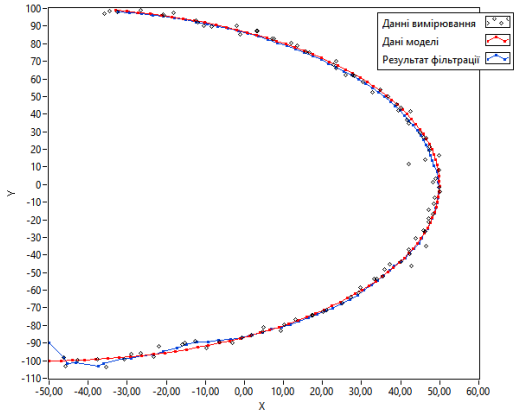


Рис. 1 – Результат проведених траєкторних вимірювань по координатах $x_k=[x_{0|0};0; y_{0|0};0]^T$

Аналіз даних моделювання показує, що вже після 25-го такту алгоритм чітко розпізнає модель N=4 ($\boldsymbol{\mu}_3$= 0,62). Дієздатність алгоритму підтверджує можливість його застосування для обробки вторинних даних азимутального каналу ПРЛ при заході на посадку ПС по вільним траєкторіям з відповідною апріорною невизначеністю по кутовим швидкостям.

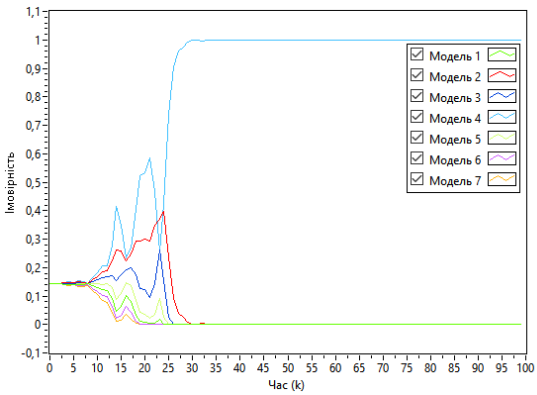


Рис. 2 – Адаптація імовірнісних характеристик моделей (k)=[x00;0;0;0]T

Висновки

1. Методами матричної алгебри синтезовано автономний багатомодельний оптимальний фільтр для азимутального каналу посадкового радіолокатора за умов апріорної траєкторної невизначеності. Можливість застосування алгоритму підтверджена моделюванням.

2. Модель об’єкту досліджень та умовно-імовірностний алгоритм обробки даних азимутального

каналу вимірювання посадкового радіолокатора відтворені у програмній середі LabVIEW.

3. Відмінною рисою запропонованого алгоритму є його рекурсивінсть і робота з інформаційними даними у режимі реального часу, що є обєктивним для достатньо швидкоплинних процесів до яких і належить процедура заходу на посадку повітряного судна.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Pavlov V.V., Voloshenyuk D.O., Volkov O.Ye. The concept of network centric control of landing aircraft on free paths with technology for solving conflict situations. Kibernetika i vyčislitelnaâ tehnika, 2014, 178, P. 36–51. (in Ukrainian).

2. Руководство по построению схем на основе санкционированных требуемых на-вигационных характеристик (RNP AR) / Международная организация гражданской авиации (ICAO). Montréal, Quebec, Canada: 2009. — 100 с. — ISBN 978-92-9231-461-3.

3. Воловик А.Ю. Розробка моделі траєкторних спостережень для авіаційної посадкової системи / А.Ю. Воловик, Д.В. Гаврілов, В.С. Мозговий. Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки – Хмельницький, 2018, Том 1 № 6 (267), – С. 173-182.

4. Воловик А.Ю. Оптимальний фільтр кутомірного каналу авіаційної системи посадки / А.Ю. Воловик, В.С. Мозговий, О.П. Червак, М.А. Шутило. Матеріали 1 Міжнародної науково-технічної конференції: «Сучасні проблеми інфокомунікацій, радіоелек-троніки, та наносистем» (СПІРН-2019) м. Вінниця, 14-16 листопада 2019.– с. 99–100.

5. Li X. R. Estimation with Applications to Tracking and Navigation: Theory Algorithms and Software / X. R. Li, V.P. Jilkov, T. Kirubarajan ; John Wiley & Sons, Inc., New York, NY, USA, 2004.— p. 584 —ISBN:97804712212722.

6. Li X. R. Survey of maneuvering target tracking. Part I. Dynamic models / X. R. Li, V.P. Jilkov ; IEEE Transactions on Aerospace and Electronic Systems, Vol. 39, No. 4. Oct. 2003 p. 1333–1364 DOI: 10.1109/TAES.2003.1261132.

Воловик Андрій Юрійович – канд. техн. наук, доцент кафедри радіотехніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail:voland@vntu.edu.ua.

Червак Оксана Петрівна – провідний інженер кафедри радіотехніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: oksana_chervak@ukr.net.

Шутило Микола Артемович – провідний інженер кафедри радіотехніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Volovyk Andrii U.– Ph.D. (Eng), Associate Professor of Radio engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail:voland@vntu.edu.ua.

Chervak Oksana. P. – Senior Engineer of Radio engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: oksana_chervak@ukr.net.

Shutilo Mikola. A.– Senior Engineer of Radio engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 621.396

А. О. Семенов[1]
О. С. Гота[1]
А. В. Кристофоров[1]

ОГЛЯД СТРУКТУРНИХ СХЕМ МАЛОПОТУЖНИХ ІМПУЛЬСНИХ БЛОКІВ ЖИВЛЕННЯ

[1] Вінницький національний технічний університет

Анотація

У роботі отримано результати аналізу структурних схем малопотужних імпульсних блоків живлення. Встановлена необхідність застосування ШІМ-контролера для регулювання частоту та ширину імпульсів на виході блока живлення із різними навантажувальними можливостями каналів.

Ключові слова: блок живлення, широтно-імпульсна модуляція, структурна схема, підсилювач потужності.

Abstract

The results of the analysis of structural diagrams of low-power switching power supplies are obtained in the work. The necessity of using a PWM controller to regulate the frequency and pulse width at the output of the power supply unit with different loading capabilities of the channels has been established.

Keywords: power supply, pulse-width modulation, block diagram, power amplifier.

Вступ

В останні десятиліття відбулася заміна традиційних джерел живлення стаціонарного устаткування на основі силових трансформаторів, що функціонують на частоті живильної мережі, імпульсними джерелами живлення, або так званими без трансформаторними перетворювачами первинної мережної напруги. Принцип їхньої дії заснований на перетворенні вихідної первинної напруги низької частоти (десятки герц) живильної промислової мережі в більш високочастотні коливання (кілька десятків кілогерців) з наступною трансформацією. В даний час перетворювачі подібного типу становлять більшість джерел вторинного електроживлення пристроїв як побутового, так і промислового призначення [1-3].

Метою роботи є аналіз результатів огляду структурних схем малопотужних імпульсних блоків живлення.

Результати дослідження

На рисунку 1 представлена структурна схема імпульсного джерела живлення (ІДЖ), виконаного за класичною схемою [1].

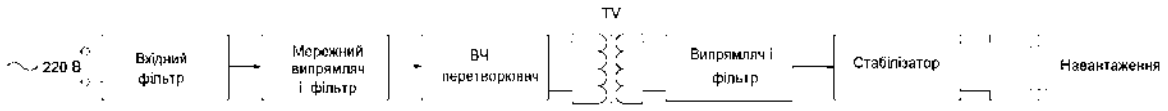


Рис. 1. Структурна схема нерегульованого ІДЖ

Випрямляч, фільтр і стабілізатор, що маються у вторинному колі джерела живлення, побудовані на основі вузлів, що зустрічаються в звичайних джерелах електроживлення. Спосіб реалізації стабілізатора (лінійний або імпульсний) у даному випадку не так важливий у порівнянні з його присутністю в якості окремого функціонального вузла. Вторинне коле електроживлення в різних варіантах виконання джерела може бути доповнена ще одним фільтром, що встановлюється між стабілізатором і навантаженням. Основними вузлами первинного кола є: вхідний фільтр, випрямляч мережної напруги і високочастотний перетворювач випрямленої напруги живлення з

трансформатором [2, 3].

Необхідність використання вхідного фільтра обумовлена тим, що, по перше, фільтр повинний усувати різкі короткочасні стрибки напруги живлення й імпульсні перешкоди, викликані роботою розташованих поблизу імпульсних пристроїв, або виникаючі в момент підключення, або відключення від мережі суміжних навантажень. По-друге, фільтр повинний ефективно усувати перешкоди, що проникають у мережу безпосередньо від використовуваного джерела живлення [4].

ВЧ трансформатори, що застосовують у ІДЖ, є перетворювачами імпульсних коливань зі смугою частот до декількох сотень кілогерц. Передача енергії трансформатором має двосторонній характер. У напрямку мережа навантаження відбувається передача коливань ВЧ перетворювача. У зворотному ж напрямку, тобто навантаження - перетворювач - мережа, можуть передаватися перешкоди, що виникають при роботі навантажувальних ланцюгів. Якщо, наприклад, ІДЖ встановлений в обчислювальній системі, то ці перешкоди можуть містити елементи інформаційних складових оброблюваних даних. Причому, як правило, у напрямку мережа - навантаження трансформатор діє як понижуючий, і, отже, у зворотному напрямку він працює як підвищувальний. Якщо вхідний фільтр не встановлений, то перешкоди, що виникають безпосередньо в пристрої, будуть ефективно транслюватися в мережу з частиною інформаційної складової. Таким чином, вхідний фільтр застосовується не тільки для усунення паразитного ефекту зворотної трансформації, але і для захисту від витоку інформації [5].

В імпульсному джерелі живлення (див. рисунок 1) використовується каскад ВЧ перетворювача автогенераторного типу, режим автоколивань якого визначається тільки значенням номіналів його власних елементів і не регулюється [5].

При правильному підборі елементної бази джерело, виготовлене за даною схемою, просте у реалізації - у цьому його головна перевага, однак через порівняно низький ККД використовується рідко. Падіння ККД буде відбуватися при збільшенні числа вторинних каналів різних напруг, тому що для кожного з них буде потрібно окремий стабілізатор напруги. Істотним недоліком схеми може бути і дуже висока чутливість автогенераторів, сполучених із силовим каскадом ІДЖ, до величини навантаження. Її зміна може привести до зриву ВЧ коливань і нестабільності роботи джерела живлення [6].

Структурна схема імпульсного джерела живлення, побудованого з урахуванням оптимальних принципів регулювання вихідної напруги, представлена на рисунку 2 [1].

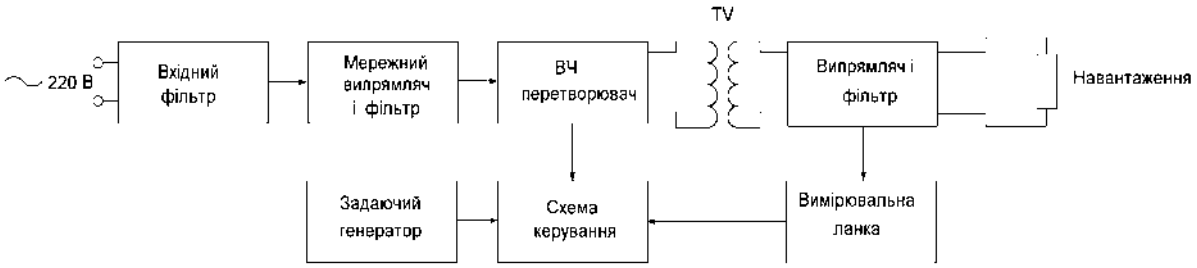


Рис. 2. Структурна схема регульованого імпульсного джерела живлення

Принципова відмінність даної структурної схеми від попередньої полягає у відсутності стабілізатора вторинної напруги. Крім того, у неї додано вимірювальне коло, схема керування, а також змінені функції каскаду ВЧ перетворювача. Силовий каскад працює в режимі підсилювача потужності коливань, що надходять зі схеми керування. Його навантаженням є ВЧ трансформатор. До ВЧ перетворювача входять: задаючий генератор, схема керування, ВЧ підсилювач потужності, ВЧ трансформатор (TV). Джерело, виконане у відповідності зі структурною схемою, приведеної на рисунку 2, одночасно здійснює дві функції - перетворення і стабілізацію напруги. Схема керування містить у собі широтно-імпульсний модулятор (ШІМ) і цілком визначає режим роботи підсилювача потужності (ПП). Вихідна напруга схеми керування має форму прямокутних імпульсів. Зміна тривалості паузи між цими імпульсами регулює надходження енергії у вторинне коло. Вихідні параметри для роботи схеми керування – це сигнали помилки, що надходять від вимірювального кола, у якій виробляється порівняння еталонного значення напруги з реальним, присутнім у даний

момент на навантаженні. За сигналом помилки схема керування змінює тривалість паузи між імпульсами убік її збільшення або зменшення, у залежності від величини відхилення реального значення напруги від номінального. Зокрема, у схему керування може входить вузол захисту каскаду ПП від перевантаження і короткого замикання.

Наявність ШІМ переданої напруги висуває певні вимоги до параметрів і побудови фільтра, що згладжує випрямлену вторинну напругу. Першим елементом даного фільтра після випрямляча повинна бути котушка індуктивності в кожному каналі вторинної напруги.

На схемі, що зображена на рисунку 2, представлена структура одноканальної системи живлення, реальні джерела мають, як правило, кілька вторинних каналів з різною навантажувальною здатністю. Вимірювальний ланцюг у таких випадках підключається до каналу з найбільшим споживанням. Стабілізація інших каналів виробляється за допомогою окремих стабілізаторів або методів регулювання, заснованих на взаємодії магнітних потоків.

В інших випадках застосовуються схеми вихідних фільтрів, виконаних на загальному для усіх вихідних каналів магнітопроводі. Підстроювання напруги по не основних каналах може вироблятися в невеликому діапазоні і при відносно малих змінах навантаження.

Висновки

Як відзначалося вище, одним з основних переваг ІДЖ є можливість перетворення первинної електричної енергії з більш високим коефіцієнтом корисної дії у порівнянні зі звичайними трансформаторними джерелами живлення. Найчастіше це досягається за рахунок стабілізації вихідної напруги впливом на процес функціонування силового підсилювального каскаду перетворювача напруги. Тільки в багатоканальних ІДЖ із різними навантажувальними можливостями каналів при необхідності застосовуються додаткові лінійні або імпульсні стабілізатори вторинної напруги.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Источники электропитания радиоэлектронной аппаратуры: Справочник / Г. С. Найвельт, К. Б. Мазель, Ч. И. Хусаинов и др.; под редакцией Г. С. Найвельта. – М.: Радио и связь, 2000. – 576 с., ил.

2. Источники электропитания электронных средств. Схемотехника и конструирование: Учебник для вузов / В. Т. Костиков, Е. М. Парфенов, В. А. Шахнов. – М.: Горячая линия –Телеком, 2001. – 344 с. – ISBN 5-93517-052-3

3. Импульсные источники питания. Теоретические основы проектирования и руководство по практическому применению / Р. Мэк. – М.: Издательский дом «Додэка-XX1», 2008. – 272 с.

4. Кичак В.М., Рудик В.Д., Семенов А.О., Семенова О.О. Основи схемотехніки. Аналогова та інтегральна схемотехніка. Навчальний посібник із грифом МОНМС України. – Вінниця, 2013. – 267 с. ISBN 978-966-641-513-7

5. Крушевський Ю.В., Шутило М.А., Семенов А.О., Коваль К.О. Настроювання, регулювання та обслуговування РЕА. Навчальний посібник. – Вінниця: ВНТУ, 2015. – 160 с.

6. Рудик А.В., Дрючин О.О., Семенов А.О. До визначення точності результатів вимірювань. Матеріали VIII міжнародної науково-практичної конференції “Наука і освіта ’2005”. Том 62. Техніка. – Дніпропетровськ: Наука і освіта, 2005. – С. 35-37.

Семенов Андрій Олександрович — д-р техн. наук, професор, професор кафедри радіотехніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: semenov.a.o@vntu.edu.ua

Гота Олексій Сергійович — студент групи ТКР-19мс, кафедра радіотехніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: alexeygota@gmail.com

Кристофоров Андрій Валерійович — студент групи ТКР-19мс, кафедра радіотехніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: andrew199910kr@gmail.com

Semenov Andriy Oleksandrovych — Dr. Sc. (Eng.), Full Professor, Professor of the Chair of Radio-Frequency Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: semenov.a.o@vntu.edu.ua

Hota Oleksii Serhiiovych — student of group TCR-19мс, Departments of Radio-Frequency Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: artyom.ovcharuk@gmail.com

Krystoforov Andrii Valeriiovych — student of group TCR-19мс, Departments of Radio-Frequency Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: andrew199910kr@gmail.com

УДК 621.396

А. О. Семенов[1]
А. Ю. Гнатенко[1]
Я. А. Бабій[1]

ОГЛЯД ОСНОВНИХ СХЕМ КЛЮЧОВИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ ЗАРЯДНИХ ПРИСТРОЇВ

[1] Вінницький національний технічний університет

Анотація
У роботі проведено огляд основних електричних схем ключових перетворювачів зарядних пристроїв. Обґрунтовано застосування електричної схеми інвертувального перетворювача.
Ключові слова: ключовий перетворювач, електрична схема, зарядний пристрій.

Abstract
The paper provides an overview of the main electrical circuits of key converters of chargers. The application of the electrical circuit of the inverter converter has been substantiated.
Keywords: key converter, electrical circuit, charger.

Вступ

У сучасному світі техніки з її тенденцією до мініатюризації і економічності імпульсні джерела живлення набули широкого поширення практично у всіх сферах життєдіяльності. За порівнянні з лінійними перетворювачами і стабілізаторами енергії імпульсні перетворювачі володіють меншою вагою і розмірами і більш високим ККД.

У лінійних регуляторах напруги надлишки енергії розсіюються на лінійному регулюючому елементі. В імпульсних системах живлення регулюючий елемент являє собою ключ з двома станами - замкнутим і розімкненим і не розсіює потужності. Регулювання напруги або струму відбувається шляхом короткочасного періодичного підключення постійного джерела енергії до навантаження через замкнутий ключ. Якщо період проходження імпульсів постійний, а тривалістю імпульсів регулюють напруга (або струм) , це називається широтно - імпульсною модуляцією (ШІМ) [1]. Інший варіант регулювання - при постійній тривалості імпульсів змінюється період їх повторення. Такий спосіб називається частотно-імпульсною модуляцією (ЧІМ) [2].

Широтно-імпульсна модуляція може бути використана і для передачі аналогової інформації через перетворення аналог - ШІМ-аналог. Необхідність такого перетворення виникає, наприклад, коли потрібно передати постійну опорну напругу високої точності на велику відстань, наприклад від автоматизованої системи управління до виконавчого пристрою. Проста передача аналогової напруги по проводах може привести до значної втрати точності із за перешкод, неминуче виникають в лінії, особливо помітних при малому рівні сигналу. Ідея перетворення полягає в зіставленні рівня постійної напруги від нуля до максимального значення ШІМ- сигналу із змінним коефіцієнтом заповнення (скважність) від нуля до одиниці. Амплітуда ШІМ сигналу в цьому випадку не несе інформації, а значить, сигнал стійкий до перешкод. Крім цього, часто буває необхідно забезпечити гальванічну розв'язку, тобто застосувати розділовий трансформатор. Але оскільки ШІМ сигнал має постійну складову, безпосередньо передати його через трансформатор неможливо, значить, буде потрібно ще одне перетворення. Все це реалізується в перетворювачі (ПКС) [3], широко застосовується в установках Інституту Ядерної Фізики. Влаштований він таким чином. Спеціальний блок системи автоматизованого управління перетворює 12 – розрядне кількість ЕОМ в періодичну послідовність чергуються позитивних і негативних імпульсів тривалістю близько 1 мкс і періодом повторення близько 6.6 мс.

Як уже згадувалося, широтно-імпульсна модуляція використовується для регулювання напруги в імпульсних джерелах живлення. Основою всіх імпульсних БЖ є ключовий перетворювач напруги [4]. Тому метою роботи є аналіз результатів огляду основних схем ключових перетворювачів зарядних пристроїв.

Результати дослідження

Існує три основних схеми ключових перетворювачів: понижуючий перетворювач, підвищуючий перетворювач, інвертуючий перетворювач [5].

Схема понижуючого перетворювача наведена на рисунку 1. Він відноситься до класу так званих прямоходових перетворювачів. Цикл роботи перетворювача можна розбити на дві фази - активна фаза, коли ключ замкнутий і пасивна фаза - при розімкнутому ключі. У активній фазі , або фазі «прямого ходу», джерело напруги E підключений до навантаження RH через фільтр низьких частот LC. У пасивній фазі ключ розімкнути, енергія з джерела не споживається, але струм продовжує протікати в навантаження за рахунок накопиченої в фільтрі енергії. Діод D потрібен для перехоплювання струму індуктивності, накопиченого під час активної фази. Фільтр розраховується таким чином, щоб максимально придушити пульсації напруги в навантаженні на частоті перемикання ключа. У ШІМ- регулюванні період перемикання ключа T постійний, а час активної фази t_1 змінюється від нуля до T. Таким чином, на навантаженні присутня усереднена напруга, пропорційна вхідній напрузі і коефіцієнту «заповнення» t_1/T , змінившимся від нуля до одиниці:

$$U_{R_H} = \frac{t_1}{T}. \quad (1)$$

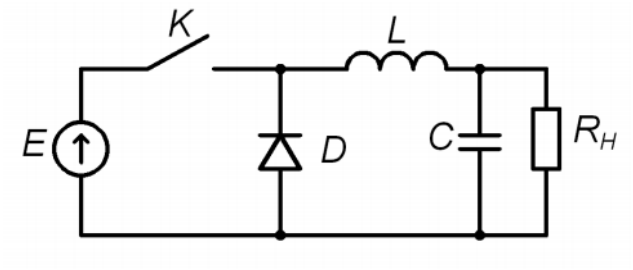


Рис. 1. Електрична схема понижуючого перетворювача

На рисунку 2 наведені осцилограми напруги на діод D і напруги фільтрації ємності C щодо загальної точки схеми, а також струму індуктивності L для понижуючого перетворювача (див. рисунок 1) при напрузі живлення +24 В і коефіцієнті заповнення 60%. Напруга на виході завжди менше вхідного, тому перетворювач називається знижувальним. Втрата потужності на регулюючому елементі , характерна для лінійного регулятора , в імпульсному перетворювачі відсутній, його ККД може досягати 95% і обмежується в основному втратами на ключі, в якості яких застосовують розглянуті раніше ключові транзистори [6].

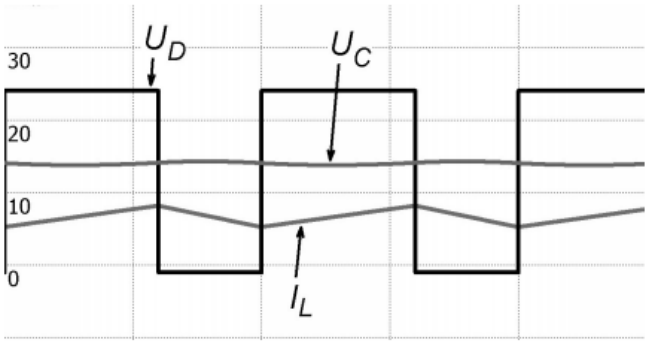


Рис. 2. Осцилограми напруг та струмів у схемы понижуючого перетворювача

У підвищувальному перетворювачі (див. рисунок 3) в активній фазі енергія джерела напруги E передається не в навантаження, а запасається в індуктивності L. При розмиканні ключа до навантаження RH через діод D виявляється прикладеною сума напруг джерела E і наведеної в індуктивності ЕРС. Вихідна напруга в такій схемі завжди виявляється вище вхідної. Енергія, накопичена в індуктивності, повністю або частково віддається в навантаження. Такий тип

перетворювача називається зворотньоходовий, так як віддача енергії в навантаження відбувається в пасивній фазі, на «зворотньому ходу». Діод D потрібен для запобігання шунтування вихідної напруги замкнутим ключем. Ємність C згладжує «провали» напруги на навантаженні в активній фазі. Рисунок 4 ілюструє роботу підвищувального перетворювача при напрузі +24 В. У даному випадку за час пасивної фази індуктивність не віддає всю накопичену енергію в навантаження. Це називається режимом безперервного струму [7].

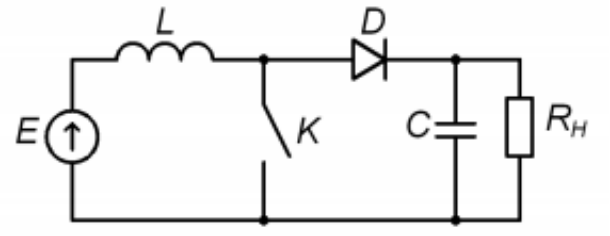


Рис. 3. Електрична схема підвищуючого перетворювача

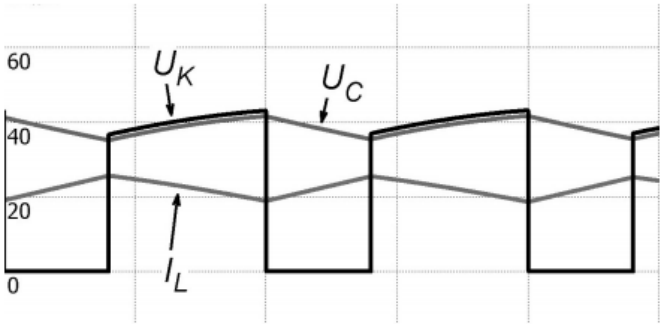


Рис. 4. Осцилограми напруг та струмів у схемі підвищуючого перетворювача

Схема третього типу ключового перетворювача - інвертуючого приведено рисунку 5.

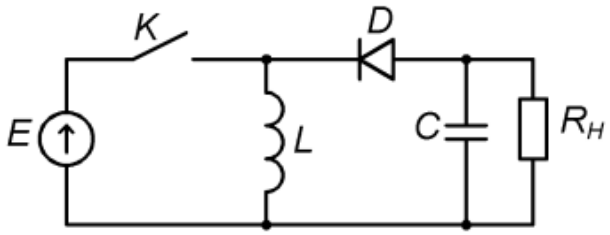


Рис. 5. Електрична схема інвертуючого перетворювача

Він також належить до зворотньоходових перетворювачів. В активній фазі, коли ключ замкнутий, відбувається накопичення енергії в індуктивності. Навантаження при цьому «відключено» діодом D. У момент розмикання ключа струм в індуктивності зберігає те ж значення, але ланцюг струму тепер замикається через діод D і опір навантаження R_H фільтрується ємністю C. При цьому відносно загальної шини напруга на навантаженні має негативну полярність. Абсолютна величина напруги навантаження може бути як більше, так і менше напруги джерела живлення - це залежить від параметрів схеми і вибраного режиму роботи. Осцилограми, що ілюструють роботу інвертуючого перетворювача , показані на рисунку 6 [8].

У всіх розглянутих схемах величина напруги на опорі навантаження залежить від коефіцієнта заповнення активної фази ключа t_1/T. У зворотньоходових схемах коефіцієнт заповнення активної фази який може досягати одиниці, так як енергія передається в навантаження в пасивній фазі, і на це потрібно кінцевий час. Все різноманіття схем перетворювачів зводиться до однієї з трьох розглянутих топологій. Ці схеми широко застосовується в побутових імпульсних джерелах живлення невеликої потужності (зарядні пристрої, блоки живлення персональних комп'ютерів і т.д.) [9, 10].

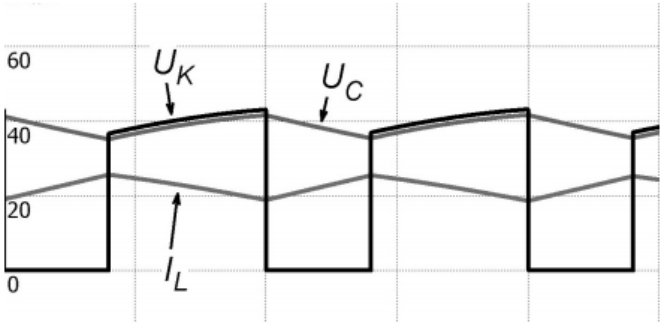


Рис. 6. Осцилограми напруг та струмів у схемі інвертуючого перетворювача

Висновки

У роботі отримано результати аналізу основних електричних схем ключових перетворювачів зарядних пристроїв. Розглянуто три основні варіанти перетворювачів: понижуючого, підвищуючого та інвертуючого. Обґрунтовано застосування електричної схеми інвертувального перетворювача.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Артамонов Б. И. Источники электропитания радиоустройств / Б. И. Артомонов. – М.: Энергоиздат. – 1982г. – 240с.

2. Богатырев Е. А. Энциклопедия электронных компонентов. / Е. А. Богатырев, В. Ю. Ларин, А. Е. Лякин. – Т. 1. – М.: ООО «МАКРО ТИМ», 2006. – ISBN 5-9900833-1-9

3. Браун М. Источники питания. Расчет и конструирование.: Пер. с англ./ М. Браун. – К.: "МК-Пресс", 2007. – 288 с. – ISBN 966-8806-01-8.

4. Гребнев В. В. Микроконтроллеры семейства AVR фирмы Atmel / В. В. Гребнев. – М.: «ИП Радиософт», 2002. – 176 с. – ISBN: 5-93037-091-5.

5. Дэвидсон Г. Л. Поиск неисправностей и ремонт электронной аппаратуры без схем: Пер с англ./ Г. Л. Дэвидсон. – М: ДМК Пресс, 2002. – 544 с. – ISBN 5-94074-007-3.

6. Зарядные и пускозарядные устройства. Обзор для автолюбителей / А. Г. Ходасевич, Т. И. Ходасевич. – М.: НТ Пресс, 2005. – 192 с. (Автоэлектроника). – ISBN 5-477-00102-X

7. Источники электропитания радиоэлектронной аппаратуры: Справочник / Г. С. Найвельт, К. Б. Мазель, Ч. И. Хусаинов и др.; под редакцией Г. С. Найвельта. – М.: Радио и связь. – 1986. – 576 с.

8. Костиков В. Т. Источники электропитания электронных средств. Схемотехника и конструирование: Учебник для вузов./ В. Т. Костиков, Е. М. Парфенов, В. А. Шахнов. – М.: Горячая линия – Телеком, 2001. – 344 с. – ISBN 5-93517-052-3.

9. Кичак В.М. Основи схемотехніки. Аналогова та інтегральна схемотехніка. Навчальний посібник із грифом МОНМС України / Кичак В.М., Рудик В.Д., Семенов А.О., Семенова О.О. – Вінниця, 2013. – 267 с. ISBN 978-966-641-513-7

10. Крушевський Ю.В. Настроювання, регулювання та обслуговування РЕА. Навчальний посібник / Крушевський Ю.В., Шутило М.А., Семенов А.О., Коваль К.О. – Вінниця: ВНТУ, 2015. – 160 с.

Семенов Андрій Олександрович — д-р техн. наук, професор, професор кафедри радіотехніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: semenov.a.o@vntu.edu.ua

Гнатенко Андрій Юрійович — студент групи ТКР-19мс, кафедра радіотехніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: hnatyk2017@gmail.com

Загоруйко Олександр Олександрович — студент групи ТКР-19мс, кафедра радіотехніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: zagoralexua@gmail.com

Semenov Andriy Oleksandrovych — Dr. Sc. (Eng.), Full Professor, Professor of the Chair of Radio-Frequency Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: semenov.a.o@vntu.edu.ua

Hnatenko Andrii Yuriiovych — student of group TCR-19мс, Departments of Radio-Frequency Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: hnatyk2017@gmail.com

Zahoruiko Oleksandr Oleksandrovych — student of group TCR-19мс, Departments of Radio-Frequency Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: zagoralexua@gmail.com

УДК 004.932

Б.П. Книш [1]

ДОСЛІДЖЕННЯ МУЛЬТИСПЕКТРАЛЬНИХ ЗОБРАЖЕНЬ В АГРОМОНІТОРИНГУ

[1] Вінницький національний технічний університет;

Анотація

В роботі проведено аналіз процесу обробки зображень в агромоніторингу, що дозволяє отримувати інформацію про її поверхню та об'єкти на ній. На основі проведеного аналізу літературних джерел виділено види та способи обробки мультиспектральних зображень в агромоніторингу. Описано їх особливості, умови використання тощо. Запропоновано схему, яка описує етапи обробки мультиспектральних зображень в агромоніторингу з врахуванням усіх видів та способів реалізації кожного етапу.

Ключові слова: обробка, мультиспектральні зображення, обробка, агромоніторинг, схема.

Abstract

The paper analyzes the process of image processing in agromonitoring, which allows to obtain information about its surface and objects on it. Based on the analysis of literature sources, the types and methods of processing multispectral images in agromonitoring are identified. Their features, conditions of use, etc. are described. The scheme which describes stages of processing of multispectral images in an agromonitoring taking into account all types and ways of realization of each stage is offered.

Keywords: processing, multispectral images, treatment, agromonitoring, circuit.

Вступ

З огляду на активний розвиток агробізнесу в світі, який на даний час став локомотивом багатьох національних економік, такі країни як Україна стали найбільшими у світі експортерами сільськогосподарської продукції (соняшникова олія, зерно тощо) [1]. Це досягнено завдяки широкому впровадженню точного землеробства, яка включає сукупність технологій, які ґрунтуються на результатах агромоніторингу, а саме на точних даних, тобто на знімках супутників чи безпілотних літальних апаратів з використанням технологій для їх обробки. Такі дані агромоніторингу є знімками різних зон покриття та широкого діапазону роздільної здатності (супутники – від 10 до 1 м/піксель [2], безпілотні літальні апарати – менше 1 см/піксель [3]). Застосування космічних супутників та безпілотних літальних апаратів [4] для моніторингу сільськогосподарських зон дозволяє аналізувати поля, виявляти проблеми (шкідники, хвороби, наслідки негоди), здійснювати планування і, таким чином, контролювати врожайність [5]. Процес обробки зображень в агромоніторингу є складним, оскільки потребує постійного усунення різноманітних атмосферних впливів, які спотворюють знімки, зокрема неоднорідностей освітлення, затемнених або навпаки занадто освітлених областей тощо. Крім того, обробка проводиться мульти- або гіперспектральних зображень. Це знімки, в яких характеристики зображення фіксуються в певних діапазонах довжин хвиль (мільтиспектральне зображення – від 3 до 15 спектральних смуг, гіперспектральне зображення – сотні спектральних смуг) [6]. Найбільш поширеною є обробка мультиспектральних зображень, оскільки невелика кількість смуг спектра забезпечує менші затрати на обробку без втрати якості. На практиці при дослідженні зображень, що стосуються агромоніторингу та їх подальшої обробки виникає необхідність вибору схеми проведення цієї обробки, оскільки існує широкий спектр специфічних задач і, відповідно, видів та способів їх реалізації. Таким чином, метою роботи є аналіз етапів обробки мультиспектральних зображень агромоніторингу з врахуванням усіх видів та способів реалізації кожного етапу та створення схеми, яка б найбільш повно висвітлювала процес обробки мультиспектральних зображень в агромоніторингу.

Схема обробки мультиспектральних зображень в агромоніторингу

Повноцінний процес обробки зображень передбачає проходження через певні складні етапи, кожен з яких включає в собі види та способи реалізації цих етапів [7]. Це дозволить отримати весь масив корисної інформації про стан полів та сільськогосподарських культур, які вирощуються на них, у вигляді мультиспектральних зображень. Узагальнена схема обробки мультиспектральних

зображень в агромоніторингу може бути описано як показано на рис. 1.

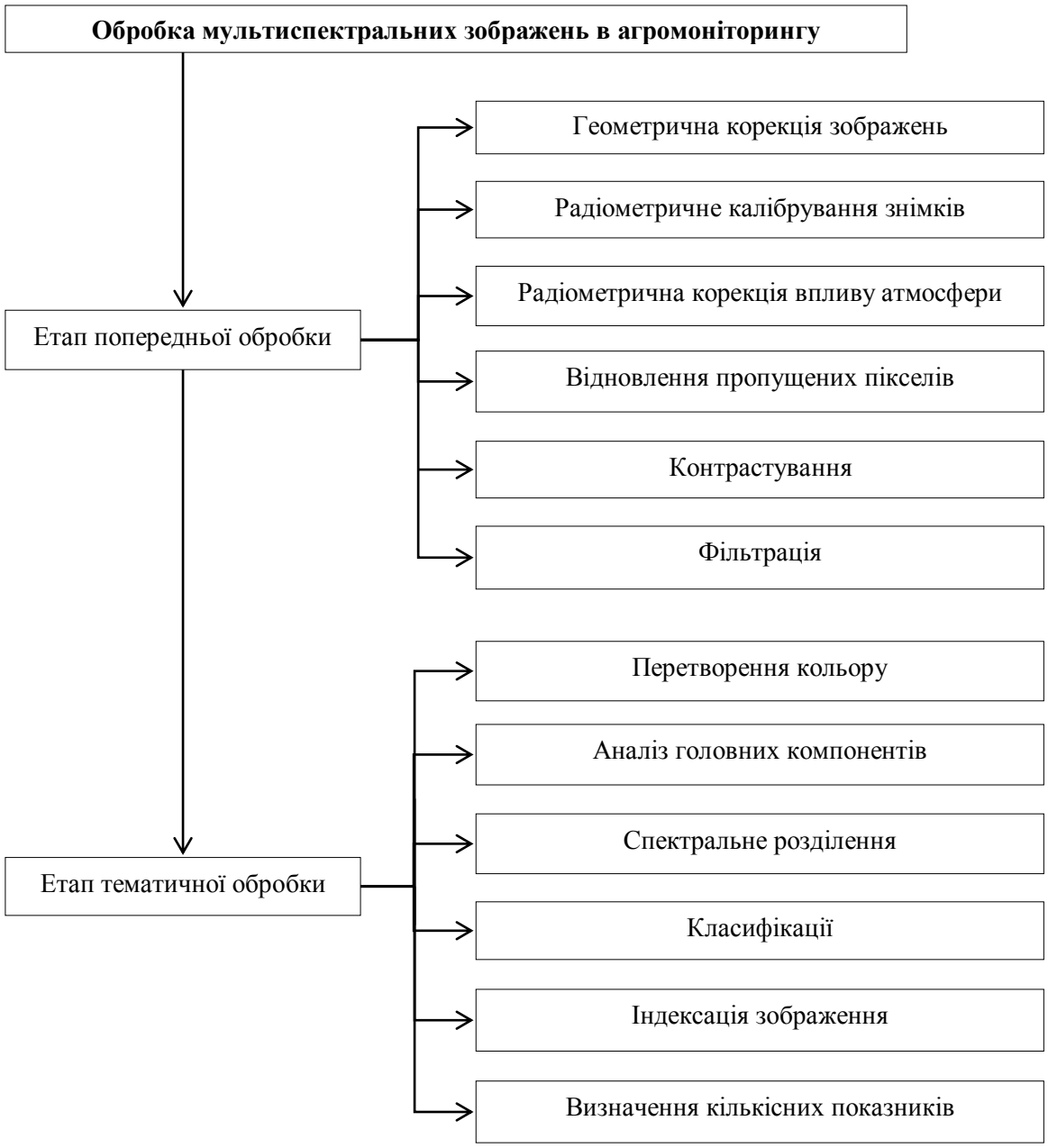


Рис. 1. Схема обробки мультиспектральних зображень в агромоніторингу

Основні етапи обробки мультиспектральних зображень передбачає проведення попередньої обробки та тематичної обробки.

Попередня обробка знімків – це корекція та поліпшення якості зображень, отриманих внаслідок космічної або аерофотозйомки. Проте потрібно мати на увазі, що деякі методи поліпшення якості зображень (фільтрація, зміна контрасту) передбачає зміну спектральних характеристик знімка, тому після їх застосування не можна використовувати методи тематичної обробки, які ґрунтуються на аналізі значень спектральної яскравості пікселів (класифікації, арифметичні перетворення каналів тощо).

Тематична обробка знімків – це процес дешифрування або розпізнавання об’єктів і явищ на знімках. Оскільки здійснюється обробка кольорового зображення, то використовуються різні системи такі як CMY і CMYK, HIS, RGB, система псевдокольорів, перетворення яскравості в колір тощо. Так, наприклад, для систем RGB кольорове зображення на моніторі формується шляхом складання трьох

основних кольорів, які відповідають монохроматичному випромінюванню з довжиною хвилі 0,7 мкм (червоний – R); 0,5461 мкм (зелений – G); 0,4358 мкм (синій – B) [8, 9].

Висновки

В роботі проведено аналіз процесу обробки даних агромоніторингу, що дозволяє отримувати інформацію про її поверхню та об'єкти на ній. Дані отримуються у вигляді мультиспектральних зображень, які в процесі обробки проходять відповідні етапи. Кожен з цих етапів включає в собі відповідні йому види та способи реалізації, причому деякі методи поліпшення зображень передбачають зміну спектральних характеристик знімка, тому після їх застосування не можна переходити на наступні етапи обробки. В роботі виділено види та способи обробки мультиспектральних зображень в агромоніторингу на основі проведеного аналізу літературних джерел. Описано їх особливості, умови використання тощо. Запропоновано схему, яка описує етапи обробки мультиспектральних зображень в агромоніторингу з врахуванням усіх видів та способів реалізації кожного етапу. Таким чином, можна зробити висновок, що запропонована схема найбільш повно висвітлює процес обробки мультиспектральних зображень в агромоніторингу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Сільське господарство в Україні [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://dlf.ua/ua/silske-gospodarstvo-v-ukrayini/#main. Дата звернення: Лютий 03, 2021.

2. Потатуркин О.И., Борзов С.М., Потатуркин А.О., Узилов С.Б. Методы и технологии обработки мультигиперспектральных данных дистанционного зондирования Земли высокого разрешения / О.И. Потатуркин, С.М. Борзов, А.О. Потатуркин, С.Б. Узилов // Вычислительные технологии. – 2013. – Т.18. – С. 60–67.

3. Аерофотозйомка за допомогою БЛА (БПЛА) [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://www.bkc.com.ua/news-type/aerofotozjomka-za-dopomogoju-bla-bpla. Дата звернення: Лютий 03, 2021.

4. Книш Б.П. Оцінювання стану об'єктів безпілотними літальними апаратами / Б.П. Книш, М.А. Алєксєєв // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2019. – №2. – С. 58-65.

5. Дрони і супутники: моніторинг стану посівів впродовж сезону [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://smartfarming.ua/insayty/drony-i-suputnyky-monitorynh-stanu-posiviv-vprodovzh-sezonu. Дата звернення: Лютий 03, 2021.

6. A. Garzelli "Pansharpening of Multispectral Images Based on Nonlocal Parameter Optimization" IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing, no. 4(53), pp. 2096-2107, 2015. https://doi.org/10.1109/TGRS.2014.2354471.

7. Рис У.Г. Основы дистанционного зондирования / У.Г. Рис. – М.: Техносфера, 2006. – 336 с.

8. Гонсалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений / Р. Гонсалес, Р. Вудс. – М.: Техносфера, 2006. – 1072 с.

9. Абрамов Н.С., Макаров Д.А., Талалаев А.А., Фраленко В.П. Современные методы интеллектуальной обработки данных ДЗЗ / Н.С. Абрамов, Д.А. Макаров, А.А. Талалаев, В.П. Фраленко // Программные системы: теория и приложения. – 2018. – Т.9. – № 4(39). – С. 417–442.

Книш Богдан Петрович – канд. техн. наук, доцент кафедри електроніки та наносистем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: tutmos-3@i.ua.

Knysh Bogdan P. — Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of Department of Electronics and nanosystems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: tutmos-3@i.ua.

УДК 531.7

Й. Й. Білинський[1]
С. М. Животівський[2]

АНАЛІЗ МЕТОДІВ КОНТРОЛЮ ГЕОМЕТРИЧНИХ РОЗМІРІВ ДЕТАЛЕЙ

[1] Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проведений аналіз методів формування полігональної сітки, для подальшої розробки більш ефективного методу.

Ключові слова: 3D сканування, обробка зображення, полігональна сітка.

Abstract

The analysis of methods of formation of a polygonal grid, for the further development of more effective method is carried out.

Keywords: 3D scanning, image processing, polygonal grid.

Вступ

Розрахунок тривимірних моделей представляє досить трудомістку обчислювальну задачу, оскільки потрібно враховувати такі властивості модельованого об'єкта, як координати, об'ємність і інші. Чим реалістичніша модель, тим більше обчислень необхідно для її формування. Тому зазвичай процес формування розбивають на менш затратні завдання [1].

Метою роботи є аналіз методів обробки зображення, для відтворення полігональної сітки та геометричних розмірів сканованого об’єкта та подальшої розробки точнішого та швидшого методу сканування.

Результати дослідження

Формування відбувається фрагментно. Для цього модель розбивається на деяку кількість складових частин, які в свою чергу розбиваються на найпростіші полігони. Найчастіше відбувається розбиття на трикутники. Для цього є такі причини:

- легко визначаються сусідні елементи, з якими присутня загальна грань;
- процес відображення найбільш простий для області, яка обмежена трикутником;
- вершини однозначно визначають грань;
- будь-яка область може бути розбита на трикутники;
- складність алгоритмів розбиття на трикутні області набагато менше, ніж у інших полігонів.

Процес розбиття полігональної області на набір трикутників називається триангуляція. Алгоритми тріангуляції представляють інтерес тому, що вони задіюються в більшості функцій машинної графіки, таких як відсікання, зафарбування, формування поверхонь. Будь-яку область можна розбити на набір трикутників з потрібною точністю.

Точність розбивання визначається кількістю трикутників і способом їх вибору. Зміна точності дозволяє зменшувати або збільшувати деталізацію об'єкта в залежності від умов, що досить зручно.

Триангуляція набору точок застосовується при наявності поверхні, яка описана набором точок і інтенсивністю їх кольорів. Точковий опис поверхні необхідний при її складній структурі і необхідно детальне уявлення всіх геометричних особливостей. Оскільки вихідні дані в поточному завданні представляють собою набір точок, то варто докладніше розглянути один із методів, який спрямований на це. Зазвичай при скануванні більш-менш складного об'єкта таких точок сотні тисяч. Сенс функції *f(p)* і нормалей простіше зрозуміти в 2D (рис. 1).

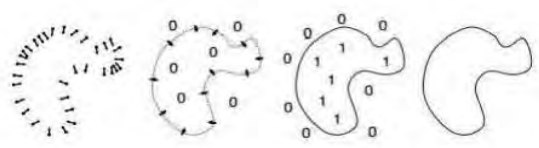


Рисунок 1 - Приклад методу Пуассона в 2D Точки (p, n) лежать на поверхні, в ідеалі:

$$f(p_i) = 0, \nabla f(p_i) = n_i \,. \quad (1)$$

Нормалі в точках і самі позиції точок містять помилки виміру, тому не знайдеться такої функції f. У цьому випадку вводять поле нормалей v(x) і потрібно мінімум функції:

$$\int |\nabla f(x) - v(x)|^2 dx \,, \quad (2)$$

мінімізація цієї функції, вирішується за допомогою рівняння Пуассона:

$$\Delta f = \nabla v \,. \quad (3)$$

Як правило, можна ще використовувати такий спосіб редагування, як згладжування, або заповнення пустот. Це відбувається в основному методом екстраполяції по медіанам, або середнім квадратичним, або методом дискретного оператора Лапласа

$$F*(p) = \sum_{m=0}^{\infty} f(mT) * e^{-pmT} \,. \quad (4)$$

Метод передбачає, що відбувається покрокове розгортання сітки, що допомагає обчислювати межі предмета, тобто утворювати контур. Співвідношення узгодить зв'язок між решітковою функцією. Це функція, яка змінює значення при цілому значенні аргументу. В даному випадку, $f(mT)$ це решіткова функція, $F*(p)$ - дискретне зображення, m - ціле число.

$$F*(p) = D\{f(mT)\} \,. \quad (5)$$

Ще один рівняння дискретне перетворення Лапласа, де D - позначення дискретного перетворення . В даному випадку знайдемо дискретне зображення для константи.

Тоді отримуємо в результаті математичних перетворень.

$$F*(p) = D\{A\} = \sum_{m=0}^{\infty} A * e^{-pmT} = A \sum_{m=0}^{\infty} e^{-pmT} \,, \quad (6)$$

потім розкладаємо цей ряд.

$$\sum_{m=0}^{\infty} e^{-pmT} = \frac{a1}{1-q} = \frac{1}{1-e^{-pT}} \,. \quad (7)$$

Якщо вважати, що a1, це перший член прогресії, то ряд перетворюється в такий вираз.

$$F*(p) = \frac{A}{1-e^{-pT}} = \frac{A*e^{-pT}}{e^{pT}-1} \,. \quad (8)$$

Таким чином, ми отримуємо, те, що утворює контур. Відповідно, потім відбувається заповнення полігональної сітки або перетворення сітки в полотно чи масив [2].

Висновки

Встановлено, що проаналізовані методи потребують складних перетворень, при складній геометрії сканованого об'єкта, тривалість сканування відомих методів і формування полігональної сітки мають низьку швидкодію, що не завжди задовольняє поставленим задачам. Тому залишається актуальною задача розробки нових методів і засобів на їх основі, які б забезпечили високу швидкодію 3D сканування об'єктів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Язловецкий Б.М 3D-сканеры / Язловецкий Б.М., Воронов С.И. // Компьютерная графика и моделирование.. – Київ. – 2010. – С. 2-16.

2. 3D сканирование: предназначение, методы и применение [Електронний ресурс]. https://ad-ma.ru/trehmernoe-skanirovanie/

Білинський Йосип Йосипович — доктор технічних наук, професор кафедри електроніки та наносистем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Животівський Степан Михайлович — аспірант, факультет інфокомунікація, радіоелектроніки та наносистем, Вінницький національний технічний університет, e-mail: zhyvotivskyi.s@gmail.com

Bilinsky Joseph J. — PhD in Tech. Scien., Professor of Department of Electronics and Nanosystems, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa.

Zhivotivskyi Stepan M. — postgraduate, faculty of infocommunication, radio electronics and nanosystems, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa, e-mail: zhyvotivskyi.s@gmail.com

УДК 616.77

М.О. Скалецька
Й.Й. Білинський

КЛАСИФІКАЦІЯ МЕТОДІВ ВИМІРЮВАННЯ ВОЛОГОСТІ СИПУЧИХ ПРОДУКТІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі проведений аналіз та запропонована класифікація методів вимірювання вологості сипучих продуктів та виявлено найактуальніші варіанти для наступних досліджень. Досліджені методи контролю вологості зерна. Проведений аналіз і обрані значущі параметри, що впливають на вологість зерна. Результати аналізу дозволяють обрати найбільш придатний метод, що забезпечує високі метрологічні характеристики підвищення точності вимірювань.

Ключові слова: зерно, вимірювання, вологість, контроль вологості, методи вимірювання.

Abstract

The paper analyzes and proposes a classification of methods for measuring the moisture content of bulk products and identifies the most relevant options for further research. Methods of grain moisture control are investigated. The analysis is carried out and the significant parameters influencing grain moisture are selected. The results of the analysis allow to choose the most suitable method that provides high metrological characteristics to increase the accuracy of measurements.

Keywords: grain, measurement, humidity, humidity control, measurement methods.

Сучасні технологічні прийоми виробництва сільськогосподарських продуктів в значній мірі пов'язані з вмістом вологи. Надлишок або відсутність в матеріалі вологи відбивається на його фізико-хімічних, фізико-механічних та експлуатаційних властивостях, а також на якісних показниках. Швидке і точне визначення вмісту води в тому чи іншому матеріалі, як в процесі виробництва, так і в період експлуатації є найважливішим завданням.

Методи вимірювання вологості прийнято ділити на прямі і непрямі. У прямих методах відбувається безпосередній поділ матеріалу на суху речовину і вологу. У непрямих методах вимірюється величина, функціонально пов'язана з вологістю матеріалу. Непрямі методи вимагають попереднього калібрування з метою встановлення залежності між вологістю матеріалу і вимірюваною величиною. Найбільш поширеним методом є метод висушування (термогідравлічний), що полягає в повітряно-тепловому сушінні зразка матеріалу до досягнення рівноваги з навколишнім середовищем. На практиці застосовується висушування до постійної ваги; найчастіше застосовують так звані прискорені методи сушіння. У термогідравлічному методі сушіння закінчують, якщо два послідовних зважування досліджуваного зразка однакові або дуже близькі за результатом. Так як швидкість сушіння поступово зменшується, передбачається, що при цьому видаляється майже вся волога, що міститься в зразку. Тривалість визначення цим методом - від кількох годин до доби і більше. У прискорених методах, сушіння ведеться протягом певного, значно більш короткого проміжку часу при підвищеній температурі (наприклад, стандартний метод визначення вологості зерна сушінням розмеленого навішування при $+130^0$ С протягом 40 хвилин).

Визначенню вологості твердих матеріалів висушуванням притаманні такі методичні похибки:- при висушуванні органічних матеріалів поряд з втратами гігроскопічної вологи відбувається втрата летючих; одночасно при сушінні в повітрі має місце поглинання кисню внаслідок окислення речовини, а іноді і термічний розклад проби;

- припинення сушки відповідає не повному видаленню вологи, а рівновазі між тиском водяної пари в матеріалі і тиском водяної пари в повітрі;
- видалення зв'язаної вологи в колоїдних матеріалах неможливо без руйнування колоїдальних частки і не досягається при висушуванні;
- в деяких речовинах в ході сушіння утворюється водонепроникна кірка, що перешкоджає подальшому видаленню вологи.

Деякі із зазначених похибок можна зменшити сушінням у вакуумі при низькій температурі або в потоці інертного газу. Однак для вакуумної сушки потрібна більш громіздка і складна апаратура, ніж для повітряно-теплової. При найбільш поширеному методі сушіння (в сушильних шафах) є похибки, які залежать від апаратури і техніки висушування. Так, наприклад, результати визначення вологості залежать від тривалості сушіння, від температури і атмосферного тиску, при яких протікала сушка. Температура має особливо велике значення при використанні прискорених методів, коли зниження температури сильно впливає на кількість вилученої вологи. На результати висушування впливають також форма і розміри сушильної шафи, розподіл температури в сушильній шафі, швидкість руху повітря в ньому, можливість видалення пилу або дрібних частинок зразка. Для матеріалів, що піддаються подрібненню, велике значення має спад вологи в зразку в процесі подрібнення. Це зменшення особливо велике, якщо при подрібненні має місце нагрів зразка. В результаті висушування є суто емпіричний метод, яким визначається не справжня величина вологості, а умовна величина, більш-менш близька до неї. Значно більш точні результати дає вакуумне сушіння, яке виконується зазвичай в камері при тиску 25 мм рт. ст. і нижче до постійної ваги.

У дистиляційних методах зразок підігрівається в посудині з певною кількістю рідини, що не змішується з водою. Випари води разом з парами рідини піддаються відгонці і, проходячи через холодильник, конденсуються в вимірювальній посудині, в якій вимірюється обсяг або маса води.

Екстракційні методи засновані на витягненні вологи з досліджуваного зразка водовбирною рідиною і визначенні характеристик рідкого екстракту, що залежать від його вмісту вологи - щільності, показника заломлення, температури кипіння або замерзання.

Основою хімічних методів є обробка зразка реагентом, що вступає в хімічну реакцію тільки з вологою, що міститься в зразку. Кількість води в зразку визначається за кількістю рідкого або газоподібного продукту реакції. Так для зерна можна використовувати титрування за методом К.Фішера.

У непрямих методах оцінка вологості проводиться за зміною різних властивостей зразка.

Механічні методи засновані на вимірюванні механічних характеристик твердих матеріалів, що змінюються з вологістю.

Методи, засновані на вимірі неелектричних властивостей матеріалів:
- радіометричні методи;
- методу ядерного магнітного резонансу;
- оптичні методи;
- теплофізичні методи.

Радіометричні методи базуються в основному на сучасних способах дослідження складу, структури і властивостей речовини, що використовують взаємодію різних видів електромагнітних коливань і ядерних випромінювань з досліджуваною речовиною. У радіометричних (ядерно-фізичних) методах використовуються різні види ядерних випромінювань (гамма-промені, бета-частинки, швидкі нейтрони) і взаємодій (поглинання і розсіяння гамма-і бета-випромінювання, пружне розсіяння швидких нейтронів). В основі гамма-методів лежить ослаблення інтенсивності гамма-випромінювання твердою фазою і вологістю зерна в результаті розсіювання і поглинання атомами речовини.

В основі методу ядерного магнітного резонансу (ЯМР) лежить резонансне поглинання радіочастотної енергії ядрами атомів водню (протонами) води при приміщенні вологого матеріалу в постійне магнітне поле. Явище ЯМР пов'язано з квантовими переходами між зеемановськими енергетичними рівнями атомних ядер, що виникають в результаті взаємодії ядерного магнітного моменту з зовнішнім магнітним полем.

Оптичні методи засновані на залежності оптичних властивостей матеріалів від їх вмісту вологи. Для твердих матеріалів використовується інфрачервона і видима області спектра.

Теплофізичні методи засновані на залежності від вологості матеріалу його теплофізичних властивостей - коефіцієнта теплопровідності, питомої теплоємності і коефіцієнта температуропровідності.

Електричні методи вимірювання вологості - основою яких є залежність від вологості параметрів, що характеризують поведінку вологих матеріалів в електричних полях.

Кондуктометричні методи засновані на вимірюванні електричної провідності матеріалу на постійному струмі і змінному струмі промислової або звукової частоти. Вологомісткі матеріали, будучи в сухому вигляді діелектриками, в результаті зволоження стають напівпровідниками. Питомий опір змінюється, в залежності від вологості в надзвичайно широкому діапазоні, що охоплює 12-18

порядків. Неоднорідність діелектрика, наявність в ньому вологи позначаються не тільки на величині питомої провідності, але і на якісній особливості електропровідності: на її залежності від напруженості електричного поля та температури. Електропровідність твердого матеріалу визначається електролітами, розчиненими у воді; ці електроліти містяться головним чином в самому матеріалі. При цьому характер залежності питомої електропровідності матеріалу від вмісту вологи визначається розподілом вологи в ньому, що залежить в свою чергу від пористої структури матеріалу і характеру розподілу.

У діелькометричному методі найчастіше використовується середнєхвильовий і короткохвильовий діапазони частот або надвисокі частоти. Поведінка діелектрика в синусоїдальному електромагнітному полі характеризується величинами комплексної діелектричної та магнітної проникності.

При вимірюванні вологості використовуються наступні пари величин:
- матеріальна і уявна складові комплексної діелектричної проникності;
- діелектрична проникність і тангенс кута діелектричних втрат;
- діелектрична проникність і питома провідність.

НВЧ методи вимірювання вологості, класифікують на:
- методи, засновані на вимірі характеристик поля стоячих хвиль;
- методи, засновані на вимірі характеристик поля хвиль, що пройшли через вологий матеріал (оптичні методи).

До першої групи методів належать:
1) метод, заснований на вимірюванні поля стоячої хвилі в зразку досліджуваного діелектрика. Грунтується на обчисленні діелектричної проникності вологого матеріалу, яка є функцією вмісту вологи, за результатами вимірювання величини фазової частини постійного поширення. Практично вимірювання зводяться до визначення довжин хвиль в системі без діелектрика та з діелектриком.
2) метод, заснований на вивченні поля стоячих хвиль, що виникають при відбитті електромагнітної енергії від зразка досліджуваного матеріалу. Суть методу полягає у визначенні постійної поширення в зразку вимірюваного матеріалу, шляхом вивчення розподілу стоячої хвилі на ділянці лінії, що не заповнена діелектриком;
3) метод, заснований на використанні хвиль, відбитих від поверхні вимірюваного зразка. У цьому випадку для визначення діелектричної проникності використовують параметри хвилі, що виникла в результаті взаємодії падаючої і відбитої хвиль;
4) резонансний метод заснований на вимірюванні параметрів резонатора при внесенні до нього досліджуваного матеріалу. Вимірюючи частоти резонатора, визначають діелектричну проникність, а вимірюючи її добротність, визначають коефіцієнт втрат.

Друга група методів заснована на дослідженні характеристик електромагнітної хвилі, що пройшла через зразок випробуваного матеріалу, шляхом порівняння з характеристиками хвилі, що розповсюджується іншим шляхом, або хвилі, що розповсюджується по тому ж шляху, але при відсутності матеріалу. Вимірювання зводяться до визначення комплексного коефіцієнта передачі ділянки направляючої системи, заповненої досліджуваною речовиною. Такою системою може бути як хвилевід, частково або повністю заповнений матеріалом, так і область вільного простору, в якій поширюються електромагнітні коливання НВЧ.

Оптичні методи набули найбільшого поширення, оскільки їх характерною особливістю є безконтактність вимірювань, можливість інтегральної оцінки вологості в великих обсягах (велика інформаційна ємність методу). Останнє є важливою перевагою, так як в реальних виробничих умовах завжди спостерігається нерівномірний розподіл вологи в обсязі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Берлинер М.А. Приборы и системы управления. Влагомеры СВЧ / Берлинер М.А. - М.: Энергия, 1973. - 400 с.
2. Володарський Є.Т., Кухарчук В.В., Поджаренко В.О., Сердюк Г.Б. Метрологічне забезпечення вимірювань і контролю : навчальний посібник / Є. Т. Володарський, В. В. Кухарчук, В. О. Поджаренко, Г. Б. Сердюк. – Вінниця : Велес, 2001. – 219 с.
3. Викторов В.А., Лукин Б.В. Радиоволновые измерения параметров технологических процессов. / В.А. Викторов, Б.В. Лукин - М.: Энергоатомиздат, 1989.- 150с.

4. Кричевский Е.С., Волченко А.Г. Контроль влажности твёрдых и сыпучих материалов. / Е.С. Кричевский, А.Г. Волченко. - М.: Энергоатомиздат, 1987.- 200 с.
5. Фрадкин А.З., Рыжков Е.В. Измерение параметров антенно-фидерных устройств. / А.З. Фрадкин, Е.В. Рыжков. - М.: Связь - 972 с.
6. Кавецкий Г.Д., Васильев Б.В. Процессы и аппараты пищевой технологии. / Г.Д. Кавецкий, Б.В. Васильев - М.: Колос, 1997. - 1201 с.
7. Вишневський Е.П., Чепурин Г.В. Вплив вологості на властивості матеріалів / Е.П.Вишневський, Г.В. Чепурин. - Журнал С.О.К., № 3-4, 2010.
8. Зерно. Правила приемки и методы отбора проб. ГОСТ 13586.3-83 — [Чинний від 1984-01-07].

Скалецька Марина Олегівна *– аспірант кафедри електроніки та наносистем, Вінницький національний технічний університет, e-mail: maryna.skaletska@gmail.com*

Білинський Йосип Йосипович *– доктор технічних наук, професор, зав. кафедри ЕНС, Вінницький національний технічний університет, Вінниця; e-mail: yosyp.bilynsky@gmail.com*

Maryna Skaletska *- post-graduate student at the Department of Electronics and Nanosystems, Vinnitsa National Technical University, e-mail: maryna.skaletska@gmail.com*

Yosyp Bilynsky *- Doctor of Technical Sciences, Professor, Head. Department of ENS, Vinnitsa National Technical University, Vinnytsia; Email: yosyp.bilynsky@gmail.com*

УДК 621.311.25

Ю. І. Мушинський
Б. П. Книш

ОПТИЧНІ МЕТОДИ АНАЛІЗУ ВОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У статті розглянуто основні оптичні методи дослідження води та наведено їх переваги й недоліки. Запропоновано класифікацію оптичних методів дослідження води.

Ключові слова: Водне середовище, оптика,аліз, метод , класифікація.

Abstract

The main optical methods of water research are considered in the article and their advantages and disadvantages are given. The classification of optical methods of water research is offered.

Key words*:* Aquatic environment, optics, analysis, method, classification.

Вступ

Основними передумовами виникнення в країні кризового екологічного стану, пов'язаного із забрудненням поверхневих вод, є нераціональне використання водних ресурсів із порушенням екологічних вимог, скидання у водні об'єкти неочищених та недостатньо очищених промислових та комунальних стічних вод, а також надходження з поверхневим стоком забруднюючих речовин із сільськогосподарських угідь. Весь комплекс розглянутих факторів є причиною виснаження і забруднення поверхневих вод України, зниження їх самоочисної спроможності, деградації, збіднiння та розпаду водних екосистем. Очевидною є необхідність проведення заходів, які повинні адаптуватиекологічний стан поверхневих вод до зростаючого техногенного впливу людської діяльності.

Існує ціла низка оптичних методів аналізу водного середовища, тому метою роботи є створення класифікації даних методів.

Результати дослідження

Оптичні методи аналізу ґрунтуються на вимірюванні оптичних властивостей речовин (поглинання, розсіювання, відбиття, заломлення, поляризація, випромінювання світла), які виникають під час взаємодії речовини з електромагнітним випромінюванням.

Класифікація оптичних методів аналізу

Залежно від характеру взаємодії речовин з електромагнітним випромінюванням розрізняють наступні методи:

1. Абсорбційний метод аналізу – ґрунтується на здатності молекул (атомів) речовин поглинати електромагнітне випромінювання. До нього належать:

а) колориметричний метод аналізу – ґрунтується на візуальному порівнянні кольору або інтенсивності забарвлення стандартного та досліджуємого розчинів;

б) фотоелектроколориметричний метод аналізу – ґрунтується на вимірюванні світлопоглинання немонохроматичного світла вузького діапазо випромінювання видимої частини спектру речовинами за допомогою приладів (фотоелектроколориметрів) із спрощеним способом монохроматизації. Фотометричний метод аналізу має поширене застосування для визначення концентрації речовин (іонів) у воді чи інших розчинниках. Він ґрунтується на вимірюванні інтенсивності поглинання електромагнітного випромінювання оптичного діапазону спектра однорідною системою.

в) спектрофотометричний метод аналізу – ґрунтується на вимірюванні поглинання монохроматичного світла речовинами в ультрафіолетовій (УФ), видимій чи інфрачервоній (ІЧ) частинах спектру; Спектрофотометрія – найбільш довершений метод фотометричного аналізу. Він ґрунтується на визначенні спектра поглинання або вимірюванні світлопоглинання монохроматичного світла певної довжині хвилі, яка відповідає максимуму кривої поглинання досліджуваної речовини. Розрізняють спектрофотометрію в інфрачервоній, видимій і

ультрафіолетовій області. В ультрафіолетовій і видимій області проявляються електронні спектри молекул,в інфрачервоній області – коливальні спектри. Спектрофотометрія у видимій області і УФ-областях дозволяє оцінювати ступінь чистоти речовин, ідентифікувати по спектру різні сполуки, визначити константи дисоціації кислот і основ, досліджувати процеси комплексоноутворення. ІЧ-спектри служать джерелом інформації про структуру молекулярних сполук і широко застосовуються для ідентифікації органічних речовин. Криву залежності поглинання від довжини хвилі або хвильового числа називають спектром поглинання речовини.

г) атомно-абсорбційний метод аналізу – ґрунтується на вимірюванні поглинання монохроматичного світла атомами речовин, що знаходяться в газоподібному стані.

2. Нефелометричний метод аналізу (нефелометрія) ґрунтується на вимірюванні інтенсивності світлового потоку, розсіяного твердими частинками, що знаходяться у розчині в завислому стані. Цей метод визначення концентрації ґрунтується на вимірюванні інтенсивності світлового потоку, розсіяного диспергованими частинками під певним кутом (наприклад, 90°). При проходженні світлового потоку крізь світлорозсіювальне середовище частинки цього середовища розсіюють світло в різних напрямках з тією ж довжиною хвилі, що і довжина хвилі падаючого світлового потоку.

3. Турбідиметричний метод аналізу (турбідиметрія) ґрунтується на вимірюванні інтенсивності потоку світла, що пройшло крізь розчин, в якому містяться завислі частинки. Інтенсивність зменшується внаслідок поглинання і розсіювання світлового потоку. Застосовується для аналізу суспензій, емульсій, каламутних розчинів. Для турбідиметричних вимірювань придатні колориметри, фотоколориметри, спектрофотометри (як правило, використовують зелений світлофільтр). Порядок вимірювань збігається з порядком фотоколориметричних вимірювань. Кількісні визначення проводять з використанням калібрувальної кривої. Турбідиметричний метод має високу чутливість, але його застосування обмежене у зв'язку з тим, що на світлорозсіювання дуже впливає розмір часток, тому при порівнянні стандартів і проби необхідне суворе дотримання ідентичностіумов. Метод має менші чутливість і точність, ніж нефелометрія. Похибка визначення концентрації турбідиметричним методом може бути більшою за 5%.

4. Рефрактометричний метод аналізу (рефрактометрія) – ґрунтується на вимірюванні показника заломлювання світла розчином.

5. Люмінесцентний метод аналізу – ґрунтується на вимірюванні випромінювання, що з'являється в результаті виділення надлишку енергії збудженими атомами аналізуємої речовини.

Висновок

В роботі проведено аналіз існуючих оптичних методів дослідження води. Запропоновано їх класифікацію. Описані особливості методів, їх залежність від фізичного процесу, на основі якого вони працюють.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1 . Практикум по физико-химическим методам анализа /Под ред. Петрухина О.М. – М.: Химия – 1987. – 245 с.
2. Васильев В.П. Аналитическая химия. Часть 2. Физико химические методы анализа. / В.П. Васильев. – М.: Высшая школа, 1989. – 384 с.
3. Харитонов Ю.Я. Аналитическая химия (Аналитика). Кн. 2. Количест- венный анализ. Физико-химические (инструментальные методы анализа) / Ю.Я. Харитонов. – М.: Высшая школа, 2001. – 559 с.
4. Дорохова Е. Н. Аналитическая химия. Физико-химические методы анализа. / Е. Н. Дорохова, Г. В. Прохорова. – М.: Высшая школа, 1991. – 256 с.
5. Васильев В.П. Аналитическая химия. Лабораторный практикум: учебное пособие для вузов / В.П. Васильев, Р.П. Морозов, Л.А. Кочергина; под. ред. В.П. Васильева. – М: Дрофа, 2006. – 414 с.
6. Луцевич Д.Д. Аналітична хімія: підручник / Д.Д. Луцевич, А.С. Мороз, О.В. Грибальська. – 2-е вид., перероб. і доп. – Київ: Медицина, 2009. – 416 с.

Мушинський Юрій Ігорович – студент групи МНТ-20м, факультет інфокомунікацій, радіоелектроніки та наносистем, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: usha010999@ukr.net.

Науковий керівник: ***Книш Богдан Петрович*** – кандидат технічних наук, доцент кафедри Електроніки та наносистем, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: tutmos-3@i.ua

Yuriy I. Mushinsky - student group MNT-20м, faculty of infocommunications, radioelectronics and nanoistems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: usha010999@ukr.net.

Supervisor: ***Knish Bogdan Petrovich*** - PhD in Technical Sciences, Associate Professor, Department of Electronics and nanosystems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: tutmos-3@i.ua

УДК 621.3

Н. М. Орлов

СТЕНД ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ЄМНОСТІ КОНДЕНСАТОРІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто методи вимірювання ємності конденсаторів, наведенні електричні схеми для проведення вимірювань. В роботі запропоновано покращений метод вимірювання ємності та стенд на його основі.

Ключові слова: конденсатор, ємність, вимірювання, схема, формула, стенд.

Abstract

Methods of measuring the capacitance of capacitors, electric circuits for measurements are considered. The paper proposes an improved method of measuring capacity and a stand based on it.

Keywords: capacitor, capacity, measurement, scheme, formula, stand.

Вступ

Конденсатори є однією з базових складових більшості електричних схем і пристроїв. Важливою характеристикою конденсаторів є їх ємність яка не повинна виходити за рамки допустимих значень зазначених виробником. Отож для перевірки справності роботи конденсатору або визначення ємності невідомого конденсатору застосовують різні методи її вимірювання. Існують різні методи вимірювання ємності: метод амперметра-вольтметра, мостовий метод. Розглянемо їх детальніше.

Метод амперметра-вольтметра

Цей метод заснований на вимірюванні ємнісного опору конденсатора, який обернено пропорційний ємності і частоті електричного струму. Отож, для вимірювання ємності цим методом необхідно знати частоту напруги яка подається від джерела живлення. В залежності від величини ємнісного опору може бути використана одна з схем підключення приборів (рис. 1 а, рис. 1 б).

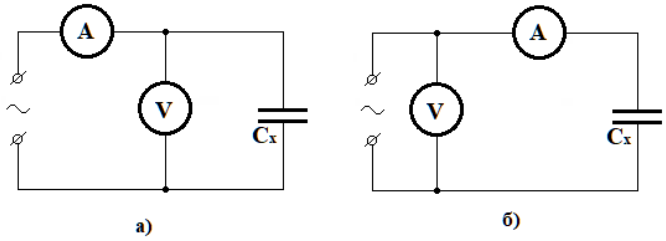


Рисунок 1 – Схеми підключення приборів для вимірювання ємності методом амперметра вольтметра

При великих ємностях, тобто при малих ємнісних опорах, менша похибка вимірювання при використанні схеми «а», при вимірюванні малих ємностей, тобто при великих ємнісних опорах краще використовувати схему «б».

Мостовий метод

На рис. 2 наведена мостова схема для вимірювання ємності з використанням паралельної схеми заміщення реального конденсатора. В якості вказівника рівноваги (індикатора нуля І) можуть використовуватися осцилографи, вібраційні гальванометри та ін.

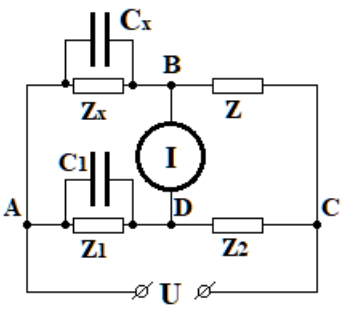


Рисунок 2 – Мостова схема для вимірювання ємності з використанням паралельної схеми заміщення реального конденсатора

В якості еталонного конденсатора C_1 зазвичай використовується повітряний конденсатор з малими втратами. Ємність конденсатора для даного методу буде обчислюватися за наступним виразом:

$$C_x = \frac{R_2 C_1}{R}$$

Врівноваження мосту виконують почерговою змінною опору R_1 і ємності C_1. Для збільшення меж вимірювання змінюють відношення R/R_2.

Стенд для вимірювання ємності з використанням дискретного методу

Методи визначення ємності представлені вище хоч і є простими та працюючими, проте не є автоматизованими і вимагають від того хто проводить вимірювання багато лишніх дій для налаштування схеми та визначення ємності з допомогою обрахунків. Тому пропонується автоматизований стенд для вимірювання ємності в основі якого лежить дискретний метод. Даний метод забезпечує високу точність, похибка вимірювання складає 0,1 – 0,2%. Структурна схема пристрою який використовує даний метод, приведена на рис. 3.

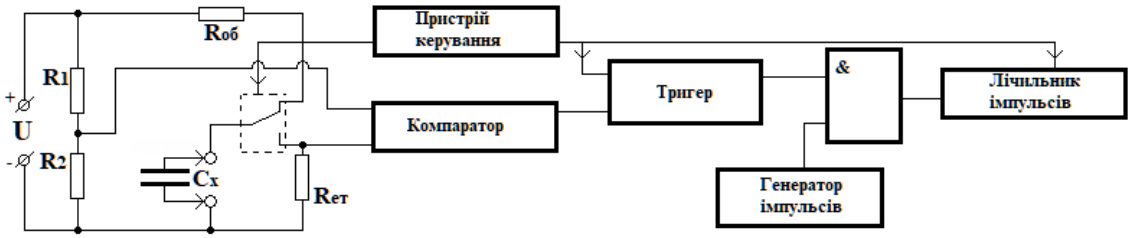


Рисунок 3 – Структурна схема пристрою для вимірювання ємності дискретним методом.

Перед початком кожного циклу вимірювання пристрій керування перекидає ключ в верхнє положення і конденсатор C_x заряжається через резистор $R_{об}$ від джерела постійної напруги U. В момент початку вимірювання пристрій керування обнуляє лічильник імпульсів, переводить ключ в нижнє положення і встановлює тригер в одиничний стан. Імпульси з генератора імпульсів через схему співпадіння (логічний елемент 2І) проходять на лічильник імпульсів. Конденсатор C_x розряджається через резистор $R_{ет}$, і як тільки напруга на ньому стане рівною:

$$U \cdot R_2/(R_1 - R_2),$$

компаратор переведе тригер в нульове положення і імпульси перестануть подаватися на лічильник імпульсів. Ємність конденсатора C_x пропорційна числу імпульсів що надійшли на лічильник. Напруга U повинна бути стабільною на протязі одного циклу вимірювання. Стабільність частоти генератора імпульсів повинна бути високою.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Иноземцев В. А. Введение в электронику [Електронний ресурс] / В. А. Иноземцев, С. В. Иноземцева // БГПУ. – 2001. – Режим доступу до ресурсу: http://ivatv.narod.ru/vvedenie_v_elektroniku/tit_list.htm.

Орлов Назарій Максимович – студент гр. МНТ-17б, Факультет інфокомунікацій, радіоелектроніки та наносистем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця; e-mail: mnt17b.orlov@gmail.com.

Науковий керівник: ***Білинський Йосип Йосипович*** – доктор технічних наук, професор, зав. кафедри ЕНС, Вінницький національний технічний університет, Вінниця; e-mail: yosyp.bilynsky@gmail.com

Orlov Nazariy M. – Department of Electronics and Nanosystems, Vinnytsia National Technical University, V Vinnytsia, e-mail: mnt17b.orlov@gmail.com.

Supervisor: ***Bilynsky Yosyp Y.*** - Doctor of Technical Sciences, Professor, Head. Department of ENS, Vinnitsa National Technical University, Vinnytsia; Email: yosyp.bilynsky@gmail.com.

УДК 621.38

Й. Й. Білинський
В. В. Сорокопуд

АНАЛІЗ МЕТОДІВ КОНТРОЛЮ СТАНУ ВОЛОГОСТІ ҐРУНТУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі проаналізовано стан справ щодо існуючих методів контролю параметрів ґрунту. Проаналізовані електромагнітні, мікрохвильові, термічні, гравіметричний, рефлектометричний методи контролю вологості ґрунту, метод з використанням ядерно-магнітного резонансу. Визначені межі використання даних методів контролю вологості ґрунту та їх доступність.

Ключові слова: гравіметричні методи, кореляція, ґрунт, дистанційні методи, вологість.

Abstract

The paper analyzes the state of affairs regarding existing methods of soil parameter control. The electromagnetic, microwave, thermal, gravimetric, reflectometric methods of soil moisture control, the method using nuclear magnetic resonance are analyzed. The limits of use of these methods of soil moisture control and their availability have been determined.

Keywords: gravimetric methods, correlation, soil, remote methods, humidity.

Вступ

Україна впродовж своєї історії майже завжди належала до списку аграрних країн, адже родючі ґрунти забезпечують її високоякісним урожаєм. Питання контролю вологості ґрунту має досить велике значення для вирощування рослин, як на полях, так і в простому горшку у домі.

Вологість і температура ґрунту - одні з головних фізичних властивостей ґрунтів, які визначають їх ефективність. Вміст вологи у ґрунту впливає на розчинність, переміщення та ефективність органічних та мінеральних добрив, на рівень забруднення ґрунту пестицидами і другими продуктами техногенного походження.

Мета роботи – Проаналізувати існуючі методи вимірювання стану вологості ґрунту з оглядом їх переваг та недоліків в порівняні між собою.

Результати аналізу

Велика кількість фізичних або хімічних властивостей ґрунту змінюються із зміною вмісту вологості в ньому. Вимірювання стану вологості ґрунту є обов'язковою складовою його детального аналізу, тому цьому питанні приділяють достатню велику кількість часу.

Численні методи вимірювання вологості ґрунту включають в себе прямі, непрямі та дистанційні.

1. В основному прямі методи базуються на вилучені води із зібраних зразків ґрунту шляхом вимивання, випаровування або хімічної реакції. Для отримання точної інформації відносно вологості ґрунту використовують зміну його маси до і після процедури.

Гравіметричні методи вимірювання стану вологості ґрунту базуються на вилученні води зі зразків шляхом вимивання, випаровування або хімічної реакції. Отримана кількість води зі зразка вимірюється і на її основі вираховується вологість. Для вимірювання кількості води, що була вилучена використовують кілька варіантів. Найпростіший варіант — вимірювання зміни ваги зразків. Вимірювання кількості отриманої води може також проводитися методами вбирання осушувачем або дистиляції. Врешті, вміст води в зразку може бути визначений кількісним вимірюванням продуктів реакції, вилучених зі зразка. За кожного з цих методів відбувається розділення ґрунту й води з вимірюванням або оцінкою обсягу вилученої води.

2. Способи вимірювання вологості ґрунту, як безконтактні методи та методи вимірювання на відстані, відносяться до дистанційних. Дистанційне вимірювання стану вологості ґрунту основується на вимірюванні електричного та магнітного випромінювання поверхневого шару ґрунту. Зміна інтенсивності електричного та магнітного випромінювання зі зміною вологості стану ґрунту залежить

від діелектричних показників (індекс відбиття), температури ґрунту та їх об'єднання. Важлива характеристика, залежить від частини спектру електричного та магнітного випромінювання, що розглядається. Вимірювання стану вологості ґрунту з деякої відстані зазвичай включає в себе супутникове вимірювання відбиття випромінювання у визначеному спектрі від поверхневої площі ґрунту.

А) Методи, що базуються на зв'язку теплової інерції ґрунту та його вологості називаються термічними. Ускладнений зв'язок зниження чистого поглинання сонячного випромінювання ґрунтом внаслідок випаровування вологи з поверхні. Випаровування також змінює амплітуду коливань температури поверхні ґрунту протягом доби. Таким чином, різниця показників денної й нічної температури відображають вологість ґрунту і випаровування з його поверхневого шару. Численні дослідження показують, що для окремих ґрунтів добові коливання температури поверхневого шару є хорошим індикатором вмісту вологи в верхньому (до глибини 3 см) шарі ґрунту. В цей же час даний метод не є вдалим для полів, вкритих рослинами. Сенсори температури поверхні малі за розміром. Процедура збору зразків відносно проста. Вартість коливається в досить широкому діапазоні цін.

Б) Методика розсіяння гамма-випромінювання може використовуватися для отримання показників вологості стану ґрунту в поверхневих його шарах 1–3 см. Сутність розсіяння гамма-випромінювання об'єктом достатньо досліджений. Рівень зниження потужності гамма-випромінювання в момент його проходження через ґрунт можна назвати залежним від його складу та щільності. Щільність самої речовини впливає на ступінь ослаблення потужності гамма-випромінювання через, яку воно проходить.

На точність замірів може впливати те, що в ґрунтах специфічного складу виникають великі похибки у отриманні загальних показників густини та вологи. Методика також не є актуальна, якщо вода у ґрунті замерзла, або тане. Точність вимірювання стану вологості ґрунту не залежить від його глибини.

В) Мікрохвильові методи. Вода має досить низькі показники електричної та теплової провідності. Відповідно, електричні й теплові показники ґрунту, зокрема, показники випромінювання і відбивання, залежать від його показника вологості. Роздільна здатність пасивних систем обмежена розмірами антени і на практиці обмежується 5–9 км. Робота активних систем основується на тому, що можливість ґрунту розсіювати мікрохвильове випромінювання залежить від його показника вологості, нерівності поверхневого шару та електропровідності. Фактором, що обмежує є здатність методу вимірювати стан вологість ґрунту лише у поверхневому шарі: для активного методу — до 6–11 см, для пасивного — декілька сантиметрів.

Г) Ядерно-магнітний резонанс базується на можливості резонансу виявити кількість атомів водню і відповідно вологи в самому ґрунті. Недоліки у цього метода майже ті ж самі, що і у нейтронного розсіювання. До переваг можна віднести здатність фіксувати атоми води й молекули різного ступеня зв'язаності: сильно пов'язані (у складі гідратів), слабо пов'язані (абсорбованої) і не пов'язані. Має можливість аналізувати зразки не великого об'єму і забезпечувати високу швидкість процесу аналізу. Практичному використанні методу у полях стоять перешкодою великі габарити та висока вартість обладнання.

3. Методи, що включають в себе вимірювання деяких показників ґрунту, які залежать від вмісту вологи в ньому називаються непрямими. Також цей метод може вимірювати характеристики окремого об'єкту, зануреного в ґрунт – частіше всього це абсорбер. На жаль, зв'язок між фізико-хімічними властивостями ґрунту і його вологою не до кінця досліджений.

А) Нейтронне розсіювання. Середнє значення втрати енергії або термалізація нейтронів значно вищі, коли нейтрони стикаються з атомами з низькою атомною вагою, ніж коли з важчими атомами. Малу атомну масу в ґрунті мають переважно атоми гідрогену, тому саме атоми гідрогену сповільнюють нейтрони більш ефективно, а ніж якийсь другий елемент. Саме вода являється найбільшою базою зосередження атомів гідрогену, тому не важко скласти залежність між вологістю і показником втрати енергії нейтронами.

Б) Електромагнітні методи. Сюди входять методи, які беруть в свою основу вплив вологи на електричні показники ґрунту. З допомогою цих методик можливі контактні та дистанційний аналіз стану вологості ґрунту. На даний час розроблена велика кількість вбудованих датчиків, що реагують на опірну складову, поляризацію або на ці характеристики взяті разом. Дані сенсори виявились досить перспективними в плані дослідження вологості на поверхні ґрунту. На жаль, вимірювання

сенсорами електричних показників ґрунту, що були занурені в глиб його шару не показали чіткої залежності з вологістю.

В) Рефлектометричний метод. Один із найсучасніших методів вимірювання стану вологості ґрунту. Базується у вимірюванні часу проходження електричного сигналу через провідник, який представляє із себе ґрунт, дані досліду залежать від електропровідності, а, отже, і від самої вологості, ґрунту. Кореляція з гравіметричним методом вимірювання стану вологості ґрунту перевищує 0,9. Досягнута точність вимірювання становить 2%.

Висновки

Використання приладів для визначення параметрів ґрунту значно спрощує та покращує роботу з ним, адже на сьогодні є значна кількість систем, які можуть самостійно працювати навіть без втручання людини, і при цьому досить успішно. По при всі досягнення в цій галузі кожна методика має свої недоліки та обмеженості, а саме тому робота в цьому напрямку може принести ще значні плоди для всієї країни і не тільки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Методи вимірювання вологості ґрунту [Електронний ресурс] - Режим доступу до ресурсу: https://propozitsiya.com/ua/metody-vymiryuvannya-vologosti-gruntu

2. Грушка І. Г. Нові методи і засоби агрометеорологічних вимірювань і питання гідрометеорологічного забезпечення землеробства. Матеріали наради-семінару “Обмін досвідом гідрометеорологічного забезпечення сільськогосподарського виробництва у сучасних умовах”. 15-20 жовтня 2001 р. м. Ялта. Український ГМЦ, Київ, 2001., С. 43-54.

3. Звіт про науково-дослідну роботу “Розробити автоматизовану систему контролю вологості, температури ґрунту та інших агрометеорологічних параметрів”, УкрНДГМІ, Київ, 1997р.

Білинський Йосип Йосипович – доктор технічних наук, професор, зав. кафедри ЕНС, Вінницький національний технічний університет, Вінниця; e-mail: yosyp.bilynsky@gmail.com

Сорокопуд Володимир В’ячеславович – *студент групи ЕЛ-16б, кафедри електроніки та наносистем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.*

Yosyp Bilynsky - Doctor of Technical Sciences, Professor, Head. Department of ENS, Vinnitsa National Technical University, Vinnytsia; Email: yosyp.bilynsky@gmail.com

Sorokopud Volodymyr - *student of EL-16b group, Departments of Electronics and Nanosystems, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa.*

УДК 616.71

Й. Й. Білинський
В. В. Красносєльський

ЗАСІБ ВИМІРЮВАЛЬНОГО КОНТРОЛЮ ВОЛОГОСТІ ПРИРОДНОГО ГАЗУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі досліджено існуючі засоби вимірювання вологості природного газу та запропоновано засіб вимірювання вологості природного газу на основі НВЧ методу точки роси.

Ключові слова: природний газ, вологість, метод точки роси, НВЧ.

Abstract

In this work investigates existing means of measuring the natural gas humidity and proposes a means of measuring the natural gas humidity based on the microwave dew point method.

Keywords: natural gas, humidity, dew point method, microwave.

Вступ

Вологість природного газу, що видобувається з недр Землі, є важливим параметром, з яким доводиться рахуватися при транспортуванні та обліку природного газу. Природний газ, що видобувається з підземних джерел, насичений рідкою водою і важкими вуглеводнями. З метою зменшення вологості газу і доведення її до необхідних норм на головних спорудах газових промислів проводиться осушення газу. Присутність вологи в газі небажана, оскільки при транспортуванні газу можуть спостерігатися випадки корозії трубопроводів і арматури, а також утворення гідратів (продуктів приєднання води до різних речовин) та конденсату. Вологість газу значно впливає на швидкість корозії устаткування і повинна враховуватися при виборі того чи іншого інгібітору. Експериментально доведено, що при відсутності в газі води або при його осушення до відносної вологості 20 - 30% корозія практично не отримує розвитку незалежно від змісту в газі агресивних компонентів. Вона починає помітно проявлятися при вологості газу 60% і більше. Максимальна швидкість корозії спостерігається при 100%-вої вологості природного газу. Крім того, вміст вологи знижує питому теплоту згорання газу. Для того, щоб задовольнити вимоги, які висуваються до чистого, сухого й абсолютно газоподібного палива, придатного для передачі по трубопроводах і постачання кінцевим користувачам для спалювання, газ повинен пройти декілька стадій переробки, включаючи видалення рідин, захоплених газом, з подальшим висушуванням для зниження вмісту водяної пари. Значення відносної вологості за стандартних умов повинно бути меншим за 0,1% (згідно з технічними вимогами Правил РД 50-213-80, що відповідає точці роси -58,21˚С при нормальних умовах).

Вологість газів вимірюється різними методами, прийнятність кожного з яких визначається конкретним місцем застосування на основі його точності та чутливості. Основними методами вимірювання вологості природного газу є психрометричний, сорбційний та метод точки роси (конденсаційний). Одним з найбільш високоточних із застосовних до природного газу методів є конденсаційний на основі вимірювання температури точки роси. Найважливішими перевагами вологомірів СВЧ є: можливість безконтактних вимірювань (в вільному просторі), висока чутливість, необмежена верхня межа вимірювань, малий вплив на результати вимірювань хімічного складу і деяких інших чинників. Класична схема вимірювача вологості на основі методу точки роси містить конденсаційну поверхню, яку ще називають дзеркалом, НВЧ схему, охолоджувач та сенсор температури. Перевагою вимірювань по відображенню є одностороннє розташування приймально-передавальної системи НВЧ щодо об'єкта вимірювання. При нормальному падінні хвилі модуль коефіцієнта відбиття по потужності дорівнює відношенню відбитої потужності до падаючої. У методі відбиття можна використовувати похиле або нормальне падіння хвилі. Перевагу зазвичай віддають нормальному падіння, при якому використовується одна прийомно-передаюча антена, в той час як для похилого падіння застосовуються вимірювальні пристрої, засновані на оцінці параметрів стоячій хвилі, що виникає в результаті суперпозиції падаючої

і відбитої хвиль. Для прийому відбитої хвилі однієї суміщеної антеною можна використовувати в хвилеводному тракті спрямований відгалужувач або подвійний трійник, що дозволяють отримати більш високий рівень сигналу і кращу розв'язку генератора НВЧ від тракту [1-4].

Оскільки існуючі засоби вимірювання вологості природного газу внаслідок низького рівня достовірності результатів втрачає свою доцільність, невисока швидкість вимірювання та неможливість інтеграції цих засобів в загальну систему. На підприємствах газової промисловості України на сьогодні є актуальним питання засобів вимірювання, здатних визначати одночасно декілька показників якості, а саме: температура точки роси, компонентів газу та температура початку утворення кристалогідратів, криги.

Отже, необхідність та важливість нових методів та засобів для точного та швидкого визначення вологості природного газу зумовили вибір теми дослідження. Створення нової сучасної системи вимірювання показників якості природного газу, забезпечення точного, швидкого та достовірного визначення вологості з урахуванням домішок в його складі. Тому тема дослідження є актуальною.

Результати дослідження

Вимірювання вологості – одна із найважливіших задач при контролі якості природного газу, зокрема, його енерговмісту. З розвитком технологій газорозподілу, нафтохімії і газопереробления для забезпечення якості продукції, коли вимагається перейти до гранично низьких концентрацій, виникла необхідність у швидкому відгуку аналізатора вологості, в тому числі і для газів змінного складу, при цьому задача вимірювання вологості значно ускладнилася. Особливі труднощі її вирішення виявились там, де необхідне визначення вологості: на потоці, в реальних технологічних газах і при газопереробленні. В цих випадках вимагається прийняття швидкого рішення, наприклад неконтрольований рівень вмісту води може призвести до аварійної ситуації, до отримання неякісного продукту. Складність вимірювання вологості природного газу також полягає у тому, що вона повинна визначатись у вибухонебезпечних умовах при різних тисках [5-7]. Для природного газу неможливо точно визначити коефіцієнт стисливості, що також ускладнює вимірювання його вологості. Нагромадження цих проблем потребує пошуку таких методів контролю і засобів вимірювання вологості природного газу, які б відповідали таким особливим вимогам.

Загальноприйнятими параметрами в практиці видобутку та транспортування природного газу, які характеризують вологість та вміст важких вуглеводнів в природному газі, є температура точки роси вологи та вуглеводнів. Вимірювання цих параметрів широко розповсюджене у практиці контролю показників якості природного газу. Це пояснюється тим, що точка роси є найбільш інформативним показником кондиційності природного газу за значенням якого можна навіть без додаткових розрахунків, а тільки порівнюючи його з температурами газу та газового обладнання, оцінити ступінь його транспортної кондиційності і зробити попередній прогноз щодо її збереження під час подальшого транспортування.

Метою встановлення нормативних значень фізико-хімічних показників газу, що призначений для промислового і комунально-побутового використання, є забезпечення певної його якості, як палива, у кінцевого споживача. Також обов’язковим є урахуванням вимог безпеки при використанні газу та дотримання санітарно-гігієнічних вимог при його споживанні. Чинним в Україні документом, який містить ці вимоги, на сьогодні є міждержавний ГОСТ 5542-87. Так, при споживанні природного газу основними показниками його якості являються показники його теплотворної здатності, вміст корозійноактивних компонентів та домішок в твердому стані. Крім того, за вимогами цього документу рідкі фази води та вуглеводневих фракцій мають бути відсутніми. Відповідність показників якості газу у споживача нормам, встановленим в ГОСТ 5542, можна гарантувати тільки при виконанні вимог, які встановлюються до газу, що подається у газопроводи для транспортування після його підготовки на промислі.

Особливе значення при підготовці газу приділяється вмісту вологи, так як в присутності вологи в трубопроводі створюються сприятливі умови і для утворення гідратів і для корозії обладнання. Тому газ, що подається в газопровід для транспортування, повинен бути осушений до такого стану, при якому за будь-яких термогазодинамічних умов в газопроводі на шляху транспортування газу до споживача волога, яка присутня в газі в пароподібному стані, не буде переходити в рідкий стан. Забезпечення цієї умови визначається значенням температури точки роси вологи, яка обумовлює мінімально можливу температуру рівноважного стану «газ-волога». Також важливим показником є температура точки роси вуглеводнів, значення якої показує глибину вилучення важких вуглеводневих фракцій з

газу і, при дотриманні її нормованого значення, гарантує транспортування газу без утворення вуглеводневого конденсату [8-11].

Абсорбційний метод заснований на поглинанні водяної пари безводних диетиленгліколем (ДЕГ) і подальшому визначенні пов'язаної ДЕГом води титруванням розчином К. Фішера. Цей метод має обмеження щодо вмісту водяної пари в газі (не більше 0,1 г / м^3) і кількості сірчистих сполук в газі (не більше 0,03 г / м^3), Вимагає витратних матеріалів і тому застосовується тільки в лабораторних умовах.

Сорбційні методи вимірювання вологості використовують здатність речовин сорбувати вологу і тим самим змінювати їх властивості. В останні 15-20 років широке застосування знайшов порівняно новий метод вимірювання вологості газів – п'єзосорбційний.

Найбільш широке поширення в промисловості знайшли п'єзосорбційні гігрометри серії «Хвиля», «Істок» та «Іва», а з зарубіжних «Du Pont».

До недоліків п'єзосорбційних гігрометрів слід віднести необхідність їх градуювання на газових сумішах з відомою вологістю, збільшення похибки вимірювання при наявності в аналізованої середовищі домішок, сорбующихся чутливим елементом.

П'єзосорбційні гігрометри широко застосовують для вимірювання відносної вологості в цехах з виробництва хімічної та штучного волокна, в камерах штучного клімату, при випробуваннях різних матеріалів і виробів.

З серійному виробництві вітчизняних гігрометрів, які працюють на

цьому принципі, на ринку представлений гігрометр «Аргон-М», номенклатура

зарубіжних гігрометрів значно ширше - це гігрометри «Shaw», «Dewluxe», «Panametrics», «Hygrolog WMY 770Z» і ін.

З вищенаведеного огляду видно, що список засобів вимірювання вологості досить широкий. Однак, з різних причин, далеко не всі вони знайшли своє застосування при вимірах вологості і точок роси газу в промислових умовах.

У вологомірів кулонометричного типу чутливий елемент виконаний у вигляді трубчастого корпусу з електроізоляційного матеріалу, всередині якого розміщено дві недотичні спіралі (електроди) з Pt і Rh. Простір між спіралями заповнене адсорбентом – частково гідратованим P_2O_5. До електродів підведено напругу, що забезпечує електроліз поглиненої вологи. Аналізований газ з постійною витратою пропускають через елемент, і водяні пари практично повністю поглинаються P_2O_5.

Діапазон вимірювань від 10^{-5} до 0,1%. Недолік приладу - неможливість вимірювання вологості газів, які містять лужні і полімерні компоненти. У першому випадку P_2O_5 реагує з лужним компонентом, у другому служить ініціатором полімеризації, а утворена плівка полімеру перешкоджає надходженню водяної пари до поверхності адсорбенту. При наявності в газі парів спирту виникає додаткова похибка, пов'язана з його гідролізом і появою додаткової вологи.

Похибка кулонометричних приладів зазвичай 1-5% при концентрації вологи порядку сотих часток відсотка і 10-20% при концентрації 10^{-4}-10^{-3}%. Постійна часу (час реакції приладу на зміну вологості) від десятків секунд до 10 хв при концентрації вологи відповідної в діапазонах 10^{-2}-10^{-1} і 10^{-4}-10^{-3}%. Ці прилади застосовують, зокрема, для визначення вологості полімерів (напр., поліетилену і поліпропілену), а також для контролю вологості повітря, призначеного для живлення контрольно-вимірювальних приладів.

Переваги гігрометрів точки роси - великі межі вимірювань, до низьких температур (-100 ° С і нижче), в широкому діапазоні температур і тисків, що охоплює низькі негативні температури і високий тиск, задовільна точність у всьому діапазоні вимірювань, вихідна величина, консервативна по відношенню до температури аналізованого газу, можливість градуювання по температурі, а не по вологості.

Їх основними недоліками є деяка складність конструкції (наявність охолоджуючого пристрою), зменшення точності вимірювання зі збільшенням відносної вологості, залежність результату вимірювання від характеру і стану поверхні дзеркальця, від його забруднення.

Вимірювання температури точки роси зводиться до виконання наступних операцій: 1) зниження температури поверхні дзеркальця; 2) фіксації моменту виникнення конденсату (у вигляді роси або льоду) на робочій поверхні дзеркальця; 3) вимірювання температури цієї поверхні[12].

Найбільший інтерес представляють автоматичні гігрометри точки роси. Прилади цього типу мають значно більш високу швидкодію, але порівняно з неавтоматичними приладами і можуть працювати в автоматичних системах. Автоматичне фіксування точки роси за розмірами (товщина, діаметр) шару конденсату є об'єктивним і дозволяє правильно вибрати момент вимірювання і підвищити його точність[13-14].

Метрологічні та інші технічні характеристики автоматичного гігрометра точки роси в значній мірі залежать від прийнятого способу охолодження дзеркальця.

Сучасні прилади цього типу мають термоелектричне охолодження, вимірювальну схему, зібрану на статичних елементах (магнітних напівпровідникових і т.п.), і відрізняються високою надійністю, малими габаритами і вагою.

Перспективим є НВЧ метод, який полягає в вимірюванні вологості природного газу за методом визначення температури точки роси в умовах високого вмісту парів вищих вуглеводнів. НВЧ вологоміри використовують значну (в десятки разів) відмінність електричних властивостей води та сухого матеріалу. Концентрацію вологи вимірюють з ослаблення НВЧ-випромінювання, що проходить через шар аналізованого матеріалу. Передавальна антена з'єднана з НВЧ-генератором, приймальня - з вимірювальним пристроєм. Чим більше вологість аналізованого матеріалу, тим менше сигнал, що потрапляє в вимірювальне обладнання. На плівку конденсату вищих вуглеводнів пристрій практично не реагує. Даний спосіб дозволяє зменшити похибку визначення температури точки роси в природному газі в присутності парів вищих вуглеводнів в порівнянні з оптичними приладами, що використовуються для цієї мети, в кілька разів. Якщо в газі містяться пари пропану, бутану, пентану і інших вищих вуглеводнів, що мають високі температури конденсації (а в реальних природних газах, як правило, реалізується саме ця ситуація), то при охолодженні дзеркала спочатку будуть випадати конденсати вищих вуглеводнів. Особливо важка ситуація існує на станціях підземного зберігання газу, які засновані на колишніх газоконденсатних родовищах. Навіть новітні конденсаційні прилади працюють там вкрай нестабільно через високий вмісту парів високих вуглеводнів в досліджуваному газі[15-16].

Висновки

В роботі запропоновано вимірювання вологості природного газу з використанням НВЧ діапазону та охолоджуваного дзеркала із радіопрозорого матеріалу з високою теплопровідністю. Таким чином, підвищується точність вимірювання вологості природного газу за методом визначення температури точки роси в умовах високого вмісту парів вищих вуглеводнів та дає перевагу над оптичними приладами вимірювання вологості.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Халиф А. Л. , Туревский Е. Н. , Сайкин В. В. , Сахаров В. Е. , Бахметьев П. И. Приборы для определения влажности природного газа. Москва, ИРЦ Газпром, 1995 г. , 45 с.

2. Москалев И. Н. , Битюков В. С. , Филоненко А. С. , Гаврилин А. К. , Федосов В. М. , Ефременко И. А. Влагометрия природного газа: состояние и проблемы. Москва, ИРЦ Газпром, 1999, 36 с.

3. ОСТ 51.40-93. Газы горючие, природные, поставляемые и транспортируемые по магистральным трубопроводам.

4. Плехоткин В. П. , Ткаченко М. Ф. , Серебро Ж. М. Методические особенности определения точки росы природных горючих газов. В сб. "Всесоюзная научно-техническая конференция Термогаз-89", Харьков, 1989, 209-214 с.

5. Gritsenko A.I., Istomin V.A., Kulkov A.N., Suleimanov R.S. Gathering and Conditioning of Gas on the Northern Gas Fields of Russia. Moscow, Nedra Publishing House, 1999

6. Берлинер М.А. Влагомеры СВЧ // Приборы и системы управления. 1970. № 11. С. 19 – 22.

7. Метрологічне забезпечення вимірювань і контролю : навчальний посібник / [Є. Т. Володарський, В. В. Кухарчук, В. О. Поджаренко, Г. Б. Сердюк]. – Вінниця : Велес, 2001. – 219 с.

8. Крук І. С. Довідник. Якість природних газів / І. С. Крук, О. М. Химко, О. І. Крук . – К.–Х. : Наука УЦЕБОП, 2010. – 407 с.

9. Лесовий Л. В. Визначення відносної вологості газу для вузлів обліку із застосуванням засобів вимірювання температури точки роси / Л. В. Лесовий, Ф. Д. Матіко // Вісник національного університету «Львівська політехніка». – 2009. – № 659. – С. 84–91.

10. Зайцев В. А. Влажность воздуха и ее измерение / В. А. Зайцев, А. А. Ледохович, Г. Т. Никандрова. – 1974. – 112 с.

11. Конверсия и новые возможности измерения влажности в трубопроводах / [Д. Л. Рогожинский, Ю. А. Малоземов, Ю. А. Михайлин, И. Н. Москалев] // Газовая промышленность. – 1991. – № 10. – С. 16–17.

12. Kunkee, D., G. Poe, D. Boucher, S. Swadley, Y. Hong, J. Wessel, and E. Uliana. Design and evaluation of the first Special Sensor Microwave Imager/Sounder. IEEE Trans. Geosci. Remote Sensing 46, 863–883.

13. Liu, Q., F. Weng, and S. English. An improved fast microwave water emissivity model. IEEE Trans. Geosci. Remote Sensing 49, 1238–1250.

14. Jones, A. S. and T. H. Vonder Haar . Passive microwave remote sensing of cloud liquid water over land regions. J. Geophys. Res. 95, 16673–16683.

15. Joseph, J., W. J. Wiscombe, and J. A. Weinman. The delta-Eddington approximation for radiative flux transfer. J. Atmos. Sci. 33, 2452–2459.

16. Karbou, F., P. Bauer, A. Geer, and W. Bell. Exploitation of microwave sounder/imager data over land surfaces in the presence of clouds and precipitation. EUMETSAT Hydrology SAF visiting scientist report, available http://hsaf.meteoam.it/documents/reference/VS–37–ECMWF–Karbou– final–report.pdf.

Йосип Йосипович Білинський *– доктор техн.наук, проф., зав. кафедри ЕНС, Вінницький національний технічний університет, Вінниця; e-mail: yosyp.bilynsky@gmail.com*

Віталій Валерійович Красносєльський *– аспірант кафедри ЕНС, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: wommerses@gmail.com*

Bilynsky Yosyp Y. — *Doctor of Technical Sciences, Prof., Head. Department of ENS, Vinnitsa National Technical University, Vinnytsia; Email: yosyp.bilynsky@gmail.com*

Vitalii Krasnosielskyi *– postgraduate the Chair of Electronics and Nanosystems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: wommerses@gmail.com*

УДК 043.621.3

Д.С. Єпур [1]

МАЛОПОТУЖНИЙ ІНВЕРТОР СОНЯЧНОЇ БАТАРЕЇ

[1] Вінницький національний технічний університет;

Анотація

В роботі проведено аналіз існуючих інверторів струму що використовуються в фотоенергетиці. На основі проведеного аналізу літературних джерел виділено види та способи перетворення збереження та використання сонячної енергії. Описано їх особливості, умови використання тощо. Запропоновано дискретну систему збільшення потужності інвертору за допомогою розділення останнього на блоки..

Ключові слова: Фотоенергетика, інвертор, дискретна система

Abstract

The analysis of existing current inverters used in photovoltaics is carried out in the work. Based on the analysis of literature sources, the types and methods of transforming the conservation and use of solar energy are identified. Their features, conditions of use, etc. are described. A discrete system for increasing the power of the inverter by dividing the latter into blocks is proposed.

Keywords: Photovoltaics, inverter, discrete system

Вступ

Структура джерел енергії протягом останніх десятиліть істотно зміцнюється: зростає значення нафти, вугілля й газу, зменшується – деревини; певного значення набуває атомна енергія. Робляться спроби повнішого використання енергії вітру, морських припливів, сонячного тепла. Із часом цей енергетичний фонд – вугілля, нафта – наближається до виснаження, і тільки Сонце залишається стабільним джерелом енергії [3].

Фотоелектричне перетворення сонячної енергії наразі є одним із пріоритетних напрямів використання сонячної енергії, що обумовлюється:

– можливістю отримання електроенергії практично будь-де;

– екологічною чистотою перетворення енергії;

– значним терміном експлуатації;

– незначними затратами на обслуговування;

– ефективністю перетворення сонячної енергії незалежно від встановленої потужності [1].

Сонячна енергетика (геліоенергетика, фотовольтаїка) встановила рекорд зростання встановленої потужності в 2017 році і додала 38 % до показників 2016 року. «Сонце» домінувало за темпами розвитку не тільки в контексті відновлювальних джерел енергії, але й з погляду всіх джерел генерації. [2].

Інверторні системи, дискретизація інверторних систем

Відповідно до типу схеми сонячної електростанції можливі такі типи інверторів:

– інвертори для автономних систем;

– гібридні.

Автономний інвертор працює тільки спільно з сонячними панелями в комплекті з акумуляторними батареями. У перебігу світлового дня вироблена сонячними панелями енергія через контролер заряду надходить в акумуляторні батареї і накопичується в них.

Гібридний інвертор поєднує в собі обидві можливі схеми підімкнення. Він працює з сонячними панелями й акумуляторними батареями, але він так само може бути підімкнений до мережі 220 В для живлення від неї навантаження і заряджання акумуляторних батарей.

Інвертори також можна розділити на трансформаторні (низькочастотні) і безтрансформаторні (високочастотні). Головною відмінністю перших є наявність трансформатора на виході інвертора, призначеного для підвищення напруги до мережевого значення (220/380 В). У безтрансформаторних пристроях функції трансформатора виконує електроніка.

Решта відмінностей двох технологій:

– безтрансформаторна архітектура дозволяє домогтися ефективності в 98 % порівняно з 80–92 % трансформаторної;

– власне споживання безтрансформаторних інверторів значно менше, ніж у трансформаторних;

– безтрансформаторні інвертори більш уразливі до поломок, оскільки електронні блоки менш надійні, ніж пасивний трансформатор;

– трансформаторні пристрої підтримують більш високий струм заряду, що збільшує швидкість зарядження батарей і їхню кількість;

– трансформаторні пристрої мають більшу масу і розміри порівняно з безтрансформаторними;

– безтрансформаторні інвертори мають більш низьку вартість порівняно з трансформаторними.

Багато сучасних інверторів також мають додаткові функції. Можливість автоматичного запуску і зупинки резервного генератора (наприклад дизельного) залежно від напруги батареї.

Робота паралельно з мережею: мережеві інвертори безпосередньо постачають енергію від сонячних батарей в мережу, і не потребують спеціальних акумуляторів.

Вбудований зарядний пристрій: такі інвертори можуть використовувати енергію від мережі або генератора для зарядження акумуляторної батареї.

Не дивлячись на різноманітність існуючих систем, жодна компанія не пропонує пристій з можливістю дискретування компонентів, так наприклад при необхідності розширення системи шляхом нарощення потужності, споживач повинен купувати новий інвертор і контролер заряду акумуляторів, у той час, як наприклад кількість сонячних панелей і самих акумуляторів можна збільшувати не збуваючи попередні компоненти (акумулятори та панелі) на вторинному ринку.

Ідея розробки полягає в розділенні інвертора на окремі блоки – а саме трансформаторний та блок AC – DC перетворення, що дозволить споживачу під час експлуатації змінювати потужність не купуючи систему цілком, а тільки необхідні блоки.

Висновки

В роботі проведено аналіз існуючих видів інверторів, що дозволило знайти види пристроїв які на данний момент не поставляються на ринок. В ході проведеної роботи виділені сильні та слабкі сторони існуючих пристроїв, так орієнтуючись на довговічність та завадостійкість обрано трансформаторні інвертори, що не бояться перепадів напруг та мають достатньо широкий спектр робочих температур. Ідея дискретування компонентів дозволить проводити більш гнучке налаштування системи навіть під час її експлуатації. Одне з ринкових правил наголошує – «чим більше споживачів може задовільнити товар – тим більшим попитом він буде користуватись»

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Солнечная PV-генерация – тотальное доминирование [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://rentechno.ua/blog/pv-global-growth.html, свободный (дата обращения: 18.04.2019). – Загл. с экрана.

2. Вступ до спеціальності. Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії: Курс лекцій / С.О. Кудря, В.І. Будько. – Київ : НТУУ «КПІ», 2013. – 387 с.

3. Яковчук П. Є., Цяпа В. Б., Комаров В. І., Національний університет «Львівська політехніка», СОНЯЧНА ЕНЕРГЕТИКА [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://ena.lp.edu.ua/bitstream/ntb/30762/1/35.pdf, вільний (дата звернення: 18.04.2019). – Загол. з екрану.

Єпур Дмитро Сергійович – студент гр. МНТ-17б, Факультет інфокомунікацій, радіоелектроніки та наносистем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця; e-mail: mnt17b.epur@gmail.com.

Науковий керівник: ***Білинський Йосип Йосипович*** – доктор технічних наук, професор, зав. кафедри ЕНС, Вінницький національний технічний університет, Вінниця; e-mail: yosyp.bilynsky@gmail.com

Epur Dmytro S. – Department of Electronics and Nanosystems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: mnt17b.epur@gmail.com.

Supervisor: ***Bilynsky Yosyp Y.*** - Doctor of Technical Sciences, Professor, Head. Department of ENS, Vinnitsia National Technical University, Vinnytsia; Email: yosyp.bilynsky@gmail.com.

УДК 621.3

Д.О. Воловіковський [1]

С.Е. Агєєв [2]

К.В. Огородник [1]

Розробка мікропроцесорного пристрою для керування роботою електроковдри

[1] Вінницький національний технічний університет;

[2] ТОВ “Фірма ВІАСОФТ”

Анотація

Розроблено блок керування роботою електроковдри. Терморегуляція відбувається без використання окремого термодатчика.

Ключові слова: мікроконтролер, електроковдра.

Abstract

An electric blanket control unit has been developed. Thermoregulation occurs without the use of a dedicated temperature sensor.

Keywords: microcontroller, electric blanket.

Вступ

Опалення приміщень є одним із помітних напрямів використання енергії, особливо у країнах помірного клімату, зокрема, в Україні. Ефективним та комфортним пристроєм, що дозволяє економити споживання енергії на опалення є електрична ковдра, тобто ковдра яка підігрівається електричним струмом. Вперше електроковдра з'явилась у США. Її винайшов лікар Сідні Ай Рассел в 1912 році. Цю електроковдру стелили зверху матраца і вона зігрівала людину знизу [1].

Сучасні електричні ковдри по типу електроживлення можна розділити на ковдри із живленням безпосередньо від побутової електричної мережі або від низковольтного джерела живлення. Використання гальванічно ізольованого низковольтного джерела живлення додатково підвищує безпеку використання. В більшості електричних ковдр використовується вбудований термодатчик, що призводить до ускладнення виробництва та підвищення ціни виробу.

Мета розробки створення блоку керування безпечної, зручної та недорогої електричної ковдри, яка є простою у виробництві. Розробка виконувалась у складі колективу ТОВ “Фірма ВІАСОФТ”.

Результати дослідження

В результаті роботи, розроблено блок мікропроцесорного керування високовольтної електричної ковдри із живленням від напруги 24 В, максимальною потужністю 80 Вт. Для нагріву ковдри використовують ізольований багатожильний провід. Особливістю системи є реалізація контролю температури ковдри без використання окремого термодатчика, що суттєво спрощує виробництво та зменшує ціну виробу.

Центральним елементом блоку керування є мікроконтролер Atmega326P, який контролює роботу електроковдри шляхом вимірювання параметрів та комутації силових MOSFET ключів. Реалізовано режими прямого керування потужністю ковдри (30%, 70%, 100%) шляхом широтно-імпульсної модуляції, та режим швидкого нагріву з моніторингом температури. Електрична принципова схема електроковдри зображена на рисунку 1.

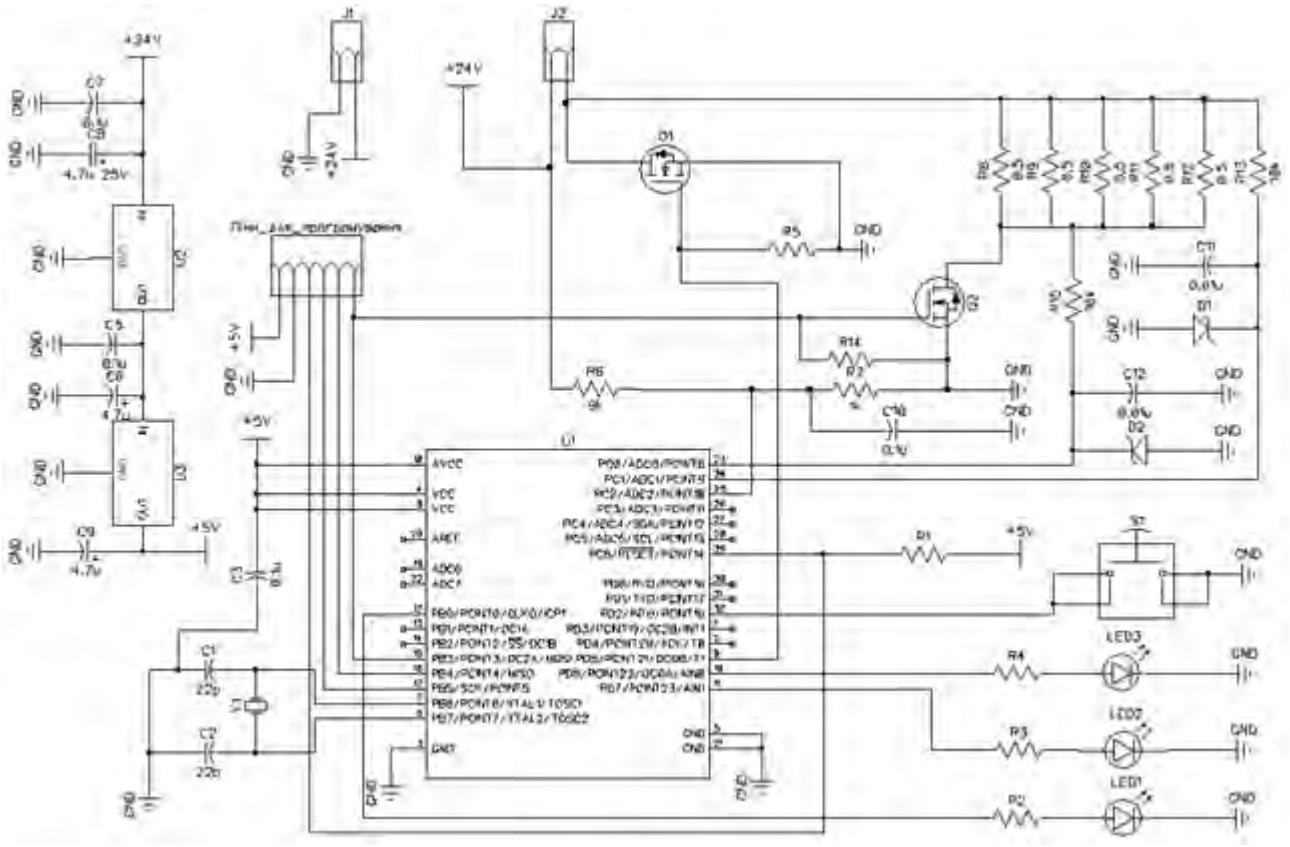


Рисунок 1 -– Електрична принципова схема електроковдри

Для контролю температури ковдри використано принцип моніторингу опору ковдри під час роботи. Під час нагріву, температура нагріваючого елементу (проводу) зростає, що призводить до збільшення опору. При досягненні опору максимально дозволеного значення і, відповідно, максимальної допустимої температури нагріваючим елементом, електронний ключ вимикає живлення нагрівального проводу до моменту, поки опір (і, відповідно, температура проводу) не стане меншим певного порогу. Між порогами включення та відключення передбачено гістерезис, для більш стабільної роботи.

Висновки

В роботі проведено розробку програмного коду та схемотехнічної реалізації блоку керування. Виготовлено дослідний зразок пристрою. Після завершення програми випробувань, заплановано виробництво пристрою на вінницькому підприємстві УТОС.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Історія виникнення електроковдри [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://tehnikaland.ru/melkaya-byitovaya-tehnika/istoriya-elektroodeyala.html.

Воловіковський Дмитро Олександрович – студент гр. МНТ-17б, Факультет інфокомунікацій, радіоелектроніки та наносистем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: mnt17b.volovikovskyi@gmail.com.

Агєєв Сергій Ернстович – директор ТОВ “Фірма ВІАСОФТ”, Вінниця, email: justboss777@gmail.com.

Науковий керівник: ***Огородник Костянтин Володимирович*** – канд. техн. наук, доцент кафедри електроніки та наносистем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, email: kostokord@gmail.com.

Volovikovskyi Dmytro O. – Department of Electronics and Nanosystems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: mnt17b.volovikovskyi@gmail.com.

Ageyev Serhiy E. – CEO of “VIASOFT Firm” LLC, Vinnytsia, e-mail: justboss777@gmail.com.

Supervisor: ***Ogorodnyk Constantine V.*** – PhD in Technical Sciences, Associate Professor, Department of Electronics and nanosystems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: kostokord@gmail.com.

УДК 608.2

Я. В. МУДРАК

ПОБУТОВИЙ ТЕРМОРЕГУЛЯТОР НА МІКРОКОНТРОЛЕРІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розроблено побутовий терморегулятор на мікроконтролері, це пристрійй призначений для підтримки заданої температури в приміщенні шляхом видачі відповідних керуючих команд виконавчим пристроям.

Ключові слова: терморегулятор, температура, датчик температури, мікроконтролер.

Abstract *A household thermostat on a microcontroller has been developed, this device is designed to maintain a predetermined indoor temperature by issuing appropriate control commands by executive devices.*

Keywords: Thermostat, temperature, temperature sensor, microcontroller.

Вступ

Термостат – це механічний, електромеханічний або електронний пристрій, призначений для підтримки заданої температури шляхом видачі відповідних керуючих команд виконавчим пристроям.

Поява на вітчизняному ринку дешевих цифрових давачів температури і зовсім дешевих мікроконтролерів зробила можливим створення цифрового пристрою, який не вимагає калібрування і має багато всяких можливостей. Похибки вимірювань температури цілком визначаються давачами, пристрій має зовнішній давач температури.[1]

Метою роботи є розроблення електричної схеми терморегулятора який здатний працювати в різних температурних режимах.

Основна частина

Наявність у схемі мікроконтролера дозволяє реалізувати керування роботою різних пристроїв. Одним з виводів мікроконтролера може видавити напругу 0 або +5В залежно від стану температури. Стан визначається запрограмованими порогами і температурою, що зчитується із зовнішнього давача. Два пороги дозволяють задати необхідний гістерезис. Вихід мікроконтролера може використовуватися для управління тиристорами, транзисторами або реле, які, у свою чергу, комутують навантаження.

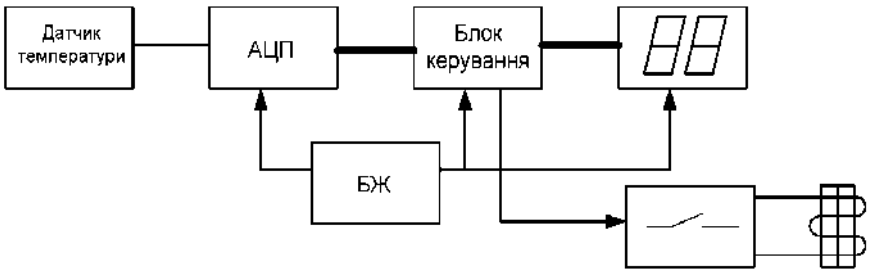


Рис. 1. - Побутовий терморегулятор на мікроконтролері

У загальному вигляді автоматичний регулятор температури приміщення представляє собою цифровий вимірювач температури з виконавчим пристроєм. Така система складається з наступних вузлів: датчик температури, який перетворює значення температури в напругу, аналогово-цифровий перетворювач (АЦП), блок керування, індикатор, виконавчий пристрій, блок живлення. (рис. 1). Як

правило в сучасних вимірювальних приладах блок керування виконують на базі мікроконтролерів, датчик температури та АЦП виконують в одну корпусі (цифровий датчик температури). .[2] Для даної схеми було обрано мікроконтролер Attiny2313. Цей мікроконтролер є не коштовним, але має достатні функціональні можливості для реалізації поставлених задач.[3]

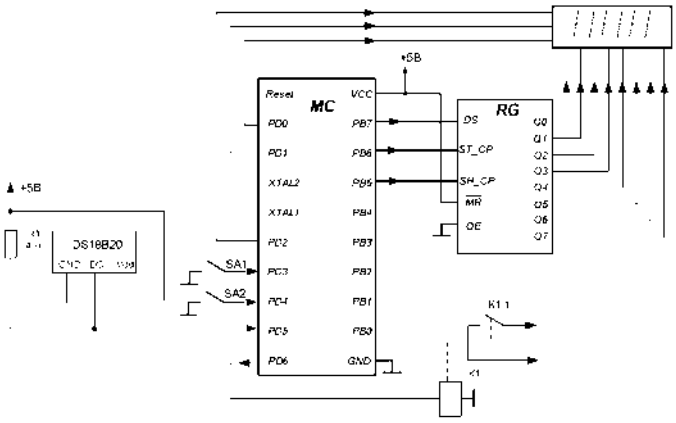


Рис. 2. - Функціональна схема терморегулятора

Принцип вимірювання температури оснований на порівнянні частоти двох генераторів. Частота одного генератора не залежить від температури, а частота другого змінюється з зміною температури. Різниця частот двох генераторів визначає значення температури. Вісьмирозрядний код температури послідовно виводиться в лінію зв'язку. Дев'ятий біт визначає знак виміряної температури. Передача кожного біта даних триває 60 мкс. Усі сеанси прийому даних з датчика починаються подачею в лінію сигналу RESET, установкою низького рівня тривалістю 480-960 мкс. В відповідь датчик видає в лінію сигнал наявності Presence тривалістю 60-240мкс. Перед прийомом кожного біту необхідно короткочасно 1-3мкс встановити низький рівень в лінії (запит на прийом наступного байту).

У енергонезалежній пам'яті мікроконтролера зберігається встановлене значення терморегулювання, яке порівнюється з поточним значенням температури, що вимірює датчик DS18B20. У залежності від режиму роботи вмикається або вимикається навантаження

Висновки

Розроблено побутовий терморегулятор на мікроконтролері, який може працювати як простий градусник, так і у залежності від режиму роботи він здатний вмикати або вимикати навантаження.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Джексон Р.Г. Новейшие датчики. –М.: Техносфера, 2007. – 384 с

2. Котляров Володимир, Скоропад Пилип. - Вимірювальна техніка та метрологія, 2012 р.

3. Баранов В. Н. Применение микроконтроллеров AVR: схемы, алгоритмы, программы. М.: Издательский дом «Додека -XXI», 2004. 288 с.

Мудрак Ярослав Вікторович— студент групи ЕЛ-19мс, факультет інфокомунікацій, радіоелектроніки та наносистем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: mudrakaroslav@gmail.com

Науковий керівник: ***Ратушний Павло Миколайович*** —канд. техн. наук,доц. кафедри елекроніки та наносистем, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Mudrak Yaroslav V. — Department of Electronics and Nanosystems, Vinnytsia National Technical University, V Vinnytsia, e-mail: mudrakaroslav@gmail.com

Supervisor: ***Ratushnyy Pavlo M .*** — Ph.D.Tech., Department of Electronics and Nanosystem , Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Ukraine.

УДК 621.38

Б. П. Книш[1]
А. М. Кожухарь[2]

ВДОСКОНАЛЕННЯ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ПРИСТРОЮ ДОСЛІДЖЕННЯ ФІЗИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ГАЗІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі розглянуто метод вдосконалення досліджень шляхом автоматизації процесів створення умов та реалізація автоматичної обробки результатів, шляхом використання загорткових нейронних мереж .

Ключові слова: згорткова нейронна мережа, ультразвук, акустичні хвилі, сонолюмінісценція, кавітаційні бульбашки.

Abstract

The method of research improvement by automation of processes of creation of conditions and realization of automatic processing of results, by use of wrapped neural networks is considered in the work..

Keywords: convolutional neural network, ultrasound, acoustic waves, sonoluminescence, cavitation bubbles..

Вступ

Сьогодні дослідження фізичних властивостей багатьох газів можна здійснювати за допомогою різних видів механолюмінісценції, а саме явище сонолюмінісценції, тобто явище, яке виникає під дією потужного ультразвукового випромінювання.

Метою роботи є розробка повністю автоматизованого ультразвукового пристрою, для дослідження фізичних властивостей газів на основі сонолюмінісцентного методу, та буде самостійно аналізувати отримані результати, за допомогою нейронної мережі.

Суть методу роботи пристрою полягає в наступному:

1. Стояча ультразвукова хвиля у фазі розрядки створює у воді негативний тиск, який приводить до локального розриву води і утворення кавітаційної бульбашки, яка у дослідженні штучно підсаджена.
2. Протягом наступної чверті періоду часу ультразвукові хвилі при від'ємному тиску, бульбашка розширюється, причому якщо стояча звукова хвиля сферично симетрична, то і бульбашка залишиться сферичною.
3. У фазі стиснення кавітаційна бульбашка стискається щоразу швидше, причому процес стиснення прискорює також сила поверхневого натягу.
4. У завершальній частині періоду з центру сплющеної бульбашки виривається дуже короткий і яскравий спалах світла.
5. Оскільки в стаціонарному режимі кавітаційна бульбашка стискається зі швидкістю декілька мільйонів разів в секунду, внаслідок чого спостерігається усереднене сонолюмінесцентне світло (реакція на стиснення).

Даний метод є основою роботи ультразвукового пристрою для дослідження фізичних властивостей газів за кімнатних умов.

Основним фізичним параметром газу за даним методом виступає колір (період хвилі) та інтенсивність світіння газу під впливом гідроудару. На основі цих параметрів можна визначити вид газу та його щільність.

Згорткові нейронні мережі — потужний інструмент автоматизації приладу, який націлений на ефективне розпізнавання і класифікацію зображень. Виконано експерименти на текстових даних великого обсягу, які показали, що згорткові нейронні мережі для задачі класифікації текстів дозволяють досягти якості, аналогічної або кращої в порівнянні з традиційними методами.

Висновки

Використання загорткових нейронних мереж у приладах заснованих на явищі сонолюмінісценції, значно розширює функціональні можливості та спрощує дослідження що відповідно робить систему самодостатньою, та виключає людське втручання

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бєлова О. Ультразвук у визначенні вмісту хрому в друкарських фарбах та газетах / О. Бєлова, О. Бакланов, Л. Бакланова, О. Каліненко // Науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. Серія «Хімічні науки». – 2013. – № 24. – С. 73-78. (Особистий внесок здобувача: планування роботи та проведенні експериментальних досліджень).

2. Yurchenko Oleg Ivanovich. Ultrasound to intensify of food dry mineralization by the oxidants in vapor form / Oleg Ivanovich Yurchenko, Aleksandr Nikolaevich Baklanov, Olga Sergeevna Kalinenko, Elena Aleksandrovna Belova, Larisa Vladimirovna Baklanova // International Scientific Journal Theoretical & Applied Science. Section 9. Chemistry and chemical technology. – 2015. – № 7 (27). – P. 122-129. (Особистий внесок здобувача: участь в експериментальних дослідженнях, обговоренні результатів та написання статті).

Книш Богдан Петрович — доцент кафедри електроніки та наносистем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця;

Кожухарь Андрій Миколайович — студент групи ЕЛ-20б, кафедра електроніки та наносистем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Науковий керівник: ***Богдан Петрович Книш*** — канд. техн. наук, доцент кафедри електроніки та наносистем, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Knysh Bogdan P. — Cand. Sc. (Eng.), Docent of the Department of Electronics and Nanosystems Vinnytsia,National Technical University. Vinnytsia;

Andrey Kojuhar M. — Department of Electronics and Nanosystems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Supervisor:— Dr. Sc. (Eng.), Professor, Head of the Chair of Power Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Supervisor: ***Knysh Bogdan P.*** — Cand. Sc. (Eng.), Docent of the Department of Electronics and Nanosystems Vinnytsia National Technical University. Vinnytsia.

УДК 621.3

Є. В. Лугініч

СИСТЕМА ВИМІРЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ МІКРОКЛІМАТУ З БЕЗДРОТОВИМ ІНТЕРФЕЙСОМ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто поняття "мікроклімат" та пристрої для вимірювання параметрів мікроклімату. В роботі запропоновано покращена система вимірювання параметрів мікроклімату.

Ключові слова: мікроклімат, температура, вологість повітря, швидкість руху повітря.

Abstract

The concept of "microclimate" and devices for measuring microclimate parameters are considered. The paper proposes an improved system for measuring microclimate parameters.

Keywords: microclimate, temperature, humidity, air velocity**.**

Вступ

Мікроклімат – це умови внутрішнього середовища приміщень, що впливають на тепловий обмін працюючих. Мікрокліматичні умови на робочому місці, у виробничих приміщеннях – найважливіший санітарно-гігієнічний фактор, від якого залежить стан здоров'я та працездатність людини.

Тривала дія на організм людини несприятливих метеорологічних умов погіршує самопочуття, знижує продуктивність праці і часто призводить до різних захворювань і порушень стану здоров'я.

Основні параметри мікроклімату та прилади для їх вимірювання

До основних показників мікроклімату повітря робочої зони відносяться температура, відносна вологість, швидкість руху повітря.

Параметрів мікроклімату у виробничих приміщеннях контролюються різними контрольно-вимірювальними приладами. Для вимірювання температури повітря в виробничих приміщеннях застосовують ртутні (для вимірювання температури вище 0 ºС) і спиртові (для вимірювання температури нижче 0 ºС) термометри. Якщо потрібна постійна реєстрація зміни температури в часі, використовують прилади, які називаються термографії.

Вимірювання відносної вологості повітря здійснюється психрометрами і гігрометрами; для реєстрації зміни цього параметра в часі служить гігрограф.

Іншим пристроєм для визначення відносної вологості служить гігрометр, вражаючі дії яких засновані на властивості деяких органічних речовин подовжуватися у вологому повітрі й зменшуватися. Вимірюючи деформацію чутливості елемента, можна судити про величину відносної вологості у виробничому приміщенні. Прикладом гігрографів може служити прилад типу М-21.

Швидкість руху повітря у виробничому приміщенні вимірюється - анемометрами. Робота крильчатого анемометра заснована на зміні швидкості обертання спеціального колеса, оснащеного

алюмінієвими крилами, розташованими під кутом 45 до площини, перпендикулярної осі обертання колеса. Ось з'єднана з лічильником оборотів. При зміні швидкості повітряного потоку змінюється і швидкість обертання, тобто збільшується (зменшується) число оборотів за певний проміжок часу. За цією інформацією можна визначити швидкість повітряного потоку.

У сучасному житті все більш зростає роль людського чинника, багато видів праці стають механізованими і автоматизованими. Але перевага надається бездротовому контролю процесами та явищами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Безпека життєдіяльності / За ред. Л.А. Мурахи. - 2-е вид. перераб. і доп. - М .: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. - 431 с.

2. Бєлов С.В. Безпека життєдіяльності: підручник для вузів С.В. Бєлов, А.В. Ільницька, А.Ф. Козьяков. - 4-е изд. испр. і доп. М .: Вища школа, 2004. - 606 с.

Лугініч Євгеній Вікторович – студент гр. ЕЛ-17б, Факультет інфокомунікацій, радіоелектроніки та наносистем. Вінницький національний технічний університет, Вінниця; e-mail: el17b.luhinich@gmail.com

Науковий керівник: ***Жагловська Олена Миколаївна*** – доцент, кандидат технічних наук, старший викладач кафедри електроніки та наносистем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця; e-mail: alenail86@gmail.com

Luginich Yevheniy V. - student of gr. EL-17b, Faculty of Infocommunications, Radio Electronics and Nanosystems. Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia; e-mail: el17b.luhinich@gmail.com

Scientific adviser: ***Zhaglovska Olena M.*** – Docent, Candidate of Technical Sciences, Senior Lecturer of the Department of Electronics and Nanosystems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia; e-mail: alenail86@gmail.com

УДК 681.121.89.082.4

Й. Й. Білинський
В. Б. Бурдейний

ВИМІРЮВАННЯ РІЗНИЦІ ФАЗ МІЖ ДВОМА СИГНАЛАМИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
В даній роботі запропоновано використовувати модифікований метод детектування переходу через нуль для визначення фазового зсуву між сигналами для фазо-частотного засобу вимірювального контролю плинних середовищ та описано процес вимірювання.
Ключові слова: вимірювання різниці фаз, метод детектування переходу через нуль, фазо-частотний метод.

Abstract
In this work was proposed to use a modified zero-crossing detection method to determine the phase shift between signals for the phase-frequency means of measuring control of flow environment and described the process of measuring.
Keywords: phase difference measurement, zero-crossing detection method, phase-frequency method.

В [1] описано ультразвуковий метод вимірювання швидкості потоку плинного середовища за рахунок вимірювання різниці фаз між передавальним і приймальним сигналами за та проти потоку. Основними вимогами даного методу для виміру різниці фаз є точність та швидкодія.
Існує безліч методів знаходження зсуву фаз між двома сигналами. Для цифрової реалізації найбільш розповсюдженим є метод перетворення Фур'є з подальшим використанням фазової складової [2], проте такий метод потребує значної швидкодії АЦП та обчислювальних можливостей процесора, особливо якщо використовувати двоканальний режим, при якому необхідно оцифровувати та проводити розрахунки над чотирма сигналами ультразвукового діапазону в реальному часі, тому даний метод не забезпечить необхідної швидкодії. Метод перетворення різниці фаз в напругу потребує стабільності амплітуд сигналів [3], що для даного використання потребує схеми автоматичного регулювання підсилення, що в свою чергу вносить систематичну змінну похибку. Метод компенсації фазового зсуву має досить високу точність [4], але низьку швидкодію. З огляду на вищевказане, більш простішим методом є детектування переходу сигналу через нуль що забезпечує високу швидкодію і достатню точність. Для визначення різниці фаз між двома синусоїдальними сигналами з нульовими або однаковими постійними складовими достатньо визначити час між подіями T1 та T2 або T3 та T4 (рис. 1).

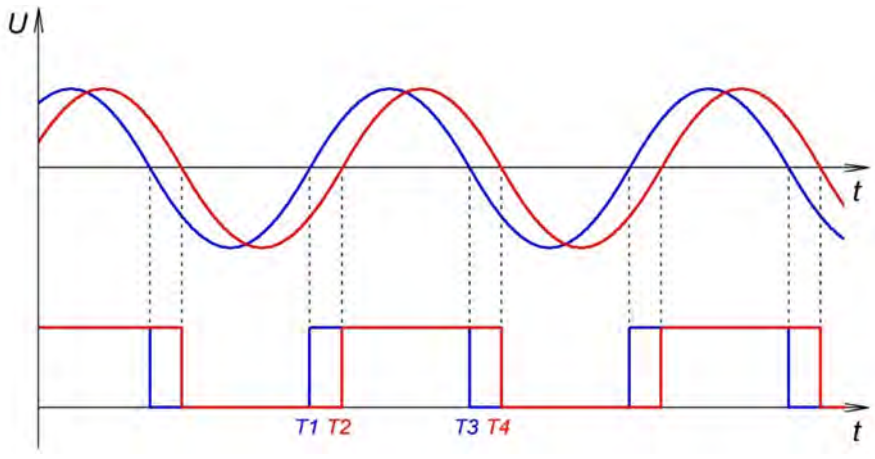


Рисунок 1 – Визначення різниці фаз між двома синусоїдальними сигналами з нульовими або однаковими постійними складовими

Проте, якщо синусоїдальні сигнали мають певні постійні складові і вони є різними за величиною, що є звичайною справою після підсилення сигналу, для визначення різниці фаз між двома синусоїдальними сигналами запропоновано враховувати як час між подіями T1 та T2 так і час між подіями T3 та T4 (рис. 2).

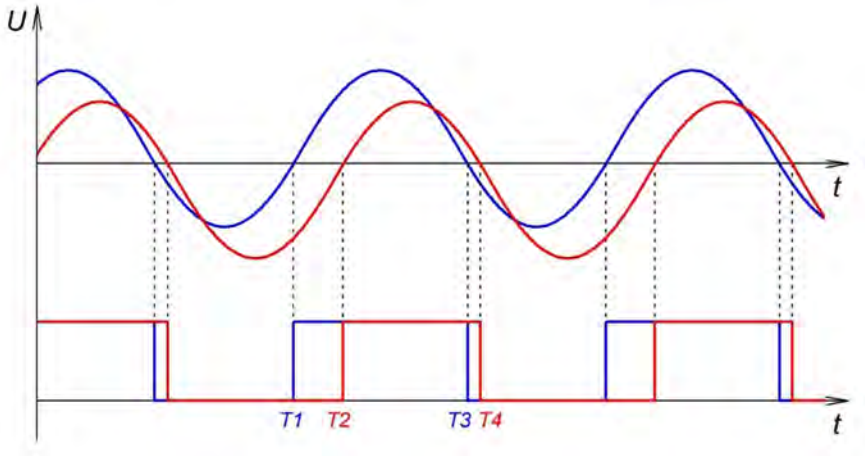


Рисунок 2 – Визначення різниці фаз між двома синусоїдальними сигналами з різними постійними складовими

Тому різниця фаз буде розраховуватись за формулою

$$\varphi = \frac{(T_1 - T_2) + (T_3 - T_4)}{2} \cdot f \cdot 360; \quad (1)$$

де f – частота сигналу.

Для фіксації вищеописаних подій запропоновано використовувати модуль захоплення мікроконтролера. Точність визначення різниці фаз залежить від дискретизації. При роботі модуля захоплення на частоті 200 МГц дискретність визначення різниці фаз між сигналами частотою 200 кГц становитиме ±0,36°. Даний метод дозволяє визначати зсув фаз кожний період вхідного сигналу, що дозволяє використати додаткову фільтрацію. З огляду на вищеописане, такий метод виміру різниці фаз між двома сигналами дозволяє використовувати його в фазо-частотному засобі вимірювального контролю плинних середовищ.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Й. Й. Білинський і В. Б. Бурдейний, «ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТІ РОЗРОБКИ ФАЗО-ЧАСТОТНОГО УЛЬТРАЗВУКОВОГО ВИМІРЮВАЛЬНОГО ПЕРЕТВОРЮВАЧА ШВИДКОСТІ ПОТОКУ ПРИРОДНОГО ГАЗУ В ЗАКРИТИХ ТРУБОПРОВОДАХ МАЛОГО ДІАМЕТРА», Вісник ВПІ, вип. 5, с. 7–13, Жов 2019.
2. Сергиенко А. Б. Цифровая обработка сигналов / А. Б. Сергиенко. — 2-е изд. — СПб : Питер, 2006. — 751 с.
3. Т. В. Яковлева, «Метод определения фазового сдвига квазигармонических сигналов, основанный на анализе огибающей» Компьютерная оптика, № 6, с. 950-956, 2017.
4. М. К. Чмых, Цифровая фазометрия. Москва: Радио и связь, 1993.

Білинський Йосип Йосипович *– доктор техн.наук, проф., зав. кафедри ЕНС, Вінницький національний технічний університет, Вінниця; e-mail: yosyp.bilynsky@gmail.com*
Бурдейний Валентин Борисович *– аспірант кафедри ЕНС, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: burdeinyi.v.b@gmail.com*

Yosyp Bilynsky *– Doctor of Technical Sciences, Prof., Head. Department of ENS, Vinnitsa National Technical University, Vinnytsia; Email: yosyp.bilynsky@gmail.com*
Valentyn Burdeinyi *– postgraduate of the department of ENS, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: burdeinyi.v.b@gmail.com*

УДК 608.2

Козюк М.Е.

WIFI ГОДИННИК З МЕТЕОСТАНЦІЄЮ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У курсовому проекті розроблено WIFI годинник з метеостанцією на мікроконтролері. Проведено аналіз сучасного стану розвитку електронних годинників, виявлено їх переваги та недоліки. Розроблено структурну схему електронного годинника з метеостанцією. Запропоновано схемотехнічне рішення даного пристрою та проведено моделювання в програмному середовищі Proteus. На основі схеми електричної принципової розроблена друкована плата пристрою та складальне креслення.

Ключові слова: WIFI годинник, метеостанція, ATmega328, Arduino Nano.

Abstract

The course project developed a WIFI clock with a weather station on a microcontroller. An analysis of the current state of development of electronic watches, identified their advantages and disadvantages. The structural scheme of the electronic clock with the meteorological station is developed. The circuit solution of this device is offered and modeling in the Proteus software environment is carried out. The printed circuit board of the device and the assembly drawing are developed on the basis of the scheme of electric principle.

Keywords: WIFI clock, weather station, ATmega328, Arduino Nano.

Вступ

У курсовому проекті розроблено WIFI годинник з метеостанцією на мікроконтролері. Було розроблено його структурну та електричну схему, проведено моделювання за допомогою програмних засобів, яке продемонструвало та підтвердило його працездатність.

При створенні приладу враховувалися найважливіші структурні елементи: інтегральна мікросхема, мікроконтроллер, резонатори, індикатори.

Основна частина

Мікроконтролер є основою приладу, виконує велику кількість операцій, містить постійний запам’ятовуючий пристрій для збереження програми, оперативну пам'ять для збереження даних [1]. До складу мікроконтролера входить процесор який формує адреса чергової команди, вибирає команду з пам’яті й організовує її виконання. Набір периферійних пристроїв для вводу, виводу даних і керуючих сигналів, внутрішній АЦП для перетворення аналогових величин. Для синхронної роботи використаємо внутрішній генератор тактового сигналу (рис. 1).

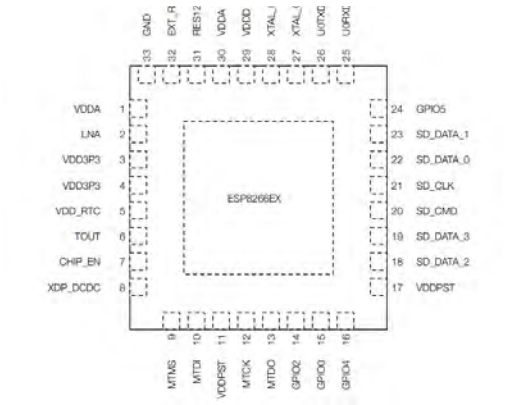


Рисунок 1. – розпіновка ESP8266

Вивід інформації здійснюється за допомогою світлодіодних матриць MAX7219 (рис. 2), що дає змогу формувати літери та символи довільної форми [2]. Схема підключення світлодіодних матриць до мікроконтролера основана на принципі мультиплексоруваня. Для забезпечення керування індикацією застосовується постовбчикове опитування матриці яке здійснюється виводами мікросхеми ESP8266, інформація передається в послідовній формі з виводів на мікросхему MAX7219 [3], послідовний код перетворюється на паралельний і подається на матрицю з частотою 25…50Гц, для запобігання мерехтіння інформації. Відображення інформації відбувається за допомогою передачі пакетів з двох байтів, перший – адреса стрічки, до якої йде звернення, другий – дані, які потрібно записати до цієї стрічки.

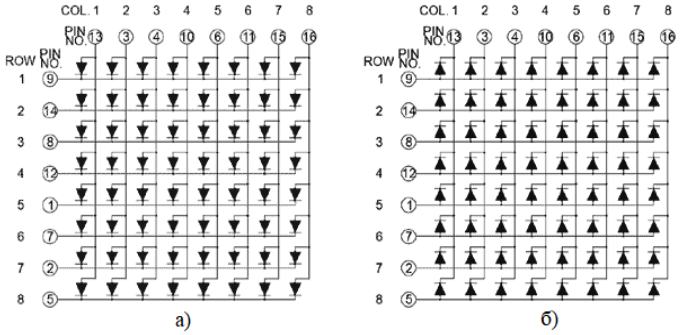


Рисунок 2. – структура світлодіодних матриць

Робота приладу відбувається наступним чином: запуск та ініціалізація режиму роботи, налаштування WiFi мережі, налаштування основних параметрів відображення – назва міста (API ключ), введення тексту, якщо потрібно, налаштування NTP [4] (частота оновлення часу, часовий пояс), вибір яскравості матриці. Після всіх налаштувань відбувається відображення обраної інформації.

Для програмування, використано програмне забезпечення Arduino IDE і додаток IDE [5].

Виконано розрахунок параметрів друкованої плати та обрано її тип – двостороння. Цей тип характеризується високими комутаційними властивостями, підвищеною міцністю з’єднань виводів навісних елементів з рисунком плати, високою щільністю розташування електронних компонентів та низькою вартістю. Обрано матеріал друкованої плати – двосторонній фольгований склотекстоліт марки СФ-2-35-1,5 ТУ16-503.271-86 (ГОСТ 10316 – 78), який має товщину 1,5 мм. Для даного типу плати проведено розрахунок ширини друкованих провідників. Використовуючи ARES PCB Layout [6] створено проект та проведено моделювання пристрою. На основі проектів ISIS Proteus та ARES PCB Layout створено електричну принципову схему, друковану плату та складальне креслення, які наведені в додатках.

Висновки

Запропонований прилад не складний у схемотехнічному плані, але володіє хорошими технічними характеристиками, зібраний на доступних компонентах. Враховуючи, що пристрій виконаний на сучасній елементній базі, яка дозволяє звести до мінімуму струм споживання, собівартість, масо-габаритні показники, має достатню точність та зручність у використанні, підвищену завадостійкість.

Завдяки мікропроцесору годинника реального часу досягається висока точність показань. При відключенні годинника від живлення інформація про час та дату не буде скидатись.

У даному годиннику присутня функція показань температури, вологості та тиску це здійснюється завдяки WEB інтерфейсу, який бере показання з сайту погоди. Обмін інформацією відбувається по шині I2C. Обмін завжди ведеться з ініціативи одного ведучого пристрою, що у більшості випадків є мікроконтролером у нашому випадку це модуль-платформа Arduino Nano на мікроконтролері ATmega328.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Блум. Д. Изучаем Arduino. СПб.: БХВ-Петербург, 2015. 336 с.
2. Ардуино: светодиодная матрица с драйвером MAX7219. URL: http://robotclass.ru/tutorials/arduino-matrix-8x8-max7219/
3. ESP8266 NodeMcu. URL: https://arduinomaster.ru/platy-arduino/esp8266-nodemcu-v3-lua/
4. Прошивка ESP8266 через Arduino IDE. URL: https://arduinomaster.ru/platy-arduino/proshivka-esp8266-cherez-arduino-ide/.
5. Статистичні методи контролю і надійності РЕА. URL: http://radio-vtc.inf.ua/Quality/L4_5.pdf.
6. Улли. С. Программирование микроконтроллерных плат Arduino, Freeduino. М.: БХВ-Петербург, 2012. 220с

Козюк Михайло Едуардович – студент факультет інфокомунікацій, радіоелектроніки та наносистем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: misha.kozyuk@gmail.com

Науковий керівник: ***Ратушний Павло Миколайович*** —канд. техн. наук,доц. кафедри елекроніки та наносистем, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Kozyuk Mykhailo – department of Electronics and Nanosystems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: misha.kozyuk@gmail.com

Supervisor: ***Ratushnyy Pavlo M .*** — Ph.D.Tech., Department of Electronics and Nanosystem , Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Ukraine.

XLVII Науково-технічна конференція факультету будівництва, теплоенергетики та газопостачання

Оргкомітет

Голова оргкомітету

І. М. Меть, ВНТУ, Україна

Заступник голови оргкомітету

Д. В. Степанов, ВНТУ, Україна

Члени оргкомітету

С. Й. Ткаченко, ВНТУ, Україна
І. Н. Дудар, ВНТУ, Україна
І. В. Корчевський, ВНТУ, Україна
А. С. Моргун, ВНТУ, Україна
Г. С. Ратушняк, ВНТУ, Україна
С. Й. Ткаченко, ВНТУ, Україна

Секції

Секція теплогазопостачання
Секція технічної теплофізики та промислової теплоенергетики
Секція промислового та цивільного будівництва
Секція містобудівництва та архітектури
Секція інженерно та комп’ютерної графіки

УДК 697.343

Ободянська О.І.
Мазур О.О.

ВИКОРИСТАННЯ ПОПЕРЕДНЬО ТЕПЛОІЗОЛЬОВАНИХ ТРУБОПРОВОДІВ ПРИ МОДЕРНІЗАЦІЇ ТЕПЛОВИХ МЕРЕЖ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Головним напрямом науково-технічного прогресу у галузі систем централізованого теплопостачання є застосування нових теплоізоляційних матеріалів і технологій теплоізоляційних робіт. Найвищу ефективність з точки зору економії паливно-енергетичних ресурсів і збільшення терміну експлуатації теплових мереж забезпечує застосування теплоізоляційних матеріалів з покращеними характеристиками і технології попередньо ізольованих в заводських умовах трубопроводів.

Ключові слова: теплопровід, попередньо теплоізольовані трубопроводи, теплопостачання, втрати тепла, конструкція «труба в трубі».

Abstract

The main direction of scientific and technical progress in the field of district heating systems is the use of new thermal insulation materials and technologies for thermal insulation works. The highest efficiency in terms of saving fuel and energy resources and increasing the service life of thermal networks provides the use of thermal insulation materials with improved characteristics and technology pre-insulated in the factory pipelines.

Keywords: heat pipe, pre-insulated pipelines, heat supply, heat loss, pipe-in-pipe construction.

Вступ

Основними причинами кризового стану систем централізованого теплопостачання України є: зменшення обсягів збуту теплової енергії підприємств централізованого теплопостачання; відсутність гарячої води централізованого постачання в більшості міст України; масова втрата економічної ефективності підприємств теплових мереж, хронічна заборгованість споживачів без надій на погашення боргу; критичний (до 80%) знос основних фондів підприємств теплових мереж, особливо трубопровідних систем; відмова держави у фінансуванні модернізації систем теплопостачання за відсутності коштів у місцевих бюджетах і підприємств теплових мереж. Аналіз діяльності підприємств галузі теплопостачання України показав, що найбільше значення для модернізації мають такі технології: глибока утилізація теплоти відхідних газів котлоагрегатів, що забезпечує економію палива до 12%; когенераційні установки – системи комбінованого виробництва електричної та теплової енергії з урахуванням екологічного аспекту від їх упровадження; широкомасштабне застосування приладів обліку та регулювання споживання тепла. Та найвагомішим вирішенням проблем, що склалися в системах теплопостачання це використання попередньо ізольованих труб під час модернізації тепломереж, які мають здатність практично повністю ліквідувати втрати теплової енергії під час її транспортування [1, 2].

Результати дослідження

Україна є країною з високим рівнем централізованого теплопостачання. Протяжність теплопроводів становить близько 47 тисяч кілометрів у двотрубному обчисленні. На балансі підприємств комунальної теплоенергетики знаходиться 20,8 тисяч кілометрів теплових мереж у двотрубному обчисленні діаметром від 50 до 800 мм. Переважним способом прокладання теплових мереж є прокладання трубопроводів у непрохідних каналах з використанням мінераловатної теплоізоляції (80 %). Канали не захищені від проникнення грунтової й іншої води, що призводить до значних втрат теплової енергії, пошкодженню теплопроводів і відключенню споживачів. Безканальне прокладання виконано із заводських конструкцій з використанням армопінобетону та мас, що містять бітум (бітумоперліт, бітумовермикуліт, бітумокерамзит), та складає 20 % від загальної протяжності

теплових мереж. Через надлишкові вологовиділення матеріали, що застосовуються в процесі експлуатації, втрачають свої теплозахисні властивості теплоізоляційних конструкцій, а це призводить до втрат тепла в середньому у 30 %, а у деяких регіонах цей показник сягає і 40 %, що в 2-3 рази перевищує нормативні показники. Загальні втрати тепла в системах централізованого теплопостачання складають близько 20 % від відпуску тепла, що в 2 рази перевищує аналогічні показники передових країн Західної Європи. Термін безаварійної експлуатації теплових мереж не перевищує 10–15 років [3].

Найбільш ефективним вирішенням поставлених вище проблем є широке впровадження в практику будівництва теплових мереж з використанням попередньоізольованих трубопроводів з пінополіуретановою (ППУ) теплоізоляцією типу «труба в трубі». На думку провідних фахівців в області теплопостачання, застосування нової технології – це потужний ривок вперед у розвитку систем теплопостачання. Втрати тепла в трубах нової конструкції мінімальні. Сама конструкція «труба в трубі» дозволяє повністю виключити зовнішню корозію трубопроводу. Це – надійність, довговічність, зниження до мінімуму витрат ручної праці при будівництві та монтажі теплових мереж з ППУ ізоляцією, а також значне зниження експлуатаційних витрат після запуску тепломережі в дію та під час її експлуатації [1, 2].

Крім вищезазначених переваг, нові конструкції мають ще одну важливу перевагу – систему оперативного дистанційного контролю (ОДК) за зволоженням ізоляції, що дозволяє своєчасно реагувати на порушення цілісності сталевої труби або поліетиленового гідроізоляційного покриття і заздалегідь запобігати витоку і аварії [3, 4].

Попередньо ізольована в заводських умовах секція (рис. 1) складається з внутрішньої провідної сталевої труби, зовнішньої захисної оболонки з поліетиленової труби і розміщеної між ними пінополіуретанової теплоізоляції [1]. У верхній частині теплоізоляційного шару розміщені два провідники системи теплоконтролю герметичності теплопроводів (аварійної сигналізації). Провідниками аварійної сигналізації є мідні дроти з площею перетину 1,5 мм. Для забезпечення адгезії поліуретанової піни зовнішня поверхня сталевої труби і внутрішня поверхня поліетиленової труби спеціально обробляються. Для теплових мереж використовуються безшовні (ГОСТ 8731), електрозварні (ГОСТ 10704-76) і електрозварні прямошовні (ГОСТ 20295) труби [2]. Для зовнішніх мереж гарячого водопостачання застосовуються водогазопровідні оцинковані (ГОСТ 3262-89) труби. Коефіцієнт теплопровідності пінополіуретанової ізоляції $\lambda \leq 0{,}035$ Вт/(м·°С), поліетиленової труби $\lambda = 0{,}43$ Вт/(м·°С) [1, 2].

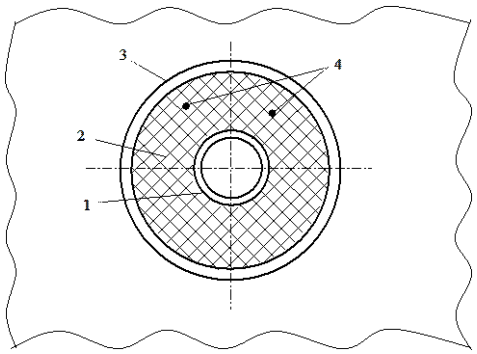


Рисунок 1 – Конструкція попередньо ізольованого теплопроводу:
1 – провідна сталева труба, 2 – пінополіуретанова теплоізоляція,
3 – зовнішня захисна поліетиленова труба, 4 – дріт сигналізаційний

Наприклад, в Західній Європі такі конструкції успішно використовуються с середини 80-х років та нормовані Європейським стандартом EN 253:1994, а також EN 448, EN 488 та EN 489 [3]. В Україні виробництво та використання трубопроводів попередньо теплоізольованих спіненим поліуретаном для мереж гарячого водопостачання та теплових мереж регламентовано ДСТУ Б В.2.5 – 31:2007 та ДБН В.2.5 – 39:2008. Вони забезпечують наступні переваги перед існуючими конструкціями [5, 6]:

- підвищена довговічність (ресурс трубопроводів) в 2-3 раза більша;
- зниження теплових втрат в 2-3 рази;
- зниження експлуатаційних витрат в 9 разів (питомі пошкодження знижуються в 10 разів);

- зниження капітальних вкладень при будівництві в 1,3 раза;
- наявність системи оперативного дистанційного контролю за зволоженням теплоізоляції.

Трубопроводи попередньо теплоізольованих спіненим поліуретаном для мереж гарячого водопостачання та теплових мереж з успіхом використовують під час будівництва:

- мереж теплопостачання;
- систем гарячого водопостачання;
- технологічних трубопроводів;
- нафтопроводів.

Висновки

З кожним роком комунікації, що прокладаються стають все надійнішими, тому що для монтажу трубопроводів використовуються матеріали з більш високими технічними характеристиками. Сучасні труби для теплопровідних трас – це не звичайні вироби з металу. Сталеві труби тепер «одягнені» у спінену поліуретанову ізоляцію. Це дозволяє зберігати високу температуру носіїв та забезпечувати надійний захист труб від негативного впливу зовнішнього середовища, механічних пошкоджень і деформацій.

Застосування ізольованих труб при монтажі теплотрас дає масу переваг в порівнянні з іншими матеріалами [2, 5]:

- труби попередньо ізольовані ППУ витримують досить високі температури та мають мінімальні теплові втрати;
- надійна ізоляція забезпечує можливість безканального прокладання траси, що економить і засоби, і час;
- труби попередньо ізольовані пінополіуратаном практично не виходить з ладу, тому не вимагають великих грошових коштів на обслуговування і ремонт;
- високі технічні характеристики забезпечують досить тривалу експлуатацію теплотраси.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ВАТ “Завод сантехнічних заготовок”. Каталог виробів та рекомендації з використання і проектування. Система труб та деталей трубопроводів теплових мереж з тепловою ізоляцією з поліуретану та захисною оболонкою (друга редакція). – К.: Видавництво “Саксес – К”, 2003. – 159 с.
2. Саяпін В. П. Рекомендації по проектуванню попередньо ізольованих трубопроводів для безканальної прокладки теплових мереж. – Львів.: ВАТ “Енергоресурс”, 1999. – 86 с.
3. Деркач І. Л. Конспект лекцій з дисципліни «Експлуатація інженерних мереж» / І. Л. Деркач, А. О. Клімов, Д. О. Ковальов. – Харків: ХНАМГ, 2013. – 180 с.
4. Степанова Н.Д. Теплові мережі / Н.Д. Степанова, Д.В. Степанов; Вінниця: ВНТУ, 2009 – 136 с.
5. Трубопроводи попередньо теплоізольовані спіненим поліуретаном для мереж гарячого водопостачання та теплових мереж : ДСТУ Б В.2.5 – 31:2007. – [Чинний від 2007–02–05]. – Київ : Мінбуд України, 2007. – 88 с.
6. Теплові мережі : ДБН В.2.5 – 39:2008. – [Чинний від 2009–05–02]. – Київ : Мінрегіон України, 2009. – 56 с.

Ободянська Ольга Ігорівна – кандидат технічних наук, доцент кафедри інженерних систем в будівництві Вінницького національного технічного університету, email: olha.obodyanska@i.ua.

Мазур Олександр Олександрович – студент групи БТ-17б факультету будівництва, теплоенегетики та газопостачання Вінницького національного технічного університету.

Obodyanska Olga – PhD, senior lecturer of department of engineering systems in construction Vinnytsia National Technical University, email: olha.obodyanska@i.ua.

Mazur Alexander – student group BT-17b Faculty of Construction, Heat Engineering and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University.

УДК 697.2

К. В. Анохіна
Р. В. Сторожук

ОПТИМАЛЬНІ ЗАСОБИ ГЕНЕРАЦІЇ ОТРИМАННЯ ТЕПЛОТИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Один з критеріїв оцінки різних способів генерації теплоти полягає у спроможності того чи іншого способу генерувати необхідну теплову потужність. Кількісно дану вимогу можна визначити виходячи з розрахунку теплових витрат будівлі. Наявність прийнятних технічних рішень по реалізації кожної з вимог до функціональних можливостей автономних систем теплозабезпечення є обмеженим та визначає доцільність розгляду іншого способу одержання теплоти. Більш об'єктивним і повним є ексергетичний підхід до аналізу процесів перетворення, який враховує поряд з кількісними також і якісні параметри витраченої і отриманої корисної енергії. У випадках непрямого способу одержання тепла об'єктивна кількісна оцінка тієї чи іншої теплоенергетичної технології повинна відображати ефективність перетворення енергії первинних енергоносіїв на всіх стадіях технологічного ланцюга від початку до кінцевого споживача

Ключові слова: *генерація, теплота, ексергетичний підхід, теплоенергетична технологія*

Abstract

One of criteria of estimation of different methods of generation of warmth consists in possibility of that or other method to generate necessary thermal power. In number this requirement can be defined coming from the calculation of thermal charges of building. Presence of acceptable technical decisions for realization each of requirements to functional possibilities of the off-line systems of limits and determines to consideration of another way of receipt of warmth. More objective and complete is the going near the analysis of processes of transformation, that takes into account next to quantitative also and quality parameters of the spent and got useful energy. In the cases of indirect method of receipt the warm objective quantitative estimation of that or other technology must represent efficiency of transformation of energy of power mediums at all stages of technological chain from the beginning to end-user

Keywords*: generation, heat, exergy approach, heat energy technology*

Вступ

Як відомо генерація тепла можлива як прямим перетворенням інших видів енергії в теплову, так і непрямим (опосередкованим) шляхом, коли спочатку одержують і (або) накопичують енергію іншого виду, яку легко перетворити в теплову, а вже потім, в міру потреби, споживають її. Термін "види енергії" вживається не в фундаментальному їх змісті (гравітаційна, електромагнітна, ядерна), а у вузькому розумінні, як зручний спосіб класифікації різних джерел енергії для одержання теплоти.

Метою дослідження є формулювання критеріїв відбору оптимальних способів генерації теплоти для систем теплопостачання будівель.

Основна частина

Аналіз питання генерації отримання теплоти показує, що йдеться про прийняття рішень при наявності багатьох критеріїв, тобто розв'язок так званих багатокритеріальних задач оптимізації. Не заглиблюючись у методи постановки і розв'язку таких задач слід зазначити лише, що особа, яка приймає рішення, керується, в першу чергу, економічними розрахунками: вартість – ефективність. Однак багатокритеріальні задачі прийняття рішень, навіть в умовах визначеності, потребують врахування значного числа критеріїв, що при виборі альтернативи приводить до розв'язку задач векторної оптимізації. А саме, постановка задачі починається з формулювання критеріїв.

Один з критеріїв оцінки різних способів генерації теплоти полягає у спроможності того чи іншого способу генерувати необхідну теплову потужність. Кількісно дану вимогу можна визначити виходячи з розрахунку теплових витрат будівлі. Як показують аналітичні оцінки, для будинків загальною площею до 10000 кв.м (або зовнішнім об'ємом до 32000 куб.м), вони не перевищують потужності 500 кВт при діючих нормативних розрахункових температурах зовнішнього повітря для всіх населених пунктів України. Очевидно, що всі способи одержання тепла номінально спроможні забезпечити генерацію потрібної теплової потужності.

Наявність прийнятних технічних рішень по реалізації кожної з вимог до функціональних можливостей автономних систем теплозабезпечення є обмеженим та визначає доцільність розгляду іншого способу одержання теплоти.

Термін "наявність прийнятних технічних рішень" передбачає, по-перше, принципову можливість технічної реалізації різних схем перетворення механічної, електричної та інших видів енергії в теплову, а по-друге, наявність конкретних машин і механізмів, які практично здійснюють ці перетворення. І якщо за першою ознакою позитивна оцінка всіх виділених способів є досить самоочевидною, то за рівнем їх інженерного втілення – між ними склалася істотна різниця. Так спалювання нафтопродуктів, газу та пряме електронагрівання можна вважати класичними способами, для реалізації яких промисловість випускає різні види теплогенераторів. Поряд з цим, виробництва запроваджують серійний випуск перших вітчизняних теплових насосів, проте лише декілька конструкцій сонячних енергетичних установок проходять в Україні дослідно-промислові випробування, а інші знаходяться на різних стадіях дослідно-конструкторської розробки.

Наступним логічним кроком є включення до представницької родини критеріїв показника ефективності. Ефективність способу перетворення енергії, а також різних процесів, машин і механізмів, прийнято оцінювати за допомогою коефіцієнта корисної дії (ККД), який визначається як відношення одержаної на виході перетворювача корисної енергії (теплоти) до підведеної на вхід перетворювача (витраченої) енергії чи роботи. Однак існує науково обґрунтована думка про недосконаліть даного показника ефективності, яка полягає в тому, що ККД відображає лише кількісне співвідношення процесу перетворення енергії і зовсім не враховує його якісну сторону.

Більш об'єктивним і повним є ексергетичний підхід до аналізу процесів перетворення, який враховує поряд з кількісними також і якісні параметри витраченої і отриманої корисної енергії. Це зауваження має принциповий характер і ефективність будь-якої енергетичної технології, а не лише теплової, повинна оцінюватись на підставі її ексергетичного аналізу.

Окрім того, у випадках непрямого способу одержання тепла об'єктивна кількісна оцінка тієї чи іншої теплоенергетичної технології повинна відображати ефективність перетворення енергії первинних енергоносіїв на всіх стадіях технологічного ланцюга від початку до кінцевого споживача. Як відомо загальний ККД при цьому дорівнює добутку коефіцієнтів корисної дії, які реалізуються на кожному окремому етапі теплоенергетичної технології.

З групи якісних показників врахуємо лише ступінь задоволення вимог безпечності та екологічності. Показники вартості і решта якісних показників стосуються головним чином технічних пристроїв для реалізації тієї чи іншої теплоенергетичної технології.

Таким чином, на першому етапі включаємо в перелік критеріїв з множини оцінок різних способів генерації теплоти наступні:

- спроможність генерувати необхідну теплову потужність;
- наявність прийнятих технічних рішень;
- попередня оцінка ефективності;
- задоволення функціональних вимог: обігрівання, гаряче водопостачання, кондиціонування повітря, приготування їжі;
- електро-, пожежо-, вибухобезпечність та безпечність від отруєння продуктами згорання і екологічність.

Це дозволяє зробити більш детальний аналіз різних способів генерації тепла і визначити їх перспективність щодо використання для цілей теплозабезпечення будівель. Сонячна радіація - найбільш

екологічно чисте і практично не вичерпне джерело енергії. Принципові труднощі в його використанні:

а) мала густина потоку енергії, яка для території України не перевищує 150 Вт/м^2;

б) добова і сезонна нерівномірність надходження, яка до того ж визначається погодними умовами.

Окрім цього, існуючі сонячні теплоприймачі являють собою системи підвищеної технічної складності, які потребують значних витрат на їх виготовлення та обслуговування.

Незважаючи на це, очевидні переваги сонячної енергії перед іншими її видами постійно стимулюють процес пошуку оптимальних схемних рішень, конструкцій геліоприймачів та інших елементі в сонячних теплоенергетичних установок. В світі спостерігається стійка тенденція до більш широкого використання геліоустановок для енергозабезпечення автономних об'єктів.

Однак даному способу, як і всім процесам одержання тепла шляхом спалювання органічного палива, притаманний спільний недолік принципового характеру – споживання атмосферного кисню. Ця проблема набула глобального характеру, про що чітко та конкретно свідчать наступні дані. В Україні для побутових потреб спалюється щорічно вугілля, нафтопродуктів та газу в кількості еквівалентній 60 млн.т.у.п. Поряд з цим половина сільських будинків опалюється дровами, що можливо оцінити в 40 млн.т.у.п. Тобто загальна кількість органічного палива, яка спалюється щорічно для задоволення побутових потреб, становить близько 100 млн.т.у.п. А спалювання такої кількості палива потребує кисню, що його виділяє 20 млн.га лісу.

Цей принциповий недолік генерації тепла шляхом спалювання органічного палива у випадку використання рідкого та газоподібного палива, додатково ускладнюється необхідністю виготовлення надійної вентиляційної системи, яка істотно знижує ефективність обігрівання будинку, складністю конструкції автономних теплогенераторів, постійним зростанням цін на енергоносії та деякими іншими факторами.

Висновки

Таким чином, визначено одним з критеріїв оцінки різних способів генерації теплоти - у спроможності того чи іншого способу генерувати необхідну теплову потужність. Кількісно дану вимогу можна визначити виходячи з розрахунку теплових витрат будівлі. Наявність прийнятних технічних рішень по реалізації кожної з вимог до функціональних можливостей автономних систем теплозабезпечення є обмеженим та визначає доцільність розгляду іншого способу одержання теплоти. Більш об'єктивним і повним є ексергетичний підхід до аналізу процесів перетворення, який враховує поряд з кількісними також і якісні параметри витраченої і отриманої корисної енергії.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ратушняк Г.С., Джеджула В.В., Анохіна К.В.. Енергозберігаючі відновлювальні джерела теплопостачання: навч. посіб. Вінниця: ВНТУ, 2010. 170 с.

2. Ратушняк Г.С., Анохіна К.В. Енергоефективні технологічні процеси та обладнання біоконверсії [Текст] : монографія. Вінниця : ВНТУ, 2013. 160 с.

3. Ратушняк Г.С., Лялюк О.Г., Кощеєв І.А. Біогазові установки з відновлюваними джерелами енергії термостабілізації процесу ферментації біомаси [Текст] : монографія. Вінниця : ВНТУ, 2017. 84 с.

Анохіна Катерина Володимирівна – к.т.н., доцент кафедри інженерних систем у будівництві Вінницького національного технічного університету, e-mail: anohinakatya@i.ua

Сторожук Ростислав Володимирович – студент групи БТ-17 факультету будівництва, теплоенергетики та газопостачання Вінницького національного технічного університету

Anokhina Ekaterina – Ph.D., Associate Professor of the Department of Engineering Systems in the construction of Vinnitsa National Technical University

Storozhuk Rostislav - student of BT-17 group of the Faculty of Construction, Heat Power Engineering and Gas Supply of Vinnytsia National Technical University

УДК 621.176

Ободянська О. І.
Бровко А.С.

ОСОБЛИВОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ТЕПЛОВИХ НАСОСІВ В СИСТЕМАХ ТЕПЛО- ТА ХОЛОДОПОСТАЧАННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто основні переваги використання теплових насосів для систем тепло- та холодопостачання, як одного з енергоефективних способів виробництва теплової енергії, що дозволяє економити органічне паливо та знижувати забруднення навколишнього середовища, задовольняючи потреби споживачів. Проаналізовано умови, які передбачають використання теплового насосу чи як окремого джерела живлення, чи в комплекті з традиційними котельними установками. Виділено основні напрями покращення енергетичної ефективності роботи систем тепло- та холодопостачання з використанням теплонасосних установок.

Ключові слова: тепловий насос, низько-потенційна енергія, енергоефективність, тепло- та холодопостачання, теплоносій.

Abstract

The main advantages of using heat pumps for heat and cold supply systems as one of the energy efficient methods of heat production, which saves fossil fuels and reduces environmental pollution, meeting the needs of consumers. The conditions that provide for the use of a heat pump either as a separate power source or in combination with traditional boilers are analyzed. The main directions of improving the energy efficiency of heat and cold supply systems using heat pump systems are identified.

Keywords: heat pump, low-potential energy, energy efficiency, heat and cold supply, heat carrier.

Вступ

У сучасному світі існує безліч різних джерел теплопостачання будівель. Залежно від розташування джерела теплоти можна виділити два основних способи: централізоване теплопостачання від ТЕЦ, ГЕС та ін. І децентралізоване - отримання енергії від місцевих джерел тепла. В рамках концепції децентралізованого теплопостачання широко застосовуються альтернативні джерела енергії, в тому числі геотермальна енергія. Вона є одним з перспективних видів, так як величезна кількість енергії зберігається в глибинах Землі, обумовлене високою температурою ядра нашої планети. Таким чином, використання геотермальної енергії, як джерела живлення установок для потреб теплопостачання є актуальним завданням [1].

До таких установок й відносяться теплові насоси (ТН). Теплові насоси є одним з найперспективніших видів обладнання для створення систем тепло- та холодопостачання завдяки можливості використання теплоти навколишнього середовища [2, 3]. Раніше тепловий насос використовувався в першу чергу для кондиціонування (охолодження) повітря. Система здатна також забезпечити певну опалювальну потужність та в більшій чи меншій мірі задовольняє потреби в теплі в зимовий період. Однак характеристики цього обладнання стрімко змінюються: зараз у багатьох країнах Європи теплові насоси використовуються в опаленні та ГВП. Таке положення пов'язане з пошуком екологічних рішень: замість традиційного спалювання викопного палива – використання альтернативних джерел енергії, наприклад, сонячної. Для масового споживача одним з найбільш бажаних варіантів використання нетрадиційних джерел енергії є використання низько-потенційного тепла за допомогою теплових насосів [4].

Результати дослідження

Успіх застосування теплових насосів залежить від двох чинників: звідки ви вирішите черпати низькотемпературне тепло, і як обігрівається ваш будинок (водою або повітрям). Справа в тому, що агрегат працює як перевалочна база між двома тепловими контурами: одним, що нагріває, на вході (на стороні випарника) і іншим, опалювальним, на виході (конденсатор). Основним показником, що

характеризую роботу теплового насосу коефіцієнт перетворення теплоти (англ. Coefficient of performance – COP) – коефіцієнт, який визначає скільки кіловат тепла, що виробляє насос на витрачений для роботи обладнання насосу 1 кВт електроенергії. Чим вища температура джерела, тим вища ефективність роботи теплового насоса і тим вищий коефіцієнт перетворення теплоти (COP), відповідно, тим менше електроенергії витрачається на виробництво кіловата тепла [5, 6].

В тепловому насосі робочим тілом виступають низькотемпературні рідини, такі як фреони, аміак й інші хладагенти. Їх вибір залежить від виду конструкції машини і екологічності.

Теплові насоси – один з перспективних напрямів в області тепло- і холодопостачання. Це обумовлено наступним. На сучасних ТЕС для вироблення теплової енергії необхідно спалювати органічне паливо, запаси якого на планеті скорочуються. Старі родовища вже практично вичерпані, а розробка нових – дуже дорогий захід. Другим несприятливим чинником спалювання палива є значні викиди в атмосферу шкідливих газів: окисли азоту, вуглекислого газу, чадного газу, оксидів сірки і багатьох інших. Саме це істотно впливає на навколишнє середовище, живі організми, клімат, атмосферу [7, 8].

На це можна сказати, що в першу чергу теплові насоси виконують екологічну функцію, оскільки спалювати паливо для виробництва тепла не потрібно. Що стосується джерел нізькопотенційної енергії, то вони різноманітні і знаходяться всюди, головне навчитися їх застосовувати. На даний час використовується незначна їх кількість, що пов'язано з необхідністю розробки нових установок або перекваліфікацією старих для можливості відбору і використовування нізькопотенційної енергії.

В умовах ринкової економіки теплові насоси мають перспективу теплопостачання в основних галузях господарства: житлово-комунальному секторі, на промислових підприємствах, в курортно-оздоровчих і спортивних комплексах, сільськогосподарському виробництві. Їх основна функція – виробляти тепло (опалювання, гаряче водопостачання будівель), а також виробляти холод, який використовується в системі кондиціонування повітря [2].

Перспективним є можливість установлення теплонасосного обладнання в підвальних приміщеннях будівель. На відміну від ТЕС, це вигідно з погляду зменшення витрат на прокладення трубопроводу, його ізоляцію, оплату значних втрат тепла в самому трубопроводі, а також у відсутності необхідності нагрівати воду до великих температур. Це обумовлено низькими втратами в лініях передачі і розподілу теплової енергії в будівлях. У цих системах як низькопотенційне джерело тепла можна використовувати тепло вентиляційного повітря, що видаляється, стічних вод, а також тепло грунту поверхневих шарів Землі. Оскільки режим роботи теплових насосів, що використовують тепло землі і повітря, що видаляється, постійний, а споживання гарячої води змінне, система гарячого водопостачання повинна бути обладнана баками-акумуляторами [5].

Хоча застосування ТН в системі опалювання є вигіднішим, ніж традиційного водогрійного котла у зв'язку із значно більшим коефіцієнтом використання теплоти, проте, рішення про використовування теплового насосу може бути прийняте при виконанні наступних умов [6]:

- невелика різниця між необхідною температурою корисного тепла і температурою джерела тепла;
- рівень температури джерела тепла якомога вищий;
- температура джерела тепла, наскільки можливо, постійна в часі;
- необхідні витрати на введення в експлуатацію не більш 10–15% від повної вартості установки для нагріву;
- робота додаткових насосів і вентиляторів повинна призводити тільки до дуже малого додаткового споживання енергії, з одного боку, щоб не збільшувати марно експлуатаційні витрати, і, з іншого – щоб не знижувати різко коефіцієнт перетворення;
- використовувані середовища між теплообмінником, розташованим біля джерела тепла, і випарником, між конденсатором і пристроями, що передають тепло, не повинні впливати на них ні хімічно, ні фізично, щоб уникнути будь-яких явищ корозії і забруднення.

При цьому для кожної теплонасосної системи теплопостачання існує нижня межа значення зовнішньої температури, при якій дана система споживає таку кількість енергії (у перерахунку на умовне паливо), що і котельний агрегат. А при подальшому зниженні зовнішньої температури тепловий насос стає більш енерговитратним, ніж котел. Внаслідок цього, може мати місце спільна робота теплових насосів з існуючими системами теплопостачання будівель, або ж перехід повністю на використання котельного обладнання [1].

Висновки

На сьогоднішній день теплові насоси – геотермальні, повітряні чи водяні, є найбільш ефективним, екологічним та енергозберігаючим видом теплотехнічного обладнання, що використовується для опалення, кондиціонування приміщень та гарячого водопостачання. Можна виділити такі основні напрями покращення енергетичної ефективності роботи систем тепло- та холодопостачання з використанням теплонасосних установок: зміна характеристик хладагентів, розширення робочого діапазону температур для них, збільшення теплоємності, покращення конструкції теплообмінних апаратів, покращення енергетичних характеристик та ККД роботи компресорів, що застосовуються в теплових насосах, керування режимом роботи теплового насосу з метою зменшення питомого використання енергії, урахування особливостей джерела використовуваного тепла, параметрів теплового навантаження та інших робочих умов при виборі потужності та типу теплового насоса.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Г.Г. Півняк. Традиційні та нетрадиційні системи енергозабезпечення урбанізованих і промислових територій України: моногр. / Г.Г. Півняк, О.С. Бешта, М.М. Табаченко та ін.; під заг. ред. Г.Г. Півняка. – Д.: Національний гірничий університет, 2013. – 333 с.
2. Мацевитий Ю.М. Внедрение теплонасосных установок / Ю.М. Мацевитий Н.Б., Чиркин, Л.С. Богданович, А.С. Клепанда // Экотехнологии и ресурсосбережение. – 2008. – № 3. – С. 4 – 10.
3. Анализ перспектив использования тепловых насосов в Украине [Электронный ресурс]. – Режим доступа http://www.insolar.com.ua/library/articles/.
4. Твайделл У.А. Возобновляемые источники энергии / У. А. Твайделл. –М.: Энергоиздат, 2010. – 392 с.
5. ДенисовО.І. Порівняльний ексергетичний аналіз теплонасосних та традиційних систем опалення / О. І. Денисов. Техническая теплофизика и промышленная теплоенергетика. — Дніпропетровськ, 2010. – № 2. – С. 22 – 34.
6. Попов, А.В. Анализ эффективности различных типов тепловых насосов. [Электронный ресурс] А.В. Попов.]. – Режим доступа http://www.teplosibmash.ru/articles/
7. Альтернативная энергетика [Электронный ресурс] : [сайт]. – Режим доступа : URL : http://www.alterenergy.info/
8. Чепурний М.М., Ткаченко С.Й., Остапенко О.П. Аналіз енергетичної ефективності застосування тепло насосних установок у системах централізованого теплопостачання // Вісник ВПІ. Енергетика та електротехніка, 2002.– №4.– С. 52 –55.

Ободянська Ольга Ігорівна – кандидат технічних наук, доцент кафедри інженерних систем в будівництві Вінницького національного технічного університету, email: olha.obodyanska@i.ua.

Бровко Артем Сергійович – студент групи БТ-17б факультету будівництва, теплоенегетики та газопостачання Вінницького національного технічного університету.

Obodyanska Olha – PhD, associate professor of department of engineering systems in construction Vinnytsia National Technical University, email: olha.obodyanska@i.ua.

Brovko Artem – student group BT-17b Faculty of Construction, Heat Engineering and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University

УДК 697.4

К. В. Анохіна
О. В. Гладун

ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ВЛАШТУВАННЯ ПРИБУДОВАНОЇ КОТЕЛЬНІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розміщення котельні у побудованому будинку може бути дещо проблематичним, оскільки старе планування будинку не завжди дає змогу встановити котельню з дотриманням нормативів і вимог з техніки безпеки. Відтак ці правила не варто порушувати, щоб в умовах подальшої експлуатації уникнути великих неприємностей. В запропонованій прибудованй котельні визначено економічну ефективність та доцільність влаштування прибудованої котельні, в якій дотримано всі вимоги і норми, що висуваються до проектування котельнь.

Ключові слова: *прибудована котельня, економічна ефективність, котел, теплообмінник, проектування, житлові приміщення*

Abstract

Placing of a boiler house in a built house can be a bit problematic, as the old layout of the house does not always allow to install a boiler room in compliance with safety regulations and requirements. Therefore, these rules should not be violated in order to avoid major troubles in the conditions of further operation. The of proposed attached boiler house determines the economic efficiency and feasibility of the attached boiler room, which complies with all the requirements and standards for the design of boiler houses.

Keywords*: built on boiler room, economic efficiency, caldron, heat-exchanger, planning, housing apartments*

Вступ

Плануючи зведення будинку, потрібно точно і заздалегідь вибрати місце для облаштування котельні. При реконструкції або перепланування будинку також виникне питання про те, де розташувати котельню. Правильне облаштування опалювальної системи та надійний, практичний і економний котел зроблять мікроклімат у будинку комфортним та затишним на довгі роки. Розміщення котельні у побудованому будинку може бути дещо проблематичним, оскільки старе планування будинку не завжди дає змогу встановити котельню з дотриманням нормативів і вимог з техніки безпеки. Відтак ці правила не варто порушувати, щоб в умовах подальшої експлуатації уникнути неприємностей.

Метою дослідження є розрахунок економічної ефективності влаштування прибудованої котельні.

Основна частина

Котельня – спеціально обладнане окреме приміщення, де встановлено весь комплекс опалювальних приладів і систем, призначених для забезпечення всього будинку опаленням і гарячою водою.

Опалювальне обладнання може бути встановлене як всередині будинку, так і у прибудованому приміщенні. Цей важливий етап підготовки, реконструкції або будівництва вирішується на перших етапах. Найкраще рішення – котельня, змонтована у будівлі, що стоїть окремо.

У приміщенні котельні буде встановлено опалювальний котел, що безпосередньо є теплогенератором. Тип котла залежить від виду застосовуваного палива. Саме від типу котла залежать нормативні параметрита вимоги, а також правильний монтаж вентиляційної системи та димаря. Слід зазначити, що встановлення електричних котлів не потребує окремого приміщення: вони можуть бути змонтовані у будь-якому приміщенні.

Прибудовані котельні облаштовують у прибудовах до будинків. Перевагою є можливість установлення приміщення котельні впритул до будь-якого будинку. Зокрема, така котельня розміщена окре-

мо від житлових приміщень; в котельні не зберігаються легкозаймисті та вибухонебезпечні речовини; стіни споруджено з монолітного бетону або цегли і облицьовані плиткою, а підлога — бетонна, облицьована; правильно розраховано параметри вентиляційної системи і димоходу з урахуванням потужних і експлуатаційних характеристик опалювального обладнання; вхідні двері виготовлені з вогнетривкого матеріалу і відкриваються тільки назовні. До того ж котел жодним чином не стикається зі стінами жодної зі своїх сторін. Це необхідно не тільки з міркувань безпеки, але і для полегшення процесу проведення ремонтних або експлуатаційних робіт. Окрім того, дотикання котла до стін будівлі може негативно позначитися на штукатурці фасаду.

Проаналізуємо величина капітальних вкладень на встановлення прибудованої котельні. Розглянемо варіант з встановленням 2 газових котлів PROTHERM 120 SOO , потужністю 115 кВт кожен. Витрата газу для газового котла PROTHERM 120 SOO становить 12м3/год.

Вартість двох котлів PROTHERM 120 SOO – 76000грн.

Вартість теплообмінника Danfoss XB 10-1 70 становить 8500 грн;

Вартість двох насосів Wilo-Stratos 50/1-9 складає 22400 грн.;

Загальна вартість обладнання становить 106900(грн.)

За результатами економічних розраховано, що:

- Вартість проектних робіт приймається 15% від вартості обладнання та становить 16035 грн.
- Вартість монтажних робіт приймаємо 30 % від вартості влаштування теплотраси та складає 32070 грн.
- Вартість пусконалагоджувальних робіт приймають 5% вартості влаштування теплотраси та становить 5345 грн.
- Позабюджетні кошти (1,2%) складуть 1282 грн.
- ПДВ (20%) становить 21380 грн.

Таким чином, сумарно економічна ефективності влаштування прибудованої котельні складе 183012 грн.

Висновки

Таким чином, визначено економічну ефективність та доцільність влаштування прибудованої котельні, в якій дотримано всі вимоги і норми, що висуваються до проектування котельнь. Зокрема, така котельня розміщена окремо від житлових приміщень; в котельні не зберігаються легкозаймисті та вибухонебезпечні речовини; стіни споруджено з монолітного бетону або цегли і облицьовані плиткою, а підлога — бетонна, облицьована; правильно розраховано параметри вентиляційної системи і димоходу з урахуванням потужних і експлуатаційних характеристик опалювального обладнання; вхідні двері виготовлені з вогнетривкого матеріалу і відкриваються тільки назовні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Пономарчук І.А., Колесник К.В. Опалення : навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ, 2017. 125 с

2. Пономарчук І.А., Анохіна К.В, Опалення. Практикум. Вінниця : ВНТУ, 2020. 62 с.

3. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Трубопровідні мережі в будівництві». Частина 2 для студентів спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія / Уклад. К. В. Колесник. Вінниця : ВНТУ, 2017. 30 с.

4. ДБН В.2.5-77:2014 Котельні. Київ: Мінрегіон України, 2014. 54 с.

Анохіна Катерина Володимирівна – к.т.н., доцент кафедри інженерних систем у будівництві Вінницького національного технічного університету, e-mail: anohinakatya@i.ua

Гладун Олег Васильович – студент групи БТ-17 факультету будівництва, теплоенергетики та газопостачання Вінницького національного технічного університету

Anokhina Ekaterina – Ph.D., Associate Professor of the Department of Engineering Systems in the construction of Vinnitsa National Technical University

Hladun Oleg - student of BT-17 group of the Faculty of Construction, Heat Power Engineering and Gas Supply of Vinnytsia National Technical University

УДК 697.4

К. В. Анохіна
В. А. Лященко

АВТОМАТИЧНЕ РЕГУЛЮВАННЯ ТЕПЛОВОГО ПОТОКУ В СИСТЕМАХ ОПАЛЕННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розрахункова теплова потужність системи виявляється в результаті складання теплового балансу у нагрітих приміщеннях при температурі зовнішнього повітря, яку ще називають розрахунковою (середня температура найбільш холодної п'ятиденки). Розрахункова теплова потужність протягом опалювального сезону, повинна використовуватися частково в залежності від зміни тепловтрат приміщень при поточному значенні температури зовнішнього повітря. Розглянуто спосіб, який забезпечує вимірювання теплового потоку, а відтак і витрати використаної теплової енергії, в опалювальних приладах та неізольованих трубопроводах систем водяного опалення, а також регулювання величини теплового потоку на кожному опалювальному приладі, в залежності від зміни температури зовнішнього повітря та потреб споживача. При цьому виключається необхідність вимірювання витрати теплоносія на кожному опалювальному приладі, при довільній конфігурації системи опалення. Спосіб вимірювання величини теплового потоку в системах водяного опалення приміщень включає: датчики температур теплоносія на вході та на виході з опалювального приладу, датчики температури повітря в опалюваному приміщенні та контролер для збирання і обробки даних від датчиків.

Ключові слова: *система опалення, автоматичне регулювання, температура, датчик, водяне опалення*

Abstract

Calculation thermal power of the system appears as a result of stowage of thermal balance in the heated apartments at the temperature of external air, that is yet named a calculation (middle temperature of most cold). Calculation thermal power during a heating season, must be used partly depending on the change of apartments at the current value of temperature of external air. A method that provides measuring of thermal stream is considered, and consequently and charges of the used thermal energy, in heating devices and unisolated pipelines of the systems of the aquatic heating, and also adjusting of size of thermal stream on every heating device, depending on the change of temperature of external air and consumer need. The necessity of measuring of expense of coolant-moderator is thus eliminated on every heating device, during arbitrary system of heating configuration. The method of measuring of size of thermal stream in the systems of the aquatic heating of apartments includes: sensors of temperatures of coolant-moderator on an entrance and on an exit from a heating device, sensors of temperature of air in the heated apartment and inspector for collection and processing of data from sensors.

Keywords*: system of heating, automatic control, temperature, sensor, aquatic heating*

Вступ

Система опалення – це сукупність зв’язаних між собою конструктивних елементів, призначених для одержання, транспортування та передачі необхідної кількості теплоти в опалюваному приміщенні. Система опалення для виконання покладеного на неї завдання повинна володіти певною тепловою потужністю. Розрахункова теплова потужність системи виявляється в результаті складання теплового балансу у нагрітих приміщеннях при температурі зовнішнього повітря, яку ще називають розрахунковою (середня температура найбільш холодної п'ятиденки). Розрахункова теплова потужність протягом опалювального сезону, повинна використовуватися частково в залежності від зміни тепловтрат приміщень при поточному значенні температури зовнішнього повітря. Поточні (скорочені) тепловитрати на опалення мають місце протягом майже всього часу опалювального сезону, тому теплоперенесення до опалювальних приладів повинен змінюватися в широких межах. Цього можна досягти

шляхом зміни (регулювання) температури і (або) кількості теплоносія, який переміщується в системі опалення.

Метою дослідження є огляд варіанту автоматичного регулювання теплового потоку в системах опалення.

Основна частина

Виконати одночасне обчислення теплової енергії та автоматичне регулювання теплового потоку від опалювальних приладів, які знаходяться в приміщенні на кількох стояках, за оптимальною температурою повітря в приміщенні не як величину сталу, а таку, що змінюється в залежності від віку, статті, фізіологічного стану, самопочуття людини, та від зміни зовнішньої температури, часу доби або днів тижня, за допомогою вищевказаних лічильників та регуляторів теплової енергії неможливо.

Проте можливий спосіб, який забезпечує вимірювання теплового потоку, а відтак і витрати використаної теплової енергії, в опалювальних приладах та неізольованих трубопроводах систем водяного опалення, а також регулювання величини теплового потоку на кожному опалювальному приладі, в залежності від зміни температури зовнішнього повітря та потреб споживача. При цьому виключається необхідність вимірювання витрати теплоносія на кожному опалювальному приладі, при довільній конфігурації системи опалення. Спосіб вимірювання величини теплового потоку в системах водяного опалення приміщень включає: датчики температур теплоносія на вході та на виході з опалювального приладу, датчики температури повітря в опалюваному приміщенні та контролер для збирання і обробки даних від датчиків. В контролер попередньо вводяться дані про опалювальні прилади та дані про параметри неізольованих трубопроводів, які знаходяться в межах приміщення та збираються дані від датчиків температури, з подальшим їх обчисленням.

На рис. 1 наведено схему способу вимірювання величини теплового потоку в системах водяного опалення приміщень та регулювання величини теплового потоку від опалювальних приладів.

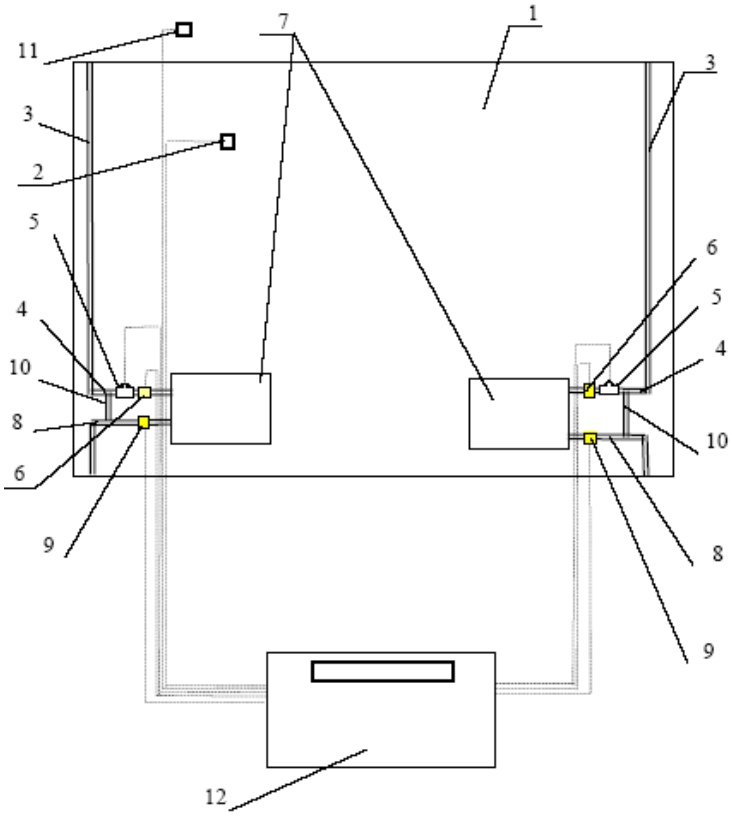


Рис. 1 – Схема вимірювання теплового потоку від опалювальних приладів

В приміщенні 1 розташовані: датчик температури повітря приміщення 2, стояки системи опалення 3, подавальні трубопроводи 4, на яких розміщені регулюючі клапани 5 та датчики температури вхідної води 6 до опалювальних приладів 7. На зворотних трубопроводах 8 розташовані датчики темпе-

ратури вихідної води 9 з опалювальних приладів 7. Подавальні та зворотні трубопроводи з'єднані замикаючою ділянкою (байпас) 10. Ззовні приміщення, знаходиться датчик температури зовнішнього повітря 11. Датчики температури повітря 2 та 11, датчики температури води 6, 9 та регулюючі клапани 5 зв'язані кабелями з контролером 12.Вимірювання величини теплового потоку опалювальних приладів здійснюється наступним чином. В контролер 12, при його програмуванні, вносяться дані про всі опалювальні прилади усіх опалюваних приміщень будинку, в межах якого здійснюється облік теплоти.

До цих даних відносяться: тепловіддача опалювального приладу, при нормованій величині температурного напору (за даними виробника опалювальних приладів); показник степеню (за даними виробника опалювальних приладів); поправочні коефіцієнти.

Вимірювання величини теплового потоку від неізольованих трубопроводів, що знаходяться в приміщенні, в межах якого здійснюється облік теплоти, здійснюється наступним чином. В контролер, при його програмуванні, вносяться дані про неізольовані трубопроводи, що знаходяться в приміщенні. До цих даних відносяться коефіцієнт теплопередачі труб та поправочний коефіцієнт, що характеризує умови зміни тепловіддачі, в залежності від місця розташування трубопроводів в межах приміщення. Результати розрахунків величини теплового потоку від кожного опалювального приладу та неізольованих трубопроводів, що знаходяться в межах приміщення, інтегруються за відомими методиками, в результаті чого можна одержати дані про сумарну кількість використаної теплової енергії, протягом заданого проміжку часу, в межах приміщення

Висновки

Застосування способу вимірювання та автоматичного регулювання теплового потоку в системах водяного опалення приміщень дасть можливість надійно забезпечувати облік використаної теплової енергії, при будь-яких конфігураціях водяного опалення, а також змінювати потужність опалювальних приладів у всіх приміщеннях окремо, забезпечуючи в них температуру повітря на заданому рівні, що приведе до значної економії паливно-енергетичних ресурсів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Пономарчук І.А., Колесник К.В. Опалення : навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ, 2017. 125 с

2. Пономарчук І.А., Анохіна К.В, Опалення. Практикум. Вінниця : ВНТУ, 2020. 62 с.

3. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Трубопровідні мережі в будівництві». Частина 2 для студентів спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія / Уклад. К. В. Колесник. Вінниця : ВНТУ, 2017. 30 с.

4. Розковшенко Ю.К, Степанов М.В,, Дудніков А.П, Штиленко В.П.. Вимірювання та автоматичне регулювання теплового потоку в системах водяного опалення приміщень // Вентиляція, освітлення та теплогазопостачання. № 12. 2008. С. 75-79..

Анохіна Катерина Володимирівна – к.т.н., доцент кафедри інженерних систем у будівництві Вінницького національного технічного університету, e-mail: anohinakatya@i.ua

Лященко Владислав Анатолійович – студент групи БТ-18 факультету будівництва, теплоенергетики та газопостачання Вінницького національного технічного університету

Anokhina Ekaterina – Ph.D., Associate Professor of the Department of Engineering Systems in the construction of Vinnitsa National Technical University

Lyashchenko Vladyslav - student of BT-18 group of the Faculty of Construction, Heat Power Engineering and Gas Supply of Vinnytsia National Technical University

УДК 697

Слободян Н.М.
Баран О.С.

АНАЛІЗ СИСТЕМ ОПАЛЕННЯ БУДІВЕЛЬ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Нагальним завданням сьогодення є зменшення теплоспоживання у житлово – комунальному секторі без погіршення температурно – теплового комфорту у приміщеннях.
Ключові слова: теплоносій, теплоспоживач, енергозбереження, радіатор, конвектор, комфорт.

Abstract
Urgent tasks of present time is reduction of теплоспоживання in dwelling - communal sector without worsening temperature - thermal comfort in apartments.
Keywords: coolant-moderator, heat consumer, energy-savings, radiator, convector, comfort.

Вступ

Опалення, за визначенням нормативної літератури, є штучний нагрів приміщення в опалювальний період року для компенсації теплових втрат та підтримання нормованої температури [1]. Під час налагодження систем опалення основне завдання полягає в забезпеченні розподілу підготовленого теплоносія по опалювальних приладах так, щоб кожен з них отримав достатню кількість теплоносія, необхідного для створення комфортних температурних умов у всіх приміщеннях будівлі. Досягають цього шляхом відповідного налаштування потоків теплоносія, що проходять по стояках і опалювальних приладах.

Результати дослідження

Ефективність роботи системи опалення для багатоповерхових будівель залежить від:

- виду постачання теплової енергії та її трансформації у вид теплоносія та принципу обігріву приміщень;
- від розгалуження – схем теплових комунікацій до теплоспоживачів та системи опалення однотрубна чи двотрубна;
- від рівня контроля та регулювання постачання теплоносія його витрати витрати та температури, тому системи с автоматичним регулюванням параметрів в залежності від рівня комфортності приміщень є найбільш доцільними, економічними та енергозберігаючими.

Будь-яка система опалення багатоквартирного будинку – це складна гідравлічна конструкція, яка потребує розробки проектної документації, грамотного монтажу та відповідного налагодження.

Існують такі варіанти схем опалення будинку:

- з вертикальним і горизонтальним розведенням;
- однотрубні і двотрубні;
- з верхньою та нижньою подачею теплоносія;
- комбіновані тощо.

Серед наявних будівель, що побудовані до 1990 року, найбільш поширеними є однотрубні системи опалення з вертикальним розведенням, рідше – двотрубні. Саме ж проектування системи опалення будинку починається з проведення теплотехнічних і гідравлічних розрахунків, за допомогою яких визначають потужність системи опалення, тип і кількість опалювальних приладів (радіаторів, конвекторів) в приміщеннях, витрату, параметри теплового носія, необхідного для створення комфортних температурних умов у всіх приміщеннях будинку. Гідравлічним розрахунком визначається опір опалювальної системи будинку і на цій основі – тиск, необхідний для забезпечення циркуляції теплоносія в будинку. У більшості старих будинків для забезпечення цієї циркуляції встановлені так звані гідроелеватори. За своєю суттю гідроелеватор – це водоструминний насос.

Вибір найбільш ефективного виду системи опалення треба здійснювати не тільки у залежності від конструктивних особливостей будівлі, але й можливості здійснювати багатофакторне регулювання витрати теплоти на опалення [2].

Проведемо співставлення однотрубних і двотрубних вертикальних системи опалення. Однотрубні системи опалення можуть бути проточними та проточно-регульованими з замикальними ділянками. Вода послідовно проходить через нагрівальні прилади, при цьому зменшуючи свою температуру, що призводить до збільшення теплопередавальної поверхні нагрівальних приладів. Перевагою таких систем є менші витрати трубопроводів і, відповідно, зменшення витрат на монтаж. Суттєвим недоліком однотрубних системи опалення є ускладнене регулювання тепловіддачі нагрівальних приладів і великий гідравлічний опір системи.

Двотрубні вертикальні системи опалення бувають з верхнім і нижнім розведенням. Температура води на вході в кожен з нагрівальних приладів приблизно однакова, що дозволяє використовувати прилади одного типорозміру. Ці системи дають можливість регулювати температуру в приміщенні, для цього на кожному нагрівальному приладі встановлються термостатичний вентиль [3]. Двотрубні системи опалення потребують більших капіталовкладень на трубопроводи та монтаж.

Раніше побутувала думка, що більші переваги мають однотрубні системи опалення, в яких капіталовкладення в трубопроводи були значно меншими, ніж в двотрубних. Цей тезис і спонукав переважне спорудження в будівлях вертикальних однотрубних системи опалення. Окрім капіталовкладень в трубопроводи і нагрівальні прилади при визначенні ефективності тої або іншої системи опалення потрібно враховувати і експлуатаційні витрати.

Порівняння двох систем опалення виконано для розрахункового циркуляційного кільця за зведеними витратами на прикладі три-, шести-, дев'яти- і дванадцятиповерхового будинків у місті Боярка. Розрахунки були проведені за відомими формулами для обчислення зведених витрат, грн.

$$B_{зв} = K + (B_{екс} + aK)\, z_н \qquad (1)$$

де K – капіталовкладення, грн; $B_{екс}$ – експлуатаційні витрати, грн/рік; a – коефіцієнт амортизаційних відрахувань, 1/рік; $z_н$ – нормативний термін окупності додаткових капіталовкладень, років.

При визначенні капіталовкладень була врахована вартість нагрівальних приладів, труб, фасонних частин та монтажу систем опалення. В експлуатаційних витратах враховували тільки витрати на переміщення теплоносія, яка визначена за методикою [4]. Витрати на теплову енергію та зарплату обслуговуючому персоналу не враховували, оскільки вони будуть однаковими для обох варіантів. В розрахунках брали величину a= 0,025 1/рік, а $z_н$ = 8,33 років.

Результати розрахунків наведено на рис.1.

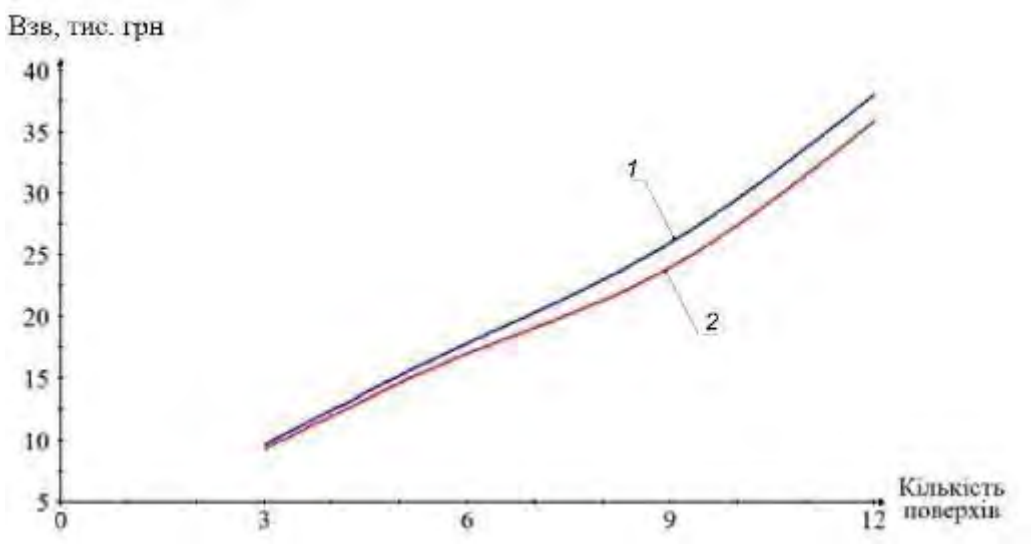


Рис.1. Залежність зведених витрат від поверховості будівель для систем опалення:
1 – однотрубні; 2 – двотрубні

Для порівняння використовували найбільш поширені системи опалення зі сталевими трубопроводами і секційними нагрівальними приладами.

З наведених на рис.1 даних видно, що при збільшенні поверховості будинків ефективніше використовувати двотрубну системи опалення. Ця система має меншу величину зведених витрат за рахунок зменшення порівняно з однотрубною гідравлічного опору, тому її експлуатаційні витрати зменшуються, не дивлячись на підвищення капіталовкладень.

Висновки

При однаковій величині зведених витрат доцільніше використовувати двотрубну системи опалення, оскільки при її влаштуванні можливе індивідуальне регулювання температури в приміщенні на нагрівальних приладах, що сприяє зменшенню теплоспоживання будівлею в цілому.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Опалення, вентиляція та кондиціювання : ДБН В. 2.5-67:2013. - [Чинний від 2014-01-01]. – К.: Міністерство будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України, 2014. – 113с. – (Державні будівельні норми).

2. Богословский В.Н. Отопление: Учеб. для вузов / В.Н.Богословский, А.Н.Сканави.– М.: Стройиздат, 1991. – 735с.

3. Пирков В.В. Особливості проектування сучасних систем водяного опалення / В.В.Пирков. – К.: ІІ ДП «Такі справи», 2003, - 176с.

4. Яушоветц Р. Гидравлика – сердце водяного отопления:/ Р. Яушоветц – Herz Arma-turen, Вена, 2005. – 201 с.

Слободян Наталія Михайлівна **–** Доцент кафедри інженерних систем у будівництві, Вінницький національний технічний університет, email: NSlobodian61@gmail.com.

Баран Олександр Сергійович **–** студент групи ТГ-19мз, факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email: bt.19b.baran@gmail.com.

Slobodian Natalia **–** lecturer of department of engineering systems in construction Vinnytsia National Technical University, email: NSlobodian61@ gmail.com.

Baran Alexander **-** Department of Building Heating and Gas Supply, Vinnytsia National Technical Universi- ty, Vinnytsia, e-mail: bt.19b.baran@gmail.com.

УДК 697

Слободян Н. М.
Пазечко Я.О.

ІНДИВІДУАЛЬНА СИСТЕМА ОПАЛЕННЯ ТА ЇЇ РЕГУЛЮВАННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
На сьогоднішній день в Україні існує тенденція нової забудови з системою індивідуального опалення. Під системою індивідуального опаленнямають на увазі систему поквартирного теплопостачання, тобто система, яка розташована в окремому приміщенні в межах даної квартири та призначена для обслуговування цієї квартири.
Ключові слова: опалення, системи, теплопостачання, комфортні, котел, регулювання, централізоване.

Abstract
For today in Ukraine exists tendency of new building with the system of the individual heating. Under the system of the individual heating mean the system of поквартирного теплопостачання, id est system that is located in a separate apartment within the limits of this apartment and intended for maintenance of this apartment.
Keywords: heating, systems, heat supply, comfort, caldron, adjusting centralized.

Вступ

Індивідуальне опалення має перевагу над централізованим – воно може регулюватися самими власниками житла в залежності від їх потреб і бажань. Індивідуальне опалення актуальне як для власників приватних будинків і котеджів, так і для власників квартир, де є централізовані тепломережі, але які не завжди справляються зі своїм призначенням. При підключенні індивідуального опалення мешканець оплачує лише ту частину енергії, яку він спожив. Системи індивідуального опалення також мають додаткову можливість – індивідуальне гаряче водопостачання [1].

Результати дослідження

Нагрівальним елементом індивідуальних систем опалення слугує двоконтурний газовий або електричний котел, проте можливі варіанти, переважно для будинку, встановлення теплового насосу, котлів на різних видах палива та різноманітні комбіновані системи [2]. Необхідно зауважити, що в більшості випадків в квартирах встановлюють лише котел з радіаторною системою водяного опалення без будь-якої системи регулювання. Такі системи не є ефективними, оскільки регулювання здійснюється механічно користувачем, що часто приводить до неефективного споживання природного газу. Регулювання температури повітря в приміщенні відіграє важливу роль, оскільки напряму впливає на ККД системи та загальних тепловтрат підсистем тепловіддачі.

Регулювання індивідуальної системи опалення. Зниження споживання енергоресурсів може досягатися різними шляхами. Один з них – це використання сучасних теплоізоляційних матеріалівта технологій на стадіях проектування і експлуатації будівлі. Другим напрямком є використання відновлювальних та альтернативних джерел енергії. Третій напрямок – використання автоматичного керування системами теплопостачання будівель (оптимального регулювання). Останній підхід є найбільш ефективним з точки зору забезпечення комфортних умов, з урахуванням добових та сезонних коливань зовнішніх погодних умов [1]. Суть методу оптимального регулювання полягає в тому, що під час відсутності людей температура повітря в приміщенні знижується до певного значення, потім в певний момент часу система опалення знову включається для прогріву повітря до комфортної температури до моменту приходу людей в приміщення [3]. Таке оснащення житлових приміщень системами програмного управління дозволяє скоротити витрати енергії на опалення за рахунок зниження температури в періоди відсутності людей [4]. Найпростішим та найдешевшим видом регулювання індивідуальної системи опалення є механічне регулювання

температури теплоносія котла (погодне регулювання).

Погодне регулювання здійснюється двома шляхами, а саме безпосередньо користувачем (механічне) або за допомогою системи погодного регулювання. Механічне регулювання здійснюється в залежності від температури навколишнього середовища, необхідно змінювати температуру подачі теплоносія в котлоагрегаті. Система погодного регулювання дозволяє змінювати температуру теплоносія відповідно до змін температури навколишнього середовища. Регулювання температури теплоносія відбувається за рахунок обмеження витрати рідини за допомогою триходового клапана і забору рідини з трубопроводу зворотного потоку води. Тобто, термостат визначає потрібну температуру подачі теплоносія в систему і забезпечує підмішування більшої чи меншої кількості води з зворотного трубопроводу для зниження чи підвищення температури теплоносія, що подається в систему

Регулювання за допомогою термостатичного клапана. Знизити чи підвищити температуру повітря в приміщенні за допомогою встановленого на батарею регулятора досить просто – автоматичний клапан, в залежності від обраного режиму, регулює потік води через радіатор, тим самим зменшуючи або збільшуючи його прогрів [5].

Даний метод регулювання дозволяє контролювати температуру в кожній кімнаті окремо, оскільки на кожну батарею встановлюється термостатичний клапан, який зменшує витрату теплоносія. Такий тип регулювання можна назвати «кількісним». Необхідно зауважити, що застосування даного типу регулювання в однотрубній системі можливе лише за наявності в радіаторній системі байпасу.

Існують різні термоголовки для радіаторів, але в цілому їх можна розділити на механічні та електронні. За принципом роботи електронний терморегулятор нічим не відрізняється від механічного, але в ньому зручніше налаштовувати бажану температуру, також можна відразу відстежувати температуру в приміщенні. Перевага електронних моделей полягає в тому, що вони програмовані, тому можна задати температурний графік в приміщенні, що підвищує енергоефективність системи.

Регулювання за допомогою контролера. Регулювання здійснюється за допомогою контролера . Даний пристрій дозволяє регулювати роботу котла в будь якій зручній для користувача формі. Він допомагає зменшити витрати на газ, збільшити термін роботи котла та забезпечує постійну температуру в приміщенні.

Головною складовою пристрою є датчик температури, який реєструє температуру в приміщенні. Тобто, терморегулятор є своєрідним датчиком контролю, який порівнює вхідні дані датчика температури із заданими значеннями користувача, та по результатам порівняння генерує та подає сигнали на автоматику котла про необхідність запуску та виключення підігріву теплоносія задля підтримання заданої температури в кімнаті. До тогож великою перевагою даного пристрою є те, що можна задати температурний графік на кожен день протягом тижня. Як тільки температура води в мережіпадає нижче, котел включає підігрів теплоносія.

Даний вид регулювання, дозволяє значно зменшити витрату на енергоресурси та досягти комфортних умов в приміщенні.

Висновки

Система індивідуального поквартирного опалення – система, яка розташована в межах квартири, має свій індивідуальний комплекс технічних засобів та призначена для обслуговування цієї квартири.

Така система опалення може обслуговуватись комплексом автоматичних систем управління. Дані системи дозволяють підтримувати задану температуру повітря у приміщенні незалежно від коливань параметрів оточуючого середовища. До таких систем можна віднести систему регулювання за допомогою термостатичного клапану та систему регулювання контролером. Ці дві системи дозволяють підтримувати температуру в приміщенні на заданому користувачем рівні, проте їх принцип роботи досить різний. Система з термостатичним клапаном регулює подачу теплоносія в радіатор, а система з контролером регулює режим роботи котла.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Дешко В.І., Білоус І.Ю. Моделювання режимів опалення приміщень. Київ: Енергетика: економіка, технології, екологія. 2016. – №3. – С.97- 104.

2. Гершкович, В.Ф. Энергосберегающие системы жилых зданий: пособие по проектированию / В.Ф. Гершкович // С.О.К. – 2008. – № 8.
3. Росковшенко Ю.К., Штиленко В.П. Індивідуальне автоматичне регулювання та облік теплової енергії в системах водяного опалення. Київ. С.6.
4. Круковский П.Г. Возможности и проблемы применения способа экономии энергии путем регулирования температуры помещений / П.Г. Круковский, М.А. Метель, О.Ю. Тадля// Промышленная теплотехника. - 2009.- №7. - С. 24.
5. [Електронний ресурс] – Режим доступу ресурсу: URL:https://stroisovety.org/termoregulyatory-dlya-otopleniya/.

Слободян Наталія Михайлівна **–** Доцент кафедри інженерних систем у будівництві, Вінницький національний технічний університет, email: NSlobodian61@gmail.com.
Пазечко Ярослав Олегович **–** студент групи БТ-19мсз, факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email: pazechko@gmail.com.

Slobodian Natalia **–** lecturer of department of engineering systems in construction Vinnytsia National Technical University, email: NSlobodian61@ gmail.com.
Pazechko Yaroslav **-** Department of Building Heating and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: pazechko@gmail.com.

УДК 697.4

К. В. Анохіна
Д. С. Ткач

АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ТИПІВ СИСТЕМ ОПАЛЕННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Найбільш важливі санітарно-гігієнічні та експлуатаційні вимоги, які обумовлюються необхідністю підтримувати задану температуру в приміщеннях протягом опалювального сезону і всього терміну служби системи опалення будинку. Для опалення будівель і споруд в даний час переважно використовують воду або атмосферне повітря, рідше водяна пара або нагріті гази. Поведено порівняння характерних властивостей зазначених видів теплоносія при використанні їх в системах опалення. Однією з санітарно-гігієнічних вимог є підтримка в приміщеннях рівномірної температури. При використанні нагрітого повітря можна постійно підтримувати рівномірну температуру кожного окремого приміщення, швидко змінюючи температуру повітря, що подається. В результаті виконання порівняння характеристик водяного, парового та повітряних систем, для встановлення в житлових будівлях варто приймати водяну систему опалення.

Ключові слова: *система опалення, теплоспоживання, температура, опалювальний сезон, водяне опалення*

Abstract

Sanitary-hygenic and operating requirements that is stipulated by a necessity to support the set temperature in apartments during a heating season and all term of the system of heating of house are most essential. For heating of building and building presently mainly use water or atmospheric air, rarer aquatic steam or heated gases. Comparison of characteristic of the marked types of coolant-moderator is led at the use of them in the systems of heating. One of sanitary-hygenic requirements there is support in the apartments of even temperature. At the use of the heated air it is possible constantly to support the even temperature of every separate apartment, quickly changing air that is given. As a result of implementation of comparison of descriptions aquatic, steam and air systems, for establishment in housing building it costs to accept the aquatic system of heating.

Keywords*: system of heating, temperature, heating season, aquatic heating*

Вступ

Теплопостачання близько 80 % міського фонду України здійснюється за рахунок системи централізованого опалення. Найбільш важливі санітарно-гігієнічні та експлуатаційні вимоги, які обумовлюються необхідністю підтримувати задану температуру в приміщеннях протягом опалювального сезону і всього терміну служби системи опалення будинку. Для опалення будівель і споруд в даний час переважно використовують воду або атмосферне повітря, рідше водяна пара або нагріті гази. Поведено порівняння характерних властивостей зазначених видів теплоносія при використанні їх в системах опалення.

Метою дослідження є аналітичний огляд різних типів систем опалення, зокрема водяного, парового та повітряного.

Основна частина

За допомогою опалення створюються необхідні теплові умови в приміщеннях різного призначення, завдяки чому знижується кількість простудних захворювань, підвищується продуктивність праці, а також забезпечується нормальна експлуатація будівель та обладнання. Зниження матеріальних і енергетичних витрат досягається при використанні найбільш ефективних індустріальних систем опалення, що працюють від теплових мереж. Розширення застосування цих систем сприяє скороченню використання автономних опалювальних пристроїв з децентралізованим спалюванням палива, що дає можливість успішно вирішувати завдання з його економії і захисту навколишнього середовища від забруднення. Найбільш істотної економії теплової енергії при опаленні будівель можна досягти шляхом підвищення теплозахисних властивостей огороджувальних конструкцій, автоматизації централь-

ного і місцевого регулювання систем опалення, використання вторинних та поновлюваних енергоресурсів. Ефективність роботи систем опалення та зниження даремних витрат теплової енергії досягається правильною організацією їх обслуговування і ремонту.

Для підтримування в приміщеннях температурних умов, що забезпечують хороше самопочуття і здоров'я людей, високу ефективність технологічних процесів, а також збереження будівельних конструкцій і технологічного обладнання будівлі та споруди обладнають засобами опалення. Температурні умови в приміщеннях характеризуються температурою приміщення, під якою розуміється комплексний параметр, що враховує температуру повітря і всіх поверхонь всередині приміщення.

Однією з санітарно-гігієнічних вимог є підтримка в приміщеннях рівномірної температури. При використанні нагрітого повітря можна постійно підтримувати рівномірну температуру кожного окремого приміщення, швидко змінюючи температуру повітря, що подається (табл. 1).

Таблиця 1 - Порівняльна характеристика систем водяного, парового та повітряного опалення

	Переваги	Недоліки
Водяне опалення	– невисока температура поверхні опалювальних приладів, яка виключає пригоряння на них пилу; – можливість центрального регулювання тепловіддачі опалювальних приладів зміною температури води залежно від температури зовнішнього повітря.	– збільшений гідростатичний тиск у нижній частині систем опалення висотних будинків; – можливе замерзання води в трубопроводах, прокладених у неопалюваних приміщеннях.
Парове опалення	– висока тепловіддача опалювальних приладів; – менша, ніж у систем водяного опалення, витрата труб і опалювальних приладів; – можливість переміщення пари на досить великі відстані без використання насосів.	– висока температура поверхонь труб і опалювальних приладів, що призводить до створення антисанітарних умов у приміщеннях; – неможливість центрального якісного регулювання тепловіддачі опалювальних приладів; – збільшення втрати теплоти трубопроводами, прокладеними в неопалюваних приміщеннях; – менший, ніж в системах водяного опалення, термін експлуатації через підвищену корозію металу.
Повітряне опалення	– можливість однією системою виконувати одночасно опалення і вентиляцію приміщень; – відсутність в опалюваних приміщеннях опалювальних приладів; – можливість швидкого нагрівання повітря в приміщенні відразу ж після включення системи; – можливість центрального якісного регулювання.	– великі поперечні розміри повітропроводів, а тому підвищені витрати матеріалів і погіршення інтер’єру приміщень; – великі втрати теплоти повітропроводами в неопалюваних приміщеннях.

При цьому одночасно з опаленням можна забезпечити вентиляцію приміщень. При використанні води забезпечується досить рівномірна температура приміщень, можна обмежити температуру поверхні опалювальних приладів. Скорочується порівняно з іншими теплоносіями площа поперечного перерізу труб, досягається безшумність руху в теплопроводах. Недоліками застосування води є знач-

на витрата металу і великий гідростатичний тиск в системах. Теплова інерція води уповільнює регулювання теплопередачі приладів. При використанні водяної пари порівняно скорочується витрата металу за рахунок зменшення площі приладів та поперечного перерізу конденсатопроводів, досягається швидке прогрівання приладів та опалювальних приміщень. Гідростатичний тиск пари в вертикальних трубах в порівнянні з водою мінімальний. Однак пара як теплоносій не відповідає санітарно-гігієнічним вимогам, її температура висока і постійна при даному тиску, що ускладнює регулювання теплопередачі приладів, її рух в трубах супроводжується шумом.

При використанні повітря можна забезпечити швидку зміну або рівномірність температури приміщень, уникнути встановлення опалювальних приладів, суміщати опалення з вентиляцією приміщень, досягати безшумності його руху в повітроводах і каналах. Недоліками є його мала теплоакумулююча здатність, значна площа поперечного перерізу і витрата металу на повітроводи, щодо великого зниження температури по їх довжині.

Отже, в результаті виконання порівняння характеристик водяного, парового та повітряних систем, для встановлення в житлових будівлях варто приймати водяну систему опалення.

Висновки

При довгостроковому плануванні та оптимізації роботи паливно-енергетичного комплексу країни, розробці перспективних державних й галузевих програм, що пов'язані з виробництвом, транспортуванням та споживанням енергоресурсів, обов'язково необхідно враховувати динаміку змін клімату, що спостерігається вже сьогодні та прогнозується в майбутньому. Особливо це стосується систем теплопостачання, оскільки на цю сферу витрачається значна частка енергоресурсів, і одними з визначальних факторів впливу на об'єми теплоспоживання є погодно-кліматичні чинники.

За допомогою опалення створюються необхідні теплові умови в приміщеннях різного призначення, завдяки чому знижується кількість простудних захворювань, підвищується продуктивність праці, а також забезпечується нормальна експлуатація будівель та обладнання. Зниження матеріальних і енергетичних витрат досягається при використанні найбільш ефективних індустріальних систем опалення, що працюють від теплових мереж. В результаті виконання порівняння характеристик водяного, парового та повітряних систем, для встановлення в житлових будівлях варто приймати водяну систему опалення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Пономарчук І.А., Колесник К.В. Опалення : навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ, 2017. 125 с

2. Пономарчук І.А., Анохіна К.В, Опалення. Практикум. Вінниця : ВНТУ, 2020. 62 с.

3. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Трубопровідні мережі в будівництві». Частина 2 для студентів спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія / Уклад. К. В. Колесник. Вінниця : ВНТУ, 2017. 30 с.

4. ДБН В.2.5-77:2014 Котельні. Київ: Мінрегіон України, 2014. 54 с.

Анохіна Катерина Володимирівна – к.т.н., доцент кафедри інженерних систем у будівництві Вінницького національного технічного університету, e-mail: anohinakatya@i.ua

Ткач Дмитро Сергійович – студент групи БТ-19мс факультету будівництва, теплоенергетики та газопостачання Вінницького національного технічного університету

Anokhina Ekaterina – Ph.D., Associate Professor of the Department of Engineering Systems in the construction of Vinnitsa National Technical University

Tkach Dmytro - student of BT-19ms group of the Faculty of Construction, Heat Power Engineering and Gas Supply of Vinnytsia National Technical University

УДК 662.767.2

Г.С. Ратушняк
К.В. Анохіна
О.Г. Лялюк
А.О. Лялюк

ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ТЕРМОКАТАЛІТИЧНИХ РЕАКТОРІВ ПРИ ОЧИЩЕННІ ГАЗОВИХ ВИКИДІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Перспективним методом очищення газів є каталітичні процеси, що ґрунтуються на нейтралізації шкідливих домішок шляхом дії на них каталізаторами Запропоновано енергоефекивний термокаталітичного реактора для нейтралізації шкідливих домішок, в якому здійснюється процес перемішування та енергоефективного нагрівання каталізатора, внаслідок чого збільшується ефективність очищення газових викидів

Ключові слова: *енергоефективність, термокаталітичний реактор, газові викиди, термостабілізація, інтенсифікація*

Abstract

The perspective method of cleaning of gases are catalytic processes that are base on neutralization of admixtures by operating on them it Offers catalysts of reactor for neutralization of harmful admixtures, the process of interfusion and heating of catalyst comes in that true, efficiency of cleaning of gas extrass increases as a result

Keywords: *energy efficiency, reactor, gas extrass, intensification*

Вступ

Перспективним методом очищення газів є каталітичні процеси, що ґрунтуються на нейтралізації шкідливих домішок шляхом дії на них спеціальними речовинами – каталізаторами. Каталізатори – речовини, що беруть активну участь в хімічній реакції, але залишаються незмінними після її закінчення. Каталітичні процеси очищення газів є високопродуктивними, стабільно забезпечують високий ступінь очищення та здійснюються за допомогою компактного обладнання.

Метою дослідження є створення енергоефективного термокаталітичного реактора для очищення газових викидів.

Основна частина

Важливим аспектом є створення термокаталітичного реактора для нейтралізації шкідливих домішок, в якому здійснюється процес перемішування та енергоефективного нагрівання каталізатора, внаслідок чого збільшується ефективність очищення газових викидів.

Запропоновано енергоефективний термокаталітичний реактор для нейтралізації шкідливих домішок, який містить корпус, шар каталізатора, введено вал із лопатями, встановленими з можливістю обертатися всередині корпусу, які служать для переміщення теплоносія, та закріплений за допомогою вертлюгів, газорозподільну решітку встановлено в нижній частині корпусу, штуцер підведення забрудненого газу розміщено в нижній частині корпусу та штуцер виведення очищеного газу прикріплено в верхній частині корпусу, штуцери підведення та виведення каталізатора розташовані над газорозподільною решіткою, рекуператор теплоти та джерело теплової енергії за межами корпусу. До валу приєднано послідовно рекуператор теплоти та джерело теплової енергії.

Забруднений газ надходить в корпус енергоефективного термокаталітичного реактора для нейтралізації шкідливих домішок через штуцер підведення забрудненого газу та рухається крізь газорозподільну решітку, після чого надходить до шар каталізатора та видаляється через штуцер виведення

очищеного газу. В конструкції корпусу за рахунок вертлюгів обертається вал із лопатями, всередині яких рухається теплоносій. Шар каталізатора надходить та видаляється з корпусу за рахунок штуцерів підведення каталізатора та виведення каталізатора.

Відпрацьований теплоносій із вала та очищений газ, що виходить із штуцера виведення очищеного газу, надходять в рекуператор теплоти, де очищений газ догріває теплоносій. Догрітий теплоносій надходить в нижню частину корпусу у вал. За необхідності теплоносію можна надати додаткової теплоти за рахунок джерела теплової енергії.

Очищення газових викидів з використанням енергоефективного термокаталітичного реактора для нейтралізації шкідливих домішок є ефективним та економічно доцільним.

Висновки

Запропоновано енергоефективний термокаталітичний реактор для очищення газових викидів, в якому за рахунок інтенсифікації тепловіддачі від нагрівального елементу до каталізатора та покращення його перемішування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ратушняк Г.С. Енергоефективні технологічні процеси та обладнання біоконверсії : монографія / Г. С. Ратушняк, К. В. Анохіна. – Вінниця : ВНТУ, 2013. – 160 с.

2. Ратушняк Г.С. Енергозберігаючі відновлювальні джерела теплопостачання./ Ратушняк Г.С., Джеджула В.В., Анохіна К.В. Навч. посібник – Вінниця: ВНТУ, 2010. – 170 с.

3. Ратушняк Г. С. Теоретичні основи технології очищення газових викидів. Вінниця: ВДТУ, 2002. 96 с.

4. Пат. 54116 Україна, МПК С 02 F 11/04. Біогазова установка / Ратушняк Г.С., Анохіна К.В.; Державний департамент інтелектуальної власності. – № u201005458; Заявл. 05.05.2010; опубл. 25.10.2010, Бюл. №20.

5. Пат. 52714 Україна, МПК С 02 F 11/04. Біогазова установка / Ратушняк Г.С., Анохіна К.В., Джеджула В.В.; Державний департамент інтелектуальної власності. – № u201001300; Заявл. 08.02.2010; опубл. 10.09.2010, Бюл. №17.

Ратушняк Георгій Сергійович - – к.т.н., професор, зав. кафедри інженерних систем у будівництві Вінницького національного технічного університету

Анохіна Катерина Володимирівна – к.т.н., доцент кафедри інженерних систем у будівництві Вінницького національного технічного університету, e-mail: anohinakatya@i.ua

Лялюк Олена Георгіївна – к.т.н., доцент кафедри будівництва, міського господарства та архітектури Вінницького національного технічного університету

Лялюк Андрій Олександрович – магістрант факультету будівництва, теплоенергетики та газопостачання Вінницького національного технічного університету

Ratushnyak Georgy - Ph.D., Professor, Head Department of Engineering Systems in Construction of Vinnytsia National Technical University

Anokhina Ekaterina – Ph.D., Associate Professor of the Department of Engineering Systems in the construction of Vinnitsa National Technical University

Lyalyuk Olena - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Construction, Municipal Economy and Architecture of Vinnytsia National Technical University

Lyalyuk Andriy - Master's student of the Faculty of Construction, Heat Power Engineering and Gas Supply of Vinnytsia National Technical University

УДК 69.001.5

Ободянська О. І.
Пономаров Р.І.

ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ТА ЗАГАЛЬНА КОНЦЕПЦІЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОГО БУДІВНИЦТВА

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто основні теоретичні засади, що передують створенню концепції «пасивного будинку», чия основна задача полягає у забезпеченні теплової енергії, достатньої для відмови від додаткових енергозатрат на теплопостачання, вентиляцію, холодопостачання та гаряче водопостачання. Розглянуто концепції та постулати, що є основою для створення енергоефективних будівель та споруд.

Ключові слова: енергоефективність, пасивний будинок, енергозбереження, споживання енергії.

Abstract

The main theoretical principles preceding the creation of the concept of "passive house" are considered, and its main task is to ensure thermal efficiency sufficient to avoid additional energy costs for heat, ventilation, refrigeration and hot water. Concepts and postulates that are the basis for creating energy-efficient buildings and structures are considered.

Keywords: energy efficiency, passive house, energy saving, energy using.

Вступ

За прогнозними оцінками Міжнародного енергетичного агентства світовий попит на енергію до 2030 р. зросте приблизно в два рази, що спонукає держави до використання накопиченого досвіду енергозбереження і пошуку нових еко-технологій, зокрема і впровадження досвіду енергоефективного будівництва [1].

Значне споживання енергії за повний цикл експлуатації будинків складає в Україні в середньому понад 300 кВт·год/ м² на рік опалюваної площі. При цьому, в житлових будинках створюється емісія близько 35% всіх парникових газів, що визначає необхідність охорони навколишнього середовища, аспекти здорового способу життя та актуалізує вивчення проблематики впровадження енергофективного й пасивного будівництва для сталого розвитку економіки держави. Зведення пасивних будинків є одним з векторів розв'язання проблеми оптимізації структурності споживання енергії, що призведе до доцільності використання відновлювальних джерел енергії та сучасних техніко-економічних рішень у контексті енергозбереження в будівництві [2, 3].

Результати дослідження

Світові тенденції дотримання постулатів сталого розвитку на принципах «зеленої» енергетики покликані визначити вектори зростання, на основі ефективного використання природних ресурсів та енергозберігаючих технологій, зокрема й суттєвого підвищення енергоефективності будівель. Адже будівлі є одним з найбільших споживачів енергоресурсів. Їхня частка у загальному енергоспоживанні складає понад 40% [3].

Запровадження стандарту енергоефективної або пасивної будівлі, у практику будівництва об'єктів соціально-побутової інфраструктури та реконструкції існуючих призведе до значного заощадження ресурсів. Уніфікація вітчизняного законодавства з нормами та стандартами Європейського Союзу надасть можливість використати потужний потенціал з підвищення енергоефективності будівель, у рамках уже діючих та запланованих державних і міжнародних програм з підвищення енергоефективності та енергозаощадження.

Пасивний будинок (англ. passive house) - енергоефективна будівля, що відповідає найвищим стандартам енергозбереження. При цьому тепловтратам запобігають завдяки конструктивним

особливостям будівлі, в яких використовуються сучасні енергозберігаючі технології та високоефективні теплоізоляційні матеріали.

У 1988 р. вчені В. Файст та Б. Адамсон [4] запропонували інноваційну схему устаткування будинку, що полягала у створенні будинків з найвищим показником рівня енергоефективності. Основна мета дослідників полягала у зменшенні, природних втрат тепла та мінімізація витрат на обігрів житлових приміщень. Так і з'явилася концепція «Пасивного» будинку (від нім. Passivhaus). У контексті структурних компонент концепції «зеленої» економіки: економічної, екологічної, соціальної, виокремлено особливості пасивного будівництва (табл. 1) [3].

Таблиця 1 – Особливості пасивного будівництва в контексті «зеленої» економіки

Структурні компоненти концепції	Особливості
Економічна	– додаткові витрати стануть прибутковою інвестицією; –вартість при перепродажі зростає; –низькі експлуатаційні витрати; –зниження споживання тепла на опалення більше ніж у 10 разів у порівнянні зі стандартним будинком; –економія витрат на встановленні систем кондиціювання та опалення адже пасивний будинок цього не потребує;
Екологічна	–мінімізація впливу виробничих процесів на довкілля; –екологічна конструкція є сприятливою для його мешканців
Соціальна	–якість пасивного будинку – це зручності та комфорт; –завдяки спеціальним інженерних систем у будинку завжди буде чисте свіже повітря і приємний мікроклімат, і, що важливо, рівномірний розподіл температури в приміщеннях; –забезпечує комфортні санітарно-гігієнічні умови в приміщеннях не тільки влітку, а й взимку без використання активної системи опалення або кліматичної установки.

Екологічно доцільне проектування передбачає створення концепції проектування, побудови й експлуатації будівлі, для чого слід визначитись з особливостями сучасного стану енергозбеження у виробництві й експлуатації як самих будівельних матеріалів, так і споруди у цілому. Це означає:

• використання меншої кількості енергії для виробництва будівельних матеріалів і конструкцій; для опалення, охолодження і провітрювання будівель;

• використання енергій, що мають здатність до самовідновлення;

• утилізацію і вторинне використання відходів з урахуванням екологічних аспектів;

• використання природних і екологічно-чистих матеріалів;

• забезпечення природного перебігу процесів у навколишньому середовищі.

Ефективність енергозбереження й екологічність будівлі визначається сукупністю багатьох факторів: вибором місця для будівництва та підбором екологічних матеріалів і конструкцій; пасивним і активним використанням енергоносіїв, що мають здатність до відновлення; енергетично вигідним інженерним оснащенням тощо. При виборі місця для будівлі мають бути враховані: кліматичні умови; топографія; орієнтація будівлі за сторонами світу; освітленість або затінення місця; сила та напрямок вітрів; захищеність будівлі зеленими насадженнями.

Переходячи до енергетично-екологічних аспектів, відзначимо наступне. Найбільша частка енергії у традиційному будівництві використовується на опалення. Теоретично кожен будинок можна утеплити так, щоб він став пасивним, тобто відзначався незначною потребою в енергію. Тут завдяки застосованим рішенням і матеріалам забезпечується тепловий комфорт, однаковий у зимовий та літній періоди. У пасивних будівлях річні витрати на опалення становлять всього 15 кВт·год/м^2·рік. Джерелом тепла у пасивних будівлях можуть бути зведені системи, що одночасно використовують конденсаційні котли, теплову помпу, сонячні колектори, а також рекуператор повітря. Для порівняння: будівлі, зведені в Україні до 1988 р., використовують на обігрів 240-350 кВт·год/м^2·рік, тобто у 16-23 рази більше порівняно з пасивними будинками. Сучасніші будівлі (2013-2017 рр.), використовують 120-160 кВт·год/м^2·рік, тобто у 8-10-разів більше порівняно з пасивними будинками. Навіть будинки, що зараз визнаються енергозберігаючими, все ж використовують у 5 разів більше енергії ніж пасивні будинки.

Основними критеріями та факторами, що визначають енергоефективне будівництво та характеризують пасивну будівлю є [5]

1) Термоізоляція зовнішніх стін. Термічна оболонка будинку повинна створювати високу теплову ізоляцію у кожному місці будинку. Поза ізоляцією стін і даху значну увагу слід приділити деталям, щоб запобігти виникненню містків холоду.

2) Щільність будівельної оболонки є однією із характерних ознак пасивного будинку. Тепле повітря, пробираючись крізь нещільності назовні, охолоджується, до температури, нижчої від точки роси, що зумовлює внутрішнє зволоження стін,погіршення термо- і звукоізоляції та посилюючи ризик виникнення цвілі.

3) Вікна у пасивному будинках діють як сонячні колектори: пасивно отримана сонячна енергія істотною мірою компенсує втрати тепла. Разом з тим, збільшення поверхні вікон для пасивного використання сонячної енергії, веде до збільшення втрат тепла у холодний період. Тому ефективне використання сонячної енергії досягається за умови використання теплозахисних склопакетів.

4) Важливу позицію в енергетичному балансі займає енергія, зв'язана з нагрівом води для користування. Вода надходить до будівлі холодною, за температури не вище 10°C, й прогрівається у трубах уже на місці. Це зумовлює втрати енергії, тому в пасивному будівництві звертається особлива увага на обмеження протяжності труб холодної води та їхню якісну теплоізоляцію.

5) Правильна орієнтація будівлі відносно сторін світу, відкритість і відсутність затінення південного фасаду, вітрозахист північної глухої сторони будівлі зеленими насадженнями, деревами, іншими будівлями господарського призначення.

6) Максимальна компактність будівлі – співвідношення площі огороджувальних конструкцій – стін, вікон, даху, підлоги і всього обсягу будинку (його корисної площі).

7) Поділ на буферні і житлові зони; розташування допоміжних приміщень з півночі в якості буферних зон; розташування житлової зони на південному сході.

Висновок

У загальному основна задача пасивного будинку – забезпечення теплової ефективності, достатньої для відмови від додаткового опалення. Але в концепції енергоефективного будинку обмежено загальне споживання енергії, тепла, гарячої та холодної води, газу зі сторонніх джерел. Пасивні будинки зовсім недавно здавалися малозрозумілою екзотикою. Сьогодні це цілком досяжна реальність, предмет для широкого впровадження і преференцій з боку держави. Пасивні будинки дуже комфортні і екологічно сприятливі для людини. У такому будинку не буває «холодних» зон, у всіх кімнатах однакова комфортна температура. У них автоматично підтримується оптимальна температура, вологість і чистота повітря, що перетворює життя в такого роду будинках в задоволення. З урахуванням того, що люди близько 60% свого часу проводять в приміщеннях, значення таких об'єктів для підтримки високої якості життя важко переоцінити.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Енергозбереження у житловому фонді: проблеми, практика, переспективи: Довідник «НДІ проектреконструкція», Deutsche Energie-Agentur GmbH(dena), Instituts Wohnen und Umwelt GmbH– 2006. – 144с.

2. Стандарт будівлі «Пасивний дім» / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.pro-passivhaus.com

3. Климчук М.М. Теоретико-прикладні засади концепцій енергоефективного будівництва: економічний аспект / М.М. Климчук // Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин. – 2015. – № 33. – С. 69 – 79.

4. Файст В. «Основы проектирования пассивных домов» / В. Файст // Издательство АСВ, – М.: –2008. – 140 с.

5. Диб М.З. Типологические основы проектирования пассивных жилых домов на территории Украины. LAP LAMBERT Academic Publishing, Saarbrucken, 2018, 214 p. ISBN-13: 978-613-3-99110-1, ISBN-10: 6133991100, EAN: 9786133991101/

Ободянська Ольга Ігорівна **–** кандидат технічних наук, доцент кафедри інженерних систем в будівництві Вінницького національного технічного університету, email: olha.obodyanska@i.ua.

Пономаров Руслан Іванович **–** студент групи БТ-19мсз факультету будівництва, теплоенегетики та газопостачання Вінницького національного технічного університету.

Obodyanska Olha **–** PhD, associate professor of department of engineering systems in construction Vinnytsia National Technical University, email: olha.obodyanska@i.ua.

Ponomarev Ruslan **–** student group BT-19js Faculty of Construction, Heat Engineering and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University

УДК 65.011.12

В. В. Джеджула

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ГІДРАВЛІЧНИХ РЕЖИМІВ СИСТЕМ ХОЛОДОПОСТАЧАННЯ ФАНКОЙЛІВ ТА ЦЕНТРАЛЬНИХ КОНДИЦІОНЕРІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі розглянуто підходи щодо основних шляхів з холодопостачання центральних кондиціонерів. Визначено економію фінансових ресурсів на конкретному об'єкті будівництва де реалізовано запропоновані рекомендації.

Ключові слова: енергозбереження, холодопостачання, кондиціювання

Abstract

The paper considers approaches to the main ways of cold supply of central air conditioners. The savings of financial resources at a specific construction site where the proposed recommendations have been implemented have been determined.

Key words: *energy saving, refrigeration, air conditioning*

Вступ

Системи холодопостачання фанкойлів і центральних кондиціонерів споживають велику частину енергії, в основному електричної. Основна частка енергії витрачається на роботу компресорів холодильних машин, але не менш важливою є частка енергії, що споживається циркуляційними насосами.

Метою цієї роботи є дослідження особливостей роботи циркуляційних насосів систем холодопостачання центральних кондиціонерів.

Викладення основного матеріалу

Оптимізацію роботи вірно підібраної холодильної машини здійснює вбудована автоматика, тому при правильних налаштуваннях контролера чилера та періодичному сервісному обслуговуванні робота сучасного холодильного обладнання знаходиться в зоні оптимальних параметрів з позиції енергоспоживання. Однією з важливих проблем, що може виникнути під час роботи холодильного обладнання є виникнення синдрому «низького dT». Така проблема може призводити по зниження ефективності роботи чилера. Сучасні автори [1-5] рекомендують використовувати змінний гідравлічний режим в системі холодопостачання, тоді як традиційні нерегульовані насоси та триходові клапани на обв'язці споживачів формують постійний гідравлічний режим. При зменшенні теплового навантаження в приміщеннях холодоносій стає недостатньо нагрітим, що призводить до порушення стандартного температурного режиму системи холодопостачання 7/12 ºС. Тому використання змінного гідравлічного режиму дозволяє не тільки підтримувати необхідні параметри холодносія, але і зменшувати споживання електричної енергії. Розглянемо на прикладі реального об'єкту – офісних приміщень «Прозорий офіс» м. Вінниці способи налаштування циркуляційного насосу системи холодопостачання. Дана система містила 26 фанкойлів касетного типу для охолодження приміщень, два охолоджувачі центральних кондиціонерів та чилера потужністю 120 кВт. В результаті підбору циркуляційного насосу на контур фанкойлів було обрано насос WILO IPE 40-130/2,2 кВт. Гідравлічна характеристика насосу і системи холодопостачання наведена на рис. 1. В цілому регулювання системи може здійснюватися трьома способами: підтриманням постійної частоти обертання робочого колеса насосу (найбільш неекономічний спосіб) (n-const); підтриманням постійного перепаду тиску - пряма 2 (Δp-const); підтриманням пропорційного перепаду тиску - пряма 1 (Δp-var). Насос обирається на максимальне навантаження – точка А1 і в процесі експлуатації може змінювати свої характеристики. Обираючи найбільш економний спосіб регулювання – пропорційне

регулювання ми все одно не досягаємо максимальної економії енергоресурсів, так як автоматика насосу не може автоматично підлаштовувати параметри насосу в даний час під характеристику мережі. Прийнято вважати, що діапазон роботи насосу можна поділити на 4 періоди часу: насос працює на 100% - точка А1, насос працює на 75% - т. А2, на 50% - т. А3, на 25% - т. А4. Реальний необхідний напір в даних точках є значно меншим за той, що генерує насос, і, відповідно, частину енергії потрібно дроселювати у регулювальних клапанах. Різниця ординат точок А2 і А2’ показує надлишковий напір, що створюється насосом. Результати аналізу роботи системи холодопостачання зведено до таблиці 1

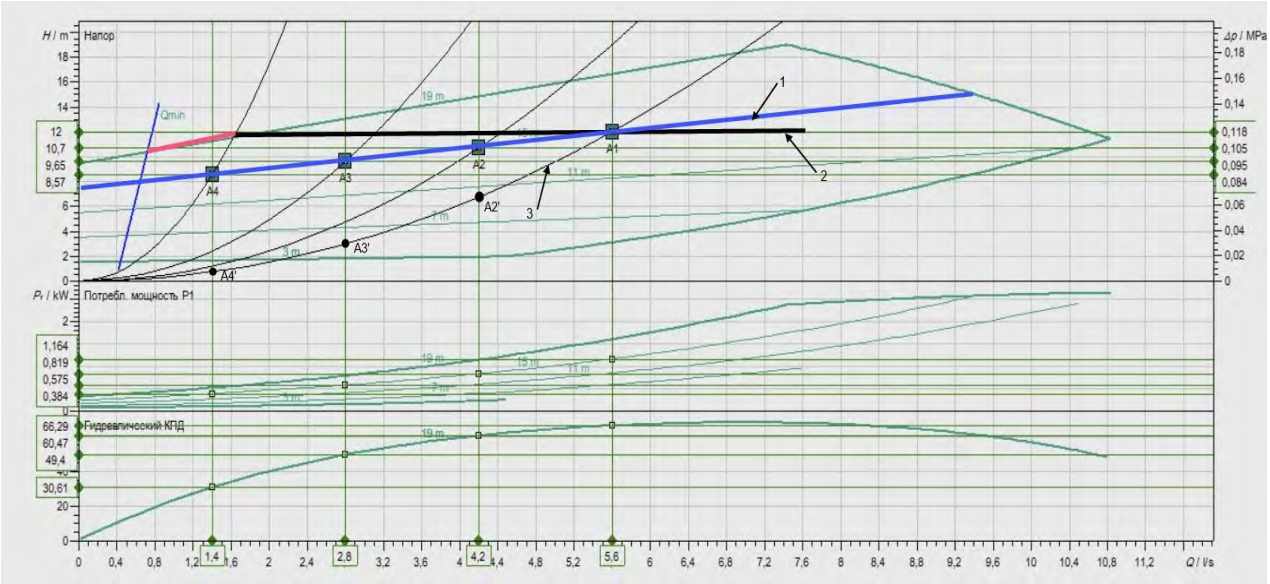


Рис 1. Гідравлічні характеристики насосу та характеристика мережі холодопостачання

Таблиця 1 - Результати аналізу роботи системи холодопостачання

Частка потужності	Фактична витрата, л/с	Тиск, м при p=var	Гідравлічний ККД при p=var	Споживана потужність при p=const	Споживана потужність при p=var	Тривалість навантаження, годин в рік	Енергоспоживання, кВт год при	
							p=const	p=var
100	5,6	12	66,29	1,164	1,164	65	75,66	75,66
75	4,2	10,7	60,47	1,164	0,819	194	225,816	158,886
50	2,8	9,65	49,4	1,164	0,575	454	528,456	261,05
25	1,4	8,57	30,61	1,164	0,384	583	678,612	223,872
Разом							**1508,544**	**719,468**

Висновки

Використання змінного гідравлічного режиму в системах тепло- і холодопостачання дозволяє зменшити споживання електричної енергії, покращити роботу теплоенергетичного та холодильного обладнання, зменшити шумоутворення та досягнути гнучкості регулювання систем. У запропонованому прикладі реального об’єкту визначено, що зменшення споживання електричної енергії за використання режиму Δp-var становить близько 50% у порівнянні з режимом Δp-const.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ДБН В.2.5-67:2013 Опалення, вентиляція та кондиціювання повітря. К.: Мінрегіонбуд України, 2014 р.

2. Тепло- и холодоснабжение отоптельно вентиляционных установок. Пособие. М.: ООО “Данфосс”, 2010 – 85 с.
3. Котзаогланиан Патрик. Пособие для ремонтника. Справочное руководство по монтажу, эксплуатации, обслуживанию и ремонту современного оборудования холодильных установок и систем кондиционирования./ П. Котзаогланиан – М.: Эдем, 2007 – 832 с.
4. Тарабанов М.Г. Кондиционирование воздуха. Часть 1/ М.Г. Тарабанов - М.: Авок –ПРЕСС, 2015. – 212 с.
5. Джеджула В. В. Енергозбереження промислових підприємств: методологія формування, механізм управління Джеджула В.В. Енергозбереження промислових підприємств: методологія формування, механізм управління : монографія / В. В. Джеджула. – Вінниця : ВНТУ, 2014. – 347 с.

Джеджула В’ячеслав Васильович — доктор економічних наук, професор, професор кафедри інженерних систем у будівництві, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail:djedjulavv@gmail.com

Dzhedzhula Viyacheslav - Doctor of Economics, Professor, Professor of the Department of Engineering Systems at Building, Vinnitsa National Technical University, e-mail: djedjulavv@gmail.com

УДК 681.80.61

Слободян Н.М.
Ходжаназаров У.
Семененко М.А.

СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО РЕГУЛЮВАННЯ СИСТЕМ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
В останні роки все більшу актуальність набувають системи автоматичного регулювання теплопостачання. Завданням автоматичного регулювання є підтримання в певних межах або на постійному рівні того чи іншого параметра (температури, тиску, витрати) технологічного процесу.
Ключові слова: регулятор, процес, автоматичний режим, система, теплоспоживання, автоматичний регулятор.

Abstract
In recent year all greater actuality acquire the system of automatic control of теплопостачання. The task of automatic control is maintenance in certain limits or at permanent level of that or other parameter (temperature, pressure, expense) of technological process.
Keywords: regulator, process, automatic mode, system, heat consumption, automatic regulator.

Вступ

Під дією зовнішнього впливу відбувається відхилення регульованого параметра від заданого значення. Автоматичний регулятор створює регулюючу дію, по знаку протилежному відхиленню параметра. Такий тип зв’язку називається негативно зворотнім зв’язком.

Результати дослідження

Система автоматичного регулювання (САР) – це замкнута динамічна система з негативним зворотнім зв'язком. Даний принцип регулювання по відхиленню регульованого параметра використовується при побудові практично всіх САР теплоспоживчих систем [1].

Основні переваги САР:

- застосування алгоритмів і програм управління для регулювання параметрів, забезпечує заданні умови функціонування системи теплопостачання в автоматичному режимі;
- розширяє технічні можливості опалювальних систем та удосконалює систему контролю за їх роботоздатністю;
- здійснює автоматичний моніторинг і регулювання роботоздатності системи опалення [2].

САР можна класифікувати за призначенням:

- стабілізуючого регулювання;
- слідкуючого регулювання;
- програмного регулювання.

САР стабілізуючого регулювання, також названа термостатом, підтримує регульовані параметри стабільними, постійними, наприклад, регулювання температури води системи підлогового опалення. САР слідкуючого регулювання забезпечує зміну регульованого параметра в залежності від зміни іншого параметра, наприклад, зміна температури теплоносія системи опалення в залежності від зміни температурими зовнішнього повітря.

САР програмного регулювання змінює значення регульованого параметра в час за заданою програмою, наприклад, автоматичне зниження температури повітря у виробничому приміщенні в неробочі періоди.

Загалом, системою автоматичного регулювання САР називають замкнуту динамічну систему, яка

складається з об’єкта регулювання ОР і автоматичного регулятора АР, взаємодіючих між собою.

Об’єктом регулювання ОР називають установку або технологічний комплекс, в якому відбувається вимірювання регулюючого параметра під впливом зміни навантаження (збурюючих впливів) або керуючого впливу автоматичного регулятора.

Автоматичним регулятором називають пристрій, який забезпечує підтримку регулюючого параметра в об’єкті регулювання на заданому рівні або його зміни по заданому закону або в залежності від іншого параметра. Автоматичний регулятор включає в себе безпосередньо регулятор, а також виконавчий пристрій.

До регулятору підключаються:

- на вході – датчик вимірюваного (регульованого) параметра та пристрій, що задає значення регульованого параметра;
- на виході – виконуючий пристрій, яке в свою чергу складається з виконавчого механізму і регулюючого органу.

Регулятори можна класифікувати наступним чином:

1. За призначенням:

- регулятори температури;
- регулятори різниці температур;
- регулятори тиску;
- регулятори перепаду тиску;
- регулятори витрати;
- регулятори рівня і інші.

2. За способом дії:

- прямої дії, які для регулюючого впливу на об’єкт регулювання використовують енергію регульованого середовища;
- непрямої дії, які для регулюючого впливу на об’єкт регулювання використовують енергію побудованого стороннього джерела (електричну та іншу).

3. За характером регулюючого впливу (за характером переміщення регулюючогооргану):

- дискретної (переривчастої) дії: позиційні, релейні, імпульсні;
- безперервного дії: статичні, астатичні, ізодромні, пропорційно – інтегрально-диференціальні (ПІД регулятори).

Застосовуються в основному електронні та цифрові ПІД – регулятори і двопозиційні регулятори, а також пропорційні регулятори прямої дії [1].

Стан об'єкта регулювання протягом процесу регулювання характеризується величиною відхилення ± ΔХ значення регульованого параметра Х від заданого значення $X_{ЗАД}$. Відхилення ± ΔХ виникає внаслідок зміни величини впливів, що обурюють (зовнішніх і внутрішніх), а також через зміну величини навантаження.

У системах теплоспоживання обурення безперервно змінюються в ту чи іншу сторону, і відповідно безперервно змінюється вимірюваний параметр Х, відхиляючись від заданого значення $X_{ЗАД}$. Навантаження змінюється автоматичним регулятором в напрямку, протилежному напрямку збурень. Регулятор таким чином прагне повернути значення регульованого параметра Х до заданого значення $X_{ЗАД}$.

На рисунку 1 показано узагальнену структуру системи автоматичного регулювання та її принцип роботи.

Сигнал про значення регульованого параметра надходить на вхід автоматичного регулятора, який змінює навантаження об’єкта регулювання. Автоматичний регулятор включає в себе безпосередньо регулятор, на вхід якого підключається датчик (Д) вимірюваного параметра, а на вихід - виконавчий пристрій.

Регулятор порівнює заданий параметр $X_{ЗАД}$ з регульованим параметром Х і отриману величину неузгодженості ± ΔХ перетворює в керуючий сигнал± ΔY, що впливає на роботу виконавчого пристрою. Виконавчий пристрій впливає на регульоване середовище, змінюючи під дією керуючого сигналу, що надходить від регулятора, навантаження об’єкта регулювання. Виконавчий пристрій складається з двох елементів – виконавчого механізму ВМ і регулюючого органу РО. Елементи

автоматичного регулятора – датчик, регулятор, виконавчий пристрій – можуть бути поєднані в різному поєднанні цих трьох елементів, або являти собою роздільні самостійні пристрої. Властивості регулятора визначаються його типом, законом регулювання, а також передбаченими для нього налаштуваннями. Якість процесу і результат регулювання характеризуються комплексом статичних і динамічних характеристик САР. Як правило, автоматичний регулятор вибирають, попередньо обумовлюючи необхідний перелік і необхідні значення цих характеристик з урахуванням динамічних характеристик об'єкта регулювання.



Рисунок 1 – Узагальнена структурна схема САР

Випускаються регулятори в наступному поєднанні складових елементів:

1. Автоматичний регулятор, який об'єднує в собі всі три елементи: датчик, регулятор, виконавчий пристрій. Це характерно для гідравлічних і манометричних регуляторів прямої дії, наприклад, для регуляторів тиску, регуляторів перепаду тиску, регуляторів витрати, регуляторів температури.
2. Автоматичний регулятор, в якому датчик і регулятор об'єднані в одному виробі, що замовляється окремо від виконавчого пристрою.
3. Автоматичний регулятор, в якому датчик, який регулює прилад і виконавчий механізм об'єднані в одному виробі, що замовляється окремо від регулюючого органу.
4. Автоматичний регулятор, в якому всі елементи виконані у вигляді окремо замовлених виробів. Це характерно для всіх електричних типів регуляторів (непрямої дії).

Основні показники якості регулювання:

1. Встановлена помилка або усталена неузгодженість.
2. Динамічна помилка, яка дорівнює максимальному динамічному відхиленню регульованого параметра.
3. Час регулювання, відповідний моменту, коли регульований параметр входить в зону нечутливості регулятора.

Крім якісних показників при виборі типу регулятора в рівній мірі доводиться орієнтуватися і на інші показники: його вартість, експлуатаційні витрати, вимоги до кваліфікації обслуговуючого

персоналу. Тому, за інших рівних умовах, в першу чергу найбільш затребуваними є пропорційні регулятори прямої дії (тиску, перепаду тиску, температури) і двопозиційні регулятори (температури і різниці температур) [1].

Автоматичні регулятори

Регулятори з лінійним законом регулювання по математичній залежності між вхідними і вихідними величинами поділяються на наступні види [3]:

1. пропорційні (П-регулятори);
2. пропорційно-інтегральні (ПІ-регулятори);
3. пропорційно-інтегрально-диференціальні (ПІД-регулятори).

При розробці систем управління температурою приміщення виникає ряд проблем, таких як визначення часу, необхідного для підвищення температури для забезпечення заданих значень до необхідного моменту, вибір алгоритму регулювання температури і визначення числових параметрів обраного алгоритму [4].

Висновки

Процес регулювання починається з моменту внесення обурення в об'єкт регулювання і закінчується після досягнення нового сталого стану САР, або по поверненню САР до колишнього значенням заданого регульованого параметра. Даний процес переходу від одного усталеного стану САР до іншого називають перехідним процесом і характеризують основними показниками якості регулювання: часом регулювання t_P; динамічною помилкою $\Delta X_{МАКС}$ (максимальне динамічне відхилення регульованого параметра); усталеною помилкою є або точністю регулювання (різниця між сталим значенням і заданим значенням регульованого параметра).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Покотилов В.В. Пособие по расчету систем отопления. Минск: HERZ Armaturen, 2006.- С.144.
2. Федоров С.С., Кобелев Н.С., Крыгина А.М., Тютюнов Д.Н. Регулирование параметров микрокливата зданий и сооружений в зависимостиот теплопроводности строительных конструкций. Весник МГСУ №3. 2011. - С.415 – 420.
3. Нимич, Г.В. Общие положения автоматического управления системами кондиционирования и вентиляции / Г.В. Нимич // С.О.К. – 2005. –№ 7.
4. Теория автоматического управления /А.А. Воронов, Д.П. Ким,В.М. Лохин и др. – М.: Высшая школа, 1986.

Слободян Наталія Михайлівна – доцент кафедри інженерних систем у будівництві, Вінницький національний технічний університет, email: NSlobodian61@gmail.com.

Ходжаназаров Уміт – студент групи БТ-17б, факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email: bt.17b.hodzhanazarov@gmail.com.

Семенко Максим Андрійович – студент групи БТ-19мс, факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email: bt.19ms.semenenko@gmail.com.

Slobodian Natalia – lecturer of department of engineering systems in construction Vinnytsia National Technical University, email: NSlobodian61@ gmail.com.

Khodjanazarov Umit – Department of Building Heating and Gas Supply, Vinnytsia National Technical Universi-ty, Vinnytsia, e-mail: bt.17b. hodzhanazarov @gmail.com.

Semenenko Maxim – Department of Building Heating and Gas Supply, Vinnytsia National Technical Universi-ty, Vinnytsia, e-mail: bt.19ms.semenenko@gmail.com.

УДК 628.157

С. П. Бойко
М. М. Попович

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ОЧИСНИХ СПОРУД КАНАЛІЗАЦІЇ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Запропоновано метод підвищення енергоефективності роботи очисних споруд за рахунок модернізації чи проведення заходів, спрямованих на відновлення функціонування вже існуючих об'єктів.
Ключові слова: стічні води, енерговитрати, очисні споруди, механічне очищення, біологічне очищення.

Abstract
A method of increasing the energy efficiency of sewage treatment plants by modernization or measures aimed at restoring the functioning of existing facilities is proposed.
Keywords: wastewater, energy consumption, treatment facilities, mechanical treatment, biological treatment.

Вступ

Енергоспоживання є однією з основних статей витрат на експлуатацію каналізаційних очисних споруд і дуже сильно залежить від прийнятої технології очищення і використовуваного обладнання. На даний час плата за споживання електроенергії при експлуатації очисних споруд каналізації (ОСК) є основною статтею витрат, саме тому підвищення енергоефективності при очищенні стічних вод - ключовий момент зниження експлуатаційних витрат.

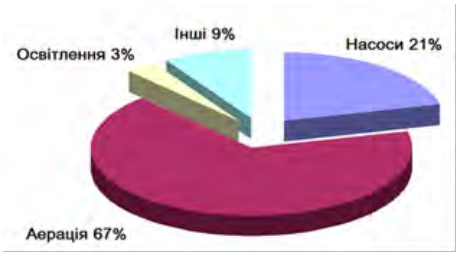


Рис. 1 - Розподіл споживання електроенергії на очисних спорудах каналізації

Аналіз літературних джерел і практичний досвід експлуатації очисних споруд дозволяє визначити основні категорії енерговитрат [1].
На рисунку 1 показано співвідношення основних витрат електроенергії класичної системи очисних споруд каналізації, з якого видно, що основними споживачами електроенергії на очисних спорудах є аерація (повітродувні агрегати) і насосне обладнання.

Метою дослідження є аналіз роботи та пошук методів підвищення економічної ефективності очисних споруд каналізації.

Результати дослідження

Досліджувані очисні споруди каналізації (ОСК) розташовані в місті Хмільнику, Вінницької області, запроектовані «Государственным Республиканским институтом по проектированию коммунальных сооружения городов Украины» в 1968р і введені в дію в IV кварталі 1975р.

На ОСК м. Хмільника надходять стічні води від житлової зони і господарсько-побутові стоки промислових підприємств, які на них очищаються для подальшого використання.

Водовідведення стоків відбувається від користувачів по самотічних колекторах до каналізаційних насосних станцій (КНС) №1; №3, а далі по напірних колекторах до ОСК.

Споруди ОСК призначені для повного механічного та біологічного очищення суміші господарсько-побутових і виробничих стічних вод міста. Проектна потужність – 10 000м^3/добу. Фактична середньодобова витрата води на даний час становить 3,0 – 6,0 тис. м^3/добу.

Кількісний і якісний вміст забруднень, які надходять на ОСК передбачений проектом, «Технологічним регламентом очисних споруд каналізації м. Хмільника», «Правилами охорони поверхневих вод від забруднення зворотними водами» [2].

Технологічний процес очищення стічних вод, схема якого представлена нижче, включає в себе наступні стадії:

1. Механічне очищення стічних вод.
2. Біологічне очищення стічних вод.
3. Доочистка стічних вод.
4. Знезараження стічних вод.
5. Обробка осаду.

На рисунку 2 представлена існуюча схема очищення стічних вод.

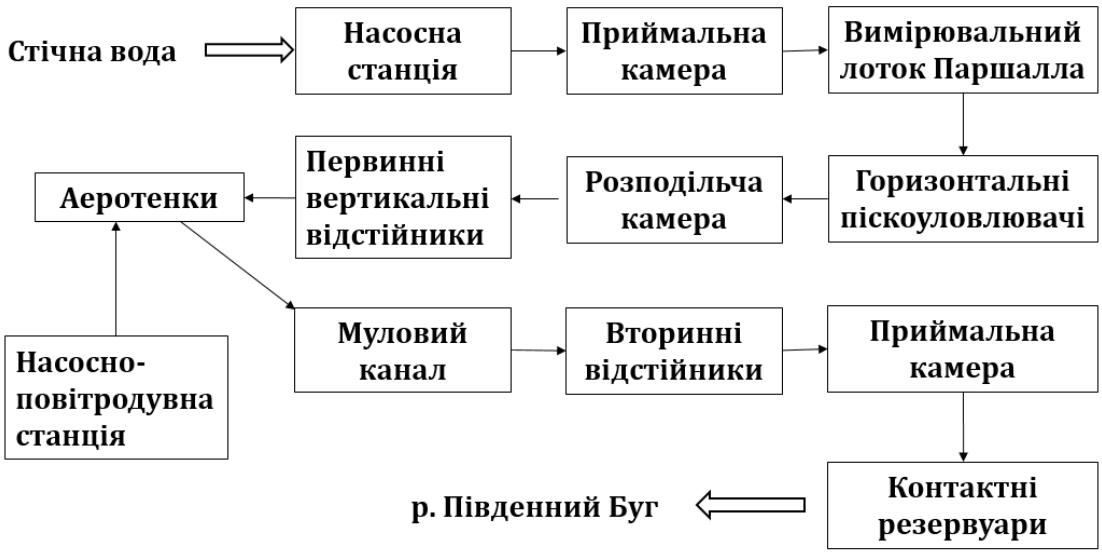


Рис. 2 - Схема технологічного процесу очищення стічних вод

Ефективність роботи ОСК характеризується порівнянням фактичних якісних показників лабораторних аналізів очищених стоків з проектними.

Робота ОСК вважається ефективною, якщо немає перевищень чисельних значень показників якості очищення по відношенню до встановлених нормативів. Якщо при аналізі ефективності роботи виявляється невідповідність вимогам, то в такому випадку необхідно оцінити роботу кожного технологічного вузла для виявлення причин відхилення від нормативу.

Проведені дослідження показали, що на даних очисних спорудах:

- спостерігається дотримання ГДС (гранично допустимих скидів) стічних вод.
- приймальна камера знаходиться в задовільному стані.
- лоток Паршалла використовується за призначенням.

На піскоуловлювачах було проведено поточний ремонт конусоподібних ємностей та заміна шиберів. Піскоуловлювачі в повному обсязі виконують свою функцію.

На первинних відстійниках відбувається освітлення і згущення осаду яке досягає 55-60%. Вони працюють ефективно - проведена заміна ерліфтів і повітряно-відвідної системи, гідравлічне навантаження вирівнюється при правильному керуванні шиберами в розподільчій камері.

Аеротенки призначені для окислення колоїдних завислих забруднень, які надходять зі стоками, Вони конструктивно виконані з монолітного залізобетону з вбудованими полімерними аераторами. Ефективність очищення стоків складає до 75%.

З вторинних відстійників надлишковий активний мул частково направляється в голову споруди і на мулові майданчики, що зменшує навантаження на складову стічних вод первинних відстійників. Пропускна спроможність двох вторинних відстійників задовольняє фактичний приток стічних вод, ефективність їх роботи складає 60 -70%.

Знезараження стічних вод не здійснюється, обладнання для знезараження відсутнє.

Контактні резервуари, призначені для додаткового насичення киснем очищених стічних вод для подальшого скидання в р. Південний Буг по існуючому водовідвідному каналу, без використання насосів.

Збір та обробка осадів (пісок з піскоуловлювачів, сирий осад з первинних відстійників, активний надлишковий мул з вторинних відстійників) відбувається на мулових майданчиках.

Технологічний процес, що відбувається на мулових майданчиках призводить осад до зневоднення. Дренажні води цілодобово за технологічним процесом подаються в приймальну камеру ОСК. Надалі проходить зміна фізичних, біологічних та хімічних його властивостей, а саме зневоднення осаду, покращення бактеріологічних показників, загибель яєць гельмінтів, проходить процес формування органічної цінності осаду, максимальний термін оброблення не встановлено, так як з часом органічна цінність осаду зростає і в подальшому може використовуватись як органічне добриво і вивозитись на поля сільськогосподарських угідь [3].

Висновки

Встановлено, що в цілому очисні споруди каналізації працюють ефективно, але потрібно провести поточний ремонт в розподільчій камері (замінити шибера 2шт), в зв'язку з корозією металу.

Для більш ефективної роботи аеротенків частково замінити полімерні аератори, відремонтувати розподільчі лотки та придбати потужніший турбокомпресор.

На вторинних відстійниках провести поточний ремонт повітряно-відвідної системи ОСК. Для більш ефективного зневоднення осаду, ввести в дію метантенки, газ з яких також може бути використаний для опалення в холодну пору року.

На вході ОСК не має приладів обліку стоків.

Існуючі споруди в змозі забезпечити необхідну якість очищення стічних вод і ефективно працювати після проведення поточних ремонтів вказаних вище.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Lawrence J. Pakenas, P.E. Energy efficiency in municipal wastewater treatment plants. Technology assessment. New York state, Energy research and development authority. (2012) – 24 pp.

2. Правила охорони поверхневих вод від забруднення зворотними водами, затверджені постановою КМУ від 25.031999р. № 465, (із змінами, внесеними згідно з постановою КМУ від 07.08.2013р. № 748).
URL: http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/465-99-%D0%BF (дата звернення: 03.03.2021).

3. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища», прийнятий Верховною Радою України від 25.06.1991р. (із змінами, внесеними згідно із Законом України № 554-IX від 13.04.2020, ВВР, 2020, № 37, ст.277).
URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text (дата звернення: 03.03.2021).

Бойко Сергій Петрович — студент групи Б-19мі, факультет будівництва теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: Boikoserg@i.ua

Попович Микола Миколайович — канд. техн. наук, доцент кафедри будівництва, міського господарства та архітектури, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Науковий керівник: ***Друкований Михайло Федорович —*** д-р. техн. наук, професор кафедри будівництва, міського господарства та архітектури, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Boyko Serhiy P. - student of group B-19mi, Department of Building Heating and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: Boikoserg@i.ua

Popovich Mykola M. - Cand. Sc. (Eng), Associate Professor of Construction, Municipal Economy and Architecture, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: viking8@i.ua

Supervisor: ***Drukovanyy Mikhail F.*** — Dr. Sc. (Eng.), Professor, Department of Construction, Municipal Economy and Architecture, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 69:528

Ободянська О. І.
Іванов О.А.
Войновський К.Р.

КОНЦЕПЦІЯ ВПРОВАДЖЕННЯ BIM-ТЕХНОЛОГІЙ В БУДІВЕЛЬНІЙ ГАЛУЗІ УКРАЇНИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто концепцію впровадження BIM-технологій в будівельній галузі України. BIM-технології — це новий підхід до управління цифровою інформацією у будівельній галузі, який дозволяє віртуально відтворити об'єкт ще до початку його будівництва. Він дає змогу підвищити безпеку та надійність будівель і споруд, контролювати якість та швидкість будівельних робіт, суттєво знизити ймовірність помилок у проєктах, зменшити вартість будівництва та оптимізувати витрати на стадії експлуатації.

Ключові слова: BIM-технології, будівельна галузь, інформаційне моделювання, будівництво, проектування.

Abstract

The concept of introduction of BIM-technologies in the construction industry of Ukraine is considered. BIM technology is a new approach to digital information management in the construction industry, which allows you to virtually reproduce the object before it begins construction. It allows you to increase the safety and reliability of buildings and structures, control the quality and speed of construction work, significantly reduce the likelihood of errors in projects, reduce construction costs and optimize costs during operation.

Keywords: BIM-technologies, construction industry, information modeling, construction, design.

Вступ

В силу високої інформаційної насиченості і технологічної складності сучасне будівництво є сферою високих технологій та інновацій. Необхідність збору, обліку, обробки і подальшого коректування в процесі проектування, будівництва та експлуатації об'єктів капітального будівництва значних інформаційних масивів привели до потреби відійти від традиційних методів управління інвестиційно будівельними проектами і використовувати сучасні інформаційні технології, спрямовані на створення цифрової інформаційної моделі об'єкту будівництва. Процес створення і управління інформацією на всіх стадіях життєвого циклу об'єкта будівництва в інформаційному середовищі отримав назву BIM. BIM-технології (Building Information Model) — це так зване інформаційне моделювання будівельного об'єкту. Інакше кажучи, це віртуальне будівництво об'єкта, яке можливо реалізувати ще задовго до його фактичного завершення. Насправді, такі технології є новітніми методиками конструювання будівель, та передбачають збір і комплексну обробку архітектурно-конструкторської, технологічної, економічної інформації про об'єкт у процесі його проектування. Так, враховуючи усі взаємозв'язки між компонентами цієї інформації, інженери та архітектори можуть розглядати будівлю комплексно – як єдиний об'єкт [1, 2].

Впровадження в Україні технологій інформаційного моделювання будівель — BIM-технологій, дозволить вивести будівельну галузь на новий рівень, підвищити якість контролю будівельних робіт та сприятиме реалізації в країні сучасних проектів. Це, у свою чергу, зможе позитивно вплинути на підвищення позиції України у рейтингу легкості ведення бізнесу Doing Business за компонентом "Отримання дозволів на будівництво". Doing Business характеризує стан інвестиційного клімату. Це результат, що оцінює простоту ведення підприємницької діяльності. Світовий банк розраховує цей індекс за такими критеріями: легкість відкриття нового бізнесу, отримання дозволів на будівництво, реєстрація власності, отримання позики, захист прав інвесторів, сплата податків тощо [2, 3].

Результати дослідження

На сьогоднішній день традиційний підхід до проектування об'єктів будівної галузі спирається на двовимірні моделі – плани, креслення, паперову документацію. У випадку використання BIM-

технологій модель являє собою не просто набір геометричних набір та текстур. BIM-технології додають нові виміри – плани будівництва, час, вартість, які можуть бути представлені в будь-якому зручному вигляді за допомогою інформаційної моделі об'єкта у віртуальній реальності [4].

Принципова відмінність між BIM та звичайним 2D/3D CAD [5]:

- з точки зору моделі, CAD – це файли, де елементом інформації є непов'язані графічні дані, як незалежні 2D/3D види: плани, розрізи, фасади тощо, які складаються з графічних об'єктів, таких як лінії, дуги, кола, штрихування, та їхніх властивостей: товщини, типу, кольору тощо; BIMs: файли, носієм інформації в яких є взаємопов'язані та структуровані елементи або системи, з яких складаються об'єкти будівництва, як простори (зони), стіни, балки, колони тощо, які містять всі необхідні геометричні, фізичні та інші атрибутивні дані в рамках життєвого циклу об'єкта.
- з точки зору процесу, CAD: цифрове відтворення традиційного процесу виготовлення креслень в ході виконання проєктного завдання, при якому внесення змін до графічного виду вимагає послідовної перевірки та оновлення всіх інших, тобто це ненадійний, схильний до помилок процес, одна з найбільш вагомих причин неякісної документації; BIM: процес створення цифрового представлення будівлі на основі об'єктно-орієнтованого підходу, комплексної інформаційної моделі, що концентрує та зберігає всі необхідні дані, які використовуються на всіх етапах життєвого циклу як надійна основа для прийняття рішень.

Кабінет Міністрів України затвердив розроблену Мінрегіоном Концепцію впровадження технологій будівельного інформаційного моделювання в Україні, а також план заходів з її реалізації. Відповідне розпорядження було прийнято 17 лютого 2021 року. Застосування BIM-технологій – один із ключових кроків цифрової трансформації будівництва. У більшості розвинених країн світу вже активно застосовуються BIM-технології під час проектування об'єктів будівництва. Зокрема, для об'єктів державного замовлення, їх використання обов'язкове. Українська будівельна галузь наразі має дуже низький рівень цифровізації, а BIM-технології застосовують у своїй діяльності лічені організації [6].

BIM-технології – це новий підхід до управління цифровою інформацією, що застосовується у будівництві та містобудуванні та передбачає збір і комплексну обробку всієї архітектурно-конструкторської, технологічної, економічної та іншої інформації про об'єкт. Завдяки їх застосуванню можна віртуально відтворити об'єкт ще до початку його будівництва, відслідковувати процеси життєвого циклу будівельного об'єкту – від проектування до його зведення, експлуатації та демонтажу. Такий підхід дає змогу підвищити безпеку та надійність будівель і споруд, здійснювати оперативне керівництво процесами будівництва та контролю якості виконання будівельних робіт, суттєво зменшити ймовірність помилок у проектах, зменшити вартість будівництва та оптимізувати витрати на стадії експлуатації [7].

Концепція визначає механізми впровадження BIM-технології у будівництві як інструменту для подальшої цифрової трансформації будівельної галузі України. Вона розрахована до 2025 року і буде реалізовуватись поетапно. На початковому етапі протягом 2021 – 2022 років передбачається [6, 7]:

- розробити та затвердити необхідні зміни в акти законодавства у сфері застосування BIM-технологій;
- прийняти нормативні документи (стандарти), гармонізовані з міжнародними та європейськими нормативними документами із будівельного інформаційного моделювання;
- прийняти національні стандарти, які визначають основні вимоги до проектної документації та проведення експертизи;
- затвердити Національний класифікатор будівель і споруд та Національний класифікатор будівельної продукції, матеріалів, робіт та послуг;
- розробити проекти повторного використання для пріоритетних об'єктів соціальної інфраструктури, створених із використанням BIM-технологій;
- розробити методику визначення та оцінювання життєвого циклу об'єктів будівництва;
- забезпечити умови для навчання (підвищення кваліфікації) щодо використання BIM-технологій у будівництві.

На другому етапі з 2023 до 2025 року передбачається [6]:

- забезпечити повну актуалізацію будівельних норм з урахуванням особливостей застосування BIM-технологій;

- забезпечити реалізацію пілотних проектів будівництва з використанням будівельного інформаційного моделювання на рівні не менше ніж 10 відсотків проектів будівництва, що фінансуються за рахунок видатків державного бюджету.

Висновки

Модернізація та цифрова трансформація вітчизняної будівельної галузі, зокрема, завдяки впровадженню BIM-технологій, дасть змогу вирішити низку системних проблем. Йдеться про низьку якість проектування і будівництва, неефективне використання ресурсів, непрогнозованість затрат на експлуатацію побудованих об'єктів, аварійність будівель та споруд, брак інвестицій, ресурсоємність та неенергоефективність галузі. BIM-технології – інструмент подальшого реформування, модернізації та цифрової трансформації будівельної галузі України. Їх системне впровадження на державному рівні дозволить оптимізувати витрати на будівництво та експлуатацію об'єктів, підвищити надійність та безпеку будівель та споруд, зробити вітчизняну будівельну продукцію конкурентоздатною.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Доненко В.І., Іщенко О.Л., Вакулюк Я.Є. BIM-технології як метод оптимізації використання ресурсів в будівельній галузі // Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин, 2019.– №41. – С. 141–147.

2. Талапов В.В. Основы BIM: введение в информационное моделирование зданий / В. В. Талапов ; ДМК Пресс. – Москва, 2011. – 392 с.

3. McGraw Hill Construction Report on BIM and Large Projects [Электронный ресурс]. – Режим доступу: https://www.smacna.org/docs/default-source/building-information-modeling/bimlinks-and-resources/measuring-the-impact-of-bim-on-complex-buildings-2015-printable.pdf?sfvrsn=2 (дата звернення 27.02.2021).

4. Новітні BIM-технології у будівництві: навіщо вони потрібні В Україні [Электронный ресурс]. – Режим доступу: https://legalhub.online/budivnytstvo/ novitni-vim-tehnologiyi-u-budivnytstvi-navishho-vony-potribni-ukrayini/ (дата звернення 28.02.2021).

5. Building Information Modelling. Industrial strategy: government and industry in partnership Projects [Электронный ресурс]. – Режим доступу: https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/34710/12-1327-building-information-modelling.pdf (дата звернення 27.02.2021)

6. Уряд затвердив концепцію впровадження в Україні BIM-технологій у будівництві [Электронный ресурс]. – Режим доступу: https://www.kmu.gov.ua/news/uryad-zatverdiv-koncepciyu-vprovadzhennya-v-ukrayini-vim-tehnologij-u-budivnictvi (дата звернення 27.02.2021).

7. Впровадження BIM-технологій підвищить якість проектування [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://100realty.ua/uk/news/vprovadzenna-vim-tehnologii-pidvisit-akist-proektuvanna (дата звернення: 03.03.2021)

Ободянська Ольга Ігорівна **–** кандидат технічних наук, доцент кафедри інженерних систем в будівництві Вінницького національного технічного університету, email: olha.obodyanska@i.ua.

Іванов Олександр Анатолійович **–** студент групи БТ-19б факультету будівництва, теплоенегетики та газопостачання Вінницького національного технічного університету, email: validolchik00@gmail.ua.

Войновський Костянтин Романович **–** студент групи БТ-19б факультету будівництва, теплоенегетики та газопостачання Вінницького національного технічного університету, email: koskia.vojnov@ukr.net.

Obodyanska Olha **–** PhD, associate professor of department of engineering systems in construction Vinnytsia National Technical University, email: olha.obodyanska@i.ua.

Ivanov Alexander **–** student group BT-19b Faculty of Construction, Heat Engineering and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University.

Voinovsky Constantine – student group BT-19b Faculty of Construction, Heat Engineering and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University.

УДК 699.86

Ободянська О.І.
Забіяка І.О.
Грибик В.В.

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ ВНУТРІШНОГО УТЕПЛЕННЯ БУДІВЕЛЬ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто сучасні підходи виконання внутрішнього утеплення будівель, визначено основні характеристики утеплювачів. Виконано класифікацію умов, які є вагомими при виборі варіанту внутрішнього утеплення. Запропоновано переваги та недоліки внутрішнього утеплення, умови виконання даного виду та теплоізоляційної оболонки будівлі. Проведений аналітичний огляд внутрішнього утеплення та визначено головні переваги сучасних теплоізоляційних матеріалів дали можливість ознайомитися з основними інноваційними технологіями, які використовуються на практиці для утеплення будівель.

Ключові слова: теплова ізоляція, утеплення, тепловтрати, теплоізоляція, витрати тепла.

Abstract

Modern approaches to the implementation of internal insulation of buildings are considered, the main characteristics of insulation are determined. The classification of conditions which are important at a choice of a variant of internal warming is executed. The advantages and disadvantages of internal insulation, the conditions of this type and the thermal insulation of the building are proposed. An analytical review of internal insulation and identified the main advantages of modern insulation materials provided an opportunity to get acquainted with the main innovative technologies used in practice for insulation of buildings.

Keywords: thermal insulation, insulation, heat loss, thermal insulation, heat consumption.

Вступ

Одним з головних напрямків в області будівництва України є енергозбереження. Існує декілька шляхів вирішення цієї проблеми. Одним з таких шляхів є утеплення фасадних конструкцій теплоізоляційними матеріалами. Недосконаліть конструктивних рішень зовнішніх огороджувальних конструкцій є причиною великої витрати енергоресурсів, що інколи веде до величезних тепловтрат і досягає до 80% всіх тепловтрат будівлі. З них до 65% через стіни, горища і підлоги та 33% через вікна і двері. Поліпшення теплозахисних якостей стінових огороджувальних конструкцій полягає в збільшенні їх опору теплопередачі до нормативних значень, що діють в даний час.

При улаштуванні додаткового утеплення стін одним з основних способів його розташування є внутрішня сторона стіни. Такий варіанта вимагає проведення спеціальних теплотехнічних розрахунків, щоб утеплююча конструкція мала ефективний теплозахист і сприятливий температурно-вологісний режим з санітарно-гігієнічної точки зору.

Внутрішній теплозахист поверхні стіни існуючих будівель інколи є єдиним можливим варіантом,наприклад коли не можна міняти зовнішність будівель з складними фасадами, або фасади історичних будівель що представляють художню цінність. При варіанті внутрішнього утеплення проведення робіт по улаштуванню теплозахисту може проводитись у будь-яку пору року, при цьому, на відміну від систем зовнішнього утеплення, не потрібні засоби улаштування будівельного риштування. Спостерігається значне зниження вартості реконструкції і термінів її виконання в порівнянні із іншими способами утеплення [1–5].

Результати дослідження

Якщо у нових будинках теплоізоляція будівельних конструкцій проблем не викликає, то в міських квартирах старого житлового фонду найбільш просто виконати внутрішнє утеплення стін. Однак для того щоб поліпшити теплоізоляцію стінових панелей і при цьому не завдати шкоди обробці

житлового приміщення, а часом і самій конструкції будівлі, необхідно знати технологію утеплення і правильно підібрати матеріали для виконання робіт. Неправильно виконана теплоізоляція стінових панелей усередині житлового приміщення часто призводить не тільки до неприємних, але до плачевних результатів, які можуть виражатися в порушенні паро-гідроізоляції, що викликає підвищену вологість всередині приміщення; псуванні внутрішньої обробки, викликаної неправильно підібраним теплоізолюючим матеріалом; руйнуванні (гниття, надщерблення, викрашування) несучих стінових панелей – причому даний дефект має місце як у дерев'яних так і цегляних будинках.

Кожен теплоізоляційний матеріал, що використовують для утеплення будівель може бути класифіковано за його здатністю проводити тепло або чинити тепловий опір. При будівництві провідник, такий як метал, використовують для забезпечення стійкості конструкції, але для досягнення добрих термальних результатів він не повинен торкатися інших частин будівлі, які є добрими провідниками тепла.

Існує цілий ряд переваг внутрішньої теплоізоляції [4]:

- не змінює зовнішнього вигляду будівлі;
- не потребує шару стійкої до води штукатурки або облицювання;
- • кімнати швидко прогріваються;
- не потребує великих фінансових витрат;
- може використовуватися для додаткової ізоляції підвалів;
- здійснюватися роботи по теплозахисту можуть в будь-який час року;
- утеплення внутрішніх стін будинку часто є єдино реальним і можливим варіантом, оскільки не у всіх будівлях і приміщеннях можна робити зовнішнє утеплення;
- утеплення внутрішніх стін будинку вельми актуально при складних архітектурних формах або будівлях, що представляє історичну цінність (де важливо зберегти первинний вигляд).

Недоліки внутрішньої ізоляції [6]:

- приміщення, де встановлюють таке утеплення, неможливо використовувати за призначенням протягом ремонту;
- зменшує розмір кімнати;
- нижча ізоляційна здатність;
- вищі витрати на опалення;
- швидке охолодження приміщень після вимкнення системи опалення;
- морозо-небезпечність для водопроводу;
- утворення термальних мості.

Зважившись на утеплення квартири або будинку зсередини, потрібно визначити тип матеріалу, який будете використовувати. Сьогодні для утеплення стін зсередини існує широкий спектр матеріалів, які повинні відповідати ряду певних вимог [2]:

- низький рівень теплопровідності. Це та принципова якість, заради якої, власне, утеплювач і купується. Параметр багато в чому залежить від того, якої товщини матеріал, і скільки він важить.

- гідний рівень вологозахисту.

- довговічність. Даний параметр, якщо він на належному рівні, забезпечить будівлю теплом на довгі роки без необхідності додаткового утеплення.

- паропроникність. Важливий критерій, оскільки при недостатньому рівні даного показника вологий пар залишається всередині приміщення, що негативним чином відбивається на стані будівлі, а також на самопочутті людей.

- клас горючості. Чим вище цей показник, особливо для внутрішніх утеплювачів – тим краще.

- звукоізолюючі властивості теж мають значення. Зовсім непогано, коли утеплювач, поряд зі своїми «прямими обов'язками» ще й оберігає проживають в будинку від вуличних шумів.

Внутрішнє утеплення відрізняється від зовнішнього і умовно поділяється по тому, як укладається утеплювач. Він може бути укладений [7]:

- Системою «Морського типу», тобто утеплення внутрішніх стін будинку робиться від захисної конструкції з зовнішньої сторони;
- Утеплення внутрішніх стін будинку – всередині конструкції огорожі;
- Від захисної конструкції з внутрішньої сторони.

До внутрішніх конструкцій відносяться внутрішні стіни будівлі, міжкімнатні перегородки, стелі. У окрему групу слід виділити підлоги, оскільки їх утеплення є навантажувальною конструкцією, тоді як

вище перелічені конструкції відносяться до не навантажувальних. Для їх утеплення необхідно застосовувати легкі мінераловатні матеріали з невеликою товщиною.

Роботи з монтажу утеплювальних систем внутрішніх конструкцій можна проводити за будь-яких погодних умов. Крім того, мінераловатні утеплювачі ефективні і безпечні для утеплення балконів і лодж, що розширюють життєвий простір приміщень.

Є декілька вимог до процесу утеплення стіни всередині приміщення [8, 9]: стіна максимально суха; встановлення гідро- та пароізоляції, що відокремлюють стіну від внутрішнього простору помешкання; ізолятор повинен мати максимальну вологостійкість та мінімальну паропроникність; шар ізолятора не повинен мати стиків, щілин та проміжків.

Єдиним універсальним засобом,яке задовольнило б усі ці можливості, може стати зведення додаткової стіни всередині приміщення. При цьому вона або щільно зістиковується із зовнішньою стіною, або ж з використанням повітряного простору та шару утеплювача у вигляді буфера. Однак, подібні заходи істотно знизять площу приміщення.

Висновки

Внутрішнє утеплення будівель є більш доступним, менш трудомістким у порівнянні з зовнішнім утепленням, зручним, а також не вимагає спеціального захисту від атмосферних впливів і надійного з'єднання з основним бар'єром, як у випадку застосування зовнішньої теплоізоляції. До того ж зовнішнє утеплення є можливим в будівлях складної конструкції, багатоповерхових будинках і практично не допустимо в архітектурних пам'ятках через необхідність збереження зовнішнього вигляду будівлі. У деяких випадках ряд обставин – висока якість фасаду, висока вартість лісів або заборона на зміну вигляду фасаду – може зробити внутрішню додаткову ізоляцію єдиною можливою альтернативою.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ДБН В.2.6-31:2016. Теплова ізоляція будівель. – К.: Мінбуд України, 2006. – 65 с.
2. Фаренюк Г.Г. Основи забезпечення енергоефективності будинків та теплової надійності огороджувальних конструкцій / Г.Г. Фаренюк. - Київ: Гама-Принт, 2009. - 216 с.
3. В. А. Лісенко, В. Г. Суханов, Ю. О. Закорчемний, С. Є. Верьовкіна. Архітектурно-конструктивні енергоефективні оболонки будівель та споруд. – Одесса: Изд-во «Optimum», 2015. – 254 с.
4. Теплоизоляционные материалы и конструкции / [Бобров Ю.Л., Овчаренко Е.Г., Шойхет Б.М., Петухова Е.Ю.] - М.: ИНФРА-М, 2003г. - 268с.
5. Ободянська О.І. Інноваційні технології утеплення житлового фонту [Електронний ресурс] / О. І. Ободянська, Р. І. Пономаров, І. О. Забіяка // Збірник матеріалів Міжнародної науково-технічної конференції «Інноваційні технології в будівництві – 2020», м. Вінниця, 10-12 листопада 2020 р. : електронне мережне наукове видання. – Електрон. текст. дані. – 2020. – Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/itb/itb2020/paper/view/10849/9053.
6. Шаповал С. В. Конспект лекцій з курсу «Сучасні будівельні матеріали і технології» / С. В. Шаповал, А. А. Баранова ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. – 97 с.
7. Технологія опоряджувальних робіт та захист споруд: навч. пос. / О.Ф. Шмаль – Любешів: ЛНТУ, 2013. – 278 с.
8. Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією. Вимоги до проектування, улаштування та експлуатації: ДБН В.2.6-33:2008. – К.: Мінбудархітектури України, 2009. – 24 с. . – (Державні будівельні норми України).
9. Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією та опорядженням штукатурками: ДСТУ В.2.6-36:2008. – К.: Мінбудархітектури України, 2009. – 43 с.

Ободянська Ольга Ігорівна **–** кандидат технічних наук, доцент кафедри інженерних систем в будівництві Вінницького національного технічного університету, email: olha.obodyanska@i.ua.

Забіяка Ігор Олександрович **–** студент групи БТ-19мсз факультету будівництва, теплоенегетики та газопостачання Вінницького національного технічного університету.

Грибик Валерія Вікторівна **–** студентка групи 3БЦІ-20б факультету будівництва, теплоенегетики та газопостачання Вінницького національного технічного університету.

Obodyanska Olha **–** PhD, associate professor of department of engineering systems in construction Vinnytsia National Technical University, email: olha.obodyanska@i.ua.

Zabiyaka Ihor **–** student group BT-19js Faculty of Construction, Heat Engineering and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University

Hrybyk Valeriya **–** student group 3BCI-20b Faculty of Construction, Heat Engineering and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University

УДК 628.8

Г.С. Ратушняк
Д. А. Шпіта

КОМБІНОВАНІ СИСТЕМИ ТЕПЛОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕПЛОНАСОСНИХ УСТАНОВОК

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Розглянуто можливості комбінованих систем теплозабезпечення з використанням теплонасосних установок, що зменшить споживання традиційних енергоносіїв. Розглянуті теоретичні моделі роботи комбінованих теплонасосних систем за різних поєднань теплоносіїв. Підкреслено доцільність дослідження надійності теплонасосних установок при використанні різних джерел низькопотенційної енергії.
Ключові слова : *геотермальна енергетика, теплонасосна установка, сонячні колектори, теплова енергія, низькопотенційна енергія.*

Abstract
Possibilities of combined heat supply systems with the use of heat pump installations, which will reduce the consumption of traditional energy sources, are considered. Theoretical models of operation of combined heat pump systems for different combinations of heat carriers are considered. The expediency of research of reliability of heat pump installations at use of various sources of low-potential energy is emphasized.
Keywords: geothermal energy, heat pump installation, solar collectors, thermal energy, low-potential energy.

Вступ

Розвиток енергетики передбачає використання відновлюваних джерел енергії. Суттєвий внесок у загальний енерговидобуток джерел енергії може внести геотермальна енергетика[1,2].

Теплонасосні установки є найбільш ефективною енергозберігаючою системою опалення та кондиціонування. В перспективі кількість опалювальних теплонасосних установок(ТНУ) для будівель зросте в десятки разів, а загальна потужність складе від 50 до 150 млн кВт. Значного поширення набувають ґрунтові ТНУ. В Австрії, Німеччині, Швейцарії, Швеції, Фінляндії частка теплонасосного обладнання в загальному опалювальному навантаженні складає 30-50 % [3,4].

Для України впровадження теплонасосних систем є важливою задачею енергозбереження.Енергетичний потенціал України оцінюється в 385 млн Гкал/рік, що є суттєвим джерелом низькопотенційної теплоти. На глибині 4 м впродовж всього року вона змінюється в межах 8-12 ºС, що забезпечує енергоефективність роботи ТНУ. Найбільш ефективно ТНУ працюють з низькотемпературними системами опалення типу «тепла підлога», стіновим опаленням, високоефективними стальними панельними радіаторами. Ґрунтові ТНУ привертають увагу споживачів теплової енергії та потребують детального дослідження різних варіацій їх використання.

Пошук шляхів вдосконалення механізмів впровадження комбінованих систем теплозабезпечення з використанням теплонасосних установок є нагальною необхідністю.

Метою роботи є визначення перспектив застосування комбінованих систем теплозабезпечення з використанням теплонасосних установок та оцінка зменшення техногенного навантаження на природнє середовище.

Результати дослідження

Використання низькотемпературної теплоти теплонасосними установками(ТНУ) та сонячними колекторами в комбінованих системах теплозабезпечення дозволяє економити традиційні джерела енергоресурсів та зменшити техногенне навантаження на навколишнє середовище.

Результати досліджень свідчать, що джерелами низькопотенційної енергії ТНУ є теплота атмосферного повітря, поверхневих та підземних вод, ґрунту та теплота техногенного походження від вентиляційних викидів, енергетичного та технологічного обладнання, промислових та комунальних

побутових стоків. Найбільший економічний ефект може бути при комбінованому використанні різних джерел низькопотенційних джерел енергії в теплий та холодний періоди року.

Для об'єктивного обґрунтування енергетичної ефективності комбінованої системи теплозабезпечення з використанням ТНУ розглянуто схему теплових потоків (рис.1).

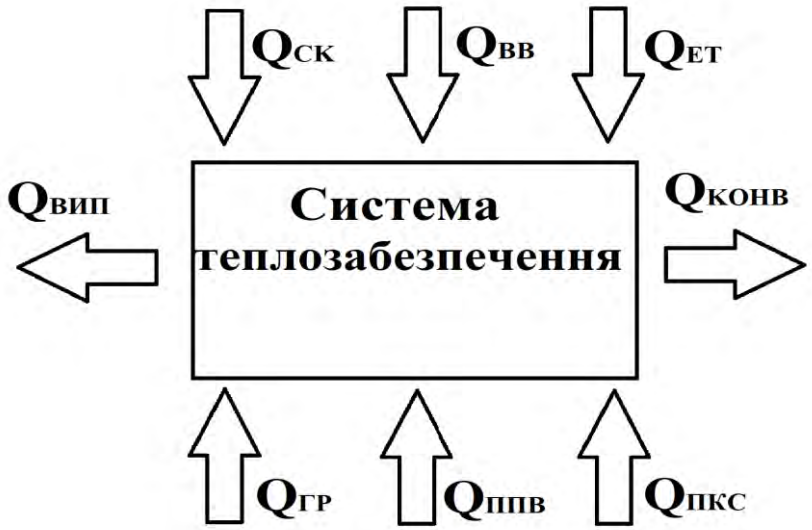


Рисунок 1. Схема теплових потоків в комбінованій системі тепло забезпечення

Математичний апарат, який дозволяє якісно описати тепловиділення різних джерел енергії, можна представити системою балансованих рівнянь[6].

Сумарні теплові втрати теплозабезпечення складають:

$$Q_{ТВ}=Q_{ВИП}+Q_{КОНВ}, \quad (1)$$

де $Q_{ВИП}$,$Q_{КОНВ}$ - витрати теплоти за рахунок випромінювання та конвекції.

Сумарні теплові надходження до об'єкта теплозабезпечення складають:

$$Q_{ТН}=Q_{СК}+Q_{ВВ}+Q_{ЕТ}+Q_{ГР}+Q_{ППВ}+Q_{ПКС}, \quad (2)$$

де $Q_{СК}$ – теплонадходження в систему теплозабезпечення від сонячного колектора, особливо в теплу пору року;

$Q_{ВВ}$ – теплонадходження від вентиляційних викидів, що отримані з використання рекуперативних теплообмінників;

$Q_{ЕТ}$ – теплонадходження техногенного походження від енергетичного та технологічного обладнання;

$Q_{ГР}$,$Q_{ППВ}$,$Q_{ПКС}$ – теплонадходження від ТНУ, що можуть отримувати від енергії ґрунту, поверхневих та підземних вод, промислових та комунальних скидів.

Розв'язання системи балансових рівнянь(1,2) теплових потоків в комбінованій системі теплозабезпечення дозволяє отримати розрахункові значення температури теплоносіїв від джерела енергії для системи теплозабезпечення, отримані значення і величини теплових потоків є підґрунтям для техніко-економічного обґрунтування при прийнятті рішень щодо вибраного джерела теплової енергії та необхідного технологічного устаткування[5,9].

Широке впровадження комбінованих систем теплозабезпечення з використанням теплонасосних установок потребує дослідження надійності прийнятих комбінацій джерел низькопотенційної енергії з врахуванням її кількісних та якісних параметрів.

Висновки

Для підвищення енергоефективності будівель доцільно впроваджувати теплонасосні установки в системах теплозабезпечення. Для низькотемпературного режиму роботи теплонасосних установок системи теплопостачання як джерело енергії є теплота грунту , поверхневих та підземних вод, та техногенних викидів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Гершкович В. Ф. Ключ к полномасштабному энергосбережению в украинской коммунальной энергетике // Энергосбережение в зданиях. – 2015. – № 1. – с. 32-43.

2. Мацевитый Ю. М., Чиркин Н. Б., Богданович Л. С., Клепанда А. С. О рациональном использовании теплонасосных технологий в экономике Украины // Энергосбережение. Энергетика. Энергоаудит. – 2007. – №3. – с. 20-31.

3. Zimny J. Heat pump market between 2000 and 2013: European background, current state and development prospects;/ J. Zimny, P. Michalak, K. Szczotka // Renewable and Sustainable Energy Reviews. – 2015. -pp. 791–812.

4. Ратушняк Г.С. Енергозберігаючі відновлювальні джерела теплопостачання: навч. посіб./ Г. С. Ратушняк, В. В. Джеджула , К. В. Анохіна – Вінниця: ВНТУ, 2010

5. Теплові насоси. [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://tteh.com.ua/pub.php?id=15&lang=ukr.

6. Навчальний посібник. Низькопотенційна енергетика. А.О.Редько, М.К. Безродний, М.В. Загорученко, О.Ф. Редько, Г.С. Ратушняк, М.Г.Хмельнюк. Харків 2016.

7. Мальований М. С. Світовий досвід, переваги та недоліки застосування теплових насосів у теплоенергетиці України / М. С. Мальований, О. Ю. Берлінг // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2012. – № 3 – С. 89–94.

8. Адаменко О. М. Альтернативні палива та інші нетрадиційні джерела енергії. Монографія./ О.М. Адаменко, В. А. Височанський , В. М. Льотко – Івано-Франківськ:ІМЕ, 2001. – 432с.

9. Безродний М. К. Оптимальна робота теплового насоса в низькотемпературних системах опалення з використанням теплоти ґрунту / М. К. Безродний, Н. О. Притула // Наукові вісті Національного технічного університету України "Київський політехнічний інститут". -2012.-№1.-С.7-12.

Георгій Сергійович Ратушняк — канд. техн. наук, професор кафедри інженерних систем у будівництві, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email : ratusnak@gmail.com

Дмитро Анатолійович Шпіта— аспірант, кафедри інженерних систем у будівництві, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця : shpitadima@gmail.com

Heorhiy S. Ratushniak — Ph.D., Professor of the Department of Engineering Systems in Construction,, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, ratusnak@gmail.com

Dmitri A. Shpita— postgraduate, Department of the Department of Engineering Systems in Construction,, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : shpitadima@gmail.com

УДК 691

О.О. Горюн

АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ФАКТОРІВ НАДІЙНОСТІ УСТАТКУВАННЯ ДЛЯ ІМПУЛЬСНОГО ГІДРОТЕРМІЧНОГО ІМПРЕГНУВАННЯ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В доповіді розглядаються результати проведеного аналітичного огляду факторів надійності сучасного устаткування для імпульсного імпрегнування будівельних виробів. Розглянуто та проаналізовано можливі та характерні для даного обладнання фактори, що чинять вплив на надійність і якісну роботу обладнання. Обґрунтовано актуальність використання теорії нечітких лінгвістичних змінних для оцінки надійності роботи устаткування для виготовлення будівельних виробів.

Ключові слова: обладнання для насичення, імпрегнування, імпульсне насичення, будівельні матеріали, оцінка надійності, фактори надійності.

Abstract

The report considers the results of the analytical review of the reliability factors of modern equipment for pulse impregnation of construction products. Possible and characteristic for this equipment factors influencing the reliability and quality of equipment operation are considered and analyzed. The relevance of using the theory of fuzzy linguistic variables to assess the reliability of equipment for the manufacture of construction products is substantiated.

Keywords: equipment for saturation, impregnation, pulse saturation, building materials, reliability assessment, reliability factors.

Вступ

Розвиток технологій виготовлення мінеральних та органічних будівельних виробів шляхом імпрегнування зумовлює вдосконалення обладнання для їх реалізації, а відповідно і створення нових конструктивних рішень. В свою чергу цей факт зумовлює необхідність прогнозування ймовірності якісної роботи нових конструкцій устаткування даної галузі. Прогнозування безвідмовної роботи розглядуваного обладнання може базуватись на математичній моделі оцінки його надійності.

Результати дослідження

В розрізі виготовлення будівельних матеріалів способом насичення досить ефективною є технологія виробництва будівельної продукції шляхом імпульсного гідротермічного насичення зразків спеціальними речовинами, яка полягає в глибокому проникненні рідини в капілярно-пористу структуру просочувального виробу [1]. Опираючись на новостворені конструктивні схеми обладнання для реалізації даної технології [2-4] неможливо заперечити актуальність створення математичної моделі для оцінки надійності роботи нового устаткування.

Надійність устаткування – це властивість виконувати задані функції, зберігаючи в часі встановлені експлуатаційні показники в необхідних межах, відповідних заданим режимам і умовам використання, технічного обслуговування, ремонтів, зберігання і транспортування [5]. Види відмов, які можуть виникнути під час експлуатації гідроімпульсного обладнання: раптові – аварії, які неможливо передбачити; поступові, що обумовлені зносом, корозією та ін. факторами, які можна передбачити, змоделювати їхній вплив і запобігти виникненню таких відмов.

Фактори, що впливають на надійність устаткування для імпульсного імпрегнування будівельних виробів: проєктні рішення, роботи по монтажу і встановленню обладнання, експлуатаційні фактори. Надійність і довговічність устаткування можна бути підвищити на стадії проектування, тобто під час наукових досліджень, конструювання, розрахунків і проектних розробок.



Рисунок 1 – Класифікація факторів, що впливають на технічний стан устаткування для імпульсного гідротермічного імпрегнування будівельних виробів

Для отримання результатів моделювання необхідно скласти на основі експертної бази знань і термів функції належності базу нечітких логічних рівнянь.

Висновки

Запропонована класифікація факторів для оцінки надійності технічного стану і роботи устаткування для імпульсного гідротермічного імпрегнування будівельних матеріалів спеціальними рідинами дозволить встановити ієрархічні зв'язки між ними на системному рівні з урахуванням кількісних і якісних ознак, які оцінюються лінгвістичними змінними.

Структуризовані та ієрархічно класифіковані фактори надійності є основою для розроблення математичних моделей у вигляді функцій належності нечітких оцінок впливу на надійність роботи обладнання для виготовлення будівельних виробів шляхом насичення будівельних матеріалів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Коц І. В., Горюн О. О. Аналітичний огляд сучасних технологій виготовлення бетонополімерних виробів: materials of the XIII International scientific and practical Conference "Scientific horizons - 2018", Sheffield, September 30 - October 7 2018, Sheffield, 2018. – Т. 7 : Construction and architecture. P. 46-49.

2. Установка для гідроімпульсного баротермічного просочування органічних матеріалів: пат. 58430 Україна № u201011743; заявл. 04.10.2010; опубл. 11.04.2011, Бюл. № 7. – 3 с. : кресл.

3. Устаткування для циклічного гідротермічного насичення бетонних та залізобетонних виробів: пат. 140195 Україна № u201907557; заявл. 05.07.2019 ; опубл. 10.02.2020, Бюл. № 3. – 5 с. : кресл.

4. Устаткування для циклічного гідротермічного насичення будівельних виробів: пат. 145860 Україна № u202004696; заявл. 24.07.2020 ; опубл. 6.01.2021, Бюл. № 1. - 6 с. : кресл.

5. Ратушняк Г. С., Ободянська О. І. Управління змістом проектів із забезпечення надійності зовнішніх газорозподільних мереж: Монографія. Вінниця: ВНТУ, 2014. С. 128.

Олег Олегович Горюн – аспірант кафедри інженерних систем в будівництві, факультет будівництва теплоенергетики та газопостачання. Вінницький національний технічний університет, Україна, м. Вінниця, e-mail: olezhka.gor.94@gmail.com.

Oleh O. Horiun — Department of Building Heating and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail : olezhka.gor.94@gmail.com.

УДК 69.03

Г. С. Ратушняк
О. Ю. Горюн

МОДЕЛЮВАННЯ ОЦІНЮВАННЯ НАДІЙНОСТІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ВУЗЛІВ ПРИМИКАННЯ ОГОРОДЖУВАЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ БУДІВЕЛЬ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Надійність будь-якої системи залежить від проектування, виготовлення і експлуатації. Проведено аналіз впливу проектних факторів на вибір теплоізоляційного матеріалу вузлів примикання. Сформовано експертні бази знань та написано нечіткі логічні рівняння які характеризують поверхню належності змінних.

Ключові слова: *математична модель, надійність, лінгвістична змінна, нечіткі логічні рівняння, теплоізоляційний матеріал, вузол примикання.*

Abstract

The reliability of any system depends on the design, manufacture and operation. The analysis of influence of design factors on a choice of heat-insulating material of adjoining knots is carried out. Expert knowledge bases have been formed and fuzzy logical equations have been written that characterize the membership surface of variables.

Keywords*: mathematical model, reliability, linguistic variable, fuzzy logical equations, heat-insulating material, junction.*

Вступ

Надійність – властивість технічних об’єктів зберігати в часі в установлених межах значення всіх параметрів, які характеризують здатність виконувати потрібні функції в заданих режимах[1].

Довговічність огороджувальних конструкцій – один із показників їх надійності. Вона визначається як об’єктивними характеристиками – впливом оточуючого середовища, фізичними властивостями матеріалів, тощо, так і суб’єктивними параметрами – вибором конструктивних елементів в залежності від їх початкової вартості, кількістю проведених ремонтів, періодом часу між ремонтними роботами. Довговічність і надійність теплоізоляційного матеріалу для влаштування вузлів примикання огороджуючих конструкцій доцільно оцінювати на стадії проектування, тобто під час наукових досліджень, конструювання, розрахунків і проектних розробок. Тому аналіз впливу проектних факторів на вибір теплоізоляційного матеріалу вузлів примикання є досить актуальним [2].

Для аналіз впливу проектних факторів на вибір теплоізоляційного матеріалу вузлів примикання, сформовано експертні бази знань та нечіткі логічні рівняння які характеризують поверхню належності змінних.

Результати дослідження

За результатами формалізації та ієрархічної класифікації параметрів матеріалів для термомодернізації, сформовано експертну базу знань та нечіткі логічні рівняння, які характеризують поверхню належності змінних:

$\mu_н(x)= \mu_н(x1)\wedge \mu_н(x2)\wedge \mu_н(x3)\vee \mu_н(x1)\wedge\mu_с(x2)\wedge \mu_н(x3)\vee \mu_с(x1)\wedge \mu_н(x2)\wedge \mu_н(x3) \vee \mu_н(x1)\wedge \mu_н(x2)\wedge \mu_с(x3) \vee\mu_с(x1)\wedge \mu_н(x2)\wedge \mu_с(x3) \vee \mu_н(x1)\wedge \mu_с(x2)\wedge \mu_с(x3) \vee \mu_с(x1)\wedge \mu_с(x2)\wedge \mu_н(x3);$

$\mu_с(x)= \mu_с(x1)\wedge \mu_с(x2)\wedge \mu_с(x3) \vee \mu_в(x1)\wedge \mu_с(x2)\wedge \mu_с(x3) \vee \mu_с(x1)\wedge \mu_с(x2)\wedge \mu_в(x3) \vee \mu_с(x1)\wedge \mu_в(x2)\wedge \mu_с(x3);$

$\mu_в(x)= \mu_в(x1)\wedge \mu_в(x2)\wedge \mu_в(x3)\vee \mu_в(x1)\wedge \mu_с(x2)\wedge \mu_в(x3)\vee \mu_в(x1)\wedge \mu_в(x2)\wedge \mu_с(x3)\vee \mu_с(x1)\wedge \mu_в(x2)\wedge \mu_в(x3).$

Отримання систем нечітких рівнянь є підгрунтям для побудови поверхні залежності що наведено на рис.1[2].

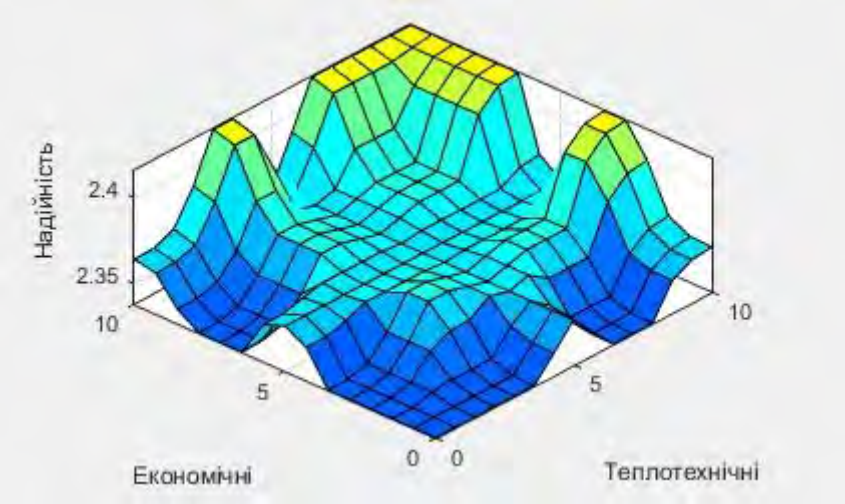


Рис. 1. Зображення поверхні залежності впливу проектних факторів на вибір теплоізоляційного матеріалу

Математична модель побудована з використанням елементів теорії нечітких множин, її реалізацію здійснено в пакеті прикладних програм Fuzzy Logic Toolbox середовища MATLAB [3]. Результатом застосування подібної моделі є лінгвістичний опис потенціалу впливу проектних факторів на прийняття рішення щодо вибору теплоізоляційного матеріалу.

Висновки

На основі сформованої бази знань було побудовано модель функцію належності нечітких оцінок впливу на вибір теплоізоляційного матеріалу від трьох факторів: теплотехнічних, економічних, екологічних. Така модель дає можливість оцінити сукупний вплив проектних факторів на вибір теплоізоляційного матеріалу вузлів примикання. Адекватність розробленої нечіткої моделі оцінювалася шляхом порівняння результатів нечіткого логічного висновку з результатами, отриманими за формулою, що буде виконано в подальшому [4].

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Про енергетичну ефективність будівель: Закон України від 2.06.2017 р. № 2118-VIII. Відомості Верховної Ради . 2017. 2 черв. (№33). С. 204.
2. Ратушняк Г. С., Ратушняк О.Г. Управління проектами енергозбереження шляхом термореновації будівель: навч. посібник. Вінниця: ВНТУ, 2006. С. 106.
3. Програмне забезпечення MATLAB.
4. Ротштейн О. П., Штовба С. Д. Проектування нечітких баз знань: навч. посібник. Вінниця: ВДТУ, 199. С. 63.

Оксана Юріївна Горюн — аспірант, факультет будівництва теплоенергетики та газопостачання. Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: oksana2718@ukr.net.
Науковий керівник: ***Георгій Сергійович Ратушняк***, кандидат технічних наук, професор. Вінницький національний технічний університет, м. Вінииця, e-mail: ratusnakg@gmail.com

Horiun Oksana J. — Department of Building Heating and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail : oksana2718@ukr.net
Supervisor: ***Ratushniak Georgii S*** — Candidate of Technical Sciences, Professor, Head of the Chair of Power Engineering and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ratusnak@gmail.com

УДК 697.9

О. В. Бадяка
О. Д. Панкевич

СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ТА КЛІМАТ-КОНТРОЛЮ БУДІВЕЛЬ ТЕПЛИЧНИХ ГОСПОДАРСТВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проведено аналіз існуючих систем управління (СУ) мікрокліматом тепличних будівель, досліджені залежності функціонування елементів систем мікроклімату від виявлених фактичних параметрів середовища. Визначено елементи системи створення мікроклімату, що відповідають за оптимізацію параметрів внутрішнього середовища теплиці.

Ключові слова: теплиця, мікроклімат, система керування, керований орган, автоматизація, моніторинг, контролер, оператор.

Abstract

The analysis of existing control systems (CS) of microclimate of greenhouse buildings, research of dependence of functioning of elements of systems of microclimate on the revealed actual parameters of environment is carried out. The elements of the microclimate system that are responsible for optimizing the parameters of the internal environment of the greenhouse are identified.

Keywords: greenhouse, microclimate, control system, controlled body, automation, monitoring, controller, operator.

Вступ

Основними заходами підвищення енергоефективності систем мікроклімату тепличних будівель є підвищення теплоізоляційних якостей огороджувальних конструкцій будівель, ефективний контроль і керування мікрокліматичними процесами в будівлі а також запровадження альтернативної енергетики. Контроль і керування мікрокліматичними процесами в будівлі здійснюється системами управління (СУ).

СУ мікрокліматом тепличних господарств являє собою комплекс технічних пристроїв та людей-користувачів, які забезпечують дотримання заданих параметрів мікроклімату за рахунок підтримки режиму роботи керованих органів системи мікроклімату та переходу на інший режим роботи при зміні даних зовнішніх чинників.

Постановка задачі – провести дослідження процесу керування параметрами мікроклімату теплиць, виконати аналіз існуючих СУ мікрокліматом теплиць з встановленням рівня їх автоматизації та визначення функціональності СУ при відхиленнях параметрів мікроклімату від оптимального діапазону.

Основні групи елементів СУ мікрокліматом теплиць представлені на рисунку 1, це [3]:

- датчики, що здійснюють перетворення інформації з оточуючого середовища в сигнал, прийнятний для контролера;
- контролер, що здійснює обробку вхідних сигналів інформації з оточуючого середовища та передачі вихідного командного сигналу на виконуючий пристрій, а також здійснює подачу цих сигналів на монітор;
- виконавчий пристрій (реле, сервопривід), що приймає командний сигнал від контролера або оператора та здійснює механічний вплив на стан керованого органу системи мікроклімату;
- монітор – пристрій, що служить для відтворення сигналів оточуючого середовища та об’єкту керування мовою, зрозумілою користувачеві.

Основними системи мікроклімату, що можуть керуватися СУ (керовані органи) є: опалення, вентиляція, зволоження, полив, освітлення, зашторювання, підживлення вуглекислим газом.

Для підбору параметрів режиму роботи до СУ подаються сигнали таких даних:

- температура та вологість внутрішнього повітря;
- температура та вологість ґрунту чи субстрату;

- температура зовнішнього повітря, швидкість та напрям вітру;
- рівень вуглекислого газу в приміщенні теплиці;
- рівень природньої освітленості;
- технологічні дані про необхідні параметри мікроклімату приміщення, що вводяться користувачем.

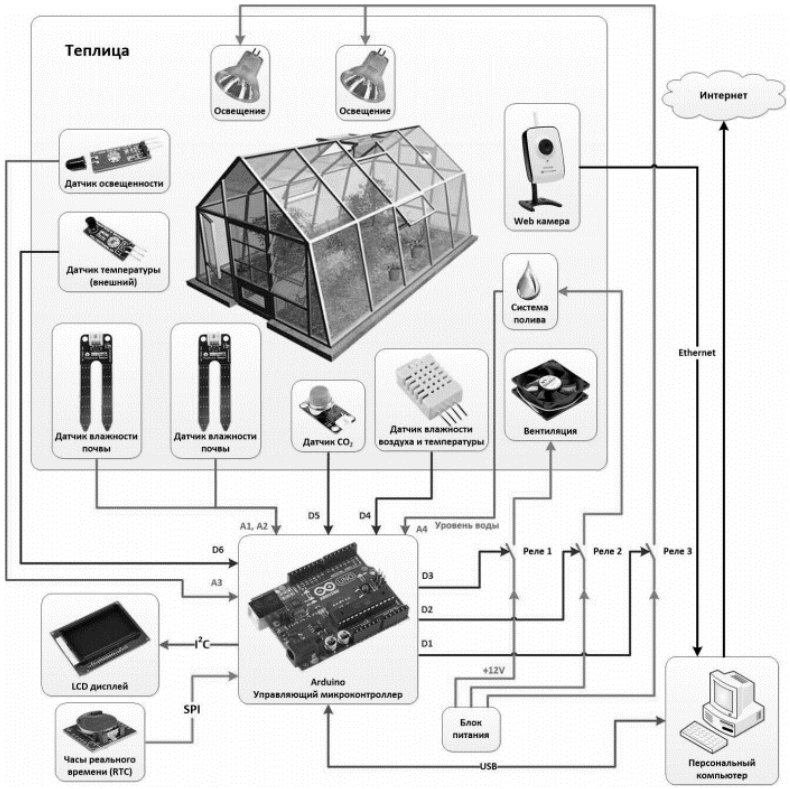


Рис.1. Приклад принципової схеми системи моніторингу та керування мікрокліматом теплиці

Результати дослідження

В залежності від участі людини-користувача СУ поділяються на [2]:

- автоматизовані системи управління (АСУ): людина приймає рішення по режиму роботи керованих органів системи мікроклімату, самостійно приймаючи рішення та аналізуючи стан зовнішніх факторів; вводить необхідні кінцеві умови роботи системи та приймає участь у моніторингу процесів (роль людини - «оператор»);
- системи автоматичного керування (САУ): людина виконує лише введення необхідних кінцевих умов (наприклад, введення інших параметрів мікроклімату при зміні вирощуваної культури), при цьому не здійснює обробку вхідних сигналів та не приймає рішення по режиму роботи керованих органів, а також здійснює моніторинг процесів по бажанню (роль людини - «спостерігач»).

При роботі САУ перевагами є виключення «людського фактору» при керуванні процесами роботи системи, слідування за чітким попередньо заданим алгоритмом та можливість цілодобово контрольованої роботи системи. До основних недоліків варто зазначити зменшення надійності роботи системи по причині збільшення кількості ланок процесів та вузлів, а також зменшення можливості, а іноді й унеможливлення впливу людини в процес керування при позаштатних та надзвичайних ситуаціях

Питання САУ висвітлено в роботах [2, 3, 5]. В роботі [5] пропонується параметрам, що характеризують стан мікроклімату в приміщенні теплиці надати порівняльні оцінки:

- «Н» («низька») - чисельне значення параметру нижче оптимального;
- «О» («оптимальна») - чисельне значення параметру знаходиться в оптимальному діапазоні;
- «В» («висока») - чисельне значення параметру вище оптимального.

Станам функціональності керованих органів системи створення мікроклімату (прилади системи опалення, вентиляції, поливу та зволоження, досвічування, вуглекислого газу тощо) були надані такі оцінки:

- «_» - керований орган не впливає на даний параметр мікроклімату при будь-якому його значенні;

- «нФ» («не функціонує») - керований орган в жодному разі не повинен функціонувати при виявлених значеннях параметру;
- «Ф» («функціонує») - керований орган обов'язково повинен функціонувати при виявлених значеннях параметру або функціонувати з підвищеною потужністю, якщо ним забезпечується оптимальний параметр;
- «чФ» («частково функціонує») – керований орган працює в одному з перелічених випадків:
  1) оптимальне значення параметру забезпечується роботою цього органу і він працює в штатному режимі (якщо оцінка «О»);
  2) для функціонування цього органу необхідно додатково оцінити інший параметр (якщо оцінка не «О»).

Для створення алгоритму діяльності системи клімат-контролю було визначено, які керовані органи здійснюють підтримку певного параметру мікроклімату на оптимальному рівні, а також характеристику їх функціональності при відхиленнях значень цих параметрів від оптимального діапазону. Результати огляду залежностей наведені для теплого (табл. 1) та аналогічно холодного періодів року, з різницею в функціональності опалення, яке взимку функціонує повністю або частково [5].

Табл. 1 – Залежність функціональності керованих органів системи мікроклімату від критерію мікроклімату в теплу пору року

Вхідні критерії	Оцінка вхідних критеріїв	Опалення та підігрів	Вентиляція	Зволоження повітря	Полив	Досвічування	Зашторювання	Підживлення вуглекислим газом
Температура внутрішнього повітря	О	нФ	чФ	чФ	_	_	чФ	_
	В	нФ	Ф	Ф	_	_	Ф	_
Вологість внутрішнього повітря	Н	нФ	нФ	Ф	Ф	_	Ф	_
	О	нФ	чФ	нФ	Ф	_	чФ	_
	В	нФ	Ф	нФ	чФ	_	нФ	_
Рівень вуглекислого газу	Н	нФ	чФ	_	_	нФ	чФ	Ф
	О	нФ	чФ	_	_	чФ	чФ	чФ
	В	нФ	Ф	_	_	чФ	нФ	нФ
Температура ґрунту	О	нФ	чФ	чФ	чФ	_	чФ	_
	В	нФ	чФ	нФ	Ф	_	Ф	_
Вологість ґрунту	Н	нФ	чФ	Ф	Ф	_	Ф	_
	О	нФ	чФ	чФ	чФ	_	чФ	_
	В	нФ	Ф	нФ	нФ	_	нФ	_
Природна освітленість	Н	нФ	_	_	_	Ф	нФ	нФ
	О	нФ	_	_	_	чФ	чФ	чФ

Описані в таблиці 1 стани функціональності керованих органів системи мікроклімату зазвичай працюють комплексно для оптимізації параметрів середовища у випадку їх відхилення від оптимального значення, тому для подальшого дослідження необхідно здійснити математичне моделювання тепловологісних процесів в приміщенні теплиці для підбору режимів роботи керованих органів з найоптимальнішим економічним ефектом.

Висновок

Досліджено види систем керування мікрокліматом в теплицях, наведено їх функціональні складові та роль людини в процесі керування мікрокліматом. Проаналізовано існуючі системи управління мікрокліматом з рівнями їх автоматизації. Наведено характеристики роботи керованих частин систем мікроклімату при оптимальних параметрах внутрішнього середовища та їх відхиленнях від нормованих значень.

Подальшому дослідженню підлягає розробка принципової схему клімат-контролю на основі обробленого матеріалу, дослідження та приміщення режимів роботи керованих органів клімат-контролю на базі рівнянь тепловологісних процесів не лише в якісній, а і в кількісній характеристиці процесів при змінних параметрах зовнішнього середовища.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бадяка О. В. Принципи та методи підвищення енергоефективності споруд закритого ґрунту// Матеріали науково-технічної конференції «Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи (МН-2020)» ВНТУ, Вінниця, – Електрон. текст. дані. – 2020.
2. Семенов В.Г. Компьютерное моделирование при исследовании системы управления микроклиматом теплицы / Семенов В.Г., Алейникова Е.А. // Современные наукоемкие технологии. – 2007.
3. Деменков, Н.П. Системы автоматического управления на основе программируемых логических контроллеров. Schneider Electric. 2006. – 310с.
4. Верховцев Ф. Сільськогосподарські джерела енергії [електронний ресурс] / Ф. Верховцев. – Режим доступу: https://goo.gl/xSprBo.
5. Сабо А. Г. Адаптивна система з використанням нечіткої логіки для побудови моделі теплиці як об’єкта управління температурним режимом / А. Г. Сабо // Наук. вісн. ТДАТУ. – 2011. – Вип. 1. – Т. 2.
6. Білоконь Т. М. Економічні аспекти впровадження енергозберігаючих технологій на підприємствах закритого грунту / Т. М. Білоконь // Збірник наукових праць ВНАУ. – 2012. – №1 (56). – Т 2.

Бадяка Олег Володимирович – аспірант, факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: oleg.badyaka@ukr.net

Науковий керівник: ***Панкевич Ольга Дмитрівна*** – к. т. н., доцент кафедри інженерних систем у будівництві, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Oleh Badiaka V. – student group TH-18m, department of Building Heating and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: oleg.badyaka@ukr.net

Supervisor: ***Olha D. Pankevich*** – PhD, docent, Engineering systems in construction, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 697.91

Г.С. Ратушняк
В.І. Дацюк

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНА СИСТЕМА ВЕНТИЛЯЦІЇ ТОРГОВОГО ЦЕНТРУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проаналізовано типи систем вентиляції для енергоефективного використання в торговому центрі. Наведено заходи для підвищення енергоефективності систем вентиляції в торговому центрі та запропоновано найвигідніший спосіб організації системи вентиляції. Наведено аналіз енергоефективності використання системи VAC порівняно з системою CAV.

Ключові слова: енергоефективність, торговий центр, система вентиляції, рекуператор, повітропровід, рентабельність, VAC, CAV.

Abstract

Types of ventilation systems for energy efficient use in the shopping center are analyzed. Measures to increase the energy efficiency of ventilation systems in the shopping center are presented and the most profitable way to organize a ventilation system is proposed. The analysis of energy efficiency of using the VAC system in comparison with the CAV system is given.

Key words:. energy efficiency, shopping center, ventilation system, recuperator, air duct, profitability, VAC, CAV.

Вступ

Актуальним стає питання раціонального використання енергоресурсів. Особливо торгових центрів, в яких необхідно підтримувати оптимальні мікрокліматичні умови.

При проектуванні системи вентиляції оцінюється вартість виробу або установки з урахуванням витрат на їх експлуатацію. При розрахунку сукупних витрат необхідно враховувати, що покупна вартість становить часто близько 10%, а решта 90% витрачаються на експлуатацію та технічне обслуговування [1].

Запроектовані в торгових центрах з великим об’ємом приміщень системи вентиляції, що працюють з використанням природної тяги повітря є дешевими, але зовсім не енергоефективними і не економічними в процесі експлуатації. Використання збалансованої (припливно-витяжної) системи вентиляції дозволяє зменшити вплив деяких з факторів, але без влаштування рекуператорів також є не енергоефективною.

Покупці при комфортних мікрокліматичних умовах готові здійснювати більше покупок. Система вентиляції здійснює один з ключових впливів на мікроклімат в будівлі. Тому тема дослідження вибору енергоефективної та економічно доцільної системи вентиляції для торгових центрів є актуальною.

Результати дослідження

До основних вимог, які висуваються до систем вентиляції в торгових центрах, можна віднести такі: забезпечення якісної фільтрації повітря та необхідного повітрообміну, забезпечення підігріву та кондиціонування повітря, рівномірний розподіл повітряного потоку, зручність обслуговування і автоматизація управління, прийнятний рівень шуму, висока надійність [1-6]. В торгівельних центрах використовується припливна система вентиляції, витяжна система вентиляції, припливно-витяжна система вентиляції і системи вентиляції теплового відновлення та змінною витратою повітря.

Витяжна та припливна системи вентиляції використовують явище зміни тиску повітря в будівлі для забезпечення проникнення або видалення повітря. Разом з повітрям, що видаляється з приміщень, видаляється і тепло. Крім того данні системи не виконують основних вимог які висуваються для системи вентиляції торгового центру, а саме забезпечення якісної фільтрації та кондиціонування повітря. Ці системи мають ряд недоліків: як відсутність видалення вологи з повітря, ризик накопичення вологи в стінах приміщення створення місць з розрідженим повітрям, або надлишковим тиском в будівлі, що може призводити до підвищення втрат тепла крізь дверні та віконні отвори, та інше. Данні системи вентиляції не рекомендовано використовувати в торгових центрах.

Припливно-витяжні системи вентиляції в торговому центрі передбачають повністю механічний повітрообмін. Проте дана система значно енергоефективніша і економніша. Це явище досягається шляхом встановлення перехреснопотокових або роторних рекуператорів в повітропроводах.

Найвигіднішим способом організації припливно-витяжної системи вентиляції торгового центру вважається використання центрального кондиціонера. В цьому випадку відбувається об'єднання трьох інженерних мереж (опалення, вентиляції та кондиціонування) через загальну систему повітроводів. Чілер забезпечує охолодження води для повітроохолоджувачів.

Вентиляція торгових центрів може здійснюватися і за допомогою розміщеної на даху припливно-витяжної вентустановки. В цьому випадку до фанкойлів підводять припливні повітропроводи. Фанкойли своїми теплообмінниками доохолоджують або догрівають свіже повітря до оптимальних параметрів. До теплообмінників фанкойлів централізовано підводиться холодоагент або теплоносій від чілера. Така схема забезпечує можливість температурного регулювання в приміщеннях торгового центру [5].

Для підвищення енергоефективності такої системи вентиляції торгового центру додатково можна встановити сонячні батареї та сонячні колектори, які дозволять ще більше скоротити витрати на експлуатацію вентиляційних машин. Також велику роль в енергоефективності відіграють встановлення вентиляторів та насосів з високим ККД, встановлення систем автоматичного регулювання температури теплоносія на калорифери і використання регульованого частотного приводу вентиляторів [7].

Зменшити витрату електроенергії тепла та холоду в системах вентиляції може використання VAV систем. VAV- Variable Air Volume- вентиляційні системи зі змінною витратою повітря працюють в режимі зміни кількості повітря, що подається. Зміни теплового навантаження приміщення компенсується шляхом зміни об’єму приточного та витяжного повітря при його постійній температурі, подавальної від центральної припливної установки [2]. Зниження енергетичних витрат може становити 25% і вище в порівнянні з вентиляційними системами з постійною витратою повітря. У разі використання автоматичних цифрових систем DDC (Direct Digital Control) вентиляційна система VAV може бути повністю інтегрована з комплексною системою управління будівлею BAS (Building Automation System), що забезпечує користувачеві будівлі можливість моніторингу і управління параметрами роботи інсталяції [2].

Порівняно з системою вентиляції з постійною витратою повітря (CAV) капітальні затрати системи VAV будуть більші майже в 2 рази. Проте при тривалій експлуатації така система окупається надзвичайно швидко [4].

Термін окупності системи VAV, порівняно з системою CAV, для офісного приміщення становить менше двох років. Це свідчить про їх рентабельність і енергоефективність.

Висновок

В результаті аналізу було встановлено що припливна та витяжна система вентиляції з природньою подачею або видаленням повітря не є енергоефективними при використанні в

торгових центрах. Найбільш енергоефективно забезпечує оптимальні мікрокліматичні умови припливно-витяжна система. Енергоефективним способом організації припливно-витяжної системи вентиляції в торгових центрах є використання центрального кондиціонера. Проаналізовано доцільність використання системи VAC, порівняно з системою CAV. Система VAC дозволяє підвищити енергоефективність вентиляції майже на 25% і має малий термін окупності порівняно з системою CAV.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Богословский, В. Н. и др. Отопление и вентиляция: учеб. для вузов. В 2 ч. Ч. 2. Вентиляция. – М.: Стройиздат, 1976. – 439 с.
2. Вентиляционные системы с переменным расходом воздуха (VAV-системы).- Режим доступу: http://www.rfclimat.ru/htm/vent_vav.htm
3. Жуковський С. С., Вознюк О. Т., Довбуш О. М., Люльчак З. С. Вентилювання приміщень. Навч. посібник. – Львів: Вид. НУ «Львівська політехніка», 2007. – 476 с.
4. Контроль подачі повітря для підвищення рівня енергоефективності в системах примусової вентиляції. - Режим доступу: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/27222/1/Fedorchuk_magistr.pdf
5. Організація вентиляції в торгових приміщеннях: магазини, супермаркети, ТРЦ.- Режим доступу: https://vencon.ua/ua/articles/organizatsiya-ventilyatsii-v-torgovykh-zavedeniyakh-magaziny-supermarkety-trts
6. Природна вентиляція.- Режим доступу: https://buklib.net/books/29849/.
7. Ратушняк Г. С., Попова Г. С. Експлуатація систем теплопостачання та вентиляції. – Вінниця: ВДТУ, 2001. – 122 с.
8. Ратушняк Г. С., Степанковський Р. В. Регулювання витрати аеродинамічних потоків в системах вентиляції та аспірації. Монографія, ВНТУ. – Вінниця, 2015. – 112 с.

Дацюк В'ячеслав Ігорович – студент, факультет будівництва теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: slavik.datsyuk1965@gmail.com

Ратушняк Георгій Сергійович – к.т.н., професор кафедри інженерних систем у будівництві, завідувач кафедри інженерних систем у будівництві, Вінницький національний технічний університету, м. Вінниця, e-mail: ratushnyak.gs@i.ua

Vyacheslav Datsyuk I. – Student, Faculty of Civil Engineering, Heat and Gas supply, Vinnitsa National Technical University, Vinnytsia, e-mail: slavik.datsyuk1965@gmail.com

Ratushnyak Georgiy S.– Ph.D. (Engineering), Professor, Department of Engineering Systems in Construction, Head of the Department of Engineering Systems in Construction, Heat and Gas supply, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa, e-mail: ratushnyak.gs@i.ua

УДК 669.697

І. А. Пономарчук

ОПТИМІЗАІЯ ПАРАМЕТРІВ ТЕПЛОВИХ АКУМУЛЯТОРІВ КОМБІНОВАНИХ СОНЯЧНИХ СИСТЕМ ТЕПЛОХОЛОДОПОСТАЧАННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В доповіді представлено аналіз ефективності процесу розповсюдження теплових хвиль в шарі ґрунту вертикального колектора комбінованої системи теплохолодопостачання в режимі періодичного нагрівання та охолодження. Наведено рівняння, які визначають глибину розповсюдження теплових хвиль в шар ґрунту та визначення кількості переданої теплоти вертикального ґрунтового колектора комбінованої системи теплохолодопостачання.

Ключові слова: система кондиціювання повітря; теплова акумуляція грунту; комбінована система теплохолодопостачання.

Abstract

The report presents an analysis of the efficiency of the process of heat wave propagation in the soil layer of the vertical collector of the combined heat and cold supply system in the mode of periodic heating and cooling. The equations that determine the depth of propagation of heat waves in the soil layer and determine the amount of heat transferred to the vertical soil collector of the combined heat and cold supply system are given.

Keywords: air conditioning system; thermal accumulation of soil; combined heat and cold supply system..

Енергоспоживання систем забезпечення повітряного середовища будівель складає 30-60% Сучасний стан розвитку енергоощадних технологій потребує вдосконалення існуючих технологій та конструкцій систем тепло- та холодопостачання. Використання комбінованих систем тепло- і холодопостачання дає найбільший ефект, за рахунок можливості акумулювання теплової енергії в теплий період року, з наступним її використанням в холодний період року. Акумулювання теплової енергії, при цьому, може бути здійснено з використанням вертикальних ґрунтових колекторів.

Але використання ґрунтових колекторів теплових насосів вимагає досить значних площ території. Тому для найбільш ефективного функціонування даних пристроїв необхідно забезпечити оптимальні співвідношення параметрів з урахуванням властивостей ґрунту.

Метою досліджень є визначення оптимального співвідношення параметрів, які забезпечують ефективну роботу вертикальних колекторів комбінованих систем тепло- і холодопостачання.

Для вирішення поставленої мети необхідно вирішення наступних задач: розробити математичну модель процесу розповсюдження теплових хвиль в шарі ґрунту вертикального колектора; отримати рівняння, яке визначає глибину розповсюдження теплових хвиль в шар ґрунту вертикального колектора; отримати рівняння для визначення кількості переданої теплоти вертикальним колектором в режимі періодичного нагрівання та охолодження.

Використання теплового насосу для потреб тепопостачання полягає в передачі низькопотенційної енергії ґрунта до обслуговуваного приміщення. Нагрівання грунта відбувається в основному за рахунок акумулювання теплоти сонячної радіації в теплий період року. Тобто ґрунт використовується в даному випадку як теплоакумулятор.

При використанні теплового насосу в режимі охолодження для теплого періоду року тепло, яке надходить в обслуговувані приміщення від сонячної радіації, людей, обладнання та освітлення передається до ґрунта, тобто це тепло буде накопичуватись в шарі навколо ґрунтових колекторів. Це накопичення теплової енергії буде відбуватись при відсутності водяних підземних потоків.

Таким чином використання ґрунтових колекторів для охолодження в теплий період року дозволяє збільшити кількість акумульованої теплоти і відповідно підвищити ефективність системи при роботі системи в режимі теплопостачання в холодний період року.

В зв'язку з тим, що ґрунтовий колектор працює в режимі періодичного нагрівання та охолодження теплові хвилі будуть розповсюджуватись на певну глибину. Ця глибина розповсюдження буде визначати оптимальний крок розташування ґрунтових колекторів з точки зору компактності колектора і також масу ґрунта, задіяного в тепловій акумуляції, відповідно кількість теплоти, яка може бути передана і відведена від ґрунта.

За результатами проведених досліджень [4] було отримано залежність, яка характеризує теплові коливання в шарі ґрунту вертикального ґрунтового колектора комбінованої системи тепло-холодопостачання.

Кількість тепла, що віддається або поглинається вертикальним колектором може бути визначено з рівняння теплопровідності Фурьє

$$Q = Q_i\Big|_{\tau_1}^{\tau_2} = \lambda A \tau_{0i} \sqrt{\frac{\tau_0}{2\pi n a}} \cos\left(\frac{2\pi n \tau}{\tau_0} - \frac{\pi}{4}\right)\Big|_{\tau_1}^{\tau_2}$$

де τ_0 – період теплових коливань в ґрунті.

n – частота теплових коливань,

a – температуропровідність ґрунта,

Величини фазових співвідношень максимальних і мінімальних теплових потоків

$$\tau_1 = \frac{1}{8}\tau_0 n,\ \tau_2 = \frac{5}{8}\tau_0 n$$

Дослідження розповсюдження теплових коливань в стінках нескінченної товщини [3] показали, що коливання температури на певній глибині відбуваються з тією ж частотою, що і на поверхні, але відбуваються з запізненням по фазі.

Використовуючи велечини часу можна визначити кількість тепла, що передається в ґрунт

$$Q_i\Big|_{\tau_1}^{\tau_2} = \lambda A \tau_{0.м} \sqrt{\frac{2\tau_0}{\pi n a}}$$

Висновки

В даній роботі розроблено математичну модель процесу розповсюдження теплових хвиль в шарі ґрунту вертикального колектора комбінованої системи теплохолодопостачання в режимі періодичного нагрівання та охолодження

Отримано рівняння, яке визначає глибину розповсюдження теплових хвиль в шар ґрунту вертикального ґрунтового колектора комбінованої системи теплохолодопостачання.

Отримано рівняння для визначення кількості переданої теплоти вертикальним колектором в режимі періодичного нагрівання та охолодження.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Пономарчук І.А. Комбінована система сонячного тепло- та холодопостачання / І.А. Пономарчук // Державний департамент інтелектуальної власності, 16 тр. 2005 р. : бюл. №5.
2. Теплоые насосы. / Д. Рей, Д. Макмайкл. – М : Энергоиздат, 1982. –224 с. : ил.
3. Основы теории теплообмена. / С. С. Кутателадзе. – М : Атомиздат, 1979. – 416 с.
4. Пономарчук І.А. Моделювання теплових режимів колекторів комбінованої системи теплохолодопостачання/Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві: Науково-технічний збірник.– Вінниця: УНІВЕРСУМ–Вінниця.–2010–№1(8).– С.73–76

Пономарчук Ігор Анатолійвич, кандидат технічних наук, доцент кафедри інженерних систем в будівництві, Факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Ponomarchuk Igor, Ph.D., Associate Professor of the Department of Engineering Systems in Construction, Faculty of Construction, Heat and Power Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 65.011.12

А. В. Дем'янчук

ОСОБЛИВОСТІ РОЗРАХУНКУ ВЕНТИЛЯЦІЙНИХ СИСТЕМ ЗІ ЗМІНОЮ ВИТРАТОЮ ПОВІТРЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропонована система вентиляції зі змінною витратою повітря (VAV) для вирішення проблем організації повітрообміну у будівлях і приміщеннях будь-якого призначення пов'язаних з проблемою раціонального використання енергетичних ресурсів.

Ключові слова: *рециркуляційна система, припливне повітря, вентиляція, витрата повітря, мікроклімат.*

Abstract

Variable Air Ventilation (VAV) system is proposed for solving problems of air exchange organization in buildings and premises of any purpose related to the problem of rational use of energy resources.

Keywords:. *recirculation system, supply air, ventilation, air flow, microclimate.*

Вступ

Системи з регульованою подачею повітря, в основі яких лежить добре вивчена і відпрацьована технологія, з точки зору простоти конструкції і економії коштів можуть виявитися напрочуд ефективними в кондиціонуванні невеликих приміщень.

Результати досліджень

Основний принцип такої системи той же, що і у системи CAV – з постійною витратою повітря. У літній період, коли приміщення вимагає максимального охолодження, система отримує максимально можливий обсяг охолодженого повітря. Зі зменшенням потреби в охолодженні обсяги повітря, що поступає, пропорційно скорочуються. Той же принцип діє і в зимовий період, коли виникає потреба в гарячому повітрі. Обсяг повітря, що надходить в кожне приміщення регулюється тільки кінцевою заслінкою на ділянці. Кожна кінцева заслінка підключена до датчика температури повітря в приміщенні, що забезпечує вільний вибір температурного режиму з боку користувачів.

Такий підхід дозволяє користувачам повною мірою контролювати стан середовища в приміщенні, знімаючи одну з найбільш неприємних проблем використання обладнання кондиціонування повітря на базі спліт-систем, а саме: неможливість контролювати роботу на кожній конкретній ділянці (приміщенні), яку обслуговує дана система.

Регулювальні заслінки не можуть відслідковувати в реальному часі пропускні обсяги повітря, однак за допомогою датчика температури на ділянці, що взаємодіє з центральним блоком DDC на базі мікропроцесора, вони, тим не менш, в змозі привести «безособові» обсяги в відповідність до потреб користувачів.

Розглянемо в якості прикладу приміщення 90 м^2 де вся зона поділена на чотири ділянки: служба прийому відвідувачів, торговий відділ, технічний відділ і демонстраційний зал. За цим же принципом були позначені ділянки кондиціонування повітря. У кожному з них встановлено термостати температури повітря в приміщенні, підключені до відповідної регулюючої заслінки.

Загальна максимальне теплове навантаження в приміщенні в літній період всіх чотирьох ділянок оцінюється в 6,6 кВт (з урахуванням 20% -го коефіцієнта запасу), отже, розрахунковаа максимальнаа витрата повітря становить 1400-1500 м^3/год, з яких приблизно 15% забирається безпосередньо зовні. Розрахункова потужність холодильного агрегату склала 7,8 кВт. Необхідна витрата витяжного повітря з приміщень, розрахована для всіх ділянок за винятком зони служби прийому відвідувачів, визначена в обсязі 1400 м^3/год з метою підтримки деякого надлишкового тиску по відношенню до зовнішнього середовища.

Використовуючи переваги технології VAV, мінімальний пропускної обсяг (витрата повітря), який гарантує в будь-якому випадку необхідну зміну повітря в приміщенні, забезпечення мінімальної витрати, яка встановлюється на рівні 60% від максимальної витрати - 990 м^3/год. При цьому важливим

є те, що система дозволяє для кожної ділянки встановити окреме значення в розрахунковому діапазоні від 10 до 95% від максимального пропускного значення.

Система повністю реверсивна, і, хоча проектується в першу чергу для літнього обслуговування, простим перемиканням в режим теплового насоса цілком задовільно працює в міжсезонний період. Для зимового опалення додатково передбачена система опалення на базі заглиблених в підлогу випромінюючих панелей.

Висновки

Система-VAV (система зі змінною витратою повітря) є, безумовно, прогресивною. Її перевага - це можливість індивідуального регулювання температури повітря в приміщенні при змінних навантаженнях, поєднання функцій вентиляції, охолодження і часткового нагріву приміщення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Краснов Ю.С. Системы вентиляции и кондиционирования. Рекомендации по проектированию для производственных и общественных зданий. М.: Термокул, 2006. 288 с.

2. Кокорин О.Я. Современные системы кондиционирования воздуха. М.: Издательство физико-математической литературы, 2003. 272 с.

3. ДБН В.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціювання повітря. К.: Мінрегіонбуд України, 2014.

4. Джеджула В. В. Енергозбереження промислових підприємств: методологія формування, механізм управління : монографія. Вінниця : ВНТУ, 2014. 347 с.

Дем'янчук Артем Вікторович — аспірант, факультет Будівництва теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: 12tema12@email.ua

Dem'anchuk Artem V. – postgraduate, faculty of Thermal power engineering and gas supply, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa, e-mail: 12tema12@email.ua

УДК 621.548

Коц І.В.

ВЕРТИКАЛЬНО-ОСЬОВА ВІТРОЕНЕРГЕТИЧНА УСТАНОВКА

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропонована конструкція вертикально-осьової вітроенергетичної установки із поворотними вітрилами, а також наведені розрахункові залежності для оцінювання і вибору основних конструктивних параметрів і силових характеристик установки при проєктуванні.

Ключові слова: вітер, вітроенергетична установка, поворотні вітрила, потужність вітрильного двигуна, сила тиску повітряного потоку, усереднена ефективна площа вітрил

Abstract

The design of vertical-axis wind power station with rotating sails, and also shows the calculated for the evaluation and selection of basic design parameters and strength characteristics of the unit in the design.

Key words: wind, wind power plant, rotary sails, sail engine power, air flow pressure force, average effective sail area

Вступ

Вітроенергетика є одним із найбільш перспективних напрямків серед нетрадиційних методів одержання енергії. В останні роки вона бурхливо розвивається в Європі, США, Канаді, Японії, Австралії та інших країнах. В Україні, що відчуває значну потребу додаткових енергетичних ресурсів, також набуває розвитку прийнята комплексна програма будівництва вітроелектростанцій (ВЕС).

Для традиційних ВЕУ недостатній вітер зі швидкістю 5-6 м / с, а тому існує переконання, що якщо немає вітру зі швидкістю більше 10 м / с, то вітроенергетика не може претендувати на альтернативу традиційним постачальникам електроенергії. Однак окремі інноваційні технічні рішення все ж таки дозволяють використовувати слабкий вітер і ефективно генерувати електроенергію без шкоди для навколишнього середовища [1-3].

Аналіз останніх досліджень. Як показали проведені нами пошукові дослідження серед відомих технічних рішень найбільш ефективними і придатними для практичного застосування навіть при відносно малих швидкостях вітру в межах 4–6 м/с є переважно вертикально-осьові вітродвигуни, зокрема, вітрильного типу [1-4], які можуть працювати незалежно від напрямків вітру. У порівнянні із традиційними відомими вітроагрегатами лопастного типу із горизонтальною віссю обертання такі вітродвигуни мають можливість забезпечити кінцевий загальний ККД, який споживатиметься користувачем, в межах 60...65%.

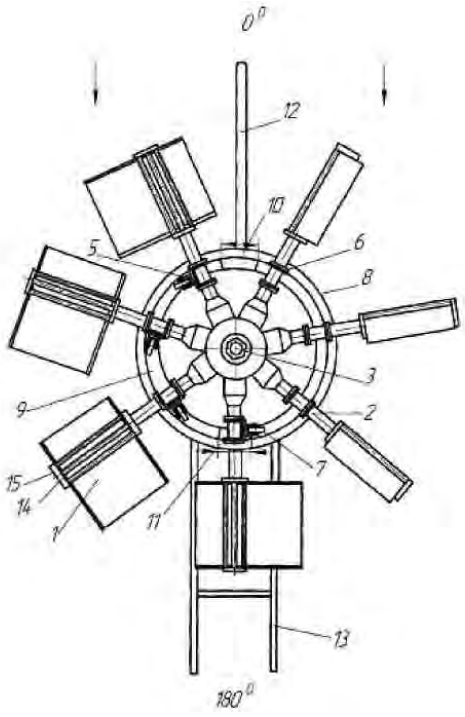
Формулювання мети і задач. З метою розробки досконалої вітроенергетичної установки було поставлено задачу створення конструктивного виконання її вітрильного двигуна, в якому за рахунок введення нових конструктивних елементів і зворотних зв'язків між виконавчими механізмами досягається підвищення його надійності і поліпшення аеродинамічних якостей.

Виклад основного матеріалу. На рисунку представлена конструктивна схема вітрильного двигуна вітроенергетичної установки [5] .

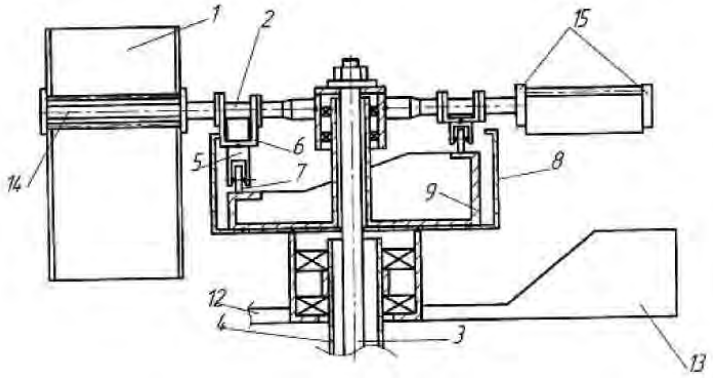
Вітрильний двигун складається з вітрил 1, розміщених на спицях 2 і закріплених відносно вертикального вала потужності 3, що розташований всередині опори 4, коромисел 5 з тарированими пружинами 6 та колесами 7, причому, коромисла 5 прикріплені до спиць 2, поворотного майданчика 8, всередині верхньої частини якого закріплена дворівнева доріжка-слід 9 на поверхні якої виконані перехідні похилі площини 10 і 11, а також перший та другий флюгери 12 і 13, відповідно, що встановлені з двох протилежних сторін поворотного майданчика 8, який рухомо закріплений нижньою частиною на опорі 4. Крім того, вертикальний вал потужності 3 рухомо закріплений на верхній частині поворотного майданчика 8. Вісі 14 вітрил 1 з'єднані зі спицями 2 пружинними фланцями 15 із тарированими пружинами. Причому, кількість вітрил 1 є непарною, а сумарна довжина спиць і вісей вітрил прийнята у співвідношенні до ширини окремого вітрила, як: $K=L/B>2,5$, де: L -сумарна

довжина спиці і вісі вітрила, а В - ширина вітрила.

Вітрильний двигун працює так. Сила тиску повітряного потоку, що діє на вітрила 1, поверхня яких встановлена перпендикулярно до напрямку вітру (Рисунок, б), переміщує спиці 2 із закріпленими на них підпружиненними коромислами 5 і колесами 7,



а)



б)

Рисунок. Вітрильний двигун вітроенергетичної установки:
а)конструктивна схема у розрізі; б) вигляд зверху

обертаючи при цьому вертикальний вал потужності 3. Колеса 7 обкочуються по поверхні доріжки-сліду 9 і досягши похилої площини 10 піднімаються з нижньої поверхні доріжки-сліду 9 на верхню. При цьому коромисла 5 повертають спиці 2 на кут 90 градусів. При досягненні похилої площини 11

колеса 7 скочуються з верхньої поверхні доріжки-сліду 9 на нижню і повертають спиці 2 в початкове положення. Спиці 2, що з'єднані із вісями 14 вітрил 1 через пружинні фланці 15 з тарированими пружинами, переміщують вітрила 1 в двох взаємноперпендикулярних площинах, відповідно, перпендикулярно і паралельно до напрямку вітру.

Потужність вітрильного двигуна визначається за відомою формулою:

$$P=0,59F\cdot R,$$

де: F - сила вітру; R - радіус повороту.

Сила тиску повітряного потоку створювана вітром дорівнює:

$$F=0,5K_n\cdot K_в\cdot\rho\cdot S\cdot V^3,$$

де: K_n - коефіцієнт вітрильності, $K_n=K_{пр}\cdot K_{пл}$; $K_{пр}$ – коефіцієнт прогину вітрила ; $K_{пл}$ - коефіцієнт усередненої площі робочих вітрил ; $K_в$ - коефіцієнт сили вітру по висоті; ρ- густина повітря ; S - площа вітрила ;V - швидкість вітру.

Коефіцієнт усередненої ефективної площі робочих вітрил $K_{пл}$ залежить від конструктивних особливостей вітрильного двигуна. В основному він залежить від кількості вітрил 1 встановлених на вітрильному двигуні і їх розташування на спицях 2. У вітрильному двигуні кількість вітрил 1 встановлюється непарною, що забезпечує хорошу рівномірність обертання вала потужності 3 при практичному збереженні $K_{пл}$ на рівні 1,2 при установці п'яти вітрил і збереженні $K_{пл}$ на рівні 1,4 при установці семи вітрил.

Окрім того, у вітрильному двигуні сумарна довжина спиць 2 і вісей вітрил 14 встановлюється у співвідношенні до ширини окремого вітрила 1 як:

$$K=L/B>2,5,$$

де: L - сумарна довжина спиці і вісі вітрила ; B - ширина вітрила.

При цьому співвідношенні $K_{пл}$ збільшується в середньому до 1,35 при п'яти вітрилах і до 1,6 при семи вітрилах.

Проведені випробування дослідних зразків запропонованої вітроенергетичної установки, які підтвердили високу ефективність та працездатність устаткування.

Висновок

Проведено аналіз відомих принципових та конструктивних схем вітроенергетичних установок різного конструктивного виконання. Встановлено, що досить ефективними є установки із вертикальною віссю обертання вітрильного типу. Запропоновано конструктивне рішення вітроенергетичної установки із поворотними вітрилами, яка має підвищену надійність і поліпшенні аеродинамічні характеристики. Найбільш ефективно такі установки можуть бути застосовані в зонах із відносно малими швидкостями вітру.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кирпичникова И.М. Преобразование энергии в ветроэнергетических установках/ И.М. Кирпичникова, А.С. Мартьянов, Е.В. Соломин // Альтерн. энерг. и экол. - 2010. - N 1(81). - С.93-97.
2. Михеев А.А. Ветроэнергетическая парусная установка - природный концентратор ветровой энергии // Альтерн. энерг. и экол. - 2010. - N 1(81). - С.16-19.
3. Лятхер В.М. Ветроагрегаты нового поколения // // Энергия: экон., техн., экол. - 2009. - N 8. - С.30-33; N 9. - С.7-14.
4. Патент України 20371 A, F03D 5/00. Вітрильний двигун Білоуса / Е.Ф. Білоус – 94128279. Заявл.:15.07.1997: Одерж.: 28.12.1994.
5. Патент України 43268 A, F03D 3/06. Вітрильний двигун / Ю.О. Дмитрієв, Ю.В. Косенко, І.В. Коц, В.М. Шишко. – 200902370. Заявл.:17.03.2009: Одерж.: 10.08.2009.

Іван Васильович Коц **–** к.т.н., професор кафедри інженерних систем в будівництві, факультет будівництва теплоенергетики та газопостачання. Вінницький національний технічний університет, Україна, м. Вінниця, e-mail: ivan.kots.2014@gmail.com.

Ivan V. Kots **—** PhD, prof. Department of Building Heating and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail : ivan.kots.2014@gmail.com.

УДК 625.70

Трубаєнко А. А.
Коц І. В.

НОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА УСТАТКУВАННЯ ДЛЯ ГІДРОІМПУЛЬСНОГО НАГНІТАННЯ СКРІПНИХ РОЗЧИНІВ У ҐРУНТОВИЙ МАСИВ ПРИ ІН'ЄКЦІЙНОМУ ПІДСИЛЕННІ НЕСУЧИХ ОСНОВ І ФУНДАМЕНТІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В матеріалах доповіді отримані приведені результати експериментальних досліджень гідроімпульсного нагнітання в'яжучих розчинів в ґрунтовий масив при періодичній зміні тиску їх ін'єктування, що сприяє його інтенсифікації і поліпшенню якості підсилення основ та підвищенню їх несучої здатності.

Ключові слова: гідроімпульсне нагнітання, фундамент, ґрунтова основа, радіус розтікання розчину, ін'єктування, силікатизація.

Abstract

In materials a report the got results of experimental researches of the hydroimpulsive pumping of astringent solutions are grounded in the ground array at the periodic change of pressure of their injection which is instrumental in his intensification and improvement of quality of bases and increase of them strength

Keywords: hydroimpulsive pumping, foundation, ground basis, radius of spreading of solution, injection, silikatizaciya.

Вступ

Ін'єкційний метод підсилення та закріплення ґрунтів під основами і фундаментами різноманітними в'яжучими розчинами широко застосовується у багатьох країнах, зокрема, при спорудженні будівель на ґрунтах, які не наділені достатнім рівнем несучої здатності. Цей метод дозволяє не тільки підсилити існуючу ділянку основи чи фундаменту, але й створити надійну протифільтраційну завісу та при необхідності вирішити досить важливу проблему усунення сповзання ґрунту на схилах. Відомий на сьогодні традиційний ін'єкційний метод укріплення передбачає подачу стаціонарного потоку в'яжучого розчину під визначеним постійним тиском за визначений проміжок часу, але питання накладення додатково створених періодичних силових гідравлічних імпульсів на стаціонарний потік розчину в технології будівельного виробництва ще недостатньо досліджене. Виникає необхідність та доцільність обґрунтування ефективності гідроімпульсного ін'єкційного закріплення ґрунтових масивів і основ фундаментів. Аналіз останніх досліджень та публікацій [1,2] показав, що ін'єкційні методи поліпшення фізико-механічних характеристик ґрунтових масивів дають свої позитивні результати порівняно з іншими, а саме забезпечують: високу надійність і несучу здатність основи, простоту використання, можливість локального використання при реконструкції будівель та споруд, високу енергоефективність. Можливість використання гідроімпульсного ін'єкційного методу із застосуванням періодичного змінного тиску нагнітання скріпного розчину у відомих літературних джерелах висвітлена ще в недостатній мірі та відсутнє обґрунтування переваг цього методу у будівництві, а тому виникла необхідність у встановленні його доцільності та переваг і підтвердження ефективності у порівнянні із традиційним ін'єктуванням скріпного розчину у ґрунт.

Метою дослідження є експериментальна перевірка гіпотези щодо збільшення радіуса розтікання розчину при використанні імпульсної складової тиску у порівнянні зі статичним (постійним тиском нагнітання).

Результати дослідження

В науково-дослідній лабораторії гідродинаміки Вінницького національного технічного університету проведено серію експериментальних досліджень нового технологічного обладнання для імпульсного нагнітання в'яжучих розчинів в ґрунтовий масив. Для проведення експериментальних досліджень застосовувався спеціалізований експериментальний стенд [3,4]. До складу експериментального стенду входить: силовий нагнітальний агрегат, що включає робочу камеру, напірну камеру, в яку стаціонарно подається під певним статичним тиском розчин скріпної рідини, яка в подальшому витискається у ґрунтовий масив із накладенням додатково створених силових гідравлічних імпульсів зміни робочого тиску нагнітання. Для створення періодичних гідравлічних імпульсів нагнітального агрегату застосовувався дистанційний блок автоматичного керування генератором гідравлічних імпульсів тиску – імпульсний двокаскадний клапан-пульсатор. Частота повторення силових імпульсів нагнітання визначалась за осцилограмами переміщення плунжерного робочого органу, а тиск в нагнітальній камері пристрою контролювався за показами сенсорів тиску. Експериментальні дослідження радіуса розтікання розчину в ґрунтовий масив проводились на зразках з дрібного щебеню з розмірами частинок 3…8 мм. Як технологічний розчин для силікатизації використовувався розчин, що базується на введенні в ґрунт ґелеутворюючої речовини – розчину, що складається з двох або трьох компонентів, з в'язкістю, близькою до в'язкості води (2-5 спз) та з уповільненим (заздалегідь заданим) часом гелеутворення.

До складу рецептури входили компоненти: силікат натрію+кремнефтористоводнева кислота. При проведені експериментальних досліджень варіювалися наступні показники: тиск 0,3...1,5 МПа, амплітуда (частота повторення гідравлічних імпульсів) 1...5 Гц. Для виконання експериментальних досліджень було підготовлено 2 ємності зі щебнем відповідного розміру. Експеримент проводився у 2 етапи: на першому етапі нагнітання технологічного розчину проводилося завдяки статичному навантаження силового плунжера нагнітального пристрою, а на другому – до статичного навантаження додавалось силове імпульсне привантаження. При нагнітанні технологічного в'яжучого розчину отримані зразки при гідроімпульсному нагнітанні виявились 1,6…2,1 рази більшими за об'ємом, ніж зразки при статичному нагнітанні розчину, а також збільшився радіус розповсюдження розчину, а як наслідок, збільшився ефективний об'єм ґрунтового масиву, що значно впливає на несучу здатність ґрунту. Ці результати підтвердили функціональні можливості і переваги силового гідроімпульсного нагнітання технологічних в'яжучих розчинів у ґрунтовий масив.

Висновки

Виконана експериментальна перевірка функціонування запропонованого гідроімпульсного устаткування, кількісне і якісне оцінювання параметрів і характеристик нагнітання технологічних розчинів в ґрунтовий масив, яка підтвердила можливість інтенсифікування технологічних процесів, наприклад, силікатизації ґрунтових масивів, а також ефективність функціонування запропонованого нового обладнання. Порівняння отриманих результатів експериментальних досліджень, яке проводилось згідно утворених у щебеневій структурі тіл заповнення показало, що гідроімпульсне нагнітання технологічних в'яжучих розчинів в масив є більш ефективним, тому що відбувається якісне заповнення порожнин у щебені і тіла заповнення, які утворені у товщі щебеневого масиву, мають значно більші розміри, внаслідок проникнення розчину на більшу глибину. В кінцевому результаті при практичному застосуванні це гарантуватиме високу міцність ґрунтового масиву та більшу несучу здатність основ і фундаментів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Богомолов В. А. Метод высоконапорной инъекции связных грунтов при устройстве и усилении оснований и фундаментов: автореф. дис. на соискание ученой степени канд. техн. наук: спец. 05.23.02 «Основания и фундаменты»/ В.А. Богомолов. – Пермь, 2002. – 18 с.

2. Писанко В.П. Уплотнение грунтового основания методом высоконапорного инъектирования с нагнетанием смесей по заданным траекториям / В.П. Писанко, М.Л. Нуждин // Реконструкция исторических городов и геотехническое строительство: сборник научных трудов. – С.-Петербург, 2003. – С. 361-364.

3. Пат. № 63266U Україна, МПК8 E02D 3/00, E21B 43/16, E21D 20/00. Установка для нагнітання будівельних розчинів в ґрунтовий масив / Коц І. В., Бадьора Н. П.; заявник і власник патента

Вінницький національний технічний університет. – № u201100502; заявл. 17.01.2011; опубл. 10.10.2011, Бюл. № 19.

4. Пат. № 92360U Україна, МПК8 E02D 5/46. Устаткування для імпульсного ін'єктування сумішей / Коц І. В., Бадьора Н. П., Колісник Н.П.; заявник і власник патента Вінницький національний технічний університет. – № u201402945; заявл. 24.03.2014; опубл. 11.08.2014, Бюл. № 15.

Трубаєнко Андрій Анатолійович — аспірант кафедри інженерних систем у будівництві, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: trubayenko@i.ua

Коц Іван Васильович – канд. техн. наук, професор кафедри, завідувач кафедри інженерних систем у будівництві, завідувач і науковий керівник науково-дослідної лабораторії гідродинаміки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: ivan.kots.2014@gmail.com

Andriy A. Trubaenko — Graduate student of the Department of Engineering Systems in Construction, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: trubayenko@i.ua

Ivan V. Kots – Ph.D., Professor, Head of the Department of Engineering Systems in Construction, Head and Research Manager of the Research Laboratory of Hydrodynamics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ivan.kots.2014@gmail.com

УДК 666.97.033.11

Ю.П. Куриленко
І.В. Коц

ЗАНУРЮВАЛЬНИЙ ВІБРОУЩІЛЬНЮВАЧ БЕТОННИХ СУМІШЕЙ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В цій доповіді розглянуто нове занурювальне устаткування з гідроімпульсним приводом та особливості технології його виробничого застосування для глибинного гідроімпульсного ущільнення різноманітних бетонних сумішей.

Ключові слова: технологія, вібрація, занурювальний глибинний ущільнювач, гідроімпульсний привод, бетонна суміш

Abstract

In this report the new immersion equipment with the hydropulse drive and features of technology of its industrial application for deep hydropulse consolidation of various concrete mixes are considered.

Keywords: technology, vibration, immersion deep seal, hydropulse drive, concrete mix

Вступ

Застосування глибинних занурювальних віброущільнювачів, сприяє більш якісному ущільненню різноманітних бетонних сумішей, а також значно зменшує тривалість процесу ущільнення, сприяє підвищенню якості, значно зменшує трудомісткість ущільнення бетонних сумішей, зокрема, при застосуванні силових вібраційних технологій формування будівельних конструкцій. Використання силових вібраційних технологій із застосуванням глибинних занурювальних віброущільнювачів гідроімпульсної дії, сприяє більш якісному ущільненню різноманітних бетонних сумішей, а також значно зменшує тривалість процесу ущільнення.

Широке застосування при спорудженні нових будівель та при їх реконструкції мають технологічні процеси, які пов’язані із глибинним ущільненням бетонних сумішей. Огляд відомих установок для глибинного ущільнення та технологій їх застосування показав, що вони є ще недостатньо ефективними, наприклад, при ущільненні жорстких бетонних сумішей, особливо при влаштуванні складних армованих залізобетонних конструкцій тощо. У зв'язку з цим, виникла необхідність в створенні нових установок глибинного ущільнення, привід яких дозволяє без яких-небудь конструктивних змін в ньому, надавав би можливості плавно регулювати робочі параметри вібраційного навантаження бетонної суміші залежно від необхідного заданого режиму, потрібного згідно технологічному процесу. Ефективність та якість практичної реалізації глибинного ущільнення бетонних сумішей залежить від конструктивних особливостей та технології застосування обладнання. Як показав аналіз відомих технічних рішень щодо устаткування для глибинного ущільнення одним із раціональних конструктивних виконань є площинні вібраційні установки, які більш ефективні у порівнянні із аналогічними установками – циліндричними глибинними вібраторами радіальної дії. Основним конструктивним вузлом, який визначає ефективність і надійність машин вібраційної дії є їх привід. Найбільше розповсюдження серед приводів для устаткування вібраційної дії, що використовується в будівельній та інших галузях промисловості, отримали електромеханічні, пневматичні і гідравлічні [2, 4, 5, 7-10].

Внаслідок різних конструктивних недоліків існуюче вібраційне устаткування недостатньо задовольняє поставленим вимогам різних технологічних процесів. У ряді відомих публікацій гідравлічний привід характеризується як такий, що має достатньо високу енергоємність і значну швидкодію, а також дозволяє легко змінювати параметри робочих ходів в процесі вибору оптимальних технологічних режимів [2, 4, 5, 7-10].

Результати досліджень

В НДЛ гідродинаміки ВНТУ розроблено нову конструкцію глибинного віброущільнювача бетону [1, 3, 6]. На рис. 1 схематично зображено глибинний віброущільнювач, його загальний вигляд, а на рис. 2 принципова схема під'єднання гідравлічного приводу збудника спрямованих коливань до глибинного віброущільнювача, що представлений в розрізі А-А згідно рис.1.

Глибинний віброущільнювач (рис. 2) складається з двоопуклого полого корпусу 1, інерційної маси 2, штовхача 3, мембрани 4, упору 5, пружин 6, тяг 7, підвісних шарнірів 8. Привід збудника спрямованих коливань містить насос 9, гідроімпульсний клапан 10, що складається з корпусу 11, всередині якого розташований підпружинений, регульований за допомогою гвинта 12 пружиною 13 двоступеневий плунжер 14, подклапанна порожнина 15 якого з'єднана за допомогою гідроліній 16, 17 з робочою порожниною 18, що знаходиться безпосередньо в інерційній масі 2, а також з напірною магістраллю 19, до якої підключений насос 9. Крім того, двоступеневий плунжер 14 утворює в корпусі 11 замкнуту і надклапанну порожнини, відповідно 20 і 21, і своїм першим ступенем притиснутий по герметизуючої фаски, що виконана на ній, регульованою пружиною 13 до сідла 22, утвореного в корпусі 11 з боку підклапанної порожнини 15, а другий ступінь, що має площу поперечного перерізу більшу, ніж ефективна площа першого ступеня по герметизуючій фасці, здійснює позитивне перекриття на величину h кільцевої розточки 23 в корпусі 11, яка пов'язана зі зливом 24.

Глибинний віброущільнювач працює так. При включенні приводного насоса 9 робоча рідина під тиском надходить по напірній магістралі 19, гідролінії 16 у підклапанну порожнину 15 гідроімпульсного клапана 10 і по гідролінії 17 в робочу порожнину 18, діючи на ефективну площу мембрани 4 та за допомогою штовхача 3 з упором 5 передає виникаюче зусилля на двоопуклий порожнистий корпус 1, здійснюючи при цьому переміщення інерційної маси 2 уздовж напрямних тяг 7 і стиснення пружин 6. У напірній магістралі 19, гідролінії 16, 17 і порожнинах підклапанної 15 і робочої 18 відбувається збільшення тиску робочої рідини до заданого значення $p_н$, на яке налаштований гідроімпульсний клапан 10 зусиллям притиснення регульованою за допомогою гвинта 12 пружини 13. Зусилля притиснення останньої вибирається, виходячи з величини максимального необхідного тиску робочої рідини в гідросистемі і площі поперечного перерізу першого ступеня гідроімпульсного клапана 14, якою він притиснутий по герметизуючій фасці до установчого сідла 22. Після подолання сили тиску робочої рідини в гідросистемі зусилля пружини 13 відбувається відрив тіла двоступеневого плунжера 14 від сідла 22 і робоча рідина, що надходить в замкнуту порожнину 20, починає впливати на зростаючу площу другого ступеня. Так як зусилля від тиску робочої рідини набагато перевищує зусилля пружини 13, то двоступеневий плунжер 14 різко переміщається вліво, проходить позитивне перекриття h і здійснює при цьому відкриття зв'язку зливної кільцевої розточки 23 в корпусі 11, що пов'язана зі зливом 24, з підклапанною порожниною 15. Тиск робочої рідини в робочій порожнині 18, гідролінії 16, 17 і напірній магістралі 19, взаємопов'язаних з підклапанною порожниною 15, падає до зливного, і так як зусилля протидії зливного тиску з боку підклапанної порожнини 15 на торець двоступеневого плунжера 14 стає менше зусилля стиснутої пружини 13, то під дією цього зусилля двоступеневий плунжер 14 повернеться в початкове положення. Після того, як двоступеневий плунжер 14 сяде на сідло 22, зростає тиск в системі і далі робочий цикл повторюється в автоматичному режимі.

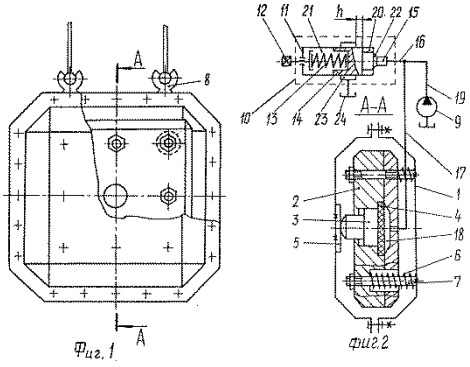


Рис. 1. Конструктивна схема глибинного віброущільнювача бетонних сумішей площинного типу з гідроімпульсним приводом (загальний вигляд).

Рис.2. Розріз по А-А корпусу глибинного ущільнювача, згідно рис. 1

,

Відповідним налаштуванням пружини 13 двоступеневого плунжера 14, а також регулюванням продуктивності приводного насоса 9, можна в широких межах змінювати робочі параметри віброущільнення внаслідок зміни частоти і амплітуди коливань двоопуклого порожнистого корпусу 1, а також тривалості проходження силового імпульсу до ущільнюваного середовища.

Виконане математичне моделювання динаміки робочого процесу гідравлічного приводу глибинного віброущільнювача, а також його з ущільнюваним середовищем. Результати теоретичного дослідження покладені в основу вибору конструктивних параметрів віброущільнювача та його приводу.

Висновки

Запропоноване нове конструктивне виконання занурювальної гідроприводної площинної установки для глибинного імпульсного ущільнення бетонних сумішей. На підставі отриманих результатів проведених теоретичних досліджень та експериментальних випробувань, які підтвердили якісне ущільнення бетонних сумішей, подібне устаткування може бути рекомендоване до практичного застосування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Патент РФ № 2049663, МПК B28 B 1/08. Глубинный виброуплотнитель / І.В. Коц, Б.С. Фарбер, А.Б. Волошин, А.В. Зиньковский. – 92009789/33 Заявл. 7.02.1992. Одерж. 10.12.1995, Бюл. № 23.
2. Вибрации в технике: Справочник. В 6-ти т./Ред. совет: В. Н. Челомей (пред.). – М.: Машиностроение, 1981. – Т.4. Вибрационные процессы и машини. Под ред. Э.Э. Лавендела.1981. – 509 с.
3. Гидропривод сваепогружающих и грунтоуплотняющих машин / М.Е. Иванов, И.Б. Матвеев, Р.Д. Искович-Лотоцкий, В.А. Пишенин, И.В. Коц. – М.: Машиностроение, 1977. – 174 с.
4. Стефанов Б.В., Русанова Н.Г., Волянский А.А. Технология бетонных и железобетонных изделий / Б.В. Стефанов, Н.Г. Русанова, А.А. Волянский. – К.: Вища школа, 1982. – 166 с.
5. Как выбрать вибратор по бетону. Режим доступу: https://storgom.ua/novosti/kak-vybrat-vibrator-po-betonu.html
6. Коц И.В. Разработка и исследование клапанов-пульсаторов для гидравлических приводов вибрационних и ударно-вибрационных узлов горных машин. – Дис... канд. техн. наук: 05.02.03. – Винница, 1994. – 227 с.
7. P.F.G. Banfill, et al. Rheology and vibration of fresh concrete: Predicting the radius of action of poker vibrators from wave propagation. Cement and Concert Research. 2011. Vol. 41, № 9. PP. 932–941.
8. Hu C., Larrard F. The Rheology of Fresh HighPerformance Concrete. Cement and Concrete Research. 1996. Vol. 26, №. 2. PP. 283–294.
9. Маслов А.Г. Исследование взаимодействия вибрирующей плиты с цементобетонной смесью / А.Г. Маслов, Ю.С. Саленко, Н.А. Маслова // Вісник Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського. 2011. Вип. 2 (67), частина 1. С. 93–98.
10. Маслов А.Г., Жанар Батсайхан. Исследование колебаний рабочего органа машины для уплотнения бетонных смесей в вибрационном рабочем режиме. Вісник Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського, 2015. Вип. 2 (91), частина 1. С. 92–97.

Куриленко Юрій Петрович – аспірант, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, E-mail: urakurilenko1@gmail.com

Коц Іван Васильович – кандидат технічних наук, професор кафедри інженерних систем у будівництві, Україна, м. Вінниця, Вінницький національний технічний університет, E-mail: ivan.kots.2014@gmail.com

Kurylenko Yuriy P. – Postgraduate student of the Department of engineering systems in Construction,Vinnytsia National Technical University,Vinnytsia, E-mail: urakurilenko1@gmail.com

Kots Ivan V. – Ph.D. (Eng.), professor of the Department of engineering in Construction, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, E-mail: ivan.kots.2014@gmail.com

УДК 697.92

Паламарчук О.М.
Панкевич О. Д.

АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ РОТОРНОГО РЕКУПЕРАТОРА ДЛЯ ЕФЕКТИВНОЇ РОБОТИ ПРИПЛИВНО-ВИТЯЖНОЇ ВЕНТИЛЯЦІЇ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проаналізовано доцільність впровадження роторного рекуператора в припливно-витяжну систему для забезпечення параметрів мікроклімату приміщень та необхідних санітарних норми з мінімальними енерговитратами.

Ключові слова: *вентиляція, енергоефективність, роторний рекуператор, мікроклімат.*

Abstract

The expediency of the introduction of a rotary recuperator in the supply and exhaust system to ensure the parameters of the microclimate of the premises and the necessary sanitary norms with minimal energy consumption is analyzed.

Keywords*:* *ventilation, energy efficiency, rotary recuperator, microclimate,.*

Вступ

Мікроклімат характеризує внутрішнє середовище приміщень і впливає на тепловий обмін організму людини з середовищем. Мікроклімат приміщень характеризується: температурою повітря, відносною вологістю повітря, швидкістю руху повітря, середньою температурою поверхонь огороджувальних конструкцій і предметів та інтенсивність теплового опромінювання [1,2].

Значну частину енергоспоживання складають витрати що спрямовані на створення та підтримку необхідних параметрів мікроклімату, тому метою досліджень є аналіз підвищення енергоефективності систем створення мікроклімату приміщень з використанням припливно-витяжної системи.

Результати досліджень

Одним із оптимальних рішень при проектуванні систем забезпечення нормованих параметрів мікроклімату є застосування рекуператорів в системі вентиляції. Таке застосування рекуператора дає можливість збереження енергії, так як відпрацьоване тепле повітря нагріває зустрічний потік холодного повітря в теплообміннику, відбувається процес збереження частки тепла, та дозволяє зменшити енергозатрати на нагрівання свіжого холодного повітря.

Оптимальним варіантом є встановлення припливно-витяжної системи з роторним рекуператором, який являє собою обертовий циліндричний барабан, що складається з алюмінієвих пластин. Роторні рекуператори забезпечують максимальну ефективність відновлення тепла, холоду та частково – вологості.

Роторні регенеративні теплообмінники зворотного отримання тепла забезпечують передачу тепла та частково - вологості. Передача тепла та вологості відбувається на роторі, який однією своєю частиною входить в потік теплого витяжного повітря, а другою – в потік припливного. При обертанні ротора, теплообмінна поверхня теплообмінника поперемінно проходить в потоці витяжного і припливного повітря, в результаті чого відбувається передача тепла і вологості [3].

Роторні теплообмінники використовуються для продуктивності від 300 м^3/год до 80 000 м^3/год. Стандартними умовами передбачаються швидкість потоку повітря в межах від 2 до 4 м/с, та температурою повітря від - 20°С до + 55°С. Потужність електродвигуна залежить від розмірів ротора, та знаходиться в межах від 90 Вт до 750 Вт. [4]. При нормальних умовах експлуатації роторний рекуператор не замерзає: при зовнішніх температурах нижче - 20°С необов’язковий додатковий

підігрів повітря, що подається – теплоенергія економиться навіть при сильних морозах. При використанні роторного рекуператора витрата енергії на підігрів вхідного повітря зменшується до 4-х разів [5]. Наприклад, якщо температура повітря на вулиці: - 20°С, а в приміщенні: + 20°С, то системі доведеться нагріти припливне повітря лише на 10°С. Оскільки решта тепла збережеться з відпрацьованого повітря [6].

Перевагою роторного теплообмінники є зменшення витрат на опалення, так як частина свіжого припливного повітря підігрівається витяжним відпрацьованим, а також зменшення можливості замерзання теплообмінника (на відміну від пластинчастого теплообмінника, йому не потрібно відводити вологу, яка збирається у вигляді конденсату, уся волога йде на зволоження приміщень, що особливо актуально у зимовий сухий період.

Висновок

Для ефективної роботи системи припливно-витяжної вентиляції доцільно використовувати роторний теплообмінник, який за рахунок поперемінного проходження через рекуператор витяжного і припливного повітря, передає частину тепла і вологості, що в свою чергу дозволить зменшити витрати на опалення, а також знизити витрату електроенергії на зволоження повітря.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Опалення, вентиляція та кондиціювання: ДБН В.2.5-67:2013. – [Чинний від 2014-01-01]. – Київ: Мін-регіон України, 2013. – (Державні будівельні норми України).
2. Мікроклімат приміщень. [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://studfile.net/preview/5726365/#:~:text=%D0
3. Припливно-витяжна вентиляція. [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://www.kk-k.ru/catalog/ventilation/chto-takoe-rekuperator/939-chto-takoe-rekuperator/
4. Паламарчк О.М. Енергоощадні системи забезпечення мікроклімату у адміністративно-побутових приміщень з використанням роторного рекуператора [Електронний ресурс] / О.М. Паламарчук, Г.С. Ратушняк // Матеріали науково-технічної конференції «Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи (МН -2018)» ВНТУ, Вінниця, - Електрон. текст. дані. – 2018. – Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/mn/mn2018/paper/viewFile/3938/4670.
5. Припливно-витяжні установки з роторним рекуператором тепла. [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://www.komfovent.com.ua/ua/kompakt_rego.html
6. Вентиляційні установки з рекуператором [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://klimapro.com.ua/blog/ventylyatsijni-ustanovky-z-rekuperatorom-yaki-vybraty/

Паламарчук Олександр Михайлович – спеціальність будівництва та цивільної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця: opalamarchukm@gmail.com

Панкевич Ольга Дмитрівна – канд. техн. наук, доцент кафедри інженерних систем у будівництві, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Palamarchuk Olexander - specialty in civil engineering and construction, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsya: opalamarchukm@gmail.com

Pankevich Olga - candidate. tech sciences, professor of the Department of Engineering Systems in Construction, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 691.12

В. В. Панкевич
Г. С. Ратушняк

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ СВІТЛОПРОЗОРИХ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНОЇ ОБОЛОНКИ БУДІВЛІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Зроблено огляд тенденцій використання світлопрозорих конструкцій в сучасному житловому будівництві Вінниччини. Зокрема оцінено раціональність використання панорамних вікон у новобудовах.
Ключові слова: теплоізоляційна оболонка будівлі, панорамні вікна, енергоефективність, світлопрозорі конструкції.

Abstract
An overview of trends in the use of translucent structures in modern housing construction in Vinnytsia. In particular, the rationality of using panoramic windows in new buildings was assessed.
Keywords: thermal insulation of the building, panoramic windows, energy efficiency, translucent structures.

Вступ

Оним із популярних трендів у будівництві житлового сегменту на Вінниччині і в цілому по Україні є збільшення площі світлопрозорих елементів теплоізоляційної оболонки з використанням панорамних вікон.

Панорамні вікна винайшли на півдні Франції, у місті Прованс, де температура взимку не нижче 10°С, і де було поєднання м'якого клімату та краєвидів. У центральних областях Франції прийнято було обладнати такими вікнами кімнати, що виходять у внутрішній дворик.

Зараз панорамні вікна є популярними серед забудовників багатоповерхівок у Вінниці. Площа скління фасадів у деяких сучасних новобудовах складає більше 50% загальної площі фасадної частини огороджувальних конструкцій будівлі будівлі.

Сучасні забудовники використовують панорамні вікнав якості світлопрозорих огороджувальних конструкцій, щоб зацікавити потенційних покупців. На сьогодні відсутне обгрунтування застосування панорамних вікон у сучасній багатоповерховій забудові нашого регіону. Мета дослідження – визначити чи не втрачається якість теплоізоляційної оболонки від використання такої кількості панорамних вікон новобудовах Вінниці та оцінити їх енергоефективність. Визначити, що отримують потенційні мешканні новобудови від скляного фасаду – естетичне задоволення і комфорт чи холодні приміщення та значні витрати коштів на підтримку оптимального мікроклімату.

Результати дослідження

Світлопрозорі елементи теплоізоляційної оболонки будівель у вигляді панорамних вікон поділяють на такі види [1]:

- стандартні, як звичайне вікно великих розмірів;
- еркерні − панорамне скління еркера;
- кутові, які влаштовують на стику двох стін;
- садові, що використовуються в додаткових приміщеннях (садових будиночках, альтанках).

У житловому сегменті багатоповерхових будинків Вінниці забудовники переважно використовують стандартні та еркерні типи панорамних вікон. «Плюси» та «мінуси» таких панорамних вікон у регіональному контексті та з точки зору енергоефективної теплоізоляційної оболонки, наступні:

При влаштуванні огороджувальних конструкцій з використанням панорамних вікон забудовники Вінниці здебільшого пропонують ПВХ раму у багатоквартирних будівлях.

Для панорамних конструкцій передбачено використання особливого скла, товщиною не менше 6 мм. Це може бути багатошаровий триплекс, протиударного або будь-якого іншого виду скла товщиною

3 або 4 мм. Але інформація по типу скління панорамних вікон на сайтах забудовників не представлена у відкритому доступі.

Забудовники віддають перевагу панорамним вікнам тому, що приміщення мають багато світла, гарний інтер'єр, виглядають привабливо і дорого. Такі вікна створюють візуальне розширення житлового простору, і у покупців житла створюється враження красивої панорами. Проаналізуємо ці плюси і у контексті багатоповерхової забудови Вінниці.

1. Оригінальний та привабливий зовнішній вигляд фасаду, але за цим плюсом маємо складність миття скла. Мити панорамні вікна необхідно за допомогою спеціальних швабр або запрошуючи промислових альпіністів.
2. Панорамний вигляд не зрівняються з картиною або шпалерами і вишукано виглядає в інтер'єрі. З цим неможливо не погодитись, але нажаль забудова Вінниці досить щільна, особливо у сучасних мікрорайонах і ЖК, тому досить часто вид, який відкривається з панорамного вікна на нижніх та середніх поверхах (більше 50% квартир), це «панорамний» вид у сусідню квартиру, або стіну сусіднього будинку, промислову зону. Тільки з вікон верхніх поверхів (9-16 поверхи) маємо дійсно панорамний вид міста. Можна зробити висновок, що тільки близько 15-50% від всіх квартир у будинку (залежно від ЖК Вінниці) мають панорамні види на природний ландшафт - паркову зону, річку або гарний вид на місто.
3. Панорамне вікно виглядає цікаво і вишукано. Але панорамне вікно вдало впишеться далеко не кожен дизайнерський напрямок, оптимально підійде неокласичний, французький і сучасний стилі хай-тек і лофт [1]. Скляна стіна обмежує варіанти розміщення меблів. Предмети необхідно розташувати так, щоб не закривали вид, а високі шафи взагалі поставити біля інших стін. Чим вище починається панорамне скління, тим простіше продумати меблювання кімнати.
4. Низька приватність приміщення - панорамне скло дає вигляд не тільки мешканцям квартир, але і людям з вулиці, тому щоб позбутись від сторонніх поглядів використовують тонування для вікон, або використання жалюзій або віконний текстиль, що в свою чергу закриває панораму.
5. Візуальне розширення житлового простору. Панорамне скління наповнює приміщення повітрям і світлом, візуально розширюючи житловий простір. При користуванні панорамними вікнами слід враховувати підвищену чутливість до світла. Сонячне світло і активність вуличного освітлення може заважати або відволікати. Як і у випадку з порушенням особистого простору потрібно якось завішувати поверхню вікна або вибирати скло з дзеркальним напиленням. [1]. І при виборі матеріалів інтер'єру необхідно обирати матеріали стійкі до сонячного світла.

Технічна складова панорамного вікна у Вінницький багатоповерховій забудові

1. Великі тепловтрати - склопакет навіть найвищого класу енергоефективності не зрівняється за тепловтратами зі звичайною стіною. Тому необхідно створити завісу теплого повітря для зменшення ризику обмерзання скла і підвищити потужність опалювальної системи, що збільшить плату за комунальні послуги. Це можна зробити за рахунок встановлення системи «теплі підлоги» або інфрачервоних нагрівачів, щілинних або плінтусних конвекторів в підлогу під вікном, на стіни або стелю. [1] Особливу увагу необхідно приділити віконним відкосам – надлишок мікрощілин спричинить велику втрату тепла.
2. Перепади температури в різних частинах приміщення. У далеких від вікна куточках буде тепло, можливо навіть жарко. Безпосередньо біля скла буде не комфортно і ефект від красивого вигляду буде зіпсований. До того ж різкі перепади температури в одній кімнаті завдають шкоди здоров'ю, особливо погано вони вплинуть на літніх людей, дітей і тих, у кого ослаблений імунітет. Якщо зменшити кількість джерел тепла, можна вирівняти температуру в приміщенні, але на жаль в зимовий час вона буде низькою. Не всі люблять холодне повітря, кімната може стати не функціональною [4].
3. Відповідно до будівельних норм і правил пропонується під кожним вікном розташовувати на стіні опалювальні радіатори. Наразі ефективними видами обігріву приміщень з панорамними вікнами, є такі варіанти використання:
   - внутріпольних конвекторів.
   -підлогових батарей конвекторного типу, які по висоті нижче звичайних радіаторів.
   -високих батарей - вертикальних радіаторів, що встановлюються збоку від склопакета.

-обігрів плінтусними конвекторами

- радіатор ставиться біля панорамного вікна, такий варіант зустрічається у Вінницьких новобудовах.

4. Погана звукоізоляція так, як сучасні склопакети вирішують цю проблемою лише частково.
5. Встановлення панорамних склопакетів передбачає наявність у квартирі добре організованої системи вентиляції, щоб не утворювалась при кліматичних змінах велика кількість конденсату на склі, що спричиняє утворення грибка та цвілі.
6. Ушкодження скла далеко не підвищує безпеку. Хоча забудовники мають враховувати різні ситуації та встановлювати конструкції, які витримують удари, покладатися на скло все-таки не варто. Високий ризик злому скляних конструкцій таких ПВХ-профіль легко піддаються злому, якщо працює професіонал. От чому додатково рекомендується встановлювати сигналізацію або підключати нерухомість до пульта охорони. Гарні дерев'яні або дизайнерські алюмінієві вікна значно перевершують по якості пластикові, але коштують дорожче, тому використовуються лише в новобудовах еліт класу.

Висновки

При неправильно змонтованих конструкціях всі «мінуси» збільшуються (з'явиться більше цвілі і житло стане втрачати більше тепла). Тобто суттєво зменшується енергоефективність приміщень, в яких при влаштуванні теплоізоляційної оболонки використовувалися світлопрозорі конструкції у вигляді панорамних вікон.

Панорамні вікна –красиво, якщо конструкція правильно спроектована, встановлена і відповідає всім заходам безпеки. Але у випадках відсутності красивих краєвидів за вікном застосування панорамних вікон є не завжди обґрунтованим і краще зупинитись на вікнах стандартних розмірів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

[1] Плюси і мінуси панорамних вікон © DOM.RIA.com™
Режим доступу: https://dom.ria.com/uk/articles/plyusy-i-minusy-panoramnykh-okon-173310.html

[2] Металопластикові вікна від виробника - PERFECT > Статті > Панорамні вікна – переваги і недоліки рішення
Режим доступу: https://perfect-okna.com.ua/statti/panoramni-vikna-perevagi-i-nedoliki-rishennia/

[3] Плюси та мінуси панорамних вікон. Режим доступу: https://vn.com.ua/ua/news/pljusy-i-minusy-panoramnyh-okon

[4]Особливості опалення приміщення з панорамними вікнами
Режим доступу: https://vencon.ua/ua/articles/osobennosti-otopleniya-pomeshcheniya-s-panoramnymi-oknami

[5] Теплова ізоляція будівель: ДБН В.2.6-31:2016 - [Чинний від 2016-04-01]. - К.: Міністерство будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України, 2016 р. – 72 с.– (Державні будівельні норми).

[6] Ратушняк Г. С., Панкевич В. В. Ієрархічна класифікація факторів впливу на підвищення енергоефективності теплоізоляційної оболонки будівель // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. - 2020. - № 1. - С. 87-94. DOI 10.31649/2311-1429-2019-2-204-209

[7] Ратушняк Г. С., Ободянська О.І. Модель багатофакторної оцінки технічного стану - № 1. - С. 125-131.

Ратушняк Георгій Сергійович - *професор кафедри ІСБ, завідувач кафедри інженерних систем у будівництві, e-mail: ratushnyak@vntu.edu.ua ORCID 0000-0001-9656-5150*

Панкевич Володимир В'ячеславович *– аспірант факультету будівництва, теплоенергетики та газопостачання, e-mail: pankvova82@gmail.com. ORCID 0000-0002-1929-8172*

Ratushnyak Georgiy, *Professor, Department of ISB, Head of the Department of Engineering Systems in Construction, e-mail: ratushnyak@vntu.edu.ua ORCID 0000-0001-9656-5150*

Pankevych Volodymyr*, postgraduate Faculty for Civil Engineering, Thermal Power Engineering and Gas Supply, e-mail: pankvova82@gmail.com ORCID 0000-0002-1929-8172*

УДК 697.329

М.Р. Тимощук
І.В. Коц

КОМБІНОВАНІ СИСТЕМИ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ З ГЕЛІОПОКРІВЛЕЮ ДЛЯ ЖИТЛОВИХ БУДІВЕЛЬ КОТЕДЖНОГО ТИПУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Матеріали доповіді присвячені вирішенню актуальної проблеми підвищення ефективності систем сонячного теплопостачання з геліопокрівлею, яка поєднує її конструктивно-архітектурну функцію з можливістю поглинання нею сонячної енергії та перетворення її в теплову енергію при зниженні матеріальних і трудових затрат

Ключові слова: сонячна енергетика, геліопокрівля, теплова потужність, система сонячного теплопостачання

Abstract

This report examines is devoted to the solution of the actual problem of increasing the efficiency of solar heat supply systems with solar radiation, which combines its structural and architectural function with the ability to absorb its solar energy and transform it into thermal energy with a reduction in material and labor costs.

Keywords*: solar power, solar heater, thermal power, solar heating system*

Вступ

Зростаюче використання традиційних джерел енергії у світі призвело до появи ряду суттєвих екологічних проблем, серед яких найбільш важливими є збільшення викидів в атмосферу вуглекислого газу та зменшення товщини озонового шару. На сьогодні продовжує зростати вартість традиційних джерел енергії, їх запаси вичерпуються, а тому першочергово постає питання використання альтернативних або нетрадиційних джерел енергії, зокрема таких як сонячна, вітрова, геотермальна, гідроенергія, біоенергія тощо [1].

Найбільш потужним джерелом енергії для людства є Сонце, висока активність якого зберігатиметься ще щонайменше 3-4 мільярди років. Кількість сонячної енергії, що потрапляє на Землю, приблизно в 15 000 разів перевищує потреби населення нашої планети, але досить незначна її частина використовується на господарські потреби. Найпростішим та ефективним способом використання енергії Сонця, є перетворення її в теплову енергію, для чого використовують сонячні колектори. На даний час розроблено та використовується значна кількість сонячних колекторів різних конструкцій, що відрізняє їх за техніко-економічними показниками. Переважна більшість геліоколекторів виготовляється у формі плоских конструкцій, площа поверхні яких є визначальним фактором при оцінюванні кількості як падаючої на неї сонячної енергії так і ефективності перетворення її в теплову енергію. Істотним недоліком всіх плоских колекторів є нестабільність ефективності їх роботи впродовж світлового дня, висока вартість і трудомісткість виготовлення. Окрім цього, великорозмірна плоска поверхня прямокутної форми сонячних колекторів призводить до труднощів архітектурної та технологічної прив'язки необхідної кількості такого класу теплоприймачів безпосередньо на спорудах. При цьому створюється додаткове масове навантаження на конструкції споруд, на яких розміщуються сонячні колектори.

Виходячи з цього, широкі перспективи матимуть розроблення таких інженерно-технологічних рішень, які забезпечують можливість поєднання конструктивних і архітектурних функцій окремих елементів будівель та споруд з одночасним поглинанням ними сонячної енергії і перетворення її в теплову енергію при зниженні матеріальних і трудових затрат [1-3].

Із конструктивних елементів будівель особливої уваги на функцію теплопоглинача заслуговують поверхні покрівель з гофрованих металевих листів, що відкриває суттєві можливості більш

ефективного вловлювання сонячного випромінювання в ранішні та вечірні години. У зв'язку з цим актуальним є розроблення геліопокрівлі, що поєднує функції сонячного колектора та металевої гофрованої частини скатного даху. Така система може бути застосована як в новобудовах, так і на існуючих покрівлях, та інтегруватися в традиційні комбіновані системи сонячного теплопостачання (ССТ).

Метою роботи є обґрунтування та розроблення комбінованої системи теплопостачання з геліопокрівлею, створення методу її розрахунку та підвищення ефективності.

Результати дослідження

Щорічно все більше загострюються питання, які пов'язані з подальшими шляхами розвитку енергетики. З одного боку, ріст населення та підвищення життєвого рівня людей сприяють нарощення потужностей енергетики швидкими темпами, а з іншого боку, екологічні проблеми, що виникають, виснаження природних джерел сировини, у першу чергу, нафти та газу, вимагають більш економічного та раціонального використання отриманої енергії.

Таким чином виникає необхідність у здійсненні комплексних заходів щодо використання нових нетрадиційних джерел енергії. Вирішення цієї проблеми вимагає істотних змін у світовому енергетичному балансі. Альтернативою у цій сфері є використання нетрадиційних поновлюваних джерел енергії: енергії Сонця, вітру, надр землі, теплоти промислових та каналізаційних відходів, води тощо. Вони є повністю безкоштовними для людства і даються практично в необмеженій кількості. Над вдосконаленням та розробленням нетрадиційних джерел енергії працюють багато авторів як за кордоном, так і в Україні. Серед нетрадиційних поновлювальних джерел енергії провідною на даний час є сонячна енергія. Перевагами сонячної енергії є можливості її використання практично на всіх ділянках земної поверхні, безпосереднє перетворення її в теплову чи електричну.

Сонячна енергія – це невичерпне відновлюване джерело екологічно чистої енергії. Кількість сонячної енергії, що надходить на земну поверхню, в 10 тисяч разів більша від світового загального споживання енергії. Середньорічна кількість сонячної енергії, яка надходить за 1 день на 1 м^2 поверхні Землі, коливається від 7,2 МДж/м^2 на півночі до 21,4 МДж/м^2 на півдні. Міжнародним енергетичним агентством ще в 2007 році встановлено, що використання лише 1,5% кількості випромінюваної на нашу планету сонячної енергії забезпечило б всі сьогоднішні потреби світової енергетики, а реалізація її до 5% – зможе майже повністю покрити потреби на перспективу [2,3].

Клімат України дає потенційну можливість широкого використання сонячної енергії. Річний потік сонячного випромінювання на 1 м^2 горизонтальної поверхні в південних районах України становить близько 1100-1380 кВт·год, а тривалість сонячного випромінювання – приблизно 2000 год на рік. Кількість сонячної енергії, яка припадає на кожен квадратний метр земної поверхні, залежить від кута нахилу і широти місцевості, пори року, хмарності. Через малу густину падаючої сонячної радіації та зміну потоку впродовж доби та року її використання утруднене, але цілком перспективне і економічно рентабельне [2,3].

Розроблено конструкції геліопокрівлі для житлової будівлі котеджного типу, як складової ССТ, з використанням в ролі теплопоглинача профільно гофрованого металевого матеріалу покрівлі, що забезпечить зниження їх вартості та високу енергетичну ефективність.

Висновки

Проведено детальний аналіз перспектив використання сонячної енергії, а також розроблені реальні конструктивні рішення геліопокрівлі з використанням як теплопоглинача профільно гофрованого металевого матеріалу покрівлі. Розрахунки показали, що її застосування забезпечить досягнення високої енергетичної ефективності при оптимальному рівні вартості виготовлення та монтажу даної по геліопокрівлі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Альтернативні палива та інші нетрадиційні джерела енергії [О. Адаменко, В. Височанський,В. Льотко, М. Михайлів]. − Івано-Франківськ :Полум'я, 2000. − 208 с.

2. Бекман У. А. Расчет систем солнечного теплоснабжения / У. А. Бекман, С. А. Клейн, Дж. А. Даффи; пер. с англ. − М. : Энергоиздат. − 1982. − 80 с.
3. Будівельна кліматологія: ДСТУ – Н Б В. 1.1-27:2010. – [Чинний від 2011-11-01]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2011. – 123с.

Тимощук Марія Романівна – студентка, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: m.timoshchyk@gmail.com

Maria R. Tymoshchuk **–** student,Vinnytsia National Technical University,Vinnytsia, e-mail: m.timoshchyk@gmail.com

Коц Іван Васильович – канд. техн. наук, професор кафедри, завідувач кафедри інженерних систем у будівництві, завідувач і науковий керівник науково-дослідної лабораторії гідродинаміки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: ivan.kots.2014@gmail.com

Ivan V. Kots – Ph.D., Professor, Head of the Department of Engineering Systems in Construction, Head and Research Manager of the Research Laboratory of Hydrodynamics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ivan.kots.2014@gmail.com

.

УДК 621.176

Н. М. Осадчук
І. В. Коц

ЕФЕКТИВНА СИСТЕМА ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ ОФІСНИХ ТА ВИРОБНИЧИХ ПРИМІЩЕНЬ ВІННИЦЬКОГО ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО МЕХАНІЧНОГО ЗАВОДУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Обґрунтовано перспективи практичного застосування нових гідродинамічних теплогенераторів кавітаційного типу, що розроблені в НДЛ гідродинаміки ВНТУ. Розглянуті можливості їх використання для систем опалення та гарячого водопостачання офісних та виробничих приміщень Вінницького експериментального механічного заводу. Розглянуто особливості функціонування гідродинамічних теплогенераторів кавітаційного типу при облаштуванні систем опалення і гарячого водопостачання на реальних об'єктах.

Ключові слова: гідродинамічний теплогенератор, система опалення, гаряче водопостачання, тепловий аккумулятор, моделювання, кавітація

Abstract

Prospects of practical application of new hydrodynamic heat generators of cavitation type, developed in NDL of hydrodynamics of VNTU are substantiated. Possibilities of their use for heating and hot water supply systems of office and production premises of Vinnytsia Experimental Mechanical Plant are considered. Features of functioning of hydrodynamic heat generators of cavitation type at arrangement of systems of heating and hot water supply on real objects are considered.

Keywords: hydrodynamic heat generator, heating system, hot water system, heat accumulator, design, cavitation

Актуальність роботи

Пошук ефективних технологій опалення та гарячого водопостачання на даний час входить в коло нагальних інтересів суспільства. Здійснюється пошук використання ефективних напрямків теплопостачання, що надає можливість економити органічне паливо, знижувати забруднення навколишнього середовища, задовольняти потреби споживачів, розташованих як далеко від централізованих систем теплопостачання, так і поблизу від них, знімаючи дефіцит тепла при інтенсивній забудові, забезпечуючи поступові капіталовкладення. Якісна система опалення може забезпечити високий рівень комфорту в приміщеннях при значній економії енергоносіїв за рахунок рівномірного розподілу тепла в будівлі і підвищення загального ККД системи. На сьогоднішній день є великий вибір теплогенераторів і комплектуючих пристроїв теплових систем вітчизняного та іноземного виробництва, який існує зараз на ринку, вимагає від фахівців, що працюють в цій галузі, достатніх знань їх технічних особливостей, вміння правильно застосовувати сучасні технологічні рішення з метою підвищення ефективності роботи системи в цілому. Реальними шляхами вирішення перерахованих завдань є використання різних типів, що призначені для опалення та гарячого водопостачання, зокрема, для офісних та виробничих приміщень Вінницького експериментального механічного заводу [1-4].

Мета роботи

Розроблення ефективних принципових схем систем опалення та гарячого водопостачання для офісних та виробничих приміщень Вінницького експериментального механічного заводу при застосуванні в них розроблених в НДЛ гідродинаміки нових гідродинамічних теплогенераторів кавітаційного типу.

Результати дослідження

Кавітація в рідинних середовищах призводить до закипання теплоносія і утворення в ньому бульбашок, які після свого руйнування звільняють значну кількість теплової енергії. Гідродинамічні кавітаційні теплогенератори (ГдКТ) – це відносно прості пристрої, які перетворюють механічну енергію приводних пристроїв в енергію робочої рідини, яка потім трансформується в теплову. По суті, розроблений в НДЛ гідродинаміки ВНТУ кавітаційний нагрівач – теплогенератор складається з класичного відцентрового насоса, ротор – робоче колесо якого має особливе розташування лопатей та різні насадки певної конфігурації. Робоче колесо – ротор обертається навколо осі з розрахунковим зазором відносно нерухомої частини пристрою – статора, який також має по колу обода систему отворів заданої конфігурації. Спільна взаємодія прохідних отворів у насадках ротора та отворів у статорі сприяють виникнення кавітації, завдяки якій і відбувається нагрів теплоносія, що циркулює в системі опалення.

Виконане моделювання динаміки робочих процесів теплогенерації у запропонованих ГдКТ, а також проведено експериментальну перевірку його функціонування при під'єднанні до реальної системи опалення. Отримані позитивні результати, які будуть покладені в основу подальшого вдосконалення конструкції ГдКТ. Розроблено методику інженерного розрахунку, яка може бути використана для конструювання ГдКТ різних типорозмірів.

Висновки

Проведено дослідження окремих офісних та виробничих приміщень корпусів Вінницького експериментального механічного заводу на предмет можливого встановлення в них запропонованих теплогенераторів нового типу, виконані необхідні розрахунки потреб теплової енергії для окремих корпусів із врахуванням їх теплотехнічних характеристик. Розроблені відповідні рекомендації щодо застосування теплогенераторів у поєднанні із тепловими акумуляторами. Завдяки тепловим акумуляторам можна накопичувати необхідну кількість гарячої води у нічний час, коли вартість використовуваної для приводу теплогенератора електричної енергії має нижчу вартість. Потім у денний час ця накопичена теплова енергії може бути використана за призначенням як для систем опалення, так і для гарячого водопостачання. Визначені основні конструктивні розміри теплових акумуляторів. Розроблені графіки та режими ефективного застосування запропонованого обладнання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Осокин В. Л. Результаты экспериментально-теоретических исследований по разработке стенда испытаний подогревателей воды: монография / В. Л. Осокин. – Княгинино; Изд-во НГИЭИ, 2011. – 142 с.
2. Федоткин И. М. Кавитация, кавитационная техника и технология, их использование в промышленности (теория, расчеты и конструкции кавитационных аппаратов).Ч.1. / И. М. Федоткин, И. С. Гулый – К.: Полиграфкнига, 1997. – 940 с.
3. Крайнов Ю. Е. Эффективность кавитационно-акустического воздействия в технологических процессах сельскохозяйственного производства / Н. В. Оболенский, В. Л. Осокин, Ю. Е. Крайнов // «Механизация и электрификация сельского хозяйства». – 2011. – № 5 – С.23…25.
4. Узнаем все про кавитационные теплогенераторы. Режим доступу: https://generatorexperts.ru/alternativnye-istochniki/kavitacionnye-teplogeneratory.html

Осадчук Наталя Миколаївна— студентка групи БТ-17, факультет будівництва теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: 3b16bosadchyk@gmail.com;

Osadchuk Natalya M. — student of Building Heating and Gas Supply Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia city, email : 3b16bosadchyk@gmail.com;

Коц Іван Васильович – канд. техн. наук, професор кафедри інженерних систем у будівництві, завідувач і науковий керівник науково-дослідної лабораторії гідродинаміки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: ivan.kots.2014@gmail.com

Kots Ivan V.– Ph.D., Professor of the Department of Engineering Systems in Construction, Head and Research Manager of the Research Laboratory of Hydrodynamics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ivan.kots.2014@gmail.com

УДК 697.91

Юзькова Є.П.
Ратушняк Г.С.

ПЕРЕВАГИ Й НЕДОЛІКИ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦІЇ ТА ШЛЯХИ ЇХ ВДОСКОНАЛЕННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Проаналізовано різні види систем вентиляції та кондиціювання їх недоліки, переваги та шляхи вдосконалення на випадок доцільного використання у житлових та громадських будівлях.
Ключові слова: система вентиляції, кондиціювання, штучна вентиляція.

Abstract
This paper describes various ways to improve ventilation and air conditioning systems in case of appropriate use in residential and public buildings.
Keywords: ventilation system, air conditioning, artificial ventilation

Вступ

Житлові приміщення, офіси, промислові будівлі обладнання системою вентиляції. Ефективність вентиляційної системи впливає на чистоту повітря в приміщенні, на здоров'я людей, які знаходяться в даному приміщенні. Робота вентиляційних систем без відмов гарантує створення оптимального мікроклімату в приміщенні. Вентиляція в будинку виконує функції – видалення відпрацьованого повітря і подача свіжого повітря.

Системи кондиціювання та вентиляції описують процес належної обробки повітря з наданням вологісно-температурних показників в залежності від системи. Сучасні вентиляційні системи дозволяють використовувати повністю автоматизований продукт, що дозволяє істотно скороти витрати на експлуатацію системи.

Для надійної роботи системи вентиляції повітря, слід обладнувати її якісним фільтрами, з метою очищення повітря від шкідливостей, запахів та різних негативних чинників. Сучасні системи вентиляції та кондиціювання повітря повністю автоматизовані. Це дозволяє задавати параметри мікроклімату. Контролери автоматики збирають усю необхідну інформацію про параметри вентиляції та обробляючи інформації передають її на електронний датчик, де можна регулювати роботу кожного окремого вузла системи [1-2].

При тому, що системи кондиціювання та вентиляції дуже схожі, проте кожна система має ряд своїх особливостей:

- вентиляція здійснює розрахований обмін повітря, завдяки витяжки та припливі, а кондиціонування повітря підтримує мікрокліматичні умови (вологість, температуру, та ін) в замкнутому приміщенні;
- система вентиляції працює на основі чіткого зв’язку з зовнішнім середовищем (подача повітря надходить з вулиці), кондиціонування повітря в більшості використовує повітря, яке знаходиться в приміщенні [3-4].

Оскільки вентиляційні системи відрізняються своїми конструктивними та фізичними показниками, слід виокремити переваги та недоліки кожної з систем.

Природні вентиляційні системи:

Природна вентиляція – це система руху повітря в приміщенні без використання спеціальних пристроїв. Циркулювання повітря в приміщеннях з правильно розробленої вентиляційною системою здійснюється за рахунок відкриття дверей, вікон, кватирок. Тобто рух повітря відбувається з-за перепаду тиску, так званої повітряної тяги.

Таблиця 1 – Переваги та недоліки природної системи вентиляції

Переваги	Недоліки
не потрібно підключати до джерела енергії; довгий час експлуатації; не вимагає періодичного обслуговування; не створює стороннього шуму; практично не ламається;	відсутність автоматизації, а отже регулювання системи; ефективність системи залежить від погоди; не висока інтенсивність обміну повітря;

Природна вентиляція не забезпечує умов для хорошого провітрювання і для економії теплової енергії. Тому замість неї застосовують сучасніші рішення.

Сучасним рішенням є вентиляція з контрольованим (або регульованим) притоком повітря, наприклад, застосування вікон з вбудованими вентиляторами. Або застосовують спеціальні отвори в стінах для регульованого притоку повітря. Це можуть бути автоматичні вентилятори, які регулюють кількість надходження повітря залежно від потреби. Застосовують вентилятори з так званим гігрокеруванням, які реагують на рівень вологості повітря в приміщенні. При підвищеній вологості вентилятор автоматично збільшує притік повітря.

Механічна система вентиляції:

Механічна (штучна) вентиляція - це метод примусового вентилювання приміщення з використанням механічних систем. Головним елементом такої системи є вентилятор, який потрібен для нагнітання зовнішнього повітря або видалення внутрішнього повітря з приміщення. Механічна вентиляція може бути припливною і витяжною.

Таблиця 2 – Переваги та недоліки механічної системи вентиляції

Переваги	Недоліки
автономність системи; можливість переносити великі об’єми повітря; можливість використання додаткового обігріву, охолодження, фільтрації, зволоження, осушення.	вимагає регулярних витрат витрат на електроенергію; потрібне регулярне обслуговування системи; не дешевий монтаж системи.

Припливна система вентиляції:

Призначення системи припливної вентиляції закладається в подачі свіжого повітря з вулиці. Коли потрібно отримати кращі параметри повітря можна додатково нагрівати, охолоджувати, очищати, зволожувати.

Таблиця 3 – Переваги та недоліки припливної системи вентиляції

Переваги	Недоліки
можливість регулювання кількості подачі повітря; можливість задавати параметри мікроклімату; має відносно компактні розміри;	створює шум, який необхідно усувати; – необхідне окреме місце для встановлення, яке знаходиться подалі від житлових кімнат; вимагає технічного обслуговування під час експлуатації.

Витяжна система вентиляції:

У побуті витяжна вентиляція потрібна для видалення запахів, вологи або просто циркуляції повітря.

Таблиця 4 – Переваги та недоліки витяжної системи вентиляції

Переваги	Недоліки
легкість монтажних робіт; абсолютна автономність; регулювання об’ємних потоків повітря;	значні вкладення коштів; необхідність регулярного обслуговування системи;

Припливно-витяжна вентиляція:

Окремої уваги заслуговує система припливно-витяжної вентиляції з рекуперацією. Така установка відрізняється наявністю спеціального пристрою — рекуператора, який частково нагріває входять повітряні потоки. Цей апарат є теплообмінником. Повітря, що витягується з приміщення, проходити через рекуператор і віддає тепло свіжому повітрю, який надійшов з вулиці. Завдяки такій установці

можна значно заощадити на обігріві, особливо в зимовий період часу. Крім того, припливно-витяжна вентиляція з рекуперацією може і охолоджувати повітря, що особливо актуально для спекотного літа.

Таблиця 5 – Переваги та недоліки припливної системи вентиляції [4-10]

Переваги	Недоліки
якісно надає усі мікрокліматичні умови; можливість використання системи вентиляції з рекуперацією тепла; проста та безпечна у процесі експлуатації.	відносно велика вартість установки; слід встановлювати в окреме приміщення та виконувати роботи шумозаглушення;

Висновки

Аналіз переваг та недоліків існуючих природних та механічних систем вентиляції дозволить визначити шляхи їх вдосконалення. Обґрунтовані напрямки вдосконалення систем вентиляції дозволять підвищити її енергоефективність при створенні нормативних, санітарно-гігієнічних параметрів різних за призначенням приміщень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Галкина Н.И. Надежность работы систем местной вытяжной вентиляции // Интернет-журнал «Науковедение» №5 (2013) https://naukovedenie.ru/PDF/08trgsu513.pdf (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.
2. Капур К., Ламберсон Л. Надёжность и проектирование систем / Под. ред. И.А. Ушакова; Пер. с англ. – М.: Мир, 1980. – 604 с.
3. Методичні вказівки до виконання розрахункової роботи на тему "Обґрунтування технологічних параметрів біогазових установок" з дисципліни “Енергозбереження та експлуатація систем теплогазо-постачання і вентиляції” для студентів напряму підготовки “Будівництво” / уклад. Г. С. Ратушняк, К. В. Анохіна. – Вінниця: ВНТУ, 2011. – 24 с.
4. «Проектування та оцінка надійності систем ТГПіВ» Пономарчук І.А., Ободянська О.І. // Вінниця: ВНТУ
5. «Система створення мікроклімату для типового житлового будинку з використанням відновлювальних джерел енергії» - ВНТУ. - 2020.
6. В.І. Дацюк, Г.С. Ратушняк «Методи та критерії оцінювання енергоефективності систем вентиляції» [Електронний ресурс]. – 2020 р.
7. В. В. Джеджула. Енергоефективність систем вентиляції: критерії оцінювання та фактори впливу / Джеджула В.В. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https:// stmkvb.vntu.edu.ua › stmkvb › article ›
8. Опалення, вентиляція та кондиціювання: ДБН В 2.5-67:2013. – Мінрегіон України. – К.: 2013. – 146 с.
9. Ратушняк Г. С. Енергозбереження в системах біоконверсії [Текст]: навч. посібник / Г. С. Ратушняк, В. В. Джеджула. – Вінниця: УНІВЕРСУМ – Вінниця. 2006. – 87 с.
10. Mechanical Ventilation in Office Buildings and the Sick Building Syndrome. An Experimental and Epidemiological Study Jaakkola1, Olli P. Heinoneon2, Article first published online: 22 APR 2004. DOI: 10.1111/j.1600-0668.1991.02-12.x.

Юзькова Єлизавета Платонівна, студент групи БТ-18б, факультет будівництва теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, email elizhbetka2001@gmail.com.

Ратушняк Георгій Сергійович – к.т.н., професор кафедри інженерних систем у будівництві, завідувач кафедри інженерних систем у будівництві, Вінницький національний технічний університету, email: ratushnyak.gs@i.ua

Ratushnyak Georgiy S.– Ph.D. (Engineering), Professor, Department of Engineering Systems in Construction, Head of the Department of Engineering Systems in Construction, Heat and Gas supply, Vinnitsa National Technical University, e-mail: ratushnyak.gs@i.ua

Yuzkova Elizaveta student of group BT-18b, faculty of heat and power engineering and gas supply, Vinnytsia National Technical University.

УДК 658.5

Панкевич О.Д.
Літвінов І.О.

ВПЛИВ МІСТКІВ ХОЛОДУ НА ТЕПЛОВИЙ ЗАХИСТ БУДІВЕЛЬ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проведено аналіз існуючих норм проектування теплоізоляційної оболонки будівель та визначені місця де відбувається підвищенні трансмісійні втрати тепла. Систематизовані місця та види містків холоду будівлі, визначені підходи до зменшення містків холоду.

Ключові слова: місткі холоду, теплоізоляційної оболонки будівель, теплові містки.

Abstract

The analysis of the existing norms of designing of a heat-insulating cover of buildings is carried out and the places where there is an increase of heat transmission losses are defined. Systematized places and types of cold bridges of the building, defined approaches to reducing cold bridges.

Keywords: cold bridges, thermal insulation of buildings, thermal bridges.

Вступ

Питання якості та надійності теплоізоляційні оболонки будівель є актуальним тому що, саме від енергоефективних показників огороджувальних конструкцій будинку залежить збереження теплоти та /або охолодження в приміщеннях. Тому важливим є дослідження місць де відбуваються підвищені трансмісійні втрати тепла. Такими слабкими місцями у тепловому контурі будівлі є місткі холоду (теплові містки).

Термінами «Температурний міст», «місток холоду», «теплової міст» позначають ділянку огороджувальної конструкції будинку, що має знижений термічний опір, тому через такі конструктивні елементи теплопередача здійснюється значно інтенсивніше у порівнянні з іншими елементами. Найчастіше містки холоду становлять погано теплоізольовані кути приміщення, місця перетину стін та поєднання стін з перекриттями, тобто місця де є зміна будівельних елементів, шви, нещільність або геометрична особливість конструкції.

Результати досліджень

На ефективно теплоізольованих будівлях погано ущільнені частини теплових містків можуть збільшити трансмісійні втрати тепла до 40% [1]. Питання підвищення ізоляційного рівня містків холоду теплового контуру будівлі досліджувалось і розглянуто у роботах [3-5].

За результатами аналізу існуючих норм проектування теплоізоляційної оболонки [2] та дослідженнями [4,5,7] виділяють такі види містків холоду :

- містки холоду, обумовлені властивостями матеріалу;
- містки холоду, обумовлені геометрією;
- містки холоду, обумовлені вимогами до розташування конструктивних елементів;
- містки холоду, обумовлені не належним виробництвом робіт .

Містки холоду по розміщенню на теплоізоляційній оболонці будівлі також можно каласифікувати, як точкові - дефекти в тепловому контурі будівлі, сконцентровані в одній точці; лінійній і тривимірні.

Для забезпечення температурного комфорту температура поверхні зовнішніх будівельних елементів має бути не нижча, ніж на 4°С в порівнянні з температурою повітря в приміщеннях і не опускатися нижче 10°С [2].

Основні підходи до зменшення містків холоду:

1. визначити конфігурацію теплового контуру будівлі;
2. при проектуванні теплоізоляційної оболонки приділити увагу містkам холоду і відповідно провести аналіз теплотехнічних параметрів теплового захисту будівель за ДСТУ [6,7] ;
3. у типових місцях розташування містків холоду при проектуванні та проведенні обстежень будинків розробляти заходи щодо перевірки цих місць на теплотехнічні показники за допомогою розрахунків та тепловізійними обстеженням-термографією.
4. застосовувати конструктивні заходи, що ведуть до максимальної суцільності теплового контуру будівлі, і запобігають його ослабленню та розривам (наприклад, перехід ізоляційних шарів різних будівельних елементів один в інший без розривів).

Висновки

На основі проведеного аналіз існуючих норм проектування та досліджень у напрямку якості та надійності теплоізоляційні оболонки будівель, визначено, що слабкі місця в тепловому контурі будівель - містки холоду, завжди мають місце, проведена їх систематизація і класифікація. Визначені заходи, що спрямовані на підвищення теплозахисних показників місць холоду.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Містки холоду в будівництві - що це таке і їх усунення. Режим доступу https://kak-svoimi-rukami.com/uk/2019/02/mostiki-holoda-v-stroitelstve-chto-eto-takoe-i-ih-ustranenie/
2. Теплова ізоляція будівель: ДБН В.2.6-31:2016 - [Чинний від 2016-04-01]. - К.: Міністерство будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України, 2016 р. – 72 с.– (Державні будівельні норми).
3. Ратушняк Г. С. Моделювання теплового режиму вузла примикання балконної плити з утепленням [Текст] / Г. С. Ратушняк, О. Ю. Горюн, О. М. Паламарчук // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. – 2019. – № 2. – С. 199-203.
4. Ратушняк Г. С. Аналіз впливу проектних факторів на вибір теплоізоляційного матеріалу вузлів примикання з використанням лінгвістичних зміних / Г. С. Ратушняк, А. М. Очеретний, О. Ю. Материнська// Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві, 2018.- Том 24, №1. - С. 122-129.
5. Панкевич О.Д. Вплив конструктивних рішень вузлових з`єднань (місць примикання конструкцій) на енергоефективність будівлі/Панкевич О.Д. , Миколаєнко В.В., Панкевич В.В.// Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. - Том 27 № 2 (2019). - С. 20-29.
6. Головатий В.Д. Аналіз теплотехнічних параметрів теплового захисту будівель / В.Д. Головатий, Є.Л. Юрченко, О.О. Коваль, С.А. Мамон// Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури, 2018, № 1 (237-238) ISSN 2312-2676
7. Методи вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель : ДСТУ Б В.2.6-189:2013. – Чинні від 2014-01-01. – Київ : Мінрегіон України. – 2014. – 51 с.

Панкевич Ольга Дмитрівна – к.т.н., доцент кафедри інженерних систем у будівництві, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: pankevich@vntu.edu.ua

Літвінов Ігор Олегович – студент групи ТГ-19м, факультет будівництва теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, Вінниця e-mail: Ogrman@ukr.net

Pankevych Olga, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Engineering Systems in Construction, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia,

Litvinov Igor – student of TG-19m group, faculty of heat and power and gas supply construction, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: Ogrman@ukr.net

УДК 691.1

Г.С. Ратушняк
А. П. Оленюк

УТЕПЛЕННЯ ЗОВНІШНІХ ТА ВНУТРІШНІХ СТІН БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано методи утеплення як зовнішніх так і внутрішніх стін будівельних конструкцій, які дозволили оцінити термічний опір стін.

Ключові слова: теплоізоляційні матеріали, утеплення стін, енергозбереження, будівельні конструкції, теплотехнічний розрахунок

Abstract

Methods of insulation of both external and internal walls of building structures are offered, which allowed to estimate the thermal resistance of the walls.

Keywords: thermal insulation materials, wall insulation, energy saving, building structures, thermal calculation.

Вступ

Актуальність теми полягає в тому, що одним з головних напрямків в області будівництва України є енергозбереження. Існує декілька шляхів вирішення цієї проблеми. Одним з таких шляхів є утеплення фасадних конструкцій теплоізоляційними матеріалами. Недосконаліть конструктивних рішень зовнішніх огороджувальних конструкцій є причиною великої витрати енергоресурсів, що інколи веде до величезних тепловтрат і досягає до 80% всіх тепловтрат будівлі. З них до 65% через стіни, горища і підлоги та 33% через вікна і двері. Поліпшення теплозахисних якостей стінових огороджувальних конструкцій полягає в збільшенні їх опору теплопередачі до нормативних значень, що діють в даний час. Застосування внутрішнього утеплення напряму пов'язане з проблемою реконструкції існуючого житлового фонду, наприклад житлових будинків забудови 1950-1960-х років. Сьогодні при енергетичній кризі, що спостерігається в Україні мешканцям будинків потрібні ефективні варіанти доступного утеплення приміщень. Це завдання можна вирішити шляхом розробки і впровадження ефективних енергозберігаючих конструкцій варіантом внутрішнього утеплення.

Результати дослідження

Перший досвід реалізації рішень по теплозахисту будівель поставив ряд питань перед конструкторами, виробниками і постачальниками будівельних матеріалів і виробів. В даний час немає чітких, перевірених часом конструктивних рішень утеплення стін. Зрозуміло, що рішення проблем теплозахисту простим збільшенням товщини стін не доцільно ні з економічної, ні з естетичної точок зору. Так, товщина цегляної стіни при виконанні всіх вимог може досягати 180 см, а товщина стін із залізобетону повинна бути тоді не менше 2,3 м. Тому слід шукати рішення в застосуванні композиційних конструкцій стін з використанням ефективних теплоізоляційних матеріалів. Наприклад, при несучій стіні (рис.1) з силікату на цементно-піщаному розчині товщиною 0,25 м досить застосовати утеплювач з коефіцієнтом теплопередачі 0,28 Вт/(м2 · К) товщиною всього 0,15 м, та загальне термічний опір, що дорівнює 2,45 Вт/(м2· К/Вт), буде забезпечено. У цьому випадку товщина стіни складе всього 0,687м. Про низьку енергоефективності вітчизняних огороджувальних конструкцій можна судити по трансмісійним тепловтрат: на їх частку припадає до 80% загальних тепловтрат будівлі, 20% складають тепловтрати від повітрообміну.

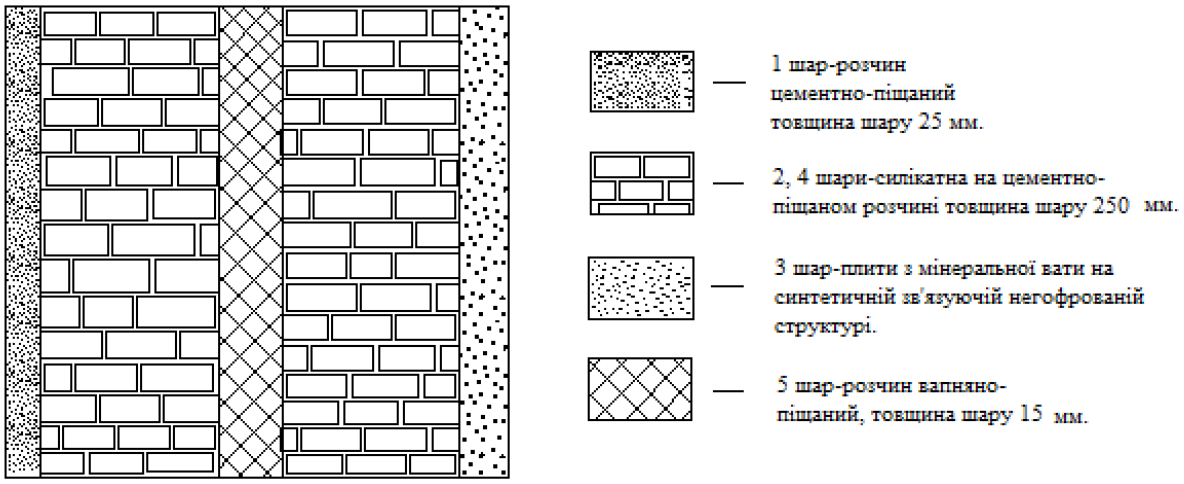


Рисунок 1 Будова стіни

Висновки

Таким чином, запропонований підхід дозволяє підвищити загальну точність визначення кількісного вмісту термічного опору в будівельних конструкціях, що відповідає нормам утеплення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бакун В. А. Відновлення теплотехнічного захисту зовнішніх стін будинків, що реконструюються 2018 р. - 90 с.
2. Конструкції будинків і споруд, теплова ізоляція будівель ДБН В.2.6-31:2006 – 70 с.

Оленюк Анастасія Павлівна - студентка групи 2БЦІ-20б, факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: olenuknasta@gmail.com

Ратушняк Георгій Сергійович – к.т.н., професор кафедри інженерних систем у будівництві, завідувач кафедри інженерних систем у будівництві, Вінницький національний технічний університету, м. Вінниця, email: ratushnyak.gs@i.ua

Olenyuk Anastasia Pavlivna - student of group 2BTSI-20b, Faculty of Construction, Heat Power Engineering and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: olenuknasta@gmail.com

Ratushnyak Georgiy S.– Ph.D. (Engineering), Professor, Department of Engineering Systems in Construction, Head of the Department of Engineering Systems in Construction, Heat and Gas supply, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa, e-mail: ratushnyak.gs@i.ua

УДК 681.12

С. Й. Ткаченко
Д. В. Степанов
О. В. Власенко

НЕРІВНОМІРНИЙ РОЗПОДІЛ ТЕМПЕРАТУР В ЦИЛІНДРИЧНОМУ РІДИННОМУ ОБ'ЄМІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Досліджено нерівномірний розподіл температур в циліндричному рідинному об'ємі за умов охолодження і нагрівання соняшникової олії в процесі нестаціонарного теплообміну в системі «вода в кільцевому об'ємі – тонка циліндрична металева стінка – дослідне рідинне середовище в циліндричному об'ємі». Експериментально встановлено, що коефіцієнт нерівномірного розподілу температур практично сталий $\bar{\psi} \approx const.$

Ключові слова: *регулярний тепловий режим, темп нагрівання, нестаціонарний теплообмін, нерівномірний розподіл температури.*

Abstract

The uneven distribution of temperatures in a cylindrical liquid volume under the conditions of cooling and heating of sunflower oil in the process of non-stationary heat exchange in the system "water in an annular volume - a thin cylindrical metal wall – experimental liquid medium in a cylindrical volume" was studied. It is experimentally established that the coefficient of uneven temperature distribution is almost constant $\bar{\psi} \approx const.$

Keywords: *regular heat regime, sugar solution, heating rate, non – stationary heat exchange, uneven temperature distribution.*

Вступ

При дослідженні регулярного теплового режиму автором [1] для системи «рідина – тверде тіло» встановлені умови його виконання. Однією із основних умов є сталість коефіцієнта нерівномірного розподілу температур в дослідному тілі ψ. В роботі перевірено дану умову для системи «вода в кільцевому об'ємі – тонка циліндрична металева стінка – дослідне рідинне середовище в циліндричномуоб'ємі». Для названих умов авторами встановлено сталість темпу охолодження (нагрівання) m=const для цієї системи [2].

Мета роботи: дослідити коефіцієнт нерівномірного розподілу температур в дослідному рідинному середовищі в циліндричному об'ємів процесі нестаціонарного теплообміну.

Результати дослідження

Досліджується рафінована соняшникова олія марки ПДСТУ 4492:2005. Дослідна рідина в циліндричному об'ємі нагрівається за методом [3], а потім охолоджується. Аналізується нерівномірність розподілу температур в циліндричному рідинному об'ємі. Термічний опір металевої тонкої циліндричної стінки $\delta_{ст}/\lambda_{ст} = 1{,}1\cdot10^{-5}$ м^2·К/Вт; термічний опір теплообміну між водою і металевою циліндричною стінкою $1/\alpha_1 = 1\cdot10^{-3}\ldots2{,}7\cdot10^{-3}$ м^2·К/Вт, а отже $\delta_{ст}/\lambda_{ст} << 1/\alpha_1$.

Коефіцієнт нерівномірності розподілу температур в циліндричному рідинному середовищі знаходиться із залежності $\psi = \vartheta_f/\vartheta_v$, де ϑ_v – надлишкова середньооб'ємна температура зовнішнього теплоносія (води) $\vartheta_v = |\bar{t_1} - \bar{t_2}|$, °С, $\bar{t_1}$– середньооб'ємна температура води в кільцевому об'ємі установки, °С;$\bar{t_2}$– середньооб'ємна температура дослідного рідинного середовища в циліндричному об'ємі, °С;ϑ_f – надлишкова середньооб'ємна температура зовнішнього теплоносія по відношенню до середньої температури стінки $\vartheta_f = |\bar{t_1} - \overline{t_{ст}}|$ [3].

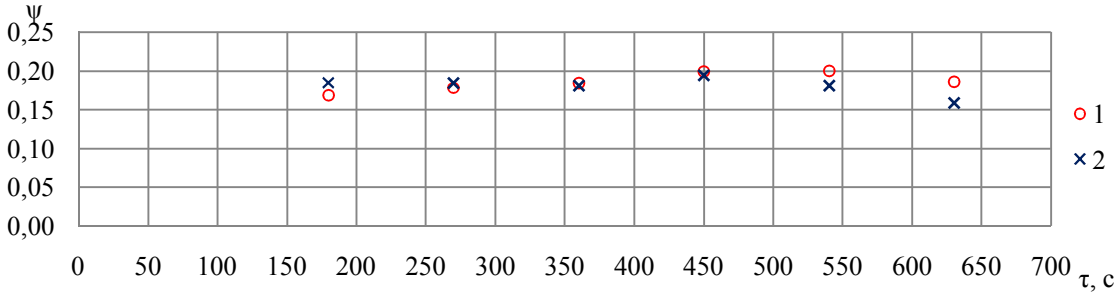


Рис. 1. Значення коефіцієнта $\psi_в$ процесі охолодження (нагрівання) в часі: 1 – нагрівання; 2 – охолодження.

На рис. 1 наведені значення коефіцієнта ψ в часі приохолодженні інагріваннісоняшникової олії. Відхиленнязначень ψ, визначених в певний час, від середнього значення ψ, за весь період охолодження і нагрівання, знаходиться в межах 5 – 15%.

Коефіцієнт нерівномірності зв'язаний з критерієм Біо наступним чином [4]

$$\Psi = (1 + 1{,}414 \cdot Bi_e + Bi_e^2)^{-1/2}, \quad (1)$$

Значення коефіцієнта Ψ заходиться в межах $0 \leq \Psi \leq 1$.

Критерій Біо

$$Bi_e = \frac{\alpha_1 \cdot R_ц}{\lambda_e}, \quad (2)$$

де α_1 – коефіцієнт тепловіддачі між зовнішнім середовищем (водою) та циліндричною металевою стінкою, Вт/(м^2·К); $R_ц$ – радіус циліндричної ємності, м; λ_e – еквівалентний коефіцієнт теплопровідності рідинного середовища, Вт/(м·К).

Метод регулярного теплового режиму використовується для визначення в твердих тілах теплопровідності, температуропровідності, коефіцієнта тепловіддачі, тощо. Наші результати для системи «вода в кільцевому об'ємі – тонка циліндрична металева стінка – дослідне рідинне середовище в циліндричному об'ємі», по значенням ψ і темпу охолодження (нагрівання) m, дозволяють визначити еквівалентний коефіцієнт теплопровідності λe в рідкому циліндричному об'ємі.

Висновки

Досліджений нерівномірний розподіл температур в циліндричному рідинному об'ємі за умов охолодження і нагрівання соняшникової олії в процесі нестаціонарного теплообміну в системі «вода в кільцевому об'ємі – тонка циліндрична металева стінка – дослідне рідинне середовище в циліндричному об'ємі». Відхилення ψ, визначених в часі, від середнього значення ψ, знайденого для всього діапазону часу охолодження (нагріву), не перевищує 15%.

Проведені експерименти в області регулярного теплового режиму дають можливість визначення еквівалентного коефіцієнта теплопровідності λ_e в рідкому циліндричному об'ємі з застосуванням методики обробки експериментальних результатів нестаціонарного режиму теплообміну.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кондратьев Г.М. Регулярный тепловой режим / Г.М. Кондратьев. –М. : Государственное издательство технико-теоретической литературы, 1954. –408 с.

2. Ткаченко С. Й. Дослідження темпу нагрівання гетерогенного рідкого середовища / С. Й. Ткаченко, О. В. Власенко. – Науково-технічний журнал «Сучасні технології матеріали і конструкції в будівництві» – 2019. – №1. – 127 – 133 с.

3. Ткаченко С. Й. Нові методи визначення інтенсивності теплообміну в системах переробки органічних відходів: монографія / С.Й. Ткаченко,Н.В. Пішеніна. –Вінниця: ВНТУ, 2017. – 148 с.

4.Календер'ян В. О. Методи дослідження процесів теплообміну. Експериментальні методи. Навчальний посібник. Частина 2 / В. О. Календер'ян. – Одеса: ОДАХ, 2006. – 75 с.

Ткаченко Станіслав Йосипович – д-р. техн. наук, професор кафедри теплоенергетики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Степанов Дмитро Вікторович – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри теплоенергетики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, stepanovdv@ukr.net.

Власенко Ольга Володимирівна – аспірант кафедри теплоенергетики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: olgakytsak7@gmail.com.

Tkachenko Stanislav Y. - Dr. Sc. (Eng.), Professor, Head of the Chair of Power Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: stahit6937@gmail.com.

Stepanov DmytroV. – Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of Thermal Power Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, stepanovdv@ukr.net.

Vlasenko Olga V. – postgraduate student of the Chair of Power Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia,e-mail: olgakytsak7@gmail.com.

УДК 681.12

С. Й. Ткаченко
Н. Д. Степанова
О. В. Власенко

ТЕПЛОВІДДАЧА ЗІ СТОРОНИ ЗОВНІШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА В ПРОЦЕСІ НЕСТАЦІОНАРНОГО ТЕПЛООБМІНУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Досліджено інтенсивність теплообміну між зовнішнім середовищем та циліндричною металевою стінкою за умов нагріву і охолодження цукрового розчину в процесі нестаціонарного теплообміну в системі «вода в кільцевому об'ємі – тонка циліндрична металева стінка – дослідне рідинне середовище в циліндричному об'ємі».

Ключові слова: *регулярний тепловий режим, темп нагрівання, нестаціонарний теплообмін, інтенсивність теплообміну.*

Abstract

The intensity of heat exchange between the external environment and the cylindrical metal wall under the conditions of heating and cooling of the sugar solution in the process of nonstationary heat exchange in the system "water in an annular volume - thin cylindrical metal wall - experimental liquid medium in a cylindrical volume" was studied.

Key words: *regular heat regime, sugar solution, heating rate, non - stationary heat exchange, heat transfer intensity.*

Вступ

Існують декілька основних параметрів регулярного теплового режиму (РТР) притаманні для систем «рідина-тверде тіло» в умовах нестаціонарних теплових процесів. Одним з них є сталість коефіцієнта тепловіддачі між навколишнім середовищем та металевою стінкою $\overline{\alpha_1}$.

Мета роботи: дослідити коефіцієнт тепловіддачі зі сторони зовнішнього середовища (води) в процесі нестаціонарного теплообміну.

Результати дослідження

В даній роботі вивчається інтенсивність теплообміну в умовах охолодження (нагріву) цукрового розчину 3-х масових концентрацій: 50%, 60% та 70% твердої частини. Дослідження проводяться на експериментальному стенді, який розроблений на кафедрі теплоенергетики ВНТУ [1]. Досліджується система «вода в кільцевому об'ємі – тонка циліндрична металева стінка – дослідне рідинне середовище в циліндричному об'ємі».

Авторами [2] встановлено, що квазістаціонарний метод при визначенні коефіцієнта тепловіддачі до дослідного середовища дає розкид точок до 40…45% при нестаціонарному теплообміні. Тому для досягнення більшого узгодження експериментальних результатів та розрахунків запропоновано використання методу регулярного теплового режиму.

Нестаціонарний метод регулярного теплового режиму (РТР) зарекомендував себе для дослідження теплофізичних характеристик твердих тіл [3].

Коефіцієнт тепловіддачі зі сторони зовнішнього середовища (води) в процесі нестаціонарного теплообміну [4-5] знаходиться – $\overline{\alpha_1} = \frac{\overline{Nu_1}\cdot\lambda_1}{H}$, де $\overline{Nu_1}$ – критерій Нуссельта; λ_1 – коефіцієнт теплопровідності зовнішньої рідини (води), Вт/(м·К); Н – визначальний розмір (висота внутрішньої циліндричної посудини), м. Визначення тепловіддачі для вертикальної поверхні приймає наступний вигляд $\overline{Nu} = 0{,}76 \cdot Ra_h^{0.25} \cdot \left(\frac{Pr_p}{Pr_{ст}}\right)^{0{,}25}$ за умови ламінарного режиму $10^3<(Gr\cdot Pr_p)<10^8$. У критеріальному рівнянні: $Ra_h = Gr_1\cdot Pr_1$ – критерій Релея; $Gr_1 = (g\cdot\beta\cdot\overline{\Delta t}\cdot H^3)/\nu^2$ – критерій Грасгофа; g – прискорення вільного падіння, м/с^2 ; $\overline{\Delta t} = |\overline{t_1} - \overline{t_{ст}}|$– температурний напір; $\overline{t_1}$ – середньооб'ємна температура зовнішнього середовища, ºС; $\overline{t_{ст}}$ – середня температура стінки, ºС; β– коефіцієнт температурного розширення зовнішнього середовища, °С$^{-1}$; ν – кінематична в'язкість рідкого середовища, м^2/с; $Pr_p = \frac{\upsilon_p}{a_p}$

– критерій Прандтля для рідини, визначений за середньооб'ємною температурою рідини; $Pr_{ст} = \frac{\upsilon_{ст}}{a_{ст}}$ – критерій Прандтля для стінки, значення $\upsilon_{ст}$ і $a_{ст}$ визначаємо в процесі ітераційного визначення коефіцієнта тепловіддачі $\overline{\alpha_1}$.

На рис. 1-2 показано значення середнього коефіцієнта тепловіддачі між зовнішнім середовищем (водою) і металевою циліндричною металевою стінкою в часі.

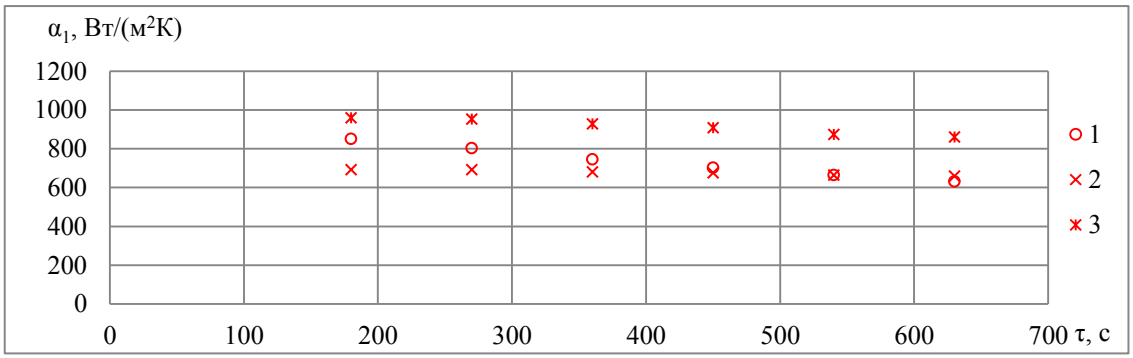


Рис. 1. Значення коефіцієнта тепловіддачі $\overline{\alpha_1}$ при нагріві цукрового розчину: 1 – с=50%, 2 – с=60%% 3 – с=70%.

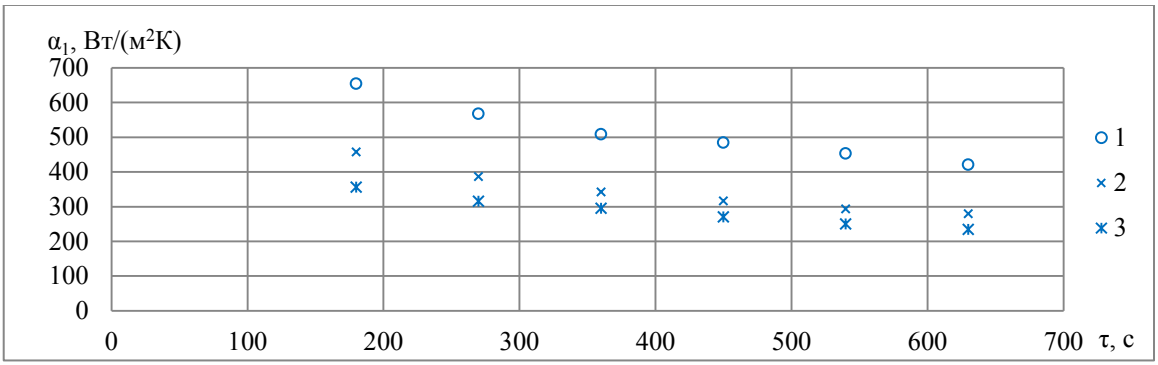


Рис. 2. Значення коефіцієнта тепловіддачі $\overline{\alpha_1}$ в часі при охолодженні цукрового розчину: 1 – с=50%, 2 – с=60%% 3 – с=70%.

Відхилення значення $\overline{\alpha_1}$, знайдений у фіксований час, від середнього коефіцієнта тепловіддачі для всього процесу наведено в табл.1.

Таблиця 1

№п/п	Дослідна рідина	Процес	Середнє значення $\overline{\alpha_1}$ для всього діапазону, Вт/(м^2·К)	Відхилення, %
1	Цукровий розчин с=50%	Нагрів	713	13 – 19
2	Цукровий розчин с=60%	Нагрів	654	1 – 6
3	Цукровий розчин с=70%	Нагрів	864	1 – 10
4	Цукровий розчин с=50%	Охолодження	482	15 – 20
5	Цукровий розчин с=60%	Охолодження	377	17 – 35
6	Цукровий розчин с=70%	Охолодження	264	13 – 25

Використовуючи методи обробки експериментальних даних для стаціонарного і нестаціонарного теплообміну запропонована методика визначення інтенсивності теплообміну $\overline{\alpha_2}$ = f(τ) на протязі часу охолодження (нагріву). В процесі експерименту встановлено, що темп охолодження (нагріву) сталий m = const. Після оцінки локального значення в часі $\overline{\alpha_1}$ і середнього значення $\overline{\alpha_1}$ на протязі РТР, приймаємо, що $\overline{\alpha_1}$ = const для подальших розрахунків.

Запропонована методики скорочує час проведення експерименту і обробки експериментальних даних.

Запропонована залежність визначення інтенсивності теплообміну між циліндричною металевою стінкою і дослідним рідинним середовищем в циліндричному об'ємі має наступний вигляд

$$\overline{\alpha_2} = f(\tau) = q_2 = f(\tau) \cdot \frac{F \cdot \overline{\alpha_1}}{m \cdot C \cdot \vartheta_v}, \quad (1)$$

де q_2 – питомий тепловий потік, який сприймається дослідним рідинним середовищем, Вт/м^2; F – площа теплообмінної поверхні, м^2; С – питома теплоємність дослідного рідинного середовища, Дж/(кг·К); ϑ_v – надлишкова середньооб 'ємна температура зовнішнього теплоносія (води), ºС.

Наведена залежність представляє собою об'єднання методів обробки даних для стаціонарного і нестаціонарного теплообміну.

Проведення експерименту з врахуванням РТР має суттєві переваги перед організацією проведення та обробки експерименту за умов стаціонарного теплообміну.

Висновки

Досліджено інтенсивність теплообміну між зовнішнім середовищем та циліндричною металевою стінкою за умов охолодження (нагріву) дослідної рідини в процесі нестаціонарного теплообміну в системі «вода в кільцевому об'ємі – тонка циліндрична металева стінка – дослідне рідинне середовище в циліндричному об'ємі».

Відхилення локальних коефіцієнтів тепловіддачі $\overline{\alpha_1}$ від середнього коефіцієнта тепловіддачі усього діапазону досліджень в основному знаходиться в межах 20%.

Запропонована залежність визначення інтенсивності теплообміну між циліндричною металевою стінкою і дослідним рідинним середовищем в циліндричному об'ємі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ткаченко С. Й. Нові методи визначення інтенсивності теплообміну в системах переробки органічних відходів : монографія / С. Й. Ткаченко, Н. В. Пішеніна. – Вінниця : ВНТУ, 2017. – 148 с.
2. Ткаченко С.Й. Перспективи використання методів регулярного режиму для визначення інтенсивності теплообміну в обмеженому об'ємі / С. Й. Ткаченко, Д. І. Денесяк. Науково-технічний журнал «Сучасні технології, матеріали та конструкції в будівництві». 2017. Том 23 №2. С. 106-112.
3. Кондратьев Г.М. Регулярный тепловой режим / Г. М. Кондратьев. – М. : Государственное издательство технико-теоретической литературы, 1954. – 408 с.
4. Осипова В. А. Экспериментальное исследование процессов теплообмена. Учеб. пособие для вузов. — 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Энергия, 1979. — 320 с.
5. Михеев М. А. Основы теплопередачи / М. А. Михеев. – [2-е изд.]. – М. : Энергоатомиздат, 1949 – 396 с.

Ткаченко Станіслав Йосипович – д-р. техн. наук, професор кафедри теплоенергетики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, stahit6937@gmail.com.

Степанова Наталія Дмитрівна, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри теплоенергетики, Вінницький національний технічни університет, м. Вінниця, e-mail: Stepanovand@i.ua.

Власенко Ольга Володимирівна – аспірант кафедри теплоенергетики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: olgakytsak7@gmail.com.

Tkachenko Stanislav Y. - Dr. Sc. (Eng.), Professor, Head of the Chair of Power Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: stahit6937@gmail.com.

Stepanova Nataliya D., Cand. Sc. (Eng), Associate Professor of the Department of Thermal Power Engineering, Vinnitsa National Technical University, Vinnytsia, e-mail: Stepanovand@i.ua

Vlasenko Olga V. – postgraduate student, Head of the Chair of Power Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: olgakytsak7@gmail.com.

УДК 620.92:621.19

Д. В. Степанов
О.В. Войтко
Д. Я. Лисюк

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ВІДНОВЛЮВАНИХ ЕНЕРГОРЕСУРСІВ НА ТЕЦ ЦУКРОВОГО ЗАВОДУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проаналізовано стан відновлюваної енергетики та її складової - біоенергетики - в Україні та світі. Наведено переваги і недоліки різних шляхів використання відновлюваних енергоресурсів на ТЕЦ цукрового заводу, оцінено їх енергетичну ефективність.

Ключові слова: біомаса, біогаз, цукровий завод, теплоелектроцентраль

Abstact

The state of renewable energy and its component - bioenergy - in Ukraine and the world is analyzed. The advantages and disadvantages of different ways use renewable energy resources at the CHP of the sugar plant, assessing their energy efficiency.

Keywords: biomass, biogas, sugar factory, thermal power plant

Вступ. Постановка задачі

Відновлювана енергетика в Україні та світі є на сьогодні основою розвитку енергетики. ЇЇ беззаперечними перевагами є відносна екологічна чистота, безпечність, невичерпність. На теперішній час частка відновлюваної енергетики в світі складає 25% [1].

Україна має значний потенціал біомаси, доступної для виробництва енергії, як для отримання теплоти так і для вироблення електроенергії. Найбільшими складовими такого потенціалу є відходи сільського господарства, як тваринництва так і рослинництва, та біомаса енергетичних культур.

За оцінками [2] економічно доцільний потенціал української біомаси коливається в межах 25…35 млн т.у.п. на рік, або 13…18% споживання всіх первинних енергоресурсів в Україні.

В світі використання біомаси для вироблення електроенергії забезпечує 6,4% всієї виробленої з відновлюваних джерел електроенергії. Ще більші темпи зростання має біогазова електроенергетика. За останні 20 років її приріст склав 44 рази. Біогазові технології дозволили виробити понад 16% всієї електроенергії відновлюваних джерел [1].

В Україні вироблення електроенергії з біомаси та біогазу також активно зростає [2]. За результатами 2020 року з біомаси вироблено понад 250 млн. кВт·год, а з біогазу понад 415 млн. кВт·год. Це складає біля 7% всієї електроенергії, виробленої з відновлюваних джерел енергії. Використання біомаси як палива дозволило зекономити понад 4 млрд. м^3 природного газу за рік.

Методи одержання енергії з біомаси:

- спалювання сировини рослинного походження (деревини, соломи, лушпиння тощо);
- спалювання твердих побутових відходів міст;
- використання рослинних масел як палива для двигунів внутрішнього згоряння;
- біорозкладення органічних речовин рослинницьких, тваринницьких та промислових (цукрова, спиртова галузь) відходів у анаеробних умовах з утворенням біогазу, етанолу, бутанолу та ін.;
- термохімічна конверсія (піроліз, газифікація, синтез) твердих органічних речовин (торф, деревина та ін.) з одержанням "синтез-газу", штучного бензину.

Цукрові заводи є суттєвими споживачами теплової та електричної енергії. Енергетична складова в значній мірі визначає конкурентоспроможність вітчизняної продукції цукрової галузі. В той же час недостатня увага до утилізації її відходів погіршує екологічну ситуацію [3].

Мета даної роботи – оцінювання ефективності використання відновлюваних енергоресурсів на ТЕЦ цукрового заводу.

Результати досліджень

Для визначення ефективності використання відновлюваних джерел енергії обрано цукровий завод у Вінницькій області. За результатами 2020 року перероблено 676,3 тис. т буряку. При цьому розрахункова витрата палива для функціонування підприємства 29 тис. т.у.п.

В процесі переробки утворюється біля 83% органічних відходів. З кожної тонни відходів цукрового виробництва економічно доцільним є вироблення 78 м^3 біогазу [4]. Таким чином з відходів такого цукрового заводу за рахунок технології біоконверсії можна отримати біля 44 млн. м^3 біогазу або 34,5 тис. т.у.п. Таким чином біогазова технологія переробки відходів дозволяє повністю покрити енергетичні потреби підприємства.

Ще одним варіантом енергетичного використання біомаси на цукровому заводі є спалювання жому – основного органічного відходу цукрового виробництва. Єдиним недоліком такого варіанту утилізації відходів є їх висока вологість. Для стабільного горіння жому необхідна його сушка. Найкращі енергетичні показники сушіння жому – 245 м^3 газу на 1 тону. А його теплота згорання після сушіння складає біля 12 МДж/кг. Таким чином, максимальний коефіцієнт відтворення теплоти при спалюванні жому не більше 1,4 [5].

Ще один варіант використання відновлюваних енергоресурсів на ТЕЦ цукрового заводу - спалювання відходів деревини, лушпиння соняшника, рослинних відходів та паливних гранул з таких відходів з теплотою згорання 12,4…13,7 МДж/кг або сумісне спалювання їх з газовим паливом.

При спалюванні біомаси в реконструйованому котлі відбувається зниження на 6…10% ККД та на 20% паровидатності котла, але забезпечується стабільне та надійне горіння [6].

Проведені також числові дослідження сумісного спалювання в топці реконструйованого котла БКЗ-75-39ФБ гранул з лушпиння соняшника та біогазу. Виявлено, що при спалюванні 2,46 кг/с гранул та 0,615 м^3/с біогазу забезпечується паровидатність 60 т/год з ККД біля 88%.

Таким чином, досягається економія природного газу, а також є можливість продажу високоліквідного бурякового жому як кормової добавки після сушіння та гранулювання.

Висновки

Проаналізовано стан відновлюваної енергетики в Україні та в світі. Окремо увагу приділено біоенергетиці. Показано, що потенціал біомаси в Україні дозволяє заміщати до 18% не поновлюваних енергоресурсів. Вказано, що технології вироблення теплоти та електроенергії з біомаси та біогазові технології активно поширюються. Їх вклад в вироблення електроенергії в Україні складає 7% і продовжує зростати. Джерелами біомаси для енергетичного використання є, в тому числі, відходи цукрового виробництва.

Проаналізовано три варіанти використання відновлюваних енергоресурсів на ТЕЦ цукрового заводу, а саме: вироблення біогазу з відходів виробництва і спалювання їх в котлах ТЕЦ; спалювання відходів виробництва (бурякового жому) в котлах після його осушування; спалювання в топках котлів відходів рослинництва, деревообробної галузі, лушпиння соняшника та гранул з цих відходів.

Виявлено, що на даний момент варіант сушіння, гранулювання та продажу бурякового жому є найбільш прийнятним і тому доцільним є спалювання інших видів біомаси окремо або сумісно з біогазом в топках котлів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кучерява І.М., Сорокіна Н.Л. Відновлювана енергетика в світі та Україні станом на 2019 р. – початок 2020 р. //Гідроенергетика України. – 2020. -№1. – С. 38-44.
2. Біоенергетична асоціація України. Режим доступу: https://uabio.org/ [дата звернення 06.03.2021].
3. Чайка О.Г, Петрушка І.М. Аналіз відходів цукрового виробництва, їх негативний вплив на довкілля // Цукор України. – 2014. – №3. – С. 42 – 43.
4. Ткаченко С.Й. Потенціал біогазової технології на Вінниччині / С.Й. Ткаченко, Д. В. Степанов, Н. Д. Степанова, О. В. Власенко // Вісник ВПІ. – 2020. – №5. – С. 41 – 48.
5. Штангеєв К.О., Шутюк В.В., Василенко С.М. Використання жому цукрових буряків з метою отримання альтернативного палива на цукровому заводі // Цукор України. – 2014. – №10. – С. 23-26.
6. Степанов Д.В., Храмцов В.О., Левадський І.В. Особливості переведення газомазутних парогенераторів на спалювання твердого палива //Сучасні технології, матеріали та конструкції в будівництві. – 2019. – №2. – С. 194 - 198.

Степанов Дмитро Вікторович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри теплоенергетики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Stepanovdv@ukr.net
Лисюк Денис Ярославович, студент кафедри теплоенергетики, Вінницький національний технічний університет
Войтко Олег Вікторович, студент кафедри теплоенергетики, Вінницький національний технічний університет

Stepanov Dmitro, candidate of technical Sciences, associate Professor, Department of power engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: Stepanovdv@ukr.net
Lysyuk Denis, student on Department of heat power engineering, Vinnytsia National Technical University
Voytko Oleg, student on Department of heat power engineering, Vinnytsia National Technical University

УДК 681.12

В. І. Мазур[1]
В. В. Задорожний[1]
О. Ю. Співак[1]

ПРОЦЕС КОНВЕКТИВНОГО СУШІННЯ В АПАРАТАХ ПРОТОЧНОГО ТИПУ

[1] Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розроблена математична модель роботи камерної конвективної сушарки проточного типу і проведено числовий експеримент. Результати числового експерименту порівняно з отриманими раніше експериментальними даними.

Ключові слова: сушарка, сушіння, відносна вологість, конвекція.

Abstract

A mathematical model of the chamber convective dryer of the flow type has been developed and a numerical experiment has been performed. The results of a numerical experiment compared with previously obtained experimental data.

Keywords: dryer, drying, relative humidity, convection.

Вступ

Конвективне сушіння є одним з основних технологічних процесів промисловості, на яку витрачається велика кількість енергії. Енергетичні витрати можна зменшити, використовуючи оптимальні тепловологісні режими сушіння і оптимальні режимні параметри роботи сушильної техніки для тієї чи іншої сировини. Для пошуку оптимальних режимних параметрів роботи сушарок різних типів доцільно застосування метод математичного моделювання.

Основна частина

Найбільш проста постановка задачі тепломасоперенесення в процесі сушіння полягає у вивченні просторово-часової зміни вмісту вологи і температури в середині матеріалу. Для спрощення рішення цієї задачі в ряді робіт [1,2] приймається, що коефіцієнт вологопровідності не залежить від вологості матеріалу, а також нехтують термовологопровідністю, як механізмом, що дає незначний вклад за температур менших від 100°. В цьому випадку види перенесення внутрішньої вологи апроксимуються рівнянням дифузії з ефективним коефіцієнтом дифузії [3]. Для опису процесу переносу теплоти всередині тіла можна використати диференціальне рівняння теплопровідності. Моделі такого роду є непоганим наближенням для опису основних характеристик процесів тепломасоперенесення при сушінні вологих матеріалів.

В реальних умовах в процесі сушіння спостерігається зміна вмісту вологи і температури не тільки вологого матеріалу, але і сушильного агента. В цьому випадку для вирішення системи диференціальних рівнянь, яка описує процеси масо-і теплоперенесення, може бути використаний математичний апарат задачі про поглинання речовини твердим тілом з обмеженого об’єму навколишнього середовища [4]. На просторово-часову зміну температури і вологи всередині твердого тіла можуть значно впливати гідродинамічний режим роботи апарату, співвідношення кількості матеріалу, що висушується і сушильного агента, витрати твердої та газової фаз, що надходять в апарат і видаляються з апарату. З врахуванням викладеного, в роботі розроблено математичну модель процесу сушіння капілярно-пористого матеріалу в камерній сушарці проточного типу.

При постановці завдання було прийнято, що рівновага між сушильним агентом і вологим матеріалом описується нелінійним рівнянням ізотерми Брунауера, Еммета і Теллера (БЕТ) і зроблені деякі спрощення:

–періоди прогріву матеріалу і сушарки є малими (і ними можна знехтувати) в порівнянні із загальною тривалістю сушіння, яка характеризується періодом постійної швидкості сушіння (I період) і періодом спадаючої швидкості сушіння (II період);

– у перший період сушіння вся теплота, що підводиться до матеріалу, витрачається тільки на інтенсивне поверхневе випаровування вологи, а сам матеріал знаходиться при температурі мокрого термометра;

– період спадаючої швидкості сушіння характеризується уповільненням випаровування вологи з поверхні матеріалу і його температура поступово підвищується;

– при досягненні вологості матеріалу до рівноважної його температура стає рівною температурі навколишнього середовища;

– швидкість процесу сушіння лімітується як зовнішньою, так і внутрішньою дифузією;

– сушильний агент нагрівається від основного (зовнішнього) і додаткового (внутрішнього) калориферів;

– сушіння вологого матеріалу здійснюється з частковою рециркуляцією сушильного агента.

З врахуванням прийнятих припущень було складено математичний опис процесу, який включає наступні рівняння:

– рівняння дифузії і теплопровідності для твердого матеріалу;

– рівняння рівноваги;

– рівняння матеріального і теплового балансів сушарки проточного типу;

– початкові і граничні умови.

Для вирішення поставленого завдання був використаний інтервально-ітераційний метод, суть якого полягає в тому, що час усього процесу сушіння представляється рядом послідовно з'єднаних малих тимчасових інтервалів. У межах кожного малого тимчасового інтервалу сушіння процес описується системою лінійних диференціальних рівнянь. Рівняння нелінійної ізотерми десорбції замінюємо рівнянням дотичної до рівноважної кривої. Для кожного невеликого тимчасового інтервалу поставлена задача вирішується за допомогою методу інтегральних перетворень Лапласа. Здійснюючи операцію ітерації аналітичних рішень для всіх тимчасових інтервалів, знаходили загальну картину зміни процесу сушіння.

На рис.1 приведені для порівняння розраховані на ЕОМ і експериментально знайдені [4] кінетичні криві процесу сушіння обмазки зварювальних електродів.

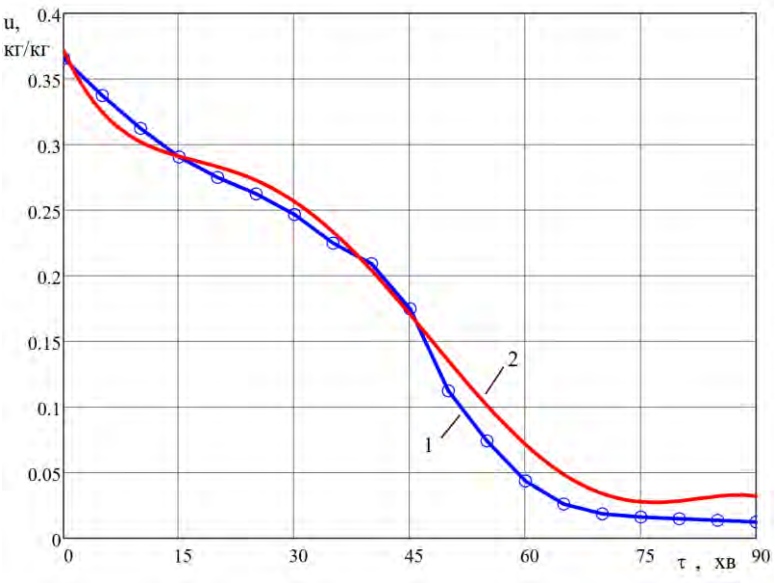


Рис.1. Криві сушіння обмазки електродів
1 – експериментальні дані [4];
2 – результат розрахунку

З розрахункових кривих, наведених на рисунку видно, що на початку процесу сушіння відбувається видалення вологи з матеріалу за деяким нелінійним законом. Це пов'язано з прийнятими припущеннями про те, що періоди прогрівання матеріалу і сушарки не враховуються. Для даних умов, коли в початковий момент часу вологовміст повітря в сушарці має мінімальне значення, а його температура – максимальне значення, спостерігається інтенсивне видалення вологи з матеріалу. Потім, у зв'язку з підвищенням вмісту вологи в сушильному агенті і зменшенням його температури, швидкість сушіння поступово сповільнюється і стає постійною, що характерно для першого періоду. З настанням другого періоду крива сушіння виражається деякою кривою лінією. При цьому вологість матеріалу в кінці другого періоду асимптотично наближається до рівноважного значення. Задовільний збіг експериментальних даних і результатів обчислень дозволяє зробити висновок про адекватність розробленої математичної моделі реальному процесу.

Проведені дослідження сприятимуть подальшому розвитку аналітичної теорії теплопровідності і дифузії в області вирішення крайових задач нестаціонарного перенесення теплоти і речовини в капі-

лярно-пористих тілах за змінних в час умовах і більш глибокому розумінню суті процесів, що протікають при сушінні, необхідної для підвищення ефективності роботи сушильних апаратів.

Висновки

Розроблена математична модель задовільно збігається з експериментальними даними і може бути використана для розроблення режимних параметрів роботи камерних сушильних установок проточного типу.

Проведені дослідження сприятимуть подальшому розвитку аналітичної теорії теплопровідності і дифузії в області вирішення крайових задач нестаціонарного перенесення теплоти і речовини в капілярно-пористих тілах за змінних в час умовах і більш глибокому розумінню суті процесів, що протікають при сушінні, необхідної для підвищення ефективності роботи сушильних апаратів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Сажин Б. С. Научные основы техники сушки / Б. С. Сажин, В. Б. Сажин . - М.: Наука, 1997. - 448 с.
2. Фролов В. Ф. Моделирование сушки дисперсных материалов / В. Ф. Фролов. - Л.: Химия. 1987. - 208 с.
3. Співак О. Ю. Дослідження процесу сушіння обмазки зварювальних електродів методом математичного моделювання / О. Ю. Співак // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. – 2019, № 1(26). – С. 61-65.
4. Співак О. Ю. Експериментальні дослідження кінетики сушіння обмазки зварювальних електродів / О. Ю. Співак, Л. А. Боднар, К. О. Іщенко // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. – 2013, 2(15). – С. 85-90.

Мазур Володимир Іванович студент групи ТЕ-19мз, факультет будівництва теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Задорожний Вадим Вячеславович студент групи ТЕ-20м, факультет будівництва теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Співак Олександр Юрійович – канд. техн. наук, доцент кафедри теплоенергетики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: spivak000@gmail.com.

Mazur V.I. – student of group TE-19mz, department of Building Heating and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Zadorozhniy V.V. **–** student of group TE-20m, department of Building Heating and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Spivak O.Y. – Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of Building Heating and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: spivak000@gmail.com.

УДК 532.2 (075)

С. Й. Ткаченко[1]
О. В. Власенко[1]
Н. В. Резидент[1]

ТЕМП ОХОЛОДЖЕННЯ (НАГРІВАННЯ) РІДИННИХ СЕРЕДОВИЩ З РІЗНИМИ ЗНАЧЕННЯМИ КОЕФІЦІЄНТІВ ТЕПЛОПРОВІДНОСТІ ТА ТЕПЛОЄМНОСТІ

[1]Вінницький національний технічний університет

Анотація

Досліджено темп охолодження (нагрівання) цукрового розчину концентрацією 50% і соняшникової олії в процесі регулярного теплового режиму в системі «вода в кільцевому об'ємі – тонка циліндрична металева стінка – дослідне середовище» в умовах нестаціонарного теплообміну під час їхнього охолодження і нагрівання. В результаті аналізу встановлено, що в процесі охолодження і нагрівання в циліндричній ємності дослідних рідин реалізується ознака регулярного теплового режиму, а саме, темп регулярного теплового режиму – сталий.

Ключові слова: регулярний тепловий режим, темп охолодження (нагрівання), нестаціонарний теплообмін.

Abstract

The rate of cooling (heating) of sugar solution with a concentration of 50% and sunflower oil in the process of regular thermal regime in the system "water in an annular volume - a thin cylindrical metal wall - test medium" under non-stationary heat exchange during heating and cooling was studied. As a result of the analysis it is established that in the process of cooling and heating in the cylindrical tank of the experimental liquids the sign of the regular thermal regime is realized, namely, the rate of regular thermal regime is constant.

Key words: regular heat regime, cooling rate (heating), non-stationary heat exchange.

Вступ

Досліджується на скільки метод [1] створений для системи «рідина – тверде тіло» може бути використаний для системи «вода в кільцевому об'ємі – тонка циліндрична металева стінка – дослідне середовище». Умови, які висуває автор [1] до навколишнього середовища збігаються з нашими умовами тепловіддачею від рідини до металевого зразка, але відрізняються зміною температури зовнішнього середовища (води).

Мета роботи: встановлення можливості використання методів регулярного теплового режиму для дослідних середовищ в процесі охолодження (нагрівання).

Результати дослідження

Вивчається темп охолодження (нагрівання) цукрового розчину з концентрацією С = 50% та соняшникової олії марки П ДСТУ 4492:2005, які мають різні коефіцієнти теплопровідності та теплоємності. Проводиться аналіз процесів охолодження (нагрівання) під час вільної конвекції нестаціонарного теплообміну. В цій роботі подаються дослідження, здійснені на експериментальному стенді, що складається із зовнішньої металевої посудини, в якій знаходиться навколишнє середовище з температурою t_1, внутрішньої металевої циліндричної посудини, в якій знаходиться дослідне рідинне середовище з температурою t_2. Відповідно в гарячу та холодну рідини поміщають зонди з п'ятьма термопарами для зняття значень температур у фіксований час [2–3].

Темп охолодження (нагрівання) m [1] визначається за рівнянням $m = \frac{ln\,\vartheta_1 - ln\,\vartheta_2}{\tau_1 - \tau_2}$, де ϑ_1, ϑ_2 – надлишкові локальні температури тіла в початковий τ_1 та кінцевий τ_2 моменти часу, відповідно, °С.

Встановлено, що темп охолодження (нагрівання) сталий $m=const$ в процесі регулярного теплового режиму в системі «вода в кільцевому об'ємі – тонка циліндрична металева стінка – дослідне середовище» в умовах нестаціонарних теплових процесів.

Раніше авторами одержано результати зміни логарифму надлишкової температури в часі за умов нагрівання рідинного середовища. Встановлено, що на досліджуваному проміжку витримується співвідношення для надлишкової температури $ln(\vartheta) = f(\tau)$ характерне для регулярного теплового режиму [2].

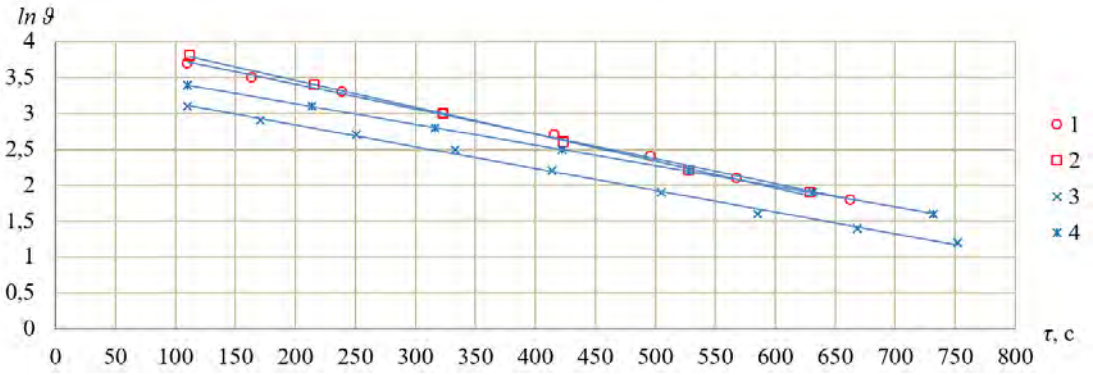


Рисунок 1 – Розподіл надлишкової температури за часом для рідин
під час нагрівання: 1 – цукровий розчин концентрацією 50%, 2 – соняшникова олія;
під час охолодження рідин: 3 – цукровий розчин концентрацією 50%, 4 – соняшникова олія

З рис. 1 очевидна лінійна зміна темпу охолодження (нагрівання) m, значення якого для цукрового розчину 50% під час нагрівання і охолодження – 0,0032 і 0,0029 $с^{-1}$, відповідно; а для соняшникової олії – 0,0040 і 0,0032 $с^{-1}$.

Висновки

Провівши аналіз розподілу надлишкової температури за часом $ln(\vartheta) = f(\tau)$ для дослідних рідин за умов охолодження і нагрівання, визначено лінійний темп охолодження (нагрівання) $m = const$, що є характерним для регулярного теплового режиму за умов охолодження (нагрівання) твердого тіла і підтримки сталості температури навколишнього середовища.

Виявлені ознаки регулярного теплового режиму в рідинному середовищі дозволяють передбачати можливість застосування методів регулярного теплового режиму, які детально вивчені для твердих тіл, за умов дослідження інтенсивності теплообміну в рідинному середовищі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кондратьев Г. М. Регулярный тепловой режим / Кондратьев Г. М. – М. : Государственное издательство технико-теоретической литературы, 1954. – 408 с.

2. Ткаченко С. Й. Дослідження темпу нагрівання гетерогенного рідкого середовища / С. Й. Ткаченко, О. В. Власенко // Сучасні технології матеріали і конструкції в будівництві. – 2019. – № 1. – С. 127 – 133 с.

3. Ткаченко С. Й. Нові методи визначення інтенсивності теплообміну в системах переробки органічних відходів : монографія / С. Й. Ткаченко, Н. В. Пішеніна. – Вінниця : ВНТУ, 2017. – 148 с.

Ткаченко Станіслав Йосипович – д.т.н., професор кафедри теплоенергетики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: stahit6937@gmail.com

Власенко Ольга Володимирівна – аспірант кафедри теплоенергетики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: olgakytsak7@gmail.com

Резидент Наталія Володимирівна – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри теплоенергетики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: rezidentnv1@ukr.net

Tkachenko Stanislav Y. – Dr. Sc. (Eng.), Professor, Head of the Chair of Power Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: stahit6937@gmail.com

Vlasenko Olga V.– postgraduate student, Head of the Chair of Power Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: olgakytsak7@gmail.com

Rezydent Natalia V. – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Heat Power Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: rezidentnv1@ukr.net

УДК 681.12

С. Й. Ткаченко[1]
О. В. Власенко[1]
В. О. Задоян[1]

ТЕМП ОХОЛОДЖЕННЯ (НАГРІВАННЯ) СОНЯШНИКОВОЇ ОЛІЇ В РІЗНИХ ШАРАХ ПО ВИСОТІ ЦИЛІНДРИЧНОГО ОБ'ЄМУ

[1]Вінницький національний технічний університет

Анотація

Досліджено темп охолодження (нагрівання) соняшникової олії окремо для п'яти термопар, розташованих на різній висоті експериментального зонду. Вивчається система «вода в кільцевому об'ємі – тонка циліндрична металева стінка – дослідне середовище».

Ключові слова: темп охолодження (нагріву), термопара, надлишкова температура.

Abstract

The rate of cooling (heating) of sunflower oil separately for five thermocouples located at different heights of the experimental probe was studied. The system "water in an annular volume - a thin cylindrical metal wall - a research medium" is studied.

Key words: cooling rate (heating), thermocouple, excess temperature.

Вступ

Згідно з [1] для твердого тіла починаючи з деякого моменту часу початкові умови починають відігравати другорядну роль і процес повністю визначається лише умовами охолодження на границі тіла і середовища, фізичними властивостями тіла і його геометричною формою та розмірами. Тоді надлишкова температура не залежить від початкового розподілу температур.

Мета роботи: визначити темп охолодження (нагрівання) соняшникової олії окремо по кожній термопарі, розташованої на зонді на різній висоті.

Результати дослідження

Досліджується розподіл температур вздовж теплообмінної поверхні за умови природньої конвекції, гаряча рідина охолоджується, а холодна – нагрівається. Під час дослідження у внутрішню і зовнішню посудину експериментального стенду [2] занурено зонди з п'ятьма термопарами, які фіксують значення температури на різній висоті, а саме: 3, 27, 44, 64, 90мм. Кожні 10 секунд інформація досліду знімається та виводиться на комп'ютер за допомогою відповідної програми. За час проведення однієї серії досліду фіксується 80-100 вимірювань. Так як температура з експериментального стенду фіксується за допомогою комп'ютера, є можливість варіювати кількістю точок в серії дослідів. Крива будується по точкам однієї серії дослідів. Серія дослідів закінчується, коли температура гарячого і холодного теплоносіїв відрізняється не більше чим на 5ºС [3].

Вимірювання температур теплоносіїв здійснюється в п'ятьох точках зовнішнього об'єму V_1, та в п'ятьох точках у внутрішньому об'ємі V_2, рівномірно розподілених вздовж теплообмінної поверхні термометрами опору. Фіксування температур відбувається одночасно в десяти точках [2].

Під час реалізації регулярного теплового режиму закон зміни середньооб'ємної температури в часі приймає простий і універсальний вигляд: логарифм надлишкової температури тіла (об'єму рідини) змінюється в часі по лінійному закону [1]

$$Ln = -m\tau + C. \quad (1)$$

Величина m, 1/с, характеризує інтенсивність охолодження (нагрівання) тіла (об'єму рідини) і називається темпом охолодження (нагрівання).

На рис. 1-2 дана залежність побудована при різному розташуванні термопар для соняшникової олії при нагріванні і охолодженні.

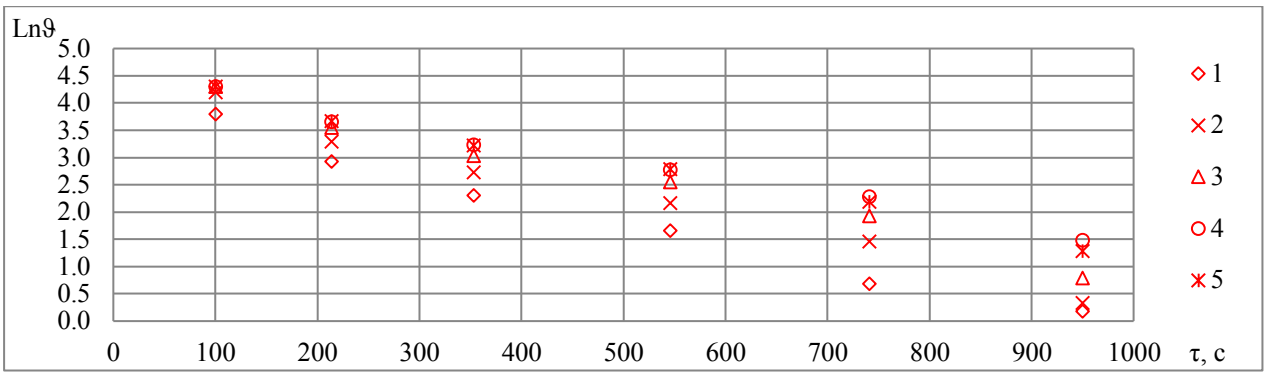


Рис. 1. Співставлення значення надлишкової температури для кожної термопари з середньоо'ємним значенням при нагріванні. Розташування термопар по висоті: 1 – 3мм, 2 – 27мм, 3 – 44мм, 4 – 64мм, 5 – 90мм.

Таблиця 1 – Нагрівання

№п/п	Дослідна рідина	Висота розташування термопари h, мм	Функція вигляду Lnϑ=m·τ + C	Коефіцієнт детермінації R^2
1	Соняшникова олія	90	y=-0,0041x+ 3,9325	0,9824
2	Соняшникова олія	64	y= 0,0042x + 4,3743	0,9843
3	Соняшникова олія	44	y= -0,0038x + 4,512	0,9822
4	Соняшникова олія	27	y= -0,0031x + 4,434	0,9869
5	Соняшникова олія	3	y= -0,0033x + 4,495	0,988

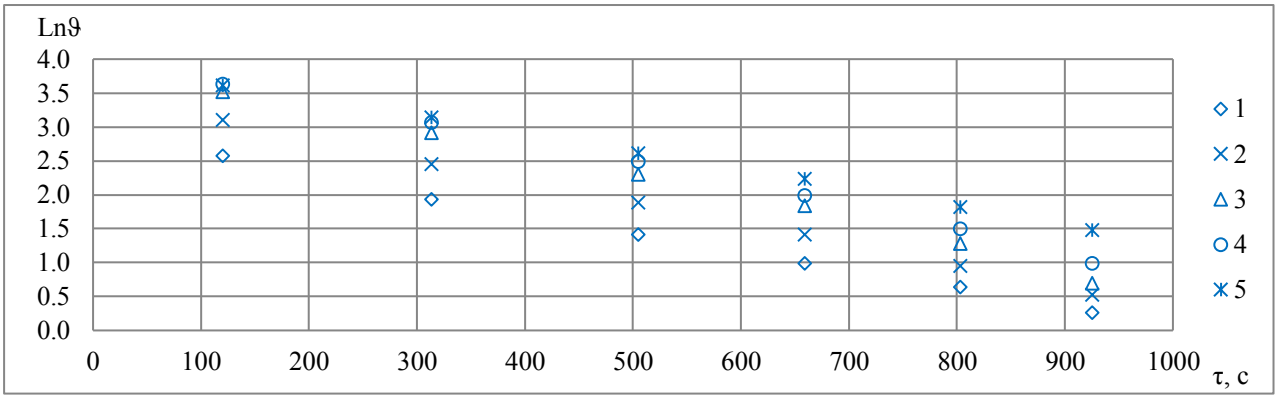


Рис. 2. Співставлення значення надлишкової температури для кожної термопари з середньоо'ємним значенням при охолодженні. Розташування термопар по висоті: 1 – 3мм, 2 – 27мм, 3 – 44мм, 4 – 64мм, 5 – 90мм.

Таблиця 2 – Охолодження

№п/п	Дослідна рідина	Висота розташування термопари h, мм	Функція вигляду Lnϑ=m·τ + C	Коефіцієнт детермінації R^2
1	Соняшникова олія	90	y = -0,0026x + 3,9554	R² = 0,9993
2	Соняшникова олія	64	y = -0,0032x + 4,0731	R² = 0,9966
3	Соняшникова олія	44	y = -0,0034x + 3,9919	R² = 0,9935
4	Соняшникова олія	27	y = -0,0032x + 3,4712	R² = 0,9995
5	Соняшникова олія	3	y = -0,0028x + 2,8643	R² = 0,9977

В таблицях 1 – 2 наводяться експериментальні результати для соняшникової олії під час нагрівання і охолодженні, за умов розташування термопари на висоті 3, 27, 44, 64, 90мм. Крива представляє апроксимацію дослідних даних надлишкової температури у вигляді функції Lnϑ=m·τ + C, де m – темп охолодження (нагрівання), C – коефіцієнт рівняння, R^2 – коефіцієнт детермінації. Отримана крива має лінійний характер, що відповідає регулярному тепловому режиму.

За умов нагрівання соняшникової олії (табл.1) темп охолодження (нагрівання) змінюється в межах 0,0033-0,0042. Найбільше значення m=0,0042 на висоті h=64 мм, а найменше m=0,003 – h=27 мм. Коефіцієнт детермінації змінюється у всьому діапазоні заміру температур по висоті R^2=0,9822-0,988.

За умов охолодження соняшникової олії (табл. 2) темп охолодження (нагрівання) змінюється в залежності від висоти розташування термопар і знаходиться в межах 0,0026-0,0034, найбільше значення m=0,0034 на висоті h=44 мм, а найменше m=0,0026 – h=90 мм. Коефіцієнт детермінації – R^2=0,9935-0,995.

Висновки

1. Аналіз надлишкової температури, проведений окремо для кожної термопари, розміщеної по висоті циліндричного об'єму, показує, що зберігається лінійність залежності $Ln\vartheta = f(\tau)$, при цьому проявляється вплив вільної конвекції на величину m. Величина m залежності від висоти шару рідини, в якому вимірюється температура.

2. За умов нагрівання соняшникової олії найбільше значення m в центральній частині циліндричного об'єму, а найменше – знаходиться в нижній половині циліндричного об'єму.

3. За умов охолодження соняшникової олії найбільше значення m в центральній частині циліндричного об'єму, а найменше – вгорі і внизу циліндричного об'єму рідини.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Исаченко В. П. Теплопередача. Учебник для вузов, изд. 3 – е, перераб. и доп. / В. П. Исаченко, В. А. Осипова, А. С. Сукомел. – М.: «Энергия», 1975. – 488 с.
2. Ткаченко С. Й. Дослідження темпу нагрівання гетерогенного рідкого середовища / С. Й. Ткаченко, О. В. Власенко. – Науково-технічний журнал «Сучасні технології матеріали і конструкції в будівництві» – 2019. – №1. – 127 – 133 с.
3. Ткаченко С. Й. Нові методи визначення інтенсивності теплообміну в системах переробки органічних відходів : монографія / С. Й. Ткаченко, Н. В. Пішеніна. – Вінниця : ВНТУ, 2017. – 148 с.

Ткаченко Станіслав Йосипович – д-р. техн. наук, професор кафедри теплоенергетики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Власенко Ольга Володимирівна – аспірант кафедри теплоенергетики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: olgakytsak7@gmail.com.

Задоян Владислав Олегович – студент кафедри теплоенергетики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: Vlad.zadoian@gmail.com.

Науковий керівник: ***Ткаченко Станіслав Йосипович*** – д-р. техн. наук, професор кафедри теплоенергетики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Stanislav Y. Tkachenko - Dr. Sc. (Eng.), Professor, Head of the Chair of Power Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: stahit6937@gmail.com.

Olga V. Vlasenko – postgraduate student, Head of the Chair of Power Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: olgakytsak7@gmail.com.

Vladislav O. Zadoyan– student of the Department of Thermal Power Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: Vlad.zadoian@gmail.com.

Scientific supervisor: ***Stanislav Y. Tkachenko*** - Dr. Sc. (Eng.), Professor, Head of the Chair of Power Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: stahit6937@gmail.com.

УДК 621.577.6

Д. В. Степанов
І. Ю. Дуднік
Д. О. Мєтла

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІ ЗАХОДИ ДЛЯ ЗМЕНШЕННЯ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ СИСТЕМИ ОХОЛОДЖЕННЯ АДМІНІСТРАТИВНОЇ БУДІВЛІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Наведено актуальність впровадження енергоефективних заходів для тепло- та холодопостачання будівель. Проаналізовано нормативні матеріали для визначення енергоефективності будівель. Розроблено модель для розрахунку енергоспоживання системи охолодження адміністративної будівлі. Оцінено вплив енергоефективних заходів на енергоспоживання

Ключові слова: енергоспоживання, охолодження, термічний опір, енергоефективність

Abstact

The urgency of implementing energy efficient measures for heat and cold supply of construction is indicated. Regulatory materials for determining the energy efficiency of the builder are analyzed. A model for calculating the energy consumption of administrative building security systems has been developed. The impact of energy efficiency measures on energy consumption is estimated

Keywords: energy consumption, cooling, thermal resistance, energy efficiency

Вступ. Постановка задачі

Системи охолодження будівель є значними споживачами електроенергії для забезпечення їх роботи. З іншого боку, вироблення електроенергії в Україні на даний момент пов'язане із значними витратами непоновлюваних енергоресурсів та суттєвими викидами шкідливих речовин в навколишнє середовище.

Підвищення енергоефективності інженерних систем будівель стає одною з основних проблем малої енергетики України. Адже комунальний сектор споживає близько 44% всіх енергоресурсів в країні. Основним напрямками підвищення енергоефективності комунального сектору є збільшення термічного опору огороджувальних конструкцій, рекуперація теплоти в системах вентиляції та впровадження, моніторинг та регулювання споживання, енергоефективні джерела теплоти та холоду.

Оцінювання енергоефективності будівель виконується згідно вимог Закону України «Про енергоефективність будівель». Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України розробило та затвердило Методику визначення енергетичної ефективності будівель [1]. Також розроблено ДСТУ А 2.2-12:2015 – Енергетична ефективність будівель, в якому наведено необхідні довідкові дані та приклад розрахунку енергоспоживання будівлі на опалення, охолодження, гаряче водопостачання, вентиляцію та освітлення. Згідно вимог цих нормативних документів нами виконано розрахунок енергоспоживання системи охолодження адміністративної будівлі.

Мета роботи – оцінка впливу енергоефективних заходів на розрахункове енергоспоживання системи охолодження адміністративної будівлі.

Результати досліджень

Для оцінки впливу енергоефективних заходів використано адміністративну будівлю Херсонського аеропорту цивільної авіації. Площа приміщень будівлі 1013 м^2, опалювальний об'єм 3446 м^3, загальна площа стін 961,3 м^2, площа світлопрозорих огороджень 178,5 м^2. Згідно вимог ДБН В.2.6 -31:2016 для другої температурної зони термічний опір зовнішніх стін 3,3 м^{2}К/Вт, світлопрозорих огороджень 0,6 м^{2}К/Вт. Для тепло- та холодопостачання будівлі використано два теплових реверсивних насоси типу "повітря-вода" LA 60TUR+ виробництва Dimplex (Німеччина). Теплові насоси розміщуються на даху двоповерхової частини будівлі.

Питоме енергоспоживання будівлі на охолодження склало 3,86 кВт·год/м^3, витрата первинної енергії 30564 кВт·год, а викиди парникових газів 5581 кг.

Для визначення впливу енергоефективних заходів використано математичну модель, що побудована на рівняннях з ДСТУ А 2.2-12:2015. В процесі досліджень виконано обчислення для таких заходів: збільшення термічного опору зовнішніх стін; збільшення термічного опору світлопрозорих огороджень; збільшення термічного опору суміщеного перекриття; використання засобів рухомого затінення. Результати досліджень показані на рис. 1.

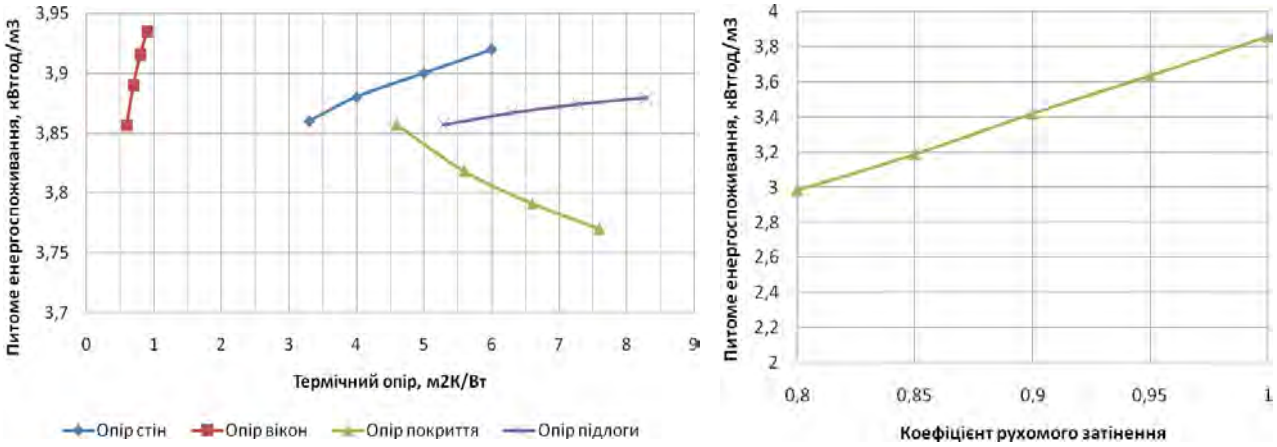


Рисунок 1 – Результати дослідження впливу енергоефективних заходів на енергоспоживання системи охолодження адміністративної будівлі

Отже, як видно з отриманих результатів найбільший позитивний вплив на енергоефективність системи охолодження спричиняє зменшення коефіцієнта рухомого затінення. Вплив термічного опору для різних огороджень будівлі різний. Для світлопрозорих огороджень термічний опір впливає тільки на зменшення трансмісії теплоти через вікно, збільшуючи енергоспоживання. А для термічного опору стін вплив має подвійний характер: з одного боку, зменшуються тепловтрати через огородження і зростає енергоспоживання, з іншого зростає додатковий тепловий потік випроміненням в атмосферу і дещо знижується енергоспоживання. Для покриття будівлі зростання додаткового теплового потоку в атмосферу спричиняє більший ефект, ніж зменшення тепловтрат трансмісією, тому розрахункове енергоспоживання системи охолодження зменшується. Опір підлоги має незначний вплив на енергоспоживання системи охолодження будівлі. Обране джерело теплоти та холоду має високі енергетичні та екологічні показники [3, 4].

Висновки

Вказано, що енергоефективність житлово-комунального сектору має значний вплив на «малу» енергетику України в зв’язку із його значною енергоємністю.

Наведено основні нормативні матеріали, які використовуються для розрахунку енергоспоживання системи охолодження будівлі. На основі нормативної методики розроблена модель для дослідження впливу енергоефективних заходів на енергоспоживання системи охолодження будівлі.

Досліджено вплив збільшення термічного опору огороджувальних конструкцій та зменшення коефіцієнта затінення вікон рухомим засобами на енергоспоживання. Виявлено, що найбільший вплив на зменшення енергоспоживання спричиняє використання засобів рухомого затінення. Збільшення термічного опору огороджень причиняє різноплановий вплив на енергоспоживання системи охолодження.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Наказ Мінрегіону України №169 від 11.07.2018 Про затвердження Методики визначення енергетичної ефективності будівель. Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0822-18#Text (дата звернення 09.03.2021)
2. ДСТУ Б А.2.2-12:2015 – Енергетична ефективність будівель. Метод розрахунку енергоспоживання при опаленні, охолодженні, вентиляції, освітленні та гарячому водопостачанні. Мінрегіон України, 2015.
3. Степанов Д.В. Оцінка ефективності джерел енергії для системи теплохолодопостачання / Д. В. Степанов, Н.Д. Степанова //Сучасні технології матеріали і конструкції в будівництві. - №1. – 2017. - С.118-122.
4. Степанов Д.В., Степанова Н.Д., Гайдейчук О.О. Вибір ефективного джерела теплохолодопостачання житлової будівлі //Сучасні технології, матеріали та конструкції в будівництві. – 2013. – № 1. – С. 149–152.

Степанов Дмитро Вікторович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри теплоенергетики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Stepanovdv@ukr.net

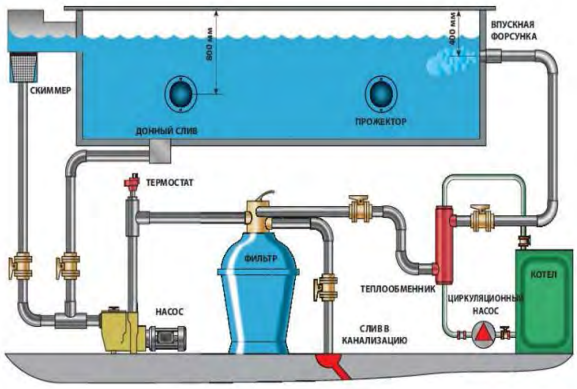
Дуднік Іван Юрійович, студент кафедри теплоенергетики, Вінницький національний технічний університет

Мєтла Денис Олегович, студент кафедри теплоенергетики, Вінницький національний технічний університет

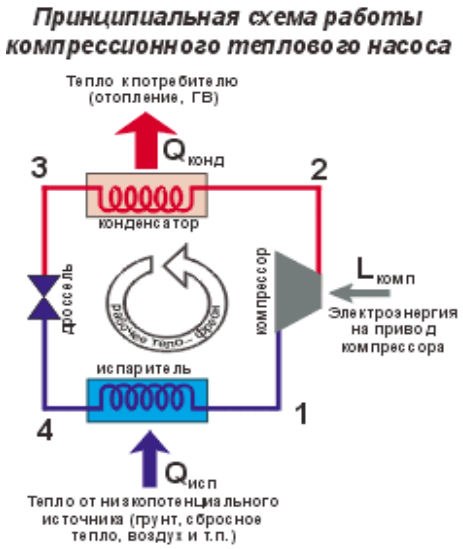
Stepanov Dmitro, candidate of technical Sciences, associate Professor, Department of power engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: Stepanovdv@ukr.net

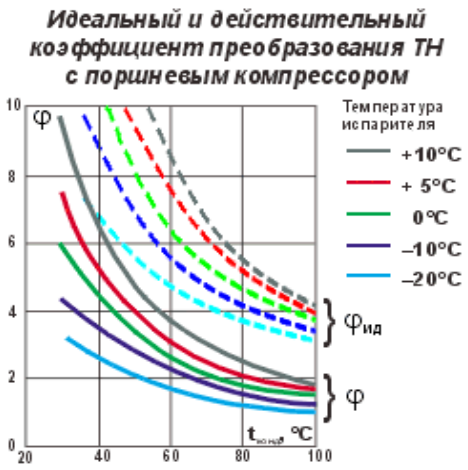
Dudnik Ivan, student on Department of power engineering, Vinnytsia National Technical University

Mietla Denis, student on Department of power engineering, Vinnytsia National Technical University



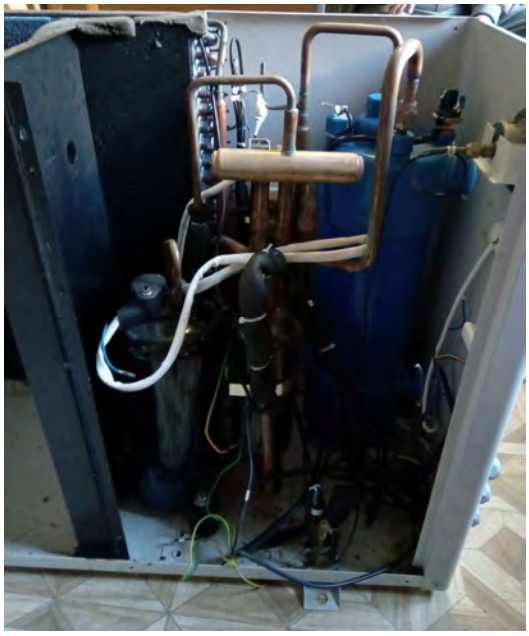







HYDRO-Pro
Flagma.ua


SWIMMING POOL HEATER
Unit | Model | HYDRO PRO13
Heating Capacity | kW | 13
A25/W25 | BTU/h | 44500
Maximum volume | m³ | 40
Running Current | A | 12.1
COP | W/W | 5.5
Power supply | V/Ph/Hz | 220-240/1/50
Refrigerant(R407C) | g | 2000
High/Low air flow | m³/h | 2300/2000
Fan power Input | W | 50
Fan Speed | RPM | 950/750
Noise | dB(A) | 54
Water Connection | mm | 50
Nominal Water Flow | m³/h | 6-8
Water Pressure Drop | Kpa | 15
Net/Gross Weight | Kg | 79/86
CE
8107107211011O092



УДК 621.311

[1]Ткаченко С. Й.
[1]Резидент Н. В.
[1]Ткачук В. С.

ПРОБЛЕМИ І МЕТОДИ ЇХ ВИРІШЕННЯ ЗА УМОВ СИНТЕЗУ ТЕПЛОТЕХНОЛОГІЧНОЇ СИСТЕМИ БІОГАЗОВОЇ УСТАНОВКИ

[1]Вінницький національний технічний університет

Анотація

Показано важливість розгляду біогазової установки (БГУ), як великої системи, необхідність застосування системного та евристичного підходів під час проектування БГУ, врахування синергетичних ефектів для вибору гіпотези-проекту. Показана математична модель та проблеми, які потрібно вирішувати для прогнозування інтенсивності теплообміну в елементах системи.

Ключові слова: системний підхід, системний аналіз, синергетика, евристика, гіпотеза-проект

Abstract

The importance of considering a biogas plant as a large system, the need for systematic and heuristic approaches in the design of a biogas plant, taking into account the synergistic effects when choosing a project hypothesis. The mathematical model and problems that need to be solved to predict the intensity of heat transfer in the elements of the system are shown.

Key words: systems approach, systems analysis, synergetics, heuristics, hypothesis-project.

Вступ

Сучасна теплоенергетична установка – це єдиний технічний комплекс різнорідних елементів обладнання зі складною схемою технологічних зв'язків. У цьому комплексі одночасно протікають і тісно взаємодіють різні фізико-хімічні процеси, спільно застосовуються різні види і фази енергоносіїв, різноманітні матеріали. Теплоенергетична установка може мати безліч технологічних схем, в ній можуть знайти застосування різноманітні типи конструкцій і компоновок обладнання.

Для будь-якої теплоенергетичної установки комплексний вибір її оптимальних параметрів, з одного боку, означає по можливості повне охоплення всіх зовнішніх фізико-хімічних і економічних чинників, а з іншого боку – повноту обліку внутрішніх фізичних, технічних і економічних взаємозв'язків за наявності численних чинників, що діють в конкретній специфіці схеми і процесів даної сукупності елементів обладнання теплоенергетичної установки [1].

Основна частина

Будь-яка теплоенергетична та теплотехнологічна система характеризується значною кількістю різнорідної, вхідної та отриманої в результаті проектування, інформації. Одним з найважливіших завдань моделювання є вибір найбільш раціонального варіанту серед можливого набору компонування та параметрів системи.

Формується гіпотеза-проект БГУ. Потрібно врахувати, що біогазова установка буде працювати і через 15 – 20 років. Потрібен прогноз, як мінімум, на цей період. Розвиток науково-технічного процесу нелінійний. БГУ – велика система, тому під час її синтезу доводиться вирішувати ряд найскладніших організаційних, технічних, технологічних, економічних, психологічних і інших задач. При цьому мають враховуватись ряд взаємопов'язаних принципів: системний підхід, комплексне використання ресурсів, циклічність матеріальних потоків, обмеження впливу на навколишнє середовище, раціональна організація виробництва, кооперація системи з іншими виробничими системами [2].

Біогазову технологію потрібно розробляти таким чином, щоб отримати потрійний, тобто комплексний ефект, на певному рівні. Еколого-соціальний ефект полягає: в посиленні енергетичної безпеки країни, у створенні нових робочих місць, в економічному розвитку регіонів, у зменшенні

пікових навантажень в електромережі, в утилізації відходів тваринництва, рослинництва, а також деяких відходів харчової промисловості [3]. Якщо взяти за основу еколого-соціальний ефект, врахувати енергетичний ефект, ефект через заміщення штучного мінерального добрива біодобривом, то вірогідно виникає попередній висновок про подальше детальніше обґрунтування доцільності спорудження БГУ. Процес прийняття рішення про створення установки потрібно починати з аналізу наявної сировинної бази, яка необхідна для її безперебійної високоефективної роботи, з розробки еколого-логістичних задач транспортування відходів тваринництва, птахівництва, енергетичних рослин, відходів рослинництва, зі схеми використання вироблених добрив, енергоносіїв. Потрібно обов'язково встановити можливість реалізації принципу сталого розвитку (екологічної логістики) – відходи одного підприємства є сировиною для другого підприємства. Синтез ефективної системи потребує проведення багаторівневої оптимізації, критеріями якої мають бути найбільш повне використання сировини, максимальне зменшення енерго- і матеріалоємності виробництва. Схемні рішення, склад обладнання систем виробництва енергоносіїв з органічних відходів повинні визначатись з врахуванням зовнішніх зв'язків: екологічних, економічних, енергетичних, соціальних, суспільно-правових.

В цьому випадку потрібно використати евристичні підходи, системний підхід, евристичні методи гіпотези-проекту, врахувати синергетичні ефекти в методах створення гіпотези-проекту. Після створення гіпотези-проекту формується математична модель. Методичні основи синтезу містять математичну модель, яка, в свою чергу, до складу якої входить функція мети (функцію якості). Функція якості є невід'ємною частиною математичного моделювання, яка характеризує енергоефективність системи переробки органічних відходів. Математичне формулювання задач проектування теплотехнологічних систем можна записати в такому вигляді [6]:

$$\text{знайти} \quad K(X, Y(X), Sj, A)$$
$$\text{для} \quad Б_{sj}(X, Y(X), Sj, A) \le 0;$$
$$П_{sj}(X, Y(X), Sj, A) \le 0;$$
$$X_{min} \ge X \ge X_{max};\ Y_{min} \ge Y \ge Y_{max};\ Sj \in Sp;\ \ Sp \subset S,$$

де $K(X, Y(X), Sj, A)$ – функція мети; $Б_{sj}(X, Y(X), Sj, A) \le 0$ – система балансових рівнянь; $П_{sj}(X, Y(X), Sj, A) \le 0$ – система рівнянь, що описують кінетичні процеси; $X_{min} \ge X \ge X_{max}$; $Y_{min} \ge Y \ge Y_{max}$ – система обмежень; X – сукупність незалежних змінних; Y – сукупність залежних змінних; Sj – j-та раціональна структура з кінцевої множини раціональних структур Sp, які є підмножиною можливої множини структур S; A – зовнішні фактори.

Рівняння матеріальних, теплових балансів і рівняння тисків однозначно описують залежності між параметрами зв'язків в теплотехнологічній схемі БГУ. Рівняння відомі, але потребують адаптації для врахування особливостей режимів роботи БГУ. У процесі складання балансових рівнянь використовується модульний підхід.

Задачі, які виникають під час створення математичної моделі – складні. Формуються різні варіанти гіпотези-моделі. Серйозна проблема виникає в процесі моделювання тепломасообмінних процесів з метою встановлення температурного режиму і термостабілізації процесу. Справа в тому, що в процесі використовуються складні органічні суміші, в яких можуть змінюватися реологічне поводження та теплофізичні характеристики. На кафедрі теплоенергетики ВНТУ більше десяти років проводяться дослідження для вирішення названої проблеми [6]. Потрібно продовжувати дослідження в цьому напрямку розширюючи діапазон можливих варіантів сумішей.

Висновки

Для синтезу теплотехнологічної системи БГУ потрібно застосовувати сучасні досягнення науки і техніки, системний підхід, враховувати синергетичні ефекти. Вибір гіпотези-проекту повинен здійснюватись не формальними методами, а за активної участі людини.

Наведена математична модель дозволяє вирішувати на достатньому рівні проблему синтезу за умов достовірного прогнозування інтенсивності теплообміну в елементах БГУ.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Попырин Л. С. Математическое моделирование и оптимизация теплоэнергетических установок / Л.С. Попырин. – М.: Энергия, 1978. – 416 с.

2. Степанов Д. В. Принципи створення маловідходних систем виробництва енергоносіїв з органічних відходів / Д.В. Степанов // Сучасні технології матеріали і конструкції в будівництві. – 2012. – Т. 12, № 1. – С. 132 – 135.
3. Ткаченко С.Й. Потенціал біогазової технології на Вінниччині / С. Й. Ткаченко, Д. В. Степанов, Н. Д. Степанова, О. В. Власенко // Вісник ВПІ. – № 5. – С. 41–48.
4. Пляцук Л. Д. Синергетика: нелинейные процессы в экологии : монография / Л. Д. Пляцук, Е. Ю. Черныш. – Сумы : Сумский государственный университет, 2016. – 229 с.
5. Ткаченко С.Й. Удосконалення експериментально-розрахункового методу / С.Й. Ткаченко, Н.В. Пішеніна, Н.В. Резидент // Вісник Дніпропетровської металургійної академії – 2010. – № 2. – С. 171 – 183.
6. Ткаченко С.Й. Нові методи визначення інтенсивності теплообміну в системах переробки органічних відходів: монографія / С. Й. Ткаченко, Н. В. Пішеніна. — Вінниця : ВНТУ, 2017. — 124 с.

Ткаченко Станіслав Йосипович – д. т. н., професор кафедри теплоенергетики, Вінницький національнийтехнічний університет, м. Вінниця, e-mail: stahit6937@gmail.com

Резидент Наталія Володимирівна – к. т. н., доцент кафедри теплоенергетики, Вінницький національнийтехнічний університет, м. Вінниця, e-mail: rezidentnv1@ukr.net

Ткачук Владислав Сергійович – аспірант кафедри теплоенергетики, Вінницький національний технічнийуніверситет, м. Вінниця, e-mail: tmmlbpr@gmail.com

Stanislav Tkachenko – Dc. Sc., Professor, Heat of the power system, Vinnytsia National Technical University,Vinnytsia, e-mail: stahit6937@gmail.com

Natalia Rezydent – Cand. Sc. (Eng.), Assistant Professor of power engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: rezidentnv1@ukr.net

Vladislav Tkachuk – Graduate student of heating, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia NationalTechnical University. Vinnytsia, e-mail: tmmlbpr@gmail.com

УДК 621.18

Н. Д. Степанова
І. О. Коломієць

ЕНЕРГЕТИЧНЕ, ЕКОНОМІЧНЕ ТА ЕКОЛОГІЧНЕ ПІДГРУНТЯ ВИБОРУ ПАЛИВА ДЛЯ ТВЕРДОПАЛИВНОГО КОТЛА

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Проаналізовано доцільність застосування в якості палива для водогрійного котла торфу, торфобрикетів, бурого вугілля і дров. Проведено дослідження впливу виду палива на енергетичні, економічні та екологічні показники роботи твердопаливного котла.

Ключові слова: дрова, торф, буре вугілля, теплопостачання, шкідливі викиди, спалювання.

Abstract

The expediency of using peat, peat briquettes, brown coal and firewood as fuel for a water heating boiler is analyzed. A study of the impact of fuel on energy, economic and environmental performance of solid fuel boilers.

Keywords: firewood, peat, brown coal, heat supply, harmful emissions, combustion.

Вступ

За кліматичних умов України значна частина потужностей теплогенерувальних установок працює на забезпечення необхідних метрологічних умов у приміщеннях різного призначення. Незважаючи на те, що більшість джерел централізованого теплопостачання все ще віддають перевагу природному газу в якості теплоносія, при проектуванні невеликих джерел теплопостачання останнім часом суттєва увага приділяється використанню альтернативних джерел енергії [1]. Крім того питання у заміщенні природного газу на інші енергоносії, а саме залучення місцевих палив до енергетичного балансу має також і соціальний ефект [2]. Як альтернативні джерела теплоти можна розглянути : буре вугілля, дрова, торф. Обираючи вид палива для котла передусім звертають увагу на енергетичні показники роботи, що викликає необхідність проведення дослідження роботи котлів на різних видах палива.

Зважаючи на те, що викиди шкідливих речовин підприємств теплоенерегтики, зумовлені процесами згорання органічного палива, є одним із основних джерел забруднення атмосфери, під час вибору джерела теплоти необхідно оцінювати окрім енергетичних та економіних показників роботи котла ще й екологічні показники.

Метою роботи є дослідження впливу характеристик різних видів палива на економічні, енергетичні та екологічні показники роботи твердопаливного котла.

Основна частина

Аналізуючи різні види твердого палива з позиції використання їх для потреб теплопостачання встановлено, що споживачі невеликої потужності часто віддають перевагу деревному паливу. Яке в свою чергу може мати різну вологість залежно від умов зберігання та транспортування. Звичайно деревна маса з меншою вологістю має найвищу теплоту згорання та під час її спалювання у котлах можна отримати значно вищі показники ефективності роботи ніж у більш вологої деревини [3 , 4]. Таке паливо, як торф, має великий вміст вуглецю і низький вміст сірки у робочій масі. Але має суттєвий недолік – високий вміст вологи. Проблему високої вологості дозволяють вирішити торфобрикети.

Для дослідження обрано твердопаливний котел потужністю 150 кВт, характеристики якого описано у [3 , 4]. Розглядалися такі види палива : дрова із вмістом вологи 20 %, торф із вмістом вологи 50 %, буре вугілля із вмістом вологи 16 %, торфобрикети із вмістом вологи 19,2 %.

Використовуючи методики, наведені у [5 – 7], виконано перевірний розрахунок твердопаливного

котла потужністю . Результати розрахунку основних показників роботи котла потужністю 150 кВт кВт на наведених вище видах палива. Результати представлені у табл. 1.

Таблиця 1 – Результати оцінки показників енергетичної ефективності котла при спалюванні різних видів палива

Види твердого палива	Дрова , W = 20%	Торф , W = 50%	Буре вугілля, W = 16%	Торфобрикети, W = 19,2%
Температура відхідних газів, °С	195	188	151	150
Коефіцієнт корисної дії, %	88,14	85,93	91,12	91,11
Витрата палива, кг/с	0,01166	0,02127	0,00786	0,00747

Як видно із табл. 1, найвищий коефіцієнт корисної дії (ккд) має котел під час роботі на бурому вугіллі і торфобрикетах. Найнижчий ккд має котел на торфі, що передусім пов'язано із його високою вологістю. При спалюванні бурого вугілля і торфобрикетів температура відхідних газів складає близько 150 °С, що суперечить рекомендаціям завода-виготовлювача котла. За рекомендованої температури відхідних газів теплопродуктивність котла при роботі на бурому вугіллі і торфобрикетах зросте на 40 – 45 %. Під час оцінки температури стінки конвективного пучка котла встановлено, що під час спалювання торфу, торфобрикетів та бурого вугілля вона буде нижче температури конденсації водяної пари у димових газах, що може призвести до конденсації парів вологи на поверхнях нагріву котла, а отже і до їх корозії.

Під час порівняння економічних показників виробництва теплової енергії з різних видів палива нами прийняті до розгляду такі ціни на паливо: дрова – 2,4 грн./кг, торф – 0,52 грн./кг, буре вугілля – 3,5 грн./кг, торфобрикети – 1,6 грн./кг. Результати порівняння представлені на рис. 1. Встановлено, що найнижчу собівартість теплоти мають торф і торфобрикети, а найвищу – дрова та буре вугілля.

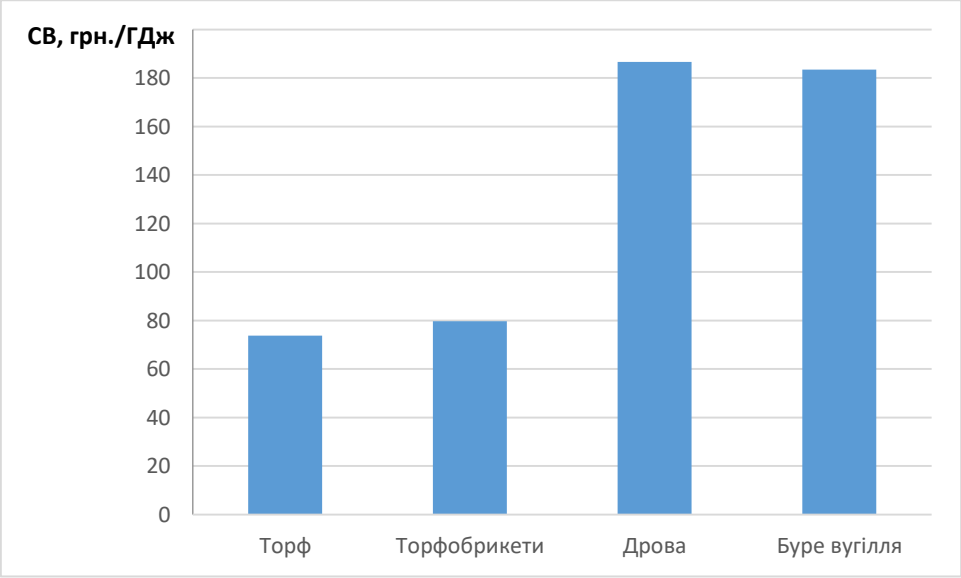


Рисунок 1 – Собівартість виробництва теплоти (СВ) при спалюванні різних видів палива

У роботі виконано оцінку викидів шкідливих речовин під час роботи даного твердопаливного котла на наведених видах палива протягом доби. Результати розрахунків наведено у табл. 2. Зауважимо, що протягом доби даний котел відпустить 12,96 ГДж теплоти споживачу.

Аналізуючи результати наведені у табл. 1, можна зробити висновки, що найбільше забруднення оксидами азоту відбувається при спалюванні торфу, оксидами сірки – буре вугілля, вуглекислим газом – торф, твердими частинками – торфобрикети, а метану – торф. Отже в загальному на підставі

екологічних показників слід обирати в якості палива дрова з вологістю 20%.

Таблиця 2 – Результати оцінки викидів шкідливих речовин при спалюванні різних видів палива

Види твердого палива	Добовий викид шкідливих речовин, кг/добу				
	NO_x в перерахунку на NO_2	SO_x в перерахунку на SO_2	CO_2	Твердих частинок (золи)	CH_4
Дрова , W = 20%	0,87	0	1492,5	0,098	0,015
Торф , W = 50%	0,93	6,54	1722,11	1,23	0,016
Буре вугілля , W = 16%	0,81	45,4	1221,27	1,36	0,014
Торфобрикети, W = 19,2%	0,79	5,02	1320,74	1,46	0,013

Висновки

З аналізу економічних показників встановлено, що найбільш доцільними варіантами палива є торф і торфобрикети. Встановлено, що після переробки торфу на торфобрикети призводить до зростання коефіцієнта корисної дії котла на 5,18%, зменшення витрати палива на 49,64% та зниження температури відхідних газів на 38 °С. З енергетичної точки зору найбільш доцільними є варіанти палива – торфобрикети і буре вугілля. Враховуючи експлуатаційні, екологічні показники та рекомендації виробників котла найбільш доцільним є використання у якості палива дров з вологістю 20%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Степанова Н.Д. Обгрунтування вибору джерела теплоти для водогрійної котельні / Н. Д. Степанова, І. О. Коломієць // Доповідь на XLIX Науково-технічній конференції факультету будівництва, теплоенергетики та газопостачання ВНТУ, Вінниця, 2020. Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fbtegp/all-fbtegp-2020/paper/view/9175/7523

2. Снєжкін Ю. Ф. Теплотехнічні характеристики твердих біопалив з торфу і біомаси як енргетичного ресурсу малої енергетики / Снєжкін Ю.Ф., Корінчук Д. М. // Промышленная теплотехника. – 2012. – Т. 34, № 6. – С. 70 – 77.

3. Степанова Н. Д. Вплив невизначеності характеристик палива на показники роботи твердопаливного котла / Н. Д. Степанова, І. О. Коломієць // Матеріали XLVIII Науково-технічної конференція факультету будівництва, теплоенергетики та газопостачання (2019). – 2019. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fbtegp/all-fbtegp-2019/paper/view/7971/6654

4. Степанова Н. Д. Вплив вологості палива на показники роботи твердопаливного котла потужністю 150 кВт / Н. Д. Степанова, І. О. Коломієць // Матеріали міжнародної наукової інтернет-конференції ―Інформаційне суспільство: технологічні, економічні та технічні аспекти становлення" Випуск 37. – 2019. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://drive.google.com/file/d/13zA7xuKPYIr93AZsbZYh78EveOXXecwj/view

5. Боднар Л. А. , Степанов Д. В. Енергетична та екологічна ефективність водогрійних котлів малої потужності . Монографія – 2011 р. – 151 С.

6. Степанов Д. В. Котельні установки промислових підприємств : навчальний посібник / Д. В. Степанов, Є. С. Корженко, Л. А. Боднар. – Вінниця : ВНТУ, 2011. – 120 с.

7. Тепловой расчет котлов (нормативный метод). – Изд. 3-е перераб. и доп. – СПб.: Изд. НПО ЦКТИ, 1998. – 256 с.

Степанова Наталія Дмитрівна - кандидат технічних наук, доцент кафедри теплоенергетики, Вінницький національний університет, м. Вінниця,e-mail: ***Stepanovand@i.ua***

Коломієць Іван Олегович — студент групи ТЕ-20м, факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: kolomawork@gmail.com.

StepanovaNataliya D. - Cand. Sc. (Eng), Associate Professor of the Department of Thermal Power Engineering, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsya, e-mail: ***Stepanovand@i.ua***

Kolomiiets Ivan O. — student of TE-20m group, Faculty of Construction, Thermal Power Engineering and Gas Suply, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsya, e-mail: kolomawork@gmail.com.

UDC 621.577

Olga Ostapenko

FEATURES OF RESEARCH AND EVALUATION OF EFFICIENCY OF HEAT PUMP CYCLES WITH USING THE SOLKANE® PROGRAMS

Vinnytsia National Technical University

Abstract

The analysis of features of research and an estimation of efficiency of cycles of heat pumps with use of the Solkane® programs at training of experts in a specialty "heat power engineering" was carried out. The capabilities of the programi can be used for training specialists in the specialty "heat power engineering", which aims to study, design and evaluate the effectiveness of energy supply systems with heat pump installations, optimization of modes of operation of energy supply systems with heat pumps.

Key words: efficiency, cycle, heat pump, Solkane®, refrigerant.

Introduction

When training specialists in the specialty "heat power engineering" there is a need to study, design and evaluate the effectiveness of energy supply systems with heat pump installations (HPI), optimization of modes of operation of energy supply systems with heat pumps.

Calculations of heat pump efficiency indicators are performed using the specialized programs «SOLKANE® Refrigerants» and «SOLKANE® Software» [1 – 2], designed by science company «Solvay». «SOLKANE® Refrigerants» and «SOLKANE® Software» are the free powerful specialized programs for calculating the thermophysical properties of refrigerants and calculating the cycles of HPI. These programs calculates the thermodynamic properties of all Solkane refrigerants and a number of CFCs, contains modules for calculating various processes and cycles, as well as calculations of refrigerant pipelines.

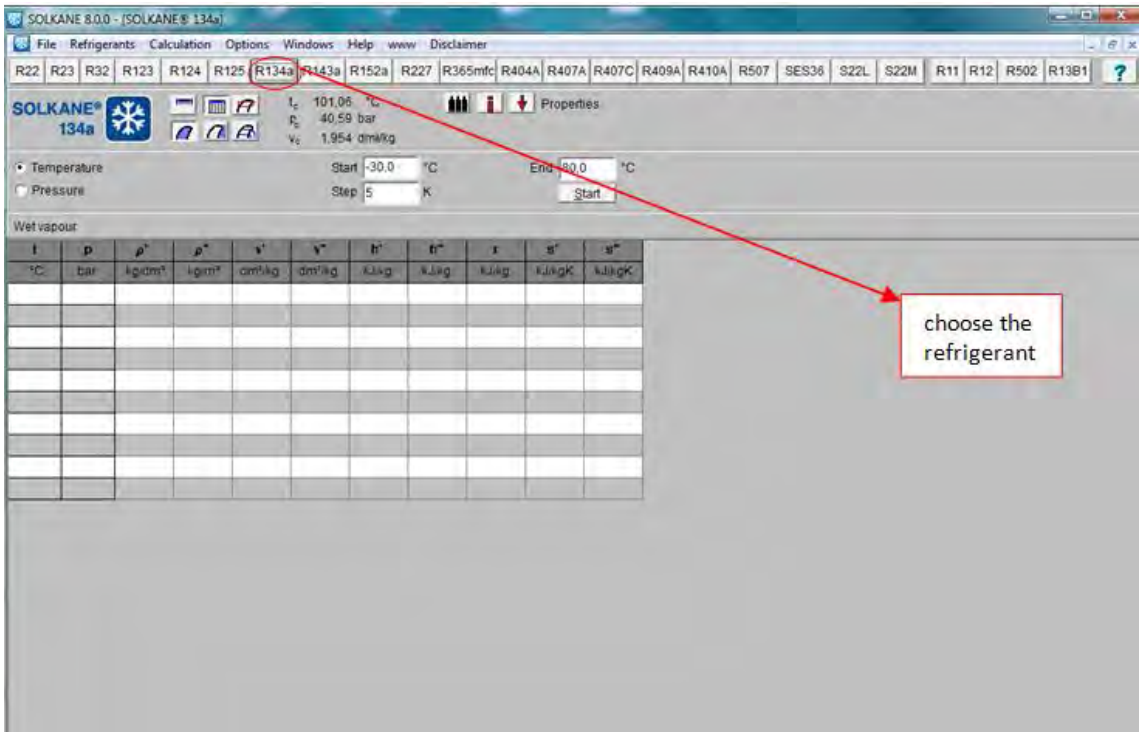
"SOLKANE® Refrigerants" and "SOLKANE® Software" are used by a number of European higher education institutions to train specialists in the fields of heat, refrigeration and cryogenic technology, food and processing industries [3 – 10].

Presentation of the materials

We will illustrate the possibilities of research in the program "SOLKANE® Refrigerants" on specific examples. To illustrate the capabilities of the program used materials from [3] and illustrations by the author. At the beginning of work with the program "SOLKANE® Refrigerants" it is necessary to choose the type of refrigerant from the offered in program. The choice of refrigerant is illustrated in Fig. 1.

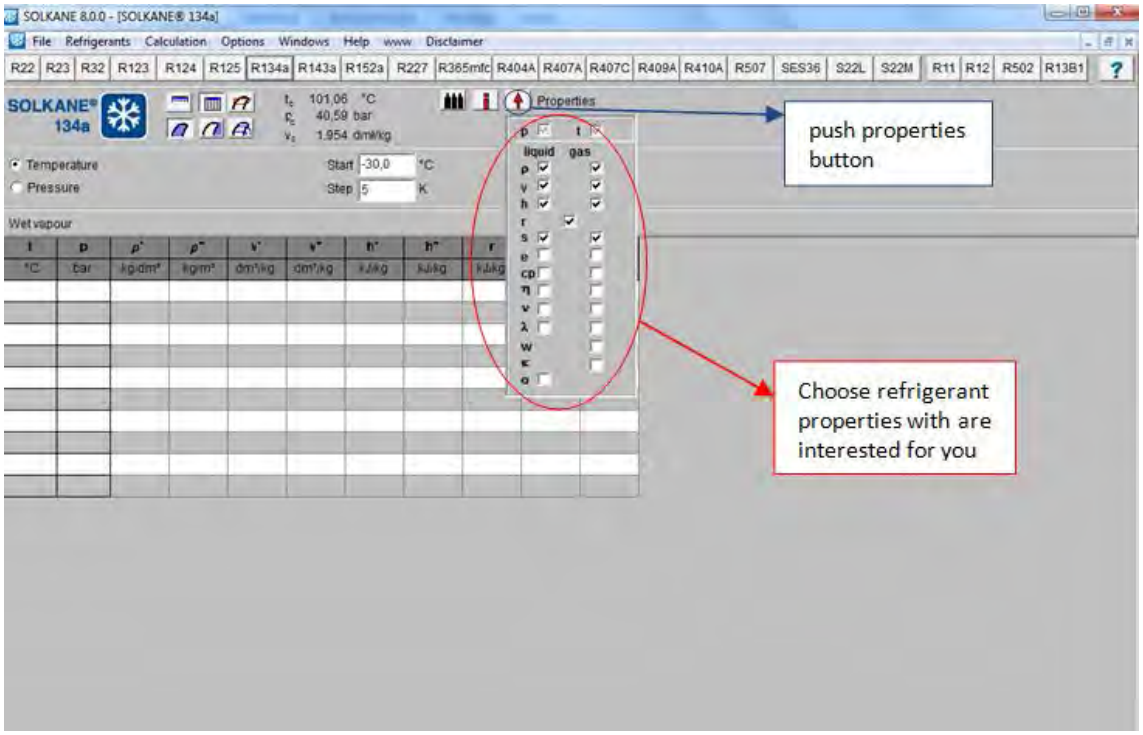
The program "SOLKANE® Refrigerants" allows to select the thermophysical,and thermodynamic properties of the refrigerant for different phase (see Fig. 2): density ρ, specific volume v, specific enthalpy h, enthalpy difference r, specific entropy s, specific exergy e, specific heat capacity Cp, dynamic viscosity η, kinematic viscosity ν, heat conductivity λ, acoustic velocity w, adiabatic exponent κ, surface tension σ. As is known from thermodynamics, these properties depend on saturation parameters: temperature t and pressure p.

The next step in working with the program"SOLKANE® Refrigerants" is to select the ranges of saturation temperatures (or saturation pressures), as well as the step of changing them to determine the properties of a particular refrigerant (see Fig. 3). Based on the entered data, the program generates a table of thermophysical and thermodynamic properties of the refrigerant for different phase (see Fig. 3).



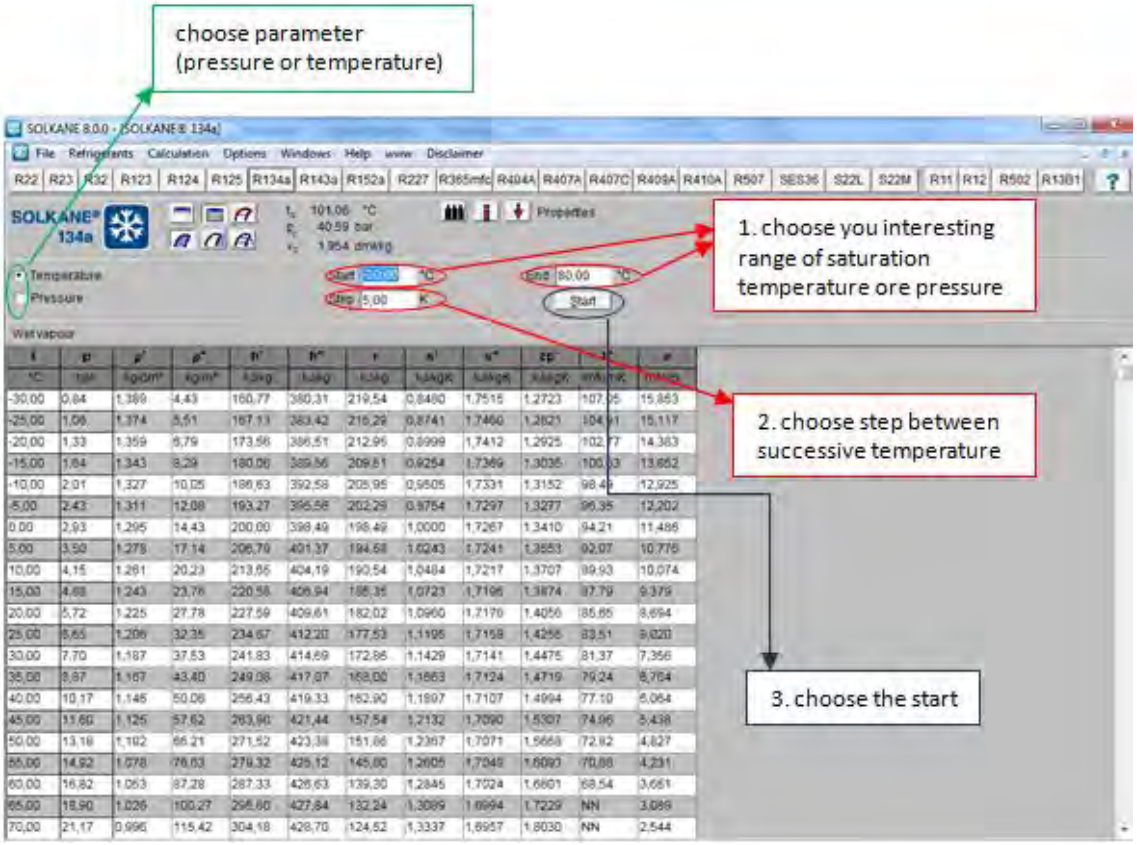
Source: [3].

Figure 1. Selection the type of refrigerant in the program"SOLKANE® Refrigerants" [3]



Source: [3].

Figure 2. Selection the thermophysical and thermodynamic properties of the refrigerant for different phase [3]



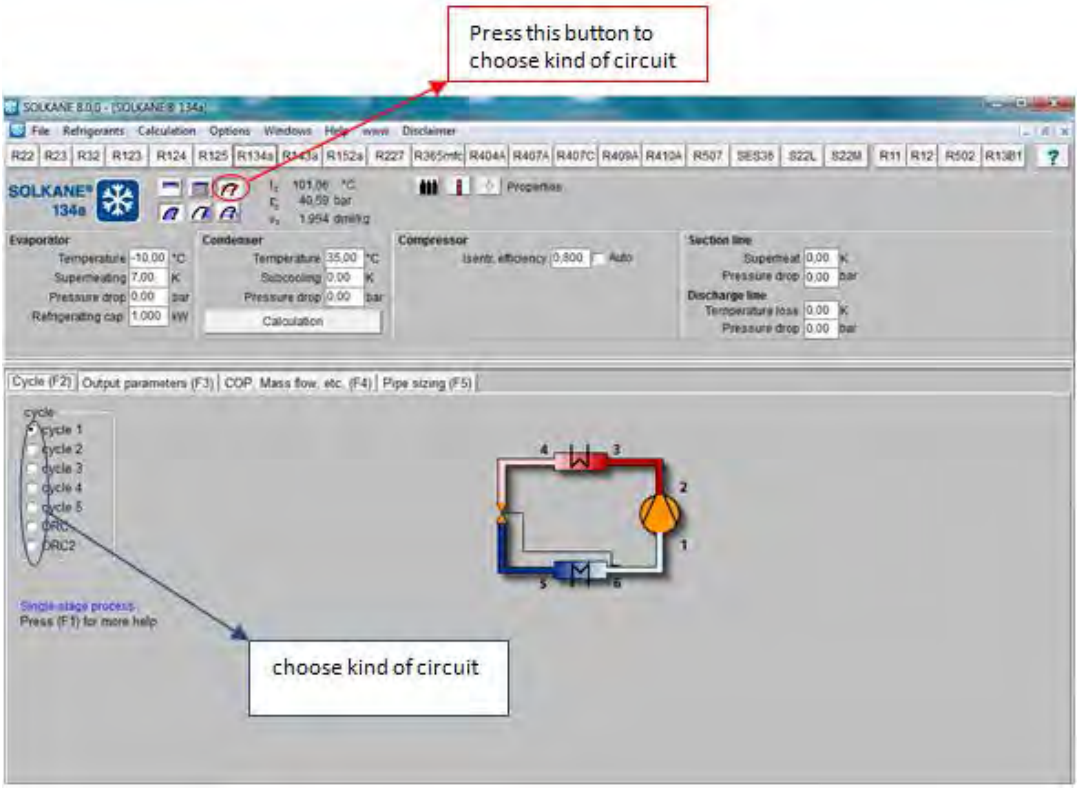
Source: [3].

Figure 3. The table of thermophysical and thermodynamic properties of the refrigerant for different phase, based on the entered data [3]

The refrigeration (or heat pump) cycle selection in the program "SOLKANE® Refrigerants" is shown in Fig.4. In Fig. 5 shows the input of initial data for the calculation of heat pump (or refrigeration) efficiency indicators for the selected type of cycle: the values of temperatures of evaporation and condensation, values of pressure drop, superheating and subcooling values, refrigerating capacity, isentropic efficiency of compressor, parameters on suction and discharge lines. For beginning of the calculation of heat pump (or refrigeration) efficiency indicators can be pressed «calculation» button (see Figs. 5, 6).

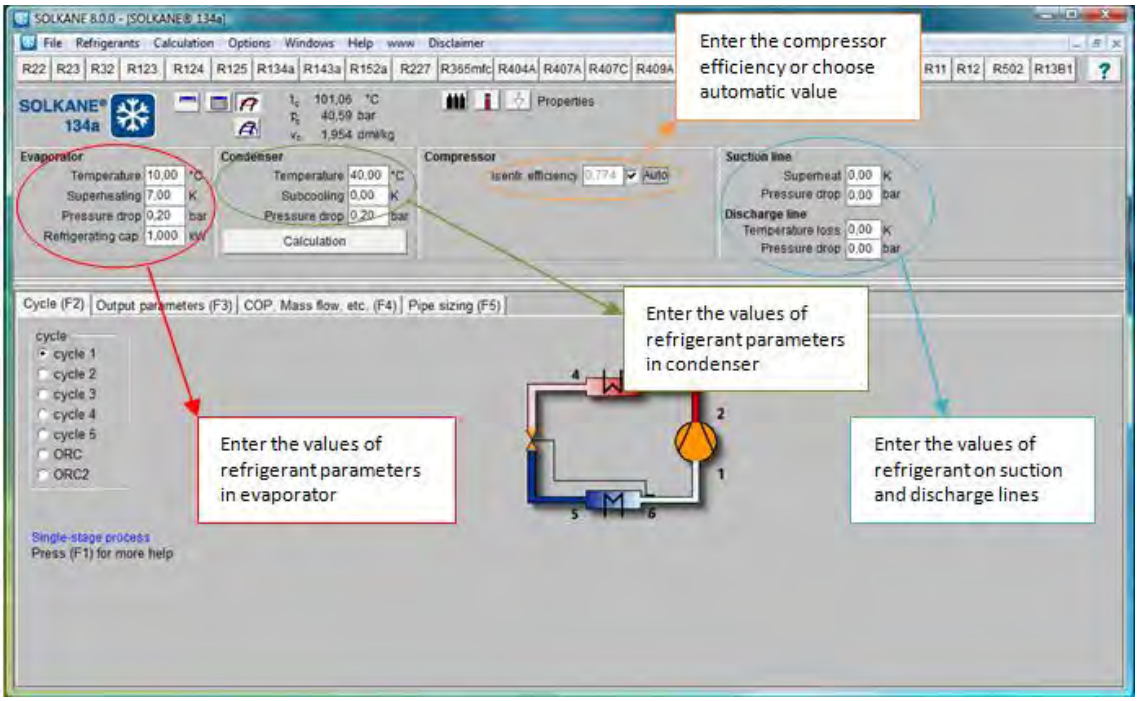
As a results of calculations of refrigeration (or heat pump) cycle are determined: output parameters for characteristic points of cycle (pressure ***p***, temperature ***t***, specific enthalpy ***h***, specific entropy ***s*** and measure of dryness ***x*** (see Fig. 6)). These parameters also can be found in characteristic points of cycle on «pressure – enthalpy» diagram (Fig. 7).

As a results of calculations of refrigeration (or heat pump) cycle also are determined such indicators of cycle efficiency (see Fig.8): ***COP*** (Coefficient of Performance, that is characterized the ratio of heating capacity to the electrical capacity that consumption of heat pump), thermal power capacity of evaporator and condenser, electrical power capacity of compressor, pressure difference, capacity ratio, etc.



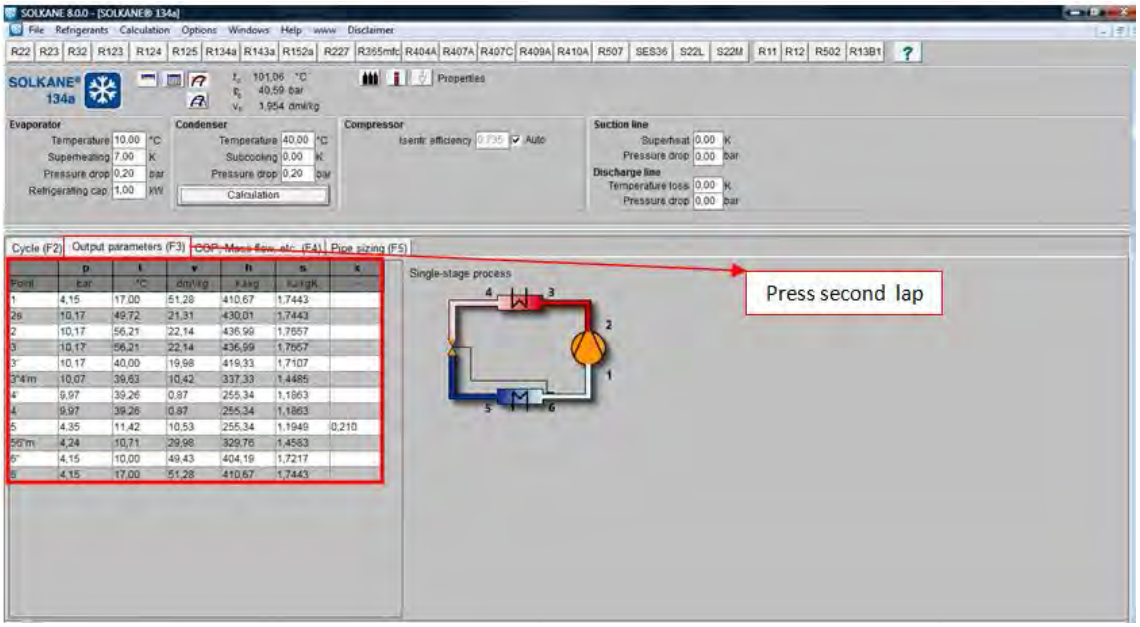
Source: [3].

Figure 4. Selection of refrigeration (or heat pump) cycle in the program "SOLKANE® Refrigerants" [3]



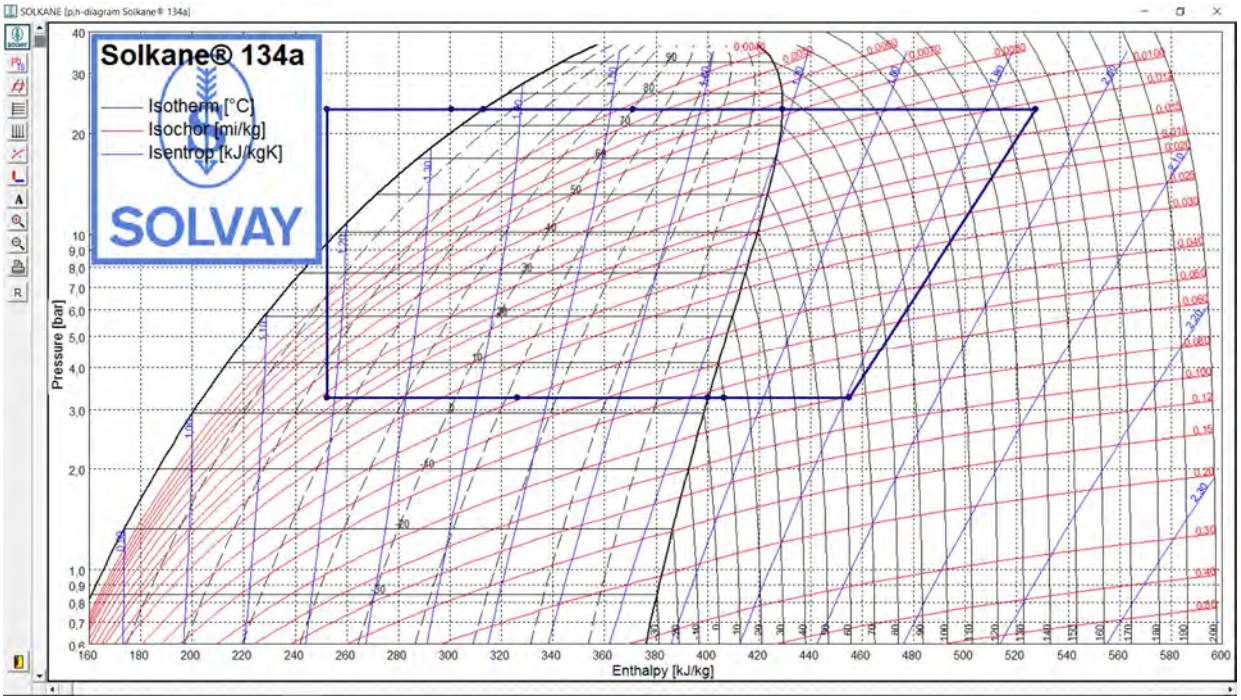
Source: [3].

Figure 5. The input of initial data for the calculation of heat pump (or refrigeration) efficiency indicators for the selected type of cycle [3]



Source: [3].

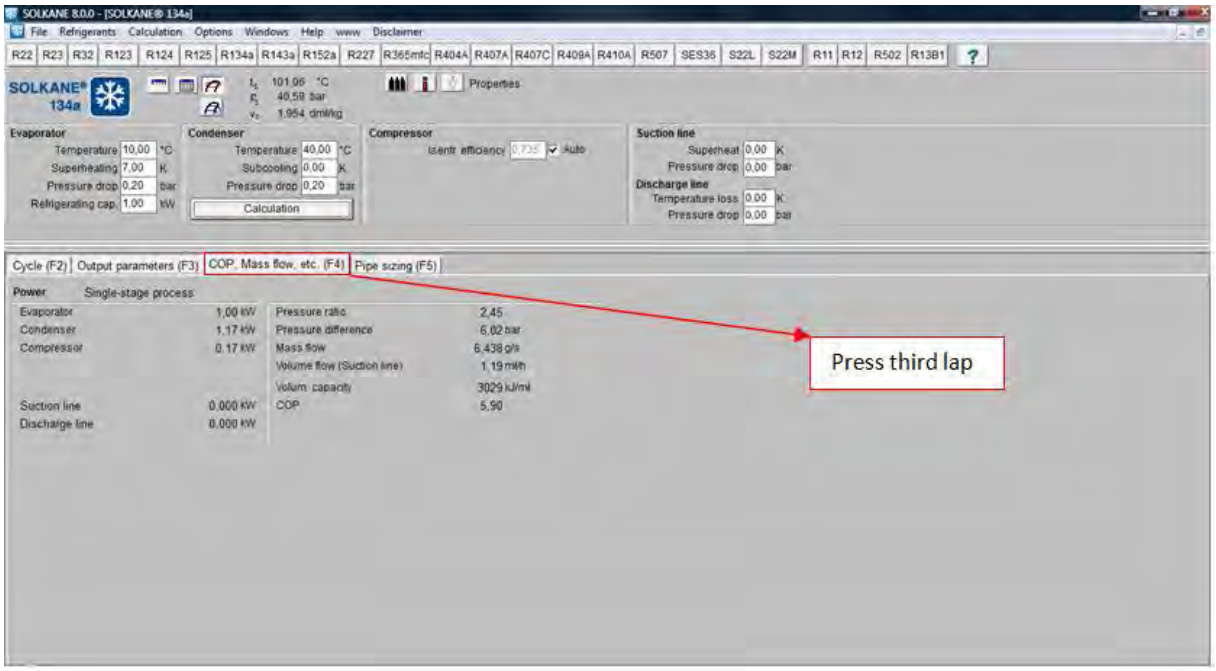
Figure 6. Heat Pump Cycle calculation results (parameters of circuit characteristic points) [3]



Source: author's data.

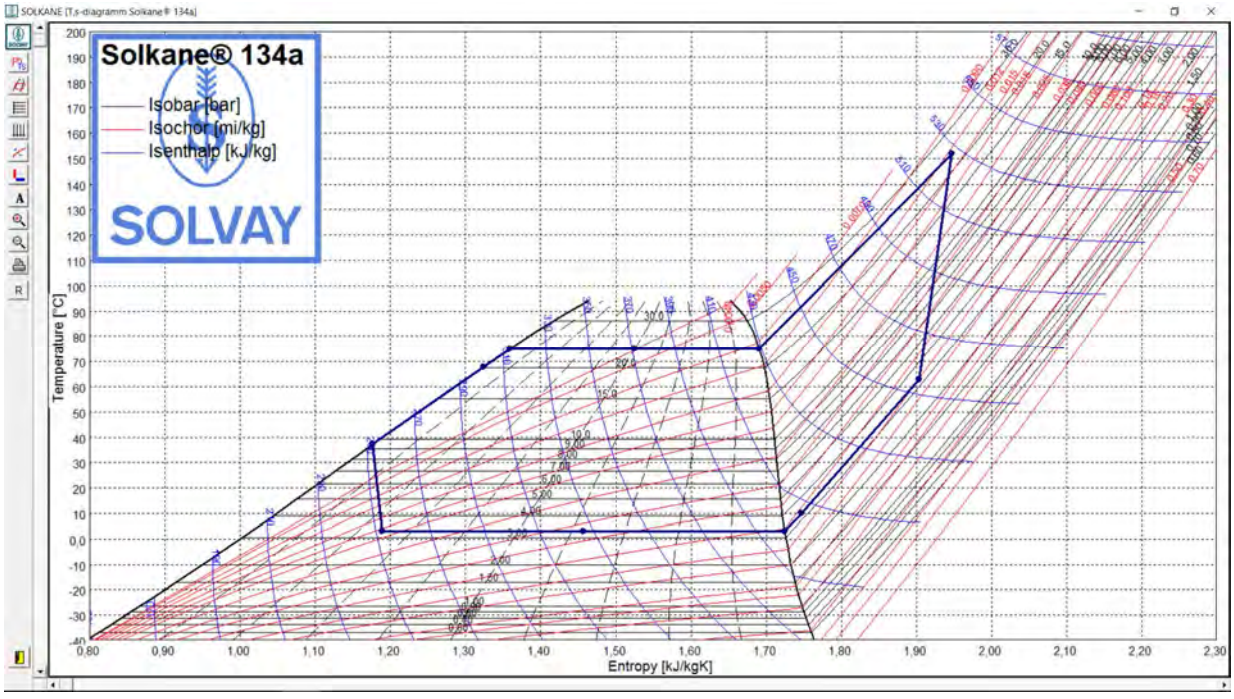
Figure 7. Heat Pump Cycle on diagram «pressure – enthalpy» in the program"SOLKANE® Refrigerants"

The parameters of refrigerant in the program "SOLKANE® Refrigerants" also can be found in characteristic points of cycle on «temperature – entropy» diagram (Fig. 9).



Source: [3].

Figure 8. Heat Pump Cycle calculation results (COP, mass flow, power consumption, etc.) [3]



Source: author's data.

Figure 9. Heat Pump Cycle on diagram «temperature – entropy» in the program "SOLKANE® Refrigerants"

In this paper, we analyzed features of research and evaluation of efficiency of heat pump cycles using the SOLKANE® programs. The capabilities of the program can be used for training specialists in the specialty "heat power engineering", which aims to study, design and evaluate the effectiveness of energy supply systems with heat pump installations, optimization of modes of operation of energy supply systems with heat pumps.

Conclusion

The analysis of features of research and an estimation of efficiency of cycles of heat pumps with use of the Solkane® programs at training of experts in a specialty "heat power engineering" was carried out.

Calculations of heat pump efficiency indicators are performed using the specialized programs «SOLKANE® Refrigerants» and «SOLKANE® Software» [1 – 2], designed by science company «Solvay». «SOLKANE® Refrigerants» and «SOLKANE® Software» are the free powerful specialized programs for calculating the thermophysical properties of refrigerants and calculating the cycles of HPI. These programs calculates the thermodynamic properties of all Solkane refrigerants and a number of CFCs, contains modules for calculating various processes and cycles, as well as calculations of refrigerant pipelines.

"SOLKANE® Refrigerants" and "SOLKANE® Software" are used by a number of European higher education institutions to train specialists in the fields of heat, refrigeration and cryogenic technology, food and processing industries.

We have illustrated the possibilities of research in the program "SOLKANE® Refrigerants" on specific examples. It is illustrated that as a results of calculations of refrigeration (or heat pump) cycle in "SOLKANE® Refrigerants" are determined: output parameters for characteristic points of cycle (pressure ***p***, temperature ***t***, specific enthalpy ***h***, specific entropy ***s*** and measure of dryness ***x***), ***COP*** (Coefficient of Performance, that is characterized the ratio of heating capacity to the electrical capacity that consumption of heat pump), thermal power capacity of evaporator and condenser, electrical power capacity of compressor, pressure difference, capacity ratio, etc.

In this paper, we analyzed features of research and evaluation of efficiency of heat pump cycles using the SOLKANE® programs. The capabilities of the program can be used for training specialists in the specialty "heat power engineering", which aims to study, design and evaluate the effectiveness of energy supply systems with heat pump installations, optimization of modes of operation of energy supply systems with heat pumps.

REFERENCES

1. SOLKANE Refrigerants 8.0 [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: https://solkane-refrigerants.software.informer.com/8.0/ (Дата звертання 10.03.21).
2. SOLKANE 9 Software [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: https://softadvice.informer.com/Solkane_9_Software. (Дата звертання 10.03.21).
3. Małgorzata Sikora. Parameters selection of a heat pump using the Solkane Software. Koszalin University of Technology. Retrieved from: unescochair.bntu.by. (Дата звертання 10.03.21).
4. Jozsef Nyers (2015). COP of refrigerants in heat pumps. 7th International Symposium on Exploitation of Renewable Energy Sources and Efficiency. Subotica, Serbia. Proceedings, pp 121-124. Retrieved from: https://www.researchgate.net/publication/277952751_COP_of_refrigerants_in_heat_pumps (Дата звертання 10.03.21).
5. Ostapenko, O. (2019). Study of energy-economic efficiency of energy supply systems with cogeneration heat pump installations, using the heat of the industrial and natural sources, in industry and municipal heat power branch of Ukraine. Social and Legal Aspects of the Development of Civil Society Institutions. Part I, (pp. 292 – 308). Warsaw: Institute of European Integration. Bmt Eridia.
6. Ostapenko, O. (2019). Analysis of energy, ecological and economic efficiency of steam compressor heat pump installations, as compared with alternative sources of heat supply, with accounting the concept of sustainable development. Sustainable Development Under the Conditions of European Integration. Part II, (pp. 312 – 329). Ljubljana:Visoka šola za poslovne vede.
7. Ostapenko, O. (2020). Estimation of energy-ecological-economic efficiency of energy supply systems with cogeneration heat pump installations in Ukraine, in the concepts of green logistics and sustainable development. Institutional Development Mechanism Of The Financial System Of The National Economy. (pp. 52 – 66). Batumi: Publishing House “Kalmosani”.
8. Ostapenko O. (2020) Estimation of efficiency of energy- and resource-saving heat pump technologies in Ukraine, in the concepts of Green Logistics and Sustainable Development. Modern Approaches to Knowledge Management Development, (pp. 174 – 186). Ljubljana:Visoka šola za poslovne vede.
9. Ostapenko, O. (2019). Application of the methods of green logistics and sustainable development for the synthesis of highly efficient systems of energy supply with heat pumps. Knoweledge management, economics and Law: proceedings of the 1st International Scientific conference (pp. 42 – 44). Batumi: Publishing House «Kalmosani».
10. Ostapenko, O., Savina, N., Mamatova, L., Zienina-Bilichenko, A. & Selezneva, O. (2020). Perspectives of application of innovative resource-saving technologies in the concepts of green logistics and sustainable development. Turismo: Estudos &Práticas (UERN), Mossoró/RN, Caderno Suplementar, 02. Retrieved from: http://natal.uern.br/periodicos/index.php/RTEP/article/view/1261/1202. (Дата звертання 10.03.21).

Ольга Павлівна Остапенко — канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри теплоенергетики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: ostapenko1208@gmail.com

Olga P. Ostapenko – Cand. Sc. (Eng.), Assistant Professor, Assistant Professor of the Department of Heat Power Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ostapenko1208@gmail.com

УДК 621.18

О. П. Остапенко
Є. Р. Кирилюк

ПЕРЕВЕДЕННЯ КОТЕЛЬНІ ФЕРМЕРСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА «УКРАЇНА» НА АЛЬТЕРНАТИВНІ ВИДИ ПАЛИВА

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проведено багатоваріантний аналіз та техніко-економічне обґрунтування шляхів модернізації водогрійної котельні фермерського господарства «Україна» з використанням альтернативних видів палива. На основі багатоваріантного аналізу зроблено висновок, що найдоцільніше в котельні використовувати біопаливо.

Ключові слова: альтернативні види палива, техніко-економічне обґрунтування, енергетична ефективність, економічна ефективність.

Abstract

A multivariate analysis and feasibility study of ways to modernize the boiler house of the farm "Ukraine" using alternative fuels is carried out. Based on the multivariate analysis, it was concluded that it is most appropriate to use biofuels in the boiler room.

Key words: alternative fuels, feasibility study, energy efficiency, economic efficiency.

Вступ

Альтернативні види палива – тверде, рідке та газове паливо, яке є альтернативою відповідним традиційним видам палива і яке виробляється або видобувається з нетрадиційних джерел та видів енергетичної сировини. Це, зокрема, відходи – шлаки та відходи промисловості, сільського господарства, комунально-побутових та інших підприємств, які можуть бути джерелом або сировиною для видобутку чи виробництва альтернативних видів палива. Для таких видів палива використовують низку видів енергетичної сировини. Це, в тому числі, і сировина рослинного походження, відходи, тверді горючі речовини, інші природні і штучні джерела та види енергетичної сировини.

Останніми роками популярність альтернативного палива в Україні зростає. Зокрема, у контексті опалення на альтернативні види переводять як оселі громадян, так і бюджетні та комерційні установи [1 – 3].

Метою дослідження є підвищення економічної ефективності котельні фермерського господарства «Україна», що здійснюється за рахунок використання альтернативних видів палива на основі багатоваріантного аналізу.

Задачами роботи є:

1) визначення варіантів застосування альтернативних видів палива в котельні;

2) оцінка ефективності варіантів застосування альтернативних видів палива;

3) обґрунтування вибору варіанту застосування альтернативного виду палива в котельні;

4) визначення техніко-економічних показників.

Об’єктом роботи є котельня фермерського господарства «Україна».

Предметом роботи є зменшення витрат викопних енергоресурсів на вироблення теплової енергії та зниження вартості теплової енергії шляхом використання в котельні альтернативних видів палива.

Практична цінність роботи полягає в забезпеченні зменшення витрат викопних енергоресурсів на вироблення теплової енергії, отримання енергетичного та економічного ефекту за рахунок використання альтернативних видів палива в котельні.

Результати дослідження

Фермерське господарство «Україна» засновано в 1993 році в с. Стара Прилука. Ідея роботи саме в цій сфері виробництва була не випадкова, адже ще в19 столітті тут працювали водяний млин і 4 круподерки. Сьогодні фермерське господарство «Україна» – це аграрне підприємство, яке бере активну участь в реалізації економічного потенціалу України в галузі сільського господарства.. Також фермерське господарство «Україна» займається переробкою зерна.

Основною продукцією є:

– кукурудзяна крупа №4, 5, екстра;
– круп'яні висівки;
– кукурудзяну і пшеничне борошно;
– кукурудзяний зародок;
– кукурудза подрібнена;
– комбікорми для тварин;
– макаронні вироби.

Вся продукція сертифікована і, завдяки імпортному устаткуванню і впровадженню сучасних технологій, відповідає найсуворішим вимогам нормативно-технічної документації та громадським стандартам. Також в 2015 році була впроваджена і застосовується система менеджменту безпеки харчової продукції ISO 22000: 2005.

Теплова схема котельні (рис. 1) включає такі основні елементи: парові котли марки ДКВР 6,5-13 і ДКВР 10-13, переоснащені для спалення брикетів лушпиння та виробництва насиченої пари для цехів; деаератор атмосферного типу, потужну систему хімічної очистки води (ХВО), до складу якої входять Na- H- катіонітові фільтри та фільтри освітлення води, теплообмінник для підігріву води перед деаератором.

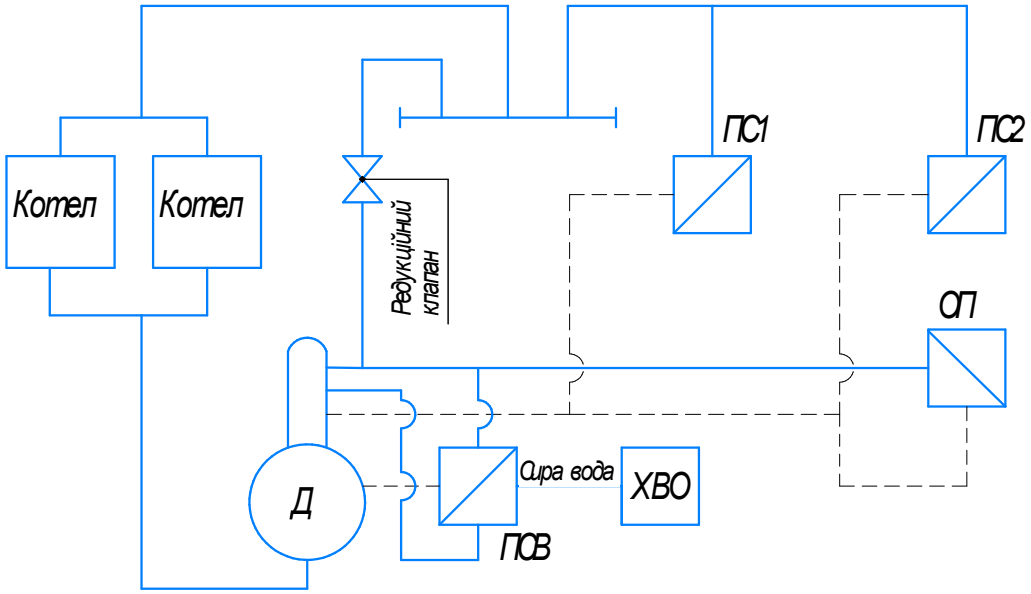


Рисунок 1 – Теплова схема котельні

Проведено багатоваріантний аналіз застосування альтернативних видів палива в котельні, результати показані в таблиці 1. Проаналізована ефективність використання як палива в котельні лушпиння в брикетах, вугілля, соломи в брикетах, відходів кукурудзи та стебел соняшнику.

Таблиця 1 – Витрати коштів на паливо

Вид палива	Витрати коштів, грн./рік
Лушпиння в брикетах	35564780
Вугілля	64863946,4
Солома в брикетах	28478537
Стебла соняшнику	20925843
Відходи кукурудзи	21856003

Як видно з результатів табл. 1, значне зменшення витрат коштів на паливо буде забезпечуватись у разі використання всіх розглянутих видів біопалива. Як показали розрахунки, кожен з видів палива (окрім вугілля) є вигідним для використання на даному підприємстві. Оскільки фермерське господарство володіє великою кількості землі, то котельня буде забезпечена власним паливом.

Висновки

Проведено багатоваріантний аналіз та техніко-економічне обґрунтування шляхів модернізації водогрійної котельні фермерського господарства «Україна» з використанням альтернативних видів палива.

Визначено, що витрати коштів на паливо, в разі роботи парової котельні з котлами ДКВР, становлять:

- затрати на лушпиння в брикетах – 35564780 грн./рік,
- затрати на вугілля – 64863946,4 грн./рік,
- затрати на солому в брикетах – 28478537 грн./рік,
- затрати на стебла соняшнику – 20925843 грн./рік,
- затрати на відходи кукурудзи – 21856003 грн./рік.

Оскільки фермерське господарство володіє великою кількості землі, то котельня буде забезпечена власним паливом.

На основі багатоваріантного аналізу зроблено висновок, що найдоцільніше в котельні використовувати біопаливо.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ / REFERENCES

1. Енергетична стратегія України до 2030 року [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/n0002120-13. (Дата звернення 10.03.2021)

2. Перспективи розвитку відновлюваної енергетики в Україні до 2030 року [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://saee.gov.ua/sites/default/ files/UKR%20IRENA%20REMAP%20_%202015. (Дата звернення 10.03.2021)

3. Солома як джерело енергії для сільського господарства [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://propozitsiya.com/ua/soloma-yak-dzherelo-energiyi-dlya-silskogo-gospodarstva. (Дата звернення 10.03.2021)

Ольга Павлівна Остапенко – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри теплоенергетики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: ostapenko1208@gmail.com

Євгеній Русланович Кирилюк – студент групи ТЕ-20м, факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Olga P. Ostapenko – Cand. Sc. (Eng.), Assistant Professor, Assistant Professor of the Department of Heat Power Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ostapenko1208@gmail.com

Yevhenii R. Kyryliuk – Student of the Faculty of Civil Engineering, Heat Power Engineering and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 621.18

О. П. Остапенко
А. О. Горбанчук

КОТЕЛЬНЯ НА АЛЬТЕРНАТИВНИХ ВИДАХ ПАЛИВА В СЕЛІ ПИСАРІВКА

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проведено багатоваріантний аналіз та техніко-економічне обґрунтування шляхів модернізації водогрійної котельні в селі Писарівка з використанням альтернативних видів палива. На основі багатоваріантного аналізу обрано варіант переведення котельні на солому, що забезпечує зменшення собівартості виробництва енергії.

Ключові слова: альтернативні види палива, техніко-економічне обґрунтування, енергетична ефективність, економічна ефективність.

Abstract

A multivariate analysis and feasibility study of ways to modernize the boiler house in the village of Pysarivka with the use of alternative fuels is carried out. Based on the multivariate analysis, the option of converting the boiler house to straw was chosen, which provides a reduction in the cost of energy production.

Key words: alternative fuels, feasibility study, energy efficiency, economic efficiency.

Вступ

На сьогоднішній день Україна займає дев'яте місце в світі по використанню блакитного палива. Тому необхідно забезпечити зменшення споживання природного газу в промисловості та житлово-комунальному господарстві. Зараз пошук альтернативних енергоносіїв як ніколи актуальний.

Проблемам використання нетрадиційних, відновлювальних і позабалансових джерел енергії (НВДЕ) значну увагу в Україні почали приділяти лише після проголошення незалежності, тоді як в розвинених країнах ці питання вирішували вже з середини 70-х років XX ст., коли почалися активні науково-технічні розробки і поступове впровадження технологій на основі НВДЕ.

Разом з тим, значно менші ціни на електро- і теплоенергію в Україні, у порівнянні з розвиненими країнами світу, де використання НВДЕ набуло найбільших масштабів, об'єктивно стримують розвиток їх використання. Тому, незважаючи на істотний потенціал основних видів поновлюваних джерел енергії, їх практичне використання на сьогодні становить лише незначну частину в паливно-енергетичному балансі України [1 – 3].

Метою дослідження є підвищення економічної ефективності котельні в селі Писарівка, що здійснюється за рахунок використання альтернативних видів палива на основі багатоваріантного аналізу.

Задачами роботи є:

– визначення варіантів застосування альтернативних видів палива у котельні;

– оцінка ефективності варіантів застосування альтернативних видів палива;

– обґрунтування вибору варіанту застосування альтернативного виду палива в котельні;

– визначення техніко-економічних показників.

Об’єктом роботи є котельня в селі Писарівка.

Предметом роботи є зменшення витрат викопних енергоресурсів на вироблення теплової енергії та вартості теплової енергії шляхом використання в котельні альтернативних видів палива.

Практична цінність роботи полягає в забезпеченні зменшення витрат викопних енергоресурсів на вироблення теплової енергії, отримання енергетичного та економічного ефекту за рахунок використання альтернативних видів палива в котельні.

Результати дослідження

Котельня, що проектується, постачає теплоносій для опалення та гарячого водопостачання житлових будинків. Система гарячого водопостачання (ГВП) закритого типу, теплообмінник для ГВП – пластинчастий, температура сирої води 5ºС, температура води на гаряче водопостачання 60ºС.

Вода для підживлення мережі подається із міської мережі водопостачання, проходить хімічну обробку та підмішується до зворотної мережної води. Вода для гарячого водопостачання також береться із міських мереж, підігрівається в теплообміннику та подається до споживачів. Тип встановлених котлів «Факел –Г», 2 штуки, потужність котла становить $Q_к$ = 1 МВт.

Проведено багатоваріантний аналіз застосування альтернативних видів палива в котельні, результати показані в таблиці 1. Проаналізована ефективність використання як палива в котельні деревини, вугілля, соломи, а також використання електричної енергії. Ефективність застосування досліджених варіантів порівнювалась з ефективністю роботи котельні на природному газі.

Таблиця 1 – Багатоваріантний аналіз. Техніко-економічні показники

Вид палива/енергії	Витрати коштів на паливо, грн./рік	Економія коштів на паливі, грн./рік	Собівартість теплоти, грн./ГДж	Зниження собівартості теплоти, грн./ГДж
Природний газ	4621272	--	342	--
Деревина	4102238	591494	--	--
Вугілля	4462036	159697	--	--
Солома	2010954	2610779	239	103
Електрична енергія	12563546	перевитрата	--	--

Як видно з таблиці 1, економія коштів забезпечується у разі застосування деревини, вугілля та соломи, але найбільша економія коштів забезпечується при використання соломи. Собівартість вироблення теплоти при цьому знижується на 103 грн./ГДж.

Висновки

Проведено багатоваріантний аналіз та техніко-економічне обґрунтування шляхів модернізації водогрійної котельні в селі Писарівка з використанням альтернативних видів палива.

Визначено, що витрата коштів на природний газ, в разі роботи водогрійної котельні з котлами «Факел-Г», становлять 4621732,7 грн./рік, витрата коштів на деревину – 4102238 грн./рік, витрата коштів на вугілля – 4462035,6 грн./рік, витрата коштів на солому – 2010954 грн./рік, витрата коштів на електроенергію – 12563546,1 грн./рік. Доведено, що з економічної точки зору, найбільш доцільно в котельні спалювати солому.

За результатами багатоваріантного аналізу обрано варіант переведення котельні на солому. Визначено, що зменшення собівартості виробництва теплової енергії після переведення котельні на спалювання соломи становить 103 грн./ГДж.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ / REFERENCES

1. Енергетична стратегія України до 2030 року [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/n0002120-13. (Дата звернення 10.03.2021)

2. Перспективи розвитку відновлюваної енергетики в Україні до 2030 року [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://saee.gov.ua/sites/default/ files/UKR%20IRENA%20REMAP%20 %202015. (Дата звернення 10.03.2021)

3. Солома як джерело енергії для сільського господарства [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://propozitsiya.com/ua/soloma-yak-dzherelo-energiyi-dlya-silskogo-gospodarstva. (Дата звернення 10.03.2021)

Ольга Павлівна Остапенко – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри теплоенергетики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: ostapenko1208@gmail.com

Андрій Олегович Горбанчук – студент групи ТЕ-20м, факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Olga P. Ostapenko – Cand. Sc. (Eng.), Assistant Professor, Assistant Professor of the Department of Heat Power Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ostapenko1208@gmail.com

Andrii O. Horbanchuk – Student of the Faculty of Civil Engineering, Heat Power Engineering and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 621.577

О. П. Остапенко
В. О. Кохан

ТЕПЛОНАСОСНА УСТАНОВКА В ТЕПЛОВІЙ СХЕМІ КОТЕЛЬНІ ДЕРАЖНЯНСЬКОГО МОЛОКОЗАВОДУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проведено техніко-економічне обґрунтування модернізації теплової схеми теплової схеми котельні підприємства ПрАТ «Деражнянський молокозавод» в місті Деражня шляхом встановлення когенераційної теплонасосної установки (КТНУ) з приводом від двигуна внутрішнього згорання (ДВЗ). Виконано розрахунок економічної ефективності впровадження теплового насосу в тепловій схемі котельні.

Ключові слова: техніко-економічне обґрунтування, енергетична ефективність, економічна ефективність, когенераційно-теплонасосна установка.

Abstract

The feasibility study of modernization of thermal schemes of the boiler house on the enterprise private joint-stock company «Derazhnyansky dairy plant» in the city of Derazhnya was carried out by installing a cogeneration heat pump installation (CHPI) with an internal combustion engine drive (ICE). The calculation of economic efficiency of introduction of cogeneration heat pump installation is executed in the thermal scheme boiler house.

Key words: feasibility study, energy efficiency, economic efficiency, cogeneration heat pump installation.

Вступ

Теплонасосна установка (ТНУ) – це пристрій для передачі внутрішньої. енергії від енергоносія з низькою температурою до енергоносія з високою температурою при витратах механічних або електричних джерел енергії. Принцип дії теплонасосної установки заснований на тому, що, при підведенні низькопотенційної теплоти у випарник, відбувається процес кипіння робочого тіла, пари якого стискаються в компресорі з підвищенням ентальпії і температури. В конденсаторі теплота фазового переходу робочого тіла передається технологічному. теплоносію. У дросель-клапані знижуються температура і тиск робочого тіла, яке потім надходить у випарник [1 – 2].

Метою дослідження є досягнення економії робочого палива в модернізованій схемі котельні підприємства ПрАТ «Деражнянський молокозавод» в місті Деражня, на відміну від існуючої, що здійснюється за рахунок застосування теплонасосної установки з використанням низькотемпературних джерел теплоти.

Задачами роботи є:

– визначення варіантів застосування ТНУ в тепловій схемі котельні;

– оцінка ефективності варіантів застосування ТНУ в тепловій схемі котельні;

– обґрунтування застосування ТНУ в тепловій схемі котельні та підбір обладнання;

– визначення економічних показників.

Об’єктом роботи є теплонасосна установка в тепловій схемі підприємства ПрАТ «Деражнянський молокозавод» в місті Деражня.

Предметом роботи є зменшення витрати енергоресурсів на вироблення теплоти шляхом встановлення теплонасосної установки в тепловій схемі котельні підприємства ПрАТ «Деражнянський молокозавод» в місті Деражня.

Практична цінність роботи – забезпечено зменшення витрати енергоресурсів на вироблення теплоти, забезпечено енергетичний та економічний ефект за рахунок встановлення теплонасосної установки в тепловій схемі котельні підприємства ПрАТ «Деражнянський молокозавод» в місті Деражня.

Результати дослідження

Промислово-опалювальна котельня молокозаводу призначена для забезпечення технологічних потреб виробництва, опалення цехів та виробничих приміщень котельні. На потреби виробництва та генерування пари використовується вода із свердловини. В нашому дослідженні запропоновано використання в тепловій схемі котельні молокозаводу КТНУ на низькотемпературній теплоті природного джерела теплоти – ґрунтових вод зі свердловини. Запропоновані парокомпресійні КТНУ мають когенераційний привод від газопоршневих двигунів-генераторів.

Результати проведених досліджень [3– 10] щодо визначення ефективності варіантів застосування КТНУ, в залежності від температури води на вході у випарник теплового насосу, для теплової схеми котельні молокозаводу, показані на рис. 1 – 4.

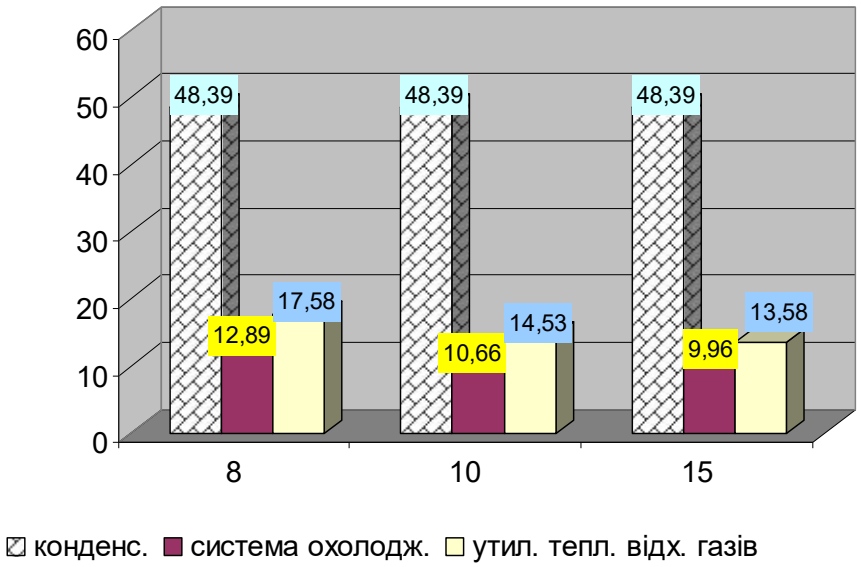


Рисунок 1 – Значення теплових потужностей конденсатора КТНУ, системи охолодження та утилізаторів в залежності від температури води на вході в випарник, кВт [9]

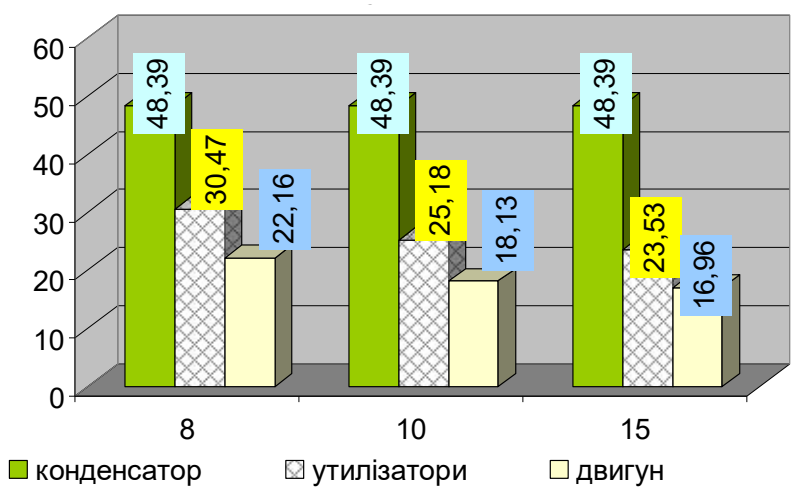


Рисунок 2 – Значення теплових потужностей конденсатора та утилізаторів і електричної потужності двигуна КТНУ в залежності від температури води на вході у випарник, кВт [9]

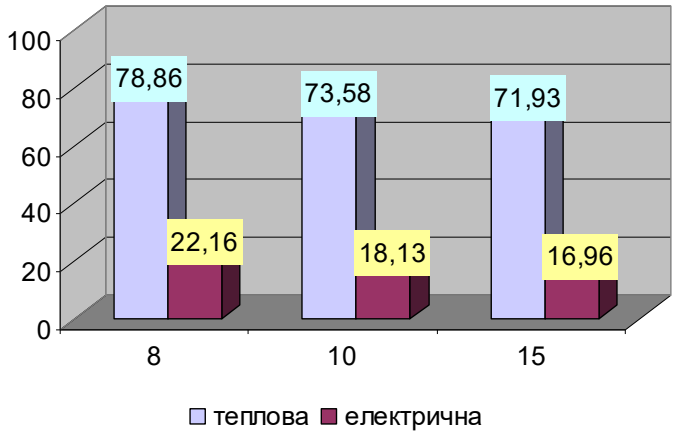


Рисунок 3 – Значення теплової та електричної потужностей КТНУ в залежності від температури води на вході у випарник, кВт [9]

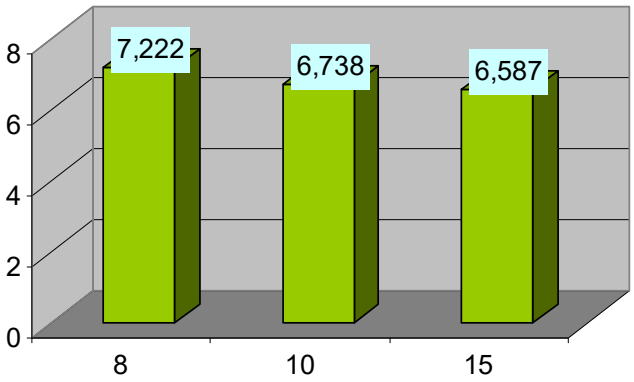


Рисунок 4 – Значення економії робочого палива від застосування КТНУ в тепловій схемі котельні в залежності від температури води на вході у випарник, % [9]

Проведено багатоваріантний аналіз режимів застосування КТНУ в тепловій схемі котельні, результати показані в таблиці 1.

Таблиця 1 – Багатоваріантний аналіз режимів застосування КТНУ в тепловій схемі котельні

Показник	Режим роботи КТНУ		
Температура води на виході з випарника ТНУ, ºС	3	5	10
Коефіцієнт перетворення КТНУ	3,53	4,06	4,28
Приріст значення коефіцієнта перетворення КТНУ за рахунок використання теплоти утилізації	1,375	1,389	1,387
Економія умовного палива котельнею від застосування КТНУ, %	7,22	6,74	6,59
Зниження собівартості теплоти від застосування КТНУ, %	5,74	5,29	5,15

За результатами досліджень [3 – 10] визначено, що:

– впровадження КТНУ на низькотемпературній теплоті грунтових вод в тепловій схемі котельні молокозаводу забезпечить вироблення, в залежності від режиму роботи, 71,93…78,86 кВт теплової потужності та 16,96…22,16 кВт електричної потужності з високими значеннями показника ефективності енергоперетворень $\varphi = 3,53...4,28$, що обумовлено урахуванням утилізаційної потужності когенераційного приводу КТНУ;

– енергоефективна КТНУ в тепловій схемі котельні молокозаводу забезпечить економію робочого палива в обсязі 6,59…7,22%, в залежності від режиму роботи. Застосування КТНУ (на низькотемпературній теплоті природного джерела) в тепловій схемі котельні молокозаводу зумовить зниження собівартості теплоти на 5,15…5,74% (в залежності від режиму роботи), забезпечить покращення техніко-економічних та екологічних показників роботи котельні молокозаводу.

Висновки

Встановлено енергетичну та економічну ефективність застосування теплонасосної установки в тепловій схемі котельні ПрАТ «Деражнянський молокозавод» в місті Деражня.

Проведений багатоваріантний аналіз ефективності варіантів застосування КТНУ в тепловій схемі котельні заводу, за результатами якого визначено, що КТНУ на теплоті ґрунтових вод в тепловій схемі котельні молокозаводу дозволить виробити теплову та електричну енергії з високою ефективністю енергоперетворень в КТНУ.

За результатами з наших досліджень [3 – 10] визначено, що застосування КТНУ в тепловій схемі котельні молокозаводу з високими показниками енергоперетворень (значення коефіцієнта перетворення φ = 3,56...4,24) сприятиме економії умовного палива на 6,59…7,22% та дозволить знизити собівартість теплоти на 5,15…5,74% (значення змінюються в залежності від режиму роботи), отже, застосування КТНУ в тепловій схемі заводу покращить техніко-економічні та екологічні показники роботи котельні молокозаводу.

Проведено техніко-економічне обґрунтування; визначено, що річна економія палива становить 7,3%, економія коштів на паливі складатиме 227 тис. грн./рік, отже даний варіант обрано до впровадження. Застосування цього варіанту когенераційної ТНУ в тепловій схемі котельні забезпечить зменшення річної витрати робочого палива з 1046 тис.м^3/рік до 970,5 тис.м^3/рік.

За результатами економічного аналізу визначено, що вартість капіталовкладень в нове обладнання становитиме 875 тис. грн. У випадку використання ТНУ в тепловій схемі котельні собівартість вироблення теплоти зменшується з 242,7 грн./ГДж до 223,46 грн./ГДж.

Встановлення ТНУ забезпечить зменшення експлуатаційних витрат в тепловій схемі котельні на 498 тис. грн./рік. Термін окупності капіталовкладень в ТНУ, когенераційне, утилізаційне та додаткове обладнання становитиме 2,25 року.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ / REFERENCES

1. Остапенко О. П. Холодильна техніка та технологія. Теплові насоси : навчальний посібник / О. П. Остапенко. - Вінниця : ВНТУ, 2015. – 123 с.

2. Остапенко О. П. Холодильна техніка та холодильна технологія. Теплові насоси. Конспект лекцій : навчальний посібник / О. П. Остапенко. - Вінниця : ВНТУ, 2017. – 69 с.

3. Остапенко О. П. Дослідження ефективності змінних режимів роботи системи енергозабезпечення з когенераційно-теплонасосною установкою в тепловій схемі котельні консервного заводу / О. П. Остапенко, Є. О. Павлович, В. О. Кохан, Я. С. Попроцький // Актуальні проблеми сучасної енергетики: Матеріали Третьої Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції студентів, аспірантів і молодих вчених (23 – 25 травня 2018 р., Херсон). – Херсон: Херсонський національний технічний університет, 2018. – С. 57-60.

4. Остапенко О. П. Аналіз енерго-еколого-економічної ефективності ресурсоенергоефективних систем енергозабезпечення з когенераційно-теплонасосними установками з використанням теплоти систем оборотного водопостачання / О. П. Остапенко, Я. С. Попроцький, В. О. Кохан // Збірник доповідей VIII Всеукраїнської науково-практичної конференції «Ефективні процеси та обладнання хімічних виробництв та пакувальної техніки». – К. : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – С. 22-24.

5. Остапенко О. П. Аналіз енергоекологічної ефективності ресурсоенергоефективних систем енергозабезпечення з когенераційно-теплонасосними установками на теплоті оборотного водопостачання / О. П. Остапенко, Я. С. Попроцький, В. О. Кохан // Збірник наукових матеріалів XXIX Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Весняні наукові читання» (15 квітня 2019 р., м. Вінниця). – Вінниця, 2019. – Частина 3. – Технічні науки. – С. 46 – 51.

6. Остапенко О. П. Аналіз ефективності системи енергозабезпечення з когенераційно-теплонасосною установкою в тепловій схемі промислово-опалювальної котельні маслозаводу / О. П. Остапенко, Я. С. Попроцький, В. О. Кохан // Актуальні проблеми сучасної енергетики: Матеріали Четвертої Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції студентів, аспірантів і молодих вчених (22 – 24 травня 2019 р., Херсон). – Херсон: Херсонський національний технічний університет, 2019. – С. 65-67.

7. Остапенко О. П. Аналіз ефективності застосування когенераційно-теплонасосних установок в теплових схемах промислово-опалювальних котельних / О. П. Остапенко, Я. С. Попроцький, В. О. Кохан // Актуальні проблеми сучасної енергетики: Матеріали П'ятої Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції студентів, аспірантів і молодих вчених (20 – 22 травня 2020 р., Херсон). – Херсон: Херсонський національний технічний університет, 2020. – С. 78-81.

8. Остапенко О. П. Теплонасосна установка в тепловій схемі котельні молокозаводу / О. П. Остапенко, В. О. Кохан // Університетська наука-2020 : В 4 т. : тез. доп. міжнар. наук.-техн. конф. (Маріуполь, 20-21 травня 2020 р.). – Маріуполь: ПДТУ, 2020. – Т. 1. – С. 218–219.

9. Остапенко О. П. Енергоефективна система енергозабезпечення з когенераційно-теплонасосною установкою в тепловій схемі котельні молокозаводу/ О. П. Остапенко, В. О. Кохан // Збірник доповідей X Всеукраїнської науково-практичної конференції «Ефективні процеси та обладнання хімічних виробництв та пакувальної техніки». – К. : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – С. 38-40.

10. Ostapenko O. P. Efficiency of cogeneration heat pump installation in thermal scheme of boiler-house of the dairy plant / O. P. Ostapenko, V. O. Kokhan // Applied Scientific and Technical Research : Proceedings of the IV International Scientific and Practical Conference, April 1–3, 2020, Ivano-Frankivsk / Academy of Technical Sciences of Ukraine. Ivano-Frankivsk : Vasyl Stefanyk Precarpathian National University, 2020. V. 2. P. 60-61.

Ольга Павлівна Остапенко – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри теплоенергетики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: ostapenko1208@gmail.com

Владислав Олександрович Кохан – студент групи ТЕ-20м, факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Olga P. Ostapenko – Cand. Sc. (Eng.), Assistant Professor, Assistant Professor of the Department of Heat Power Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ostapenko1208@gmail.com

Vladyslav O. Kokhan – Student of the Faculty of Civil Engineering, Heat Power Engineering and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

С.Й. Ткаченко
Є.О. Павлович

БЛОЧНИЙ МЕТОД ПОБУДОВИ БІОГАЗОВИХ УСТАНОВОК

Вінницький національний технічний університет, Україна

Анотація: *проаналізовано потенціал використання блочно-модульних біогазових установок.*

Ключові слова: біогазова установка, модуль, біогаз, анаеробне зброджування, реактор, субстрат.

Abstract :*. the potential of using block-modular biogas plants is analyzed*

Key words: biogas plant, module, biogas, anaerobic digestion, reactor, substrate

Вступ

Використання біомаси та біогазу має значний потенціал виробництва тепла та електроенергії завдяки наявним залишкам рослинництва та тваринництва у сільському господарстві, сприятливим кліматичним умовам, наявністю сільськогосподарських угідь, відносно недорогою робочою силою та великою кількістю полігонів твердих побутових відходів. Переробка відходів рослинництва і тваринництва та вироблення з них біогазу є важливим напрямком у розвитку енергетики України. Одною з основних проблем даної галузі є проектування, розрахунок та експлуатація різних типів біогазових установок (БГУ).

Метою даної роботи є визначення доцільності використання блочно-модульних БГУ.

Основна частина

У чинних БГУ переважають реактори циліндричної форми. У таких реакторах з певною ефективністю можна перемішувати субстрат, вивантажувати зброджений субстрат, видаляти біогаз і руйнувати поверхневу кірку. При будівництві реакторів використовують бетон, залізобетон, сталевий лист, склопластик. Місткість бродильної камери не повинна мати доступу повітря, а корпус мати теплоізоляцію і корозійну стійкість. У середині бродильної камери має підтримуватися постійна температура, для чого вона обладнана пристроями для термостабілізації.

Недоліком такого типу біогазових реакторів є те, що за рахунок недостатнього та нерівномірного прогрівання різних частин суміші, коливання температур в об’ємі субстрату стають значними. Це порушує технологічні вимоги та зменшує продуктивність щодо виходу біогазу порівняно з теоретичним. За рахунок невідповідностей вертикального градієнту температур у нижній зоні утворюється холодний малорухомий шар, а верхня зона перегрівається. До недоліків таких реакторів можна віднести великі площі теплообмінників, що призводить до значного зростання вартості спорудження реактора. Технологія бродіння у біогазових установках потребує дотримання визначених прийнятних меж температурного режиму, та стабілізації теплообміну між нагрівником і субстратом.

У результаті накопичення мінеральної складової біомаси в нижній частині реактора в процесі експлуатації БГУ продуктивність реакторів падає і протягом 2–3 років становить 50% у відношенні до проектної, значно погіршуючи експлуатаційні й економічні показники виробництва біогазу. Звільнення від баластних шарів є трудомісткою операцією, яку необхідно виконувати у шкідливих умовах [1].

Під час розрахунків енергоефективності системи та техногенного навантаження на навколишнє середовище важливим фактором є матеріаломісткість установки. Матеріаломісткість біогазової

установки (БГУ) — це відношення маси матеріалів установки до кількості виробленого біогазу за добу. Біореактор БГУ складає 75—80 % всієї маси металу установки. Аналізуючи технологічні й технічні рішення сучасних біогазових установок за кордоном, можна відмітити такі основні тенденції їх розвитку [2]:

— спрощення конструкцій прифермських біогазових установок і компонування серійним обладнанням (використання стандартних суцільних або збірних металевих резервуарів, насосів-подрібнювачів, пропелерних мішалок);

— виготовлення резервуарів різного призначення, що входять до складу біогазових установок, у тому числі й біореакторів, зі збірних елементів, виготовлених із листового металу з високоякіс-ним антикорозійним покриттям;

— зменшення частки біореакторів горизонтального типу в загальній кількості розроблених і збудованих біогазових установок

Існуючі конструкції біогазових реакторів для обробки гною і гнойових стоків мають ряд суттєвих недоліків: значний обсяг реактора, що приводить до значних витрат на виготовлення і монтаж обладнання; тривалий період запуску, пов'язаний з необхідністю накопичення необхідної кількості біомаси; висока чутливість системи до зовнішніх впливів, оскільки обробка відбувається в одному обсязі; низька продуктивність, пов'язана з неефективним тепло і масообмінних; низька ремонтопридатність, тобто при ремонті потрібно зупинка всієї системи [3].

Вирішити зазначені недоліки дозволить пропонована нова архітектура побудови біогазових установок, заснована на блочно-модульному принципі. Суть цього принципу полягає в розподілі необхідного обсягу реакторного простору на найбільш ефективні обсяги, які відповідають таким критеріям: ефективний тепло- і масообмін в обраному температурному режимі обробки; масогабаритні показники з точки зору зручності транспортування і монтажу в господарських умовах; кількість гною піддається анаеробній переробці. Конструктивні особливості запропонованої установки дозволяють проводити в ньому ефективне перемішування шляхом рециркуляції біогазу. В роботі [4] наведено приклад біогазової установки моульного типу. За габаритними показниками обсяг реактора модуля повинен вписуватися в дозволені транспортні габарити, найбільш оптимальним є використання ємностей на базі контейнерів морського типу довжиною 40 футів або 12 м. Застосування рамної конструкції значно спрощує доставку, монтаж і теплоізоляцію установки. Повний обсяг такого реактора складе 60 м3, що дозволить обробляти до 6 т безпідстилкового гною ВРХ на добу при коефіцієнті заповнення 0,85 і термофільному зброджуванні [5].

Висновки

Блочно-модульна біогазова установка дозволяє використовувати різні види субстрату одночасно, значно спрощує процес завантаження установки за рахунок меншого об’єму метантенка, забезпечує ефективний тепло- і масообмін в обраному температурному режимі обробки, масогабаритні показники з точки зору зручності транспортування і монтажу в господарських умовах. Конструктивні особливості запропонованої установки дозволяють проводити в ньому ефективне перемішування шляхом рециркуляції біогазу. Також забезпечується зручність в експлуатації для робочого персоналу. При виході з ладу одного з модульних блоків, проводиться його ремонт, в той час як інші продовжують свою роботу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Світові тенденції розвитку біогазових установок [Електронний ресурс]// Електронний журнал «Пропозиція». — 2001. — No 12. — Режим доступу до журн. : http://www.propozitsiya.com.

2. С. Й. Ткаченко, Н. В. Пішеніна, і Т. А. Румянцева, «АНАЛІЗ ФАКТОРІВ ЗНИЖЕННЯ МАТЕРІАЛОМІСТКОСТІ ТА ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ БІОГАЗОВОЇ УСТАНОВКИ», *Вісник ВПІ*, вип. 6, с. 36–42, Лис 2010.
3. Копытин, В. Ю. Недостатки и преимущества существующих биогазовых установок / В. Ю. Копытин, Д. А. Пивнов. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2020. — № 5 (295). — С. 84-85. — URL: https://moluch.ru/archive/295/66991/ (дата обращения: 31.01.2021).
4. Biogas Plants in modular construction [Електронний ресурс] — Режим доступу до журн. : https://www.lipp-system.de/wp-content/uploads/Biogas_Plants_Agriculture.pdf
5. Ковалев Д.А. Определение оптимальных параметров реактора-модуля биогазовых установок блочно-модульного типа // Вестник ВНИИМЖ. 2013. №4 (12). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/opredelenie-optimalnyh-parametrov-reaktora-modulya-biogazovyh-ustanovok-blochno-modulnogo-tipa (дата обращения: 31.01.2021).

Ткаченко Станіслів Йосипович, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри теплоенергетики, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця, stahit6937@gmail.com

Павлович Євгеній Олексійович, аспірант факультету будівництва теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця, evgenijpavlovic3@gmail.com

Tkachenko Stanislav Yosypovych, Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Thermal Power Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, stahit6937@gmail.com

Pavlovich Evgeniy Oleksiyovych, Postgraduate Student, Faculty of Thermal Power Engineering and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, evgenijpavlovic3@gmail.com

УДК 692.435

М. М. Попович
О. В. Слободянюк

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ОГОРОДЖУЮЧИХ КОНСТРУКЦІЙ ПЛОСКОЇ ПОКРІВЛІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано для підвищення ефективності експлуатації огороджуючих конструкцій плоскої покрівлі використати модель, запропоновану в способі виявлення прихованих дефектів і ушкоджень у багатошарових покрівлях, яка може бути інтегрована в BIM - технології.

Ключові слова: ефективність, експлуатація, інформаційне моделювання, плоска покрівля, приховані дефекти, пошкодження, випромінювач надвисокої частоти.

Abstract

It is proposed to use the model proposed in the method of detecting hidden defects and damages in multilayer roofs, which can be integrated into BIM technology, to increase the efficiency of operation of flat roof enclosing structures.

Keywords: efficiency, operation, information modeling, flat roof, hidden defects, damage, ultrahigh frequency emitter.

Вступ

В Україні починають діяти норми інформаційного моделювання в будівництві (BIM), які прийшли на зміну системам автоматизованого проектування (САПР). Робляться перші кроки по використанню BIM –технологій в проектуванні, що дозволять зосередитися на суті проектування будівельних конструкцій, замість ручного креслення, так як пропоноване програмне забезпечення забезпечує високий рівень автоматизації і зменшення ручної роботи, що на багато скорочує час, необхідний для проектування. Реалістична візуалізація будівельних конструкцій та підвищення рівня деталізації покращує розуміння проекту як будівельниками, так і службами експлуатації будівель.

Аналіз літературних джерел і практичний досвід в проектуванні, будівництві та експлуатації дозволяє визначити основні складові життєвого циклу будівель і споруд [1].



Рис.1. Життєвий цикл будівель і споруд

Якщо переваги BIM–технологій при проектуванні і будівництві вже очевидні і перевірені: істотно знижується ймовірність помилок в проектах, підвищується безпека і надійність будівель і споруд, здійснюється ефективний контроль якості при виконанні будівельних робіт, зменшується тривалість і вартість будівництва, то практики використання на стадіях експлуатації, реконструкції та утилізації недостатньо. Це можна пояснити тривалістю складових життєвого циклу – нормовані терміни експлуатації, основних конструкцій для житлових та громадських будівель сягають 150-175 років. Встановлений термін експлуатації фіксується в проектній документації і має бути відомий власнику об'єкта, який несе відповідальність за несанкціоновану експлуатацію об'єкта після закінчення встановленого терміну експлуатації [2].

Результати дослідження

При загальному терміні експлуатації основних конструкцій будівель понад 150 років, безаварійна експлуатація окремих складових частин повинна забезпечувати нормативну тривалість експлуатації

всієї будівлі, завдяки регулярним обстеженням та підтриманню в належному стані елементів будівель і споруд експлуатуючими організаціями.

Елементи будівель і споруд характеризуються ще таким показником, як термін використання, який в загальному залежить від матеріалу конструкції. Так, для дахів з плоскою покрівлею з рулонних матеріалів цей термін 10 - 12 років. Необхідність в відновленні експлуатаційних властивостей покрівлі даху виникає при виявленні дефектів в процесі обстеження, результати якого повинні фіксуватися в експлуатаційній документації об’єкта. Як показує практика експлуатації більша частина конструктивних елементів будівель протягом нормативного терміну експлуатації не вичерпує передбачених фізико-механічних властивостей і може використовуватися надалі.

У ДБН не регламентуються граничні терміни експлуатації конструкцій і будівель загалом, так як усе залежить від їхнього фактичного стану, за яким можна визначати подальшу можливість їхнього використання. Після досягнення цих термінів конструкції або елементи слід знімати з експлуатації і замінювати новими. Сучасні покрівельні матеріали для дахів з плоскою покрівлею дозволяють збільшити цей термін до 30 - 60 років при дотриманні технології влаштування і правил експлуатації.

Продовження терміну експлуатації понад встановлений допускається лише після проведення обстеження і оцінки технічного стану конструктивного елемента об'єкта, за результатами яких встановлюється можливість збільшення терміну експлуатації [2]. При цьому можуть бути вказані особливі умови експлуатації або висунуті вимоги щодо особливого режиму нагляду, періодичності ремонтів, заходів із недопущення перевантажень тощо.

У процесі експлуатації будівель і споруд покрівельні покриття й дахи зазнають фізичного зношування, техногенних й інших зовнішніх впливів, в них з’являються дефекти й несправності. Дефекти погіршують експлуатаційні якості не тільки покрівельних покриттів і даху, але й будівлі загалом, істотно скорочуючи нормативні терміни використання.

Інженерно-технічні працівники експлуатаційних організацій повинні своєчасно виявляти ці дефекти, професійно встановлювати й усувати причини їх виникнення.

Особливостями багатошарових плоских покрівель є те, що велика частина дефектів і пошкоджень водоізоляційного килима прихована у внутрішніх його шарах, а відсутність об’єктивної і повної інформації про технічний стан покрівлі часто змушує експлуатаційників і ремонтників вибирати не найкращі технологічні рішення, а також навмисно завищувати обсяги і, як наслідок, вартість ремонтних робіт (для зниження ризику появи після ремонту покрівлі нових протікань).

Відомий спосіб виявлення внутрішніх дефектів розкриттям покрівлі за допомогою ріжучого квадратного або прямокутного шаблона з листової сталі з подальшим випробуванням відібраних проб покрівельних килимів в лабораторних умовах [3].

Недоліком цього способу є виявлення прихованих дефектів випробуванням відібраних проб в лабораторних умовах, що збільшує тривалість визначення і унеможливлює повторне використання покрівельного матеріалу.

Відомий також спосіб виявлення дефектів в покрівлі по скупченнях води і вологи в міжшаровому підпокрівельному просторі за допомогою контактних і безконтактних термометрів [4]. На місці визначають ділянки скупчення вологи в міжшаровому підпокрівельному просторі, пов'язані з наявністю дефектів покрівлі - ці ділянки знаходять по різниці температур сухої і вологої ділянки покрівлі.

Недоліком способу є низька точність виявлення дефектів через відсутність чітких меж перепаду температур по площині покрівлі, також застосування способу неможливо в умовах експлуатації будівлі, коли температура зовнішнього і внутрішнього повітря приблизно однакові.

На кафедрі БМГА ВНТУ на основі проведених досліджень студентами магістратури запропоновано спосіб виявлення ушкоджень і прихованих дефектів у багатошарових покрівлях з підвищеною точністю визначення та зменшеним терміном виконання робіт [5]. У способі виявлення прихованих дефектів і ушкоджень у багатошарових покрівлях по скупченню води і вологи в міжшаровому підпокрівельному просторі, використовують випромінювач надвисокої частоти (НВЧ), досліджувану поверхню багатошарової покрівлі розбивають на ділянки за розміром, необхідним для ефективної роботи з випромінювача НВЧ, проходять послідовно ділянки покрівлі, обробляючи хвилями НВЧ шари рулонного килима, при цьому повітря, яке знаходиться в підпокрівельному килимі, розширюється і утворює пузирі, а волога випаровується, утворюючи здуття, що фіксують візуально або інструментально.

Складають графічне зображення досліджуваної ділянки покрівлі і відмічають місця дефектів. Порівнявши з графічним зображенням дефектів на нижній частині даху, можна зробити висновок про

причину протікання і усунути пошкодження. Фіксація результатів обстеження та виконаних робіт при технічному обслуговуванні та ремонті заноситься в електронний паспорт будівлі і може використовуватися при прийнятті рішень про продовження використання чи капітальний ремонт з повною заміною чи використанням існуючої конструкції. Використання запропонованого способу дозволить зменшити терміни виконання робіт, підвищити точність визначення дефектів та якість ремонтних робіт.

Висновки

Ефективність експлуатації будівель і споруд багато в чому залежить від історії експлуатації, яка повинна відображатися у відповідних документах. Використання інформаційного моделювання в будівництві дозволить в повній мірі спростити цей процес. Для цього необхідно процеси та роботи по обслуговуванню будівель і споруд перевести в графічну чи цифрову модель, зручну для зберігання, порівняння та доступу. Як приклад можна використати матеріали досліджень прихованих дефектів і ушкоджень у багатошарових покрівлях в яких складають графічне зображення досліджуваної ділянки покрівлі і відмічають місця дефектів. Фіксація результатів обстеження та виконаних робіт при технічному обслуговуванні та ремонті заноситься в електронний паспорт будівлі і може використовуватися при прийнятті рішень про продовження використання чи капітальний ремонт з повною заміною чи використанням існуючої конструкції.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Попович М. М., Прилипко Т.В., Потапова Т.Е. Експлуатація та ремонт будівель міської забудови : навч. посіб. Вінниця, 2004. 96 с.

2. ДБН В.1.2-14-2009. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ. [Чинний від 2010.01.10]. Київ: Держкоммістобудування України, 2009. 39 с.

3. Методика выявления дефектов и оценки эксплуатационных свойств кровель железобетонных крыш жилых домов. / ЦНИИЗПжилища. - М.: Стройиздат, 1985. С. 12.

4. Применение приборов НПА "Техно-АС" для контроля качества кровли и изоляции: Труды 2-й конференции "Кровля и изоляция для строительных объектов и инженерных коммуникаций". М :, 2002. С. 96.

5. Спосіб виявлення прихованих дефектів і ушкоджень у багатошарових покрівлях : пат. 144818 Україна: МПК G01N 22/20. № 2020 03260 ; заявл. 29.05.2020 ; опубл. 26.10.2020, Бюл. №20.

Попович Микола Миколайович — канд. техн. наук, доцент кафедри будівництва, міського господарства та архітектури, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: viking8@i.ua

Слободянюк Олег Валерійович — студент групи Б-19мі, факультет будівництва теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: olegazovschik@gmail.com

Popovich Mykola M. - Ph.D., Associate Professor of Construction, Municipal Economy and Architecture, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: viking8@i.ua

Slobodyanyuk Oleg V. - student of group B-19mi, Department of Building Heating and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: olegazovschik@gmail.com

УДК 624.154-431

М. М. Попович
Д. В. Парньовий

ФУНДАМЕНТИ В КОТЛОВАНАХ З УЩІЛЬНЕНИМИ СТІНКАМИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано конструкцію фундаменту, який виконує дві функції – при влаштуванні утворює штучно ущільнену основу і передає на цю основу навантаження від будівлі чи споруди.

Ключові слова: фундамент, ущільнення, основа, свердловина, котлован, динамічні впливи.

Abstract

The design of the foundation which carries out two functions is offered - at the device forms an artificially condensed basis and transfers on this basis load from the building or a construction.

Keywords: foundation, seals, foundation, well, pit, dynamic influences.

Вступ

Необхідність в ефективному проектуванні фундаментів будівель і споруд являється актуальною через велике різноманіття ґрунтових умов основ фундаментів, діючих навантажень та умов будівництва незважаючи на достатній науковий і інженерний досвід. При розгляді можливих варіантів фундаментів необхідно аналізувати об’єм зони деформації ґрунту під підошвою фундаментів, а також його залежність від конструктивного типу і розмірів фундаменту, щільності несучого шару і глибини розвитку нижньої межі зони деформації [1]. Цікавим рішенням є використання фундаментів на слабких ґрунтах, які при влаштуванні ущільнюють підстилаючий і оточуючий ґрунт, утворюючи штучну основу і передають на цю основу навантаження від будівлі чи споруди. Це фундаменти з пірамідальних паль, фундаменти в витрамбуваних котлованах, клиновидні та козлові фундаменти. Загальним недоліком цих технічних рішень є динамічні впливи на ґрунти основи при влаштуванні, що обмежує можливості їх використання.

Метою роботи є розроблення способу влаштування фундаментів на слабких ґрунтах без використання динамічних впливів на основу.

Результати дослідження

Відомий спосіб влаштування фундаменту, що включає утворення котловану шляхом скидання штампу, що повторює по формі і габаритам тіло фундаменту, на поверхню ґрунту і вкладання бетону [2].

Недоліком такого способу є низька ефективність робіт через те, що формування котловану пов'язано з багаторазовим підніманням і скиданням штампу, що вимагає великих енерговитрат. Також при цьому виникають динамічні навантаження, що діють на ґрунтову основу, що несприятливо позначається на технічному стані розташованих поблизу будівель і споруд.

Також, в ґрунтах з пониженою вологістю, проходить осипання ґрунту з откосу котловану в забій. Ґрунт, що осипався пухкий, діє як амортизатор і перешкоджає заглибленню штампу. В зволожених ґрунтах проходить заклинювання штампу, що затрудняє його виймання з виштампуваного котловану.

Відомий спосіб утворення пірамідальної палі [3], при якому вертикально занурюють в ґрунт забивкою до розрахункової глибини палю, розшатують її горизонтально в різні сторони за оголовок ствола над поверхнею ґрунту за допомогою, наприклад бульдозера, до утворення пірамідальної виїмки в ґрунті, витягують палю, а утворену виїмку заповнюють бетоном.

Недоліком відомого способу є динамічні навантаження при забивці палі, складність технології влаштування та обмеження використання.

На кафедрі БМГА ВНТУ проводяться наукові дослідження способів влаштування фундаментів [4],

продовження яких дозволили запропонувати спосіб влаштування фундаментів з ущільненою основою, який виключає динамічні впливи на ґрунт основи при влаштуванні.

Сутність способу ущільнення ґрунту основи при влаштуванні фундаментів пояснюється рис. 1, де зображено поперечний переріз виїмки з розміщенням в ній робочого органу та варіант виїмки з робочим органом після ущільнення ґрунту.

Для влаштування фундаментів за пропонованим способом згідно з планом їх розташування пробурюють свердловину 1 на розрахункову глибину розташування підошви фундаменту. Монтують робочий орган 2, з рівнополичних кутників 3, які шарнірно закріплюють до загальної основи 4 з однієї сторони, та шарнірно закріплюють до системи важелів 6 з іншої сторони. Між загальною основою 4 та опорою 7 встановлюють механізм навантаження 5. Розміщують робочий орган 2 загальною основою 4 вниз в свердловину 1 і прикладають навантаження механізмом 5 до рівносторонніх кутників 3, які занурюючись в стінки свердловини 1 ущільнюють ґрунт, утворюючи котлован 8 з розширенням в верхній частині. Після утворення котловану 8 витягують робочий орган 2 і отриману порожнину за допомогою механізмів заповнюють бетоном, який ущільнюють вібратором.

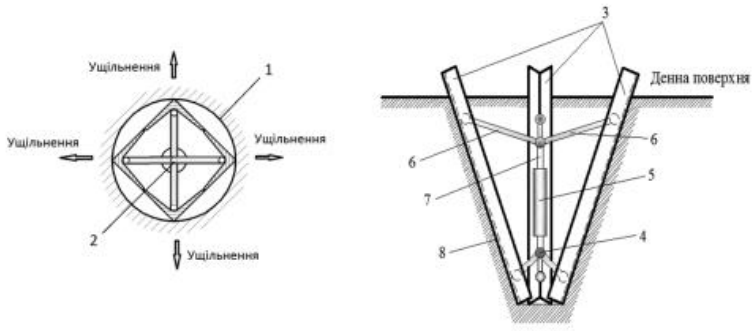


Рис. 1. Процес влаштування ущільнення стінок котловану під фундамент

При необхідності утворення розширення в нижній частині свердловин 1, робочий орган 2 розміщують загальною основою 4 догори і процес повторяють.

Висновки

Встановлено, що при влаштуванні фундаментів з ущільненими стінками в слабких пилуватоглинистих і просідаючих ґрунтах ефективність досягається за рахунок застосування менш дорогої техніки, виключення динамічних впливів та зменшення кількості операцій, так як процес утворення котловану проходить за одну операцію. За рахунок ущільнення ґрунту основи підвищується його несуча здатність, що зменшує розміри фундаменту і відповідно витрату матеріалів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. В. Н. Голубков, Ф. К. Бовкун,С. Е. Демчук и др. Новые фундаменты на стройках Одессы: Одесса: Маяк, 1976. 108 с.

2. А.с. 314856 СССР, МКИ E02D 27/28. Способ изготовления фундаментов с заостренным концом / А.А. Григорян, А.И. Иванов и И.Д. Беспалый. №1114776/29-14; заявл. 23.11.1966; опубл. 22.11.1971, Бюл. №28.

3. Способ образования пирамидальной сваи: пат. 14272 BY, МПК E02D 5/22, № 20090292; заявл. 02.03.2009; опубл. 30.10.2010.

4. Спосіб влаштування пальового фундаменту: пат. 144768 Україна: МПК(2006) E02D 5/50. № 202002820; заявл. 12.05.2020; опубл. 26.10.2020, Бюл. №20. - 3с. : іл.

Попович Микола Миколайович **—** доцент кафедри "Будівництва, міського господарства та архітектури". Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: *popovychnick@gmail.com*

Парньовий Дмитро Володимирович — студент групи Б-19мі, факультет будівництва теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail*: parniovyi@gmail.com*

Popovych Mykola M. **-** associate professor of the Department of "Building, Urban and Architecture". Vinnitsa National Technical University, Vinnytsia, e-mail: *popovychnick@gmail.com*

Parn'ovyy Dmytro V. — Department of Building Heating and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail *: parniovyi@gmail.com*

УДК 628.157

С. П. Бойко
М. М. Попович

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ОЧИСНИХ СПОРУД КАНАЛІЗАЦІЇ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано метод підвищення енергоефективності роботи очисних споруд за рахунок модернізації чи проведення заходів, спрямованих на відновлення функціонування вже існуючих об'єктів.

Ключові слова: стічні води, енерговитрати, очисні споруди, механічне очищення, біологічне очищення.

Abstract

A method of increasing the energy efficiency of sewage treatment plants by modernization or measures aimed at restoring the functioning of existing facilities is proposed.

Keywords: wastewater, energy consumption, treatment facilities, mechanical treatment, biological treatment.

Вступ

Енергоспоживання є однією з основних статей витрат на експлуатацію каналізаційних очисних споруд і дуже сильно залежить від прийнятої технології очищення і використовуваного обладнання. На даний час плата за споживання електроенергії при експлуатації очисних споруд каналізації (ОСК) є основною статтею витрат, саме тому підвищення енергоефективності при очищенні стічних вод - ключовий момент зниження експлуатаційних витрат.

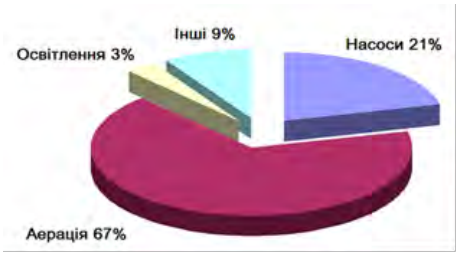


Рис. 1 - Розподіл споживання електроенергії на очисних спорудах каналізації

Аналіз літературних джерел і практичний досвід експлуатації очисних споруд дозволяє визначити основні категорії енерговитрат [1].

На рисунку 1 показано співвідношення основних витрат електроенергії класичної системи очисних споруд каналізації, з якого видно, що основними споживачами електроенергії на очисних спорудах є аерація (повітродувні агрегати) і насосне обладнання.

Метою дослідження є аналіз роботи та пошук методів підвищення економічної ефективності очисних споруд каналізації.

Результати дослідження

Досліджувані очисні споруди каналізації (ОСК) розташовані в місті Хмільнику, Вінницької області, запроектовані «Государственным Республиканским институтом по проектированию коммунальных сооружения городов Украины» в 1968р і введені в дію в IV кварталі 1975р.

На ОСК м. Хмільника надходять стічні води від житлової зони і господарсько-побутові стоки промислових підприємств, які на них очищаються для подальшого використання.

Водовідведення стоків відбувається від користувачів по самотічних колекторах до каналізаційних насосних станцій (КНС) №1; №3, а далі по напірних колекторах до ОСК.

Споруди ОСК призначені для повного механічного та біологічного очищення суміші господарсько-побутових і виробничих стічних вод міста. Проектна потужність – 10 000м^3/добу. Фактична середньодобова витрата води на даний час становить 3,0 – 6,0 тис. м^3/добу.

Кількісний і якісний вміст забруднень, які надходять на ОСК передбачений проектом, «Технологічним регламентом очисних споруд каналізації м. Хмільника», «Правилами охорони поверхневих вод від забруднення зворотними водами» [2].

Технологічний процес очищення стічних вод, схема якого представлена нижче, включає в себе наступні стадії:

1. Механічне очищення стічних вод.
2. Біологічне очищення стічних вод.
3. Доочистка стічних вод.
4. Знезараження стічних вод.
5. Обробка осаду.

На рисунку 2 представлена існуюча схема очищення стічних вод.

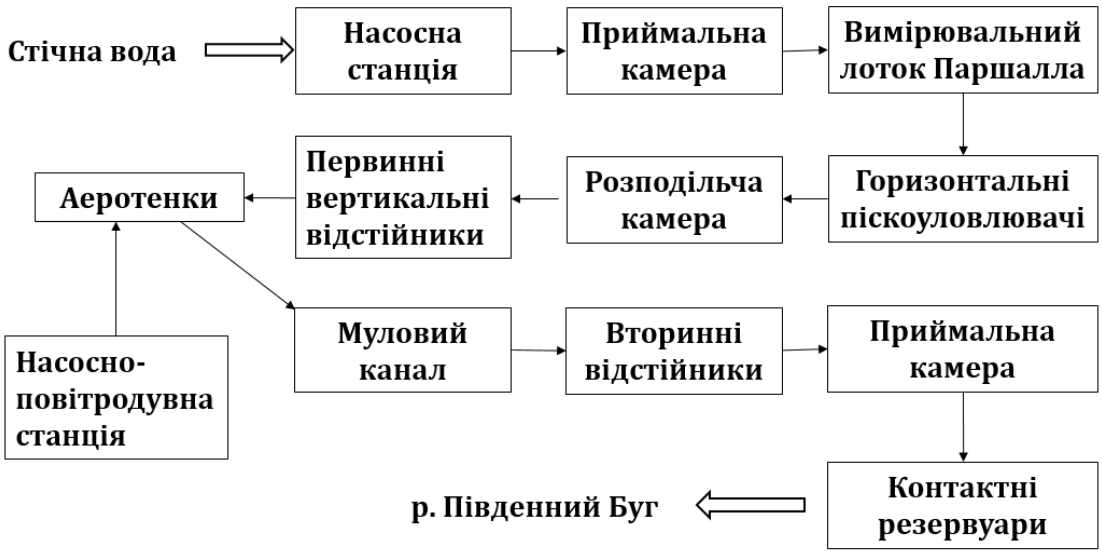


Рис. 2 - Схема технологічного процесу очищення стічних вод

Ефективність роботи ОСК характеризується порівнянням фактичних якісних показників лабораторних аналізів очищених стоків з проектними.

Робота ОСК вважається ефективною, якщо немає перевищень чисельних значень показників якості очищення по відношенню до встановлених нормативів. Якщо при аналізі ефективності роботи виявляється невідповідність вимогам, то в такому випадку необхідно оцінити роботу кожного технологічного вузла для виявлення причин відхилення від нормативу.

Проведені дослідження показали, що на даних очисних спорудах:

- спостерігається дотримання ГДС (гранично допустимих скидів) стічних вод.
- приймальна камера знаходиться в задовільному стані.
- лоток Паршалла використовується за призначенням.

На піскоуловлювачах було проведено поточний ремонт конусоподібних ємностей та заміна шиберів. Піскоуловлювачі в повному обсязі виконують свою функцію.

На первинних відстійниках відбувається освітлення і згущення осаду яке досягає 55-60%. Вони працюють ефективно - проведена заміна ерліфтів і повітряно-відвідної системи, гідравлічне навантаження вирівнюється при правильному керуванні шиберами в розподільчій камері.

Аеротенки призначені для окислення колоїдних завислих забруднень, які надходять зі стоками, Вони конструктивно виконані з монолітного залізобетону з вбудованими полімерними аераторами. Ефективність очищення стоків складає до 75%.

З вторинних відстійників надлишковий активний мул частково направляється в голову споруди і на мулові майданчики, що зменшує навантаження на складову стічних вод первинних відстійників. Пропускна спроможність двох вторинних відстійників задовольняє фактичний приток стічних вод, ефективність їх роботи складає 60 -70%.

Знезараження стічних вод не здійснюється, обладнання для знезараження відсутнє.

Контактні резервуари, призначені для додаткового насичення киснем очищених стічних вод для подальшого скидання в р. Південний Буг по існуючому водовідвідному каналу, без використання насосів.

Збір та обробка осадів (пісок з піскоуловлювачів, сирий осад з первинних відстійників, активний надлишковий мул з вторинних відстійників) відбувається на мулових майданчиках.

Технологічний процес, що відбувається на мулових майданчиках призводить осад до зневоднення. Дренажні води цілодобово за технологічним процесом подаються в приймальну камеру ОСК. Надалі проходить зміна фізичних, біологічних та хімічних його властивостей, а саме зневоднення осаду, покращення бактеріологічних показників, загибель яєць гельмінтів, проходить процес формування органічної цінності осаду, максимальний термін оброблення не встановлено, так як з часом органічна цінність осаду зростає і в подальшому може використовуватись як органічне добриво і вивозитись на поля сільськогосподарських угідь [3].

Висновки

Встановлено, що в цілому очисні споруди каналізації працюють ефективно, але потрібно провести поточний ремонт в розподільчій камері (замінити шибера 2шт), в зв'язку з корозією металу.

Для більш ефективної роботи аеротенків частково замінити полімерні аератори, відремонтувати розподільчі лотки та придбати потужніший турбокомпресор.

На вторинних відстійниках провести поточний ремонт повітряно-відвідної системи ОСК. Для більш ефективного зневоднення осаду, ввести в дію метантенки, газ з яких також може бути використаний для опалення в холодну пору року.

На вході ОСК не має приладів обліку стоків.

Існуючі споруди в змозі забезпечити необхідну якість очищення стічних вод і ефективно працювати після проведення поточних ремонтів вказаних вище.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Lawrence J. Pakenas, P.E. Energy efficiency in municipal wastewater treatment plants. Technology assessment. New York state, Energy research and development authority. (2012) – 24 pp.

2. Правила охорони поверхневих вод від забруднення зворотними водами, затверджені постановою КМУ від 25.031999р. № 465, (із змінами, внесеними згідно з постановою КМУ від 07.08.2013р. № 748).
URL: http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/465-99-%D0%BF (дата звернення: 03.03.2021).

3. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища», прийнятий Верховною Радою України від 25.06.1991р. (із змінами, внесеними згідно із Законом України № 554-IX від 13.04.2020, ВВР, 2020, № 37, ст.277).
URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text (дата звернення: 03.03.2021).

Бойко Сергій Петрович — студент групи Б-19мі, факультет будівництва теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: Boikoserg@i.ua

Попович Микола Миколайович — канд. техн. наук, доцент кафедри будівництва, міського господарства та архітектури, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Науковий керівник: ***Друкований Михайло Федорович —*** д-р. техн. наук, професор кафедри будівництва, міського господарства та архітектури, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Boyko Serhiy P. - student of group B-19mi, Department of Building Heating and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: Boikoserg@i.ua

Popovich Mykola M. - Cand. Sc. (Eng), Associate Professor of Construction, Municipal Economy and Architecture, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: viking8@i.ua

Supervisor: ***Drukovanyy Mikhail F.*** — Dr. Sc. (Eng.), Professor, Department of Construction, Municipal Economy and Architecture, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 692.535.13

М. М. Попович[1]
А. П. Скорбач[2]
В. В. Пилявець[2]
В. О. Завадський[1]

ПРОГРЕСИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВЛАШТУВАННЯ ПАРКЕТНИХ ПІДЛОГ

[1] Вінницький національний технічний університет;
[2] «ФОП Скорбач А.П.»

Анотація
Запропоновано нову конструкцію паркетних підлог, які вкладають «плаваючим способом» з використанням розробленого способу з'єднання планок натяжної підлоги.
Ключові слова: паркетна планка, підлога, з'єднувальний елемент, еластичний шнур, наскрізний отвір.

Abstract
A new design of parquet floors is proposed, which are laid in a "floating way" using the developed method of connecting stretch floor slats.
Keywords: parquet lath, floor, connecting element, elastic cord, through hole.

Вступ

Підлоги являються важливою частиною дизайну приміщення і надають візуальну перспективу простору. Вибір типу підлоги залежить від багатьох факторів, в першу чергу від призначення приміщення, конструктивних особливостей будівлі та фінансових можливостей власника приміщення. Сьогодні знаходять широке використання як штучні так і природні матеріали для покриття підлог. З природніх матеріалів найбільшого поширення отримали підлоги з деревини, які мають багато переваг над іншими матеріалами. Основні вимоги до підлог - бути довговічними, гарними й теплими, володіти звукоізолюючою здатністю, витримувати різні види навантажень і впливів та бути технологічними при влаштуванні і експлуатації [1].

Метою роботи є аналіз сучасних технологій влаштування підлог з штучного паркету із використанням природньої деревини.

Результати дослідження

Паркетні підлоги використовують в будівлях житлового і нежитлового призначення. Якщо в будівлях комерційних та навчальних закладів, а також обєктах охорони здоровя та культури підлоги виконують в процезі зведення до здачі в експлуатацію, то ситуація з житлом дещо інша.

У зв'язку з посиленням тенденції здачі житла "без обробки", в тому числі без чистої підлоги, укладання паркетних покриттів часто здійснюється не на стадії будівництва, а в процесі обробки квартир самими мешканцями. У будинках із закінченою обробкою зазвичай використовуються найдешевші матеріали, і тому паркет і паркетна дошка застосовуються обмежено.

При влаштуванні паркетних підлог в процесі будівництва роботи виконуються підготовленим технічним персоналом, який досконало вивчив технологію влаштування та має практичний досвід роботи. Практика сучасного українського ринку будівництва та ремонту об'єктів житлового та соціально-побутового призначення така, що основна частина паркету споживається при обробці житла вже зданих або проданих будинків, а також в секторі ремонту придбаних на вторинному ринку житла в будинках старої забудови.

Широке розповсюдження отримали західні стандарти оздоблення приміщень з використанням технологій, матеріалів та широкого асортименту якісної продукції. Матеріали для паркетної підлоги з натуральної деревини доступні по вартості лише обмеженій кількості споживачів. Особливо, коли

вони вироблені за кордоном. Вітчизняна промисловість в даний час не випускає обладнання, яке б дозволило виробляти паркетні покриття, які можна порівняти за якістю з західними, тому українським виробникам важко конкурувати з зарубіжними аналогами.

Але на Україні є місцева сировина та ентузіасти, які розробляють нове обладнання та нові технології для виробництва та використання паркетних підлог.

Конструктивні особливості та технології влаштування паркетних підлог різноманітні, але є загальна особливість – це загальна конструкція «пирога» підлоги.

Повна конструкція підлоги зображена на рис. 1.

а) б)

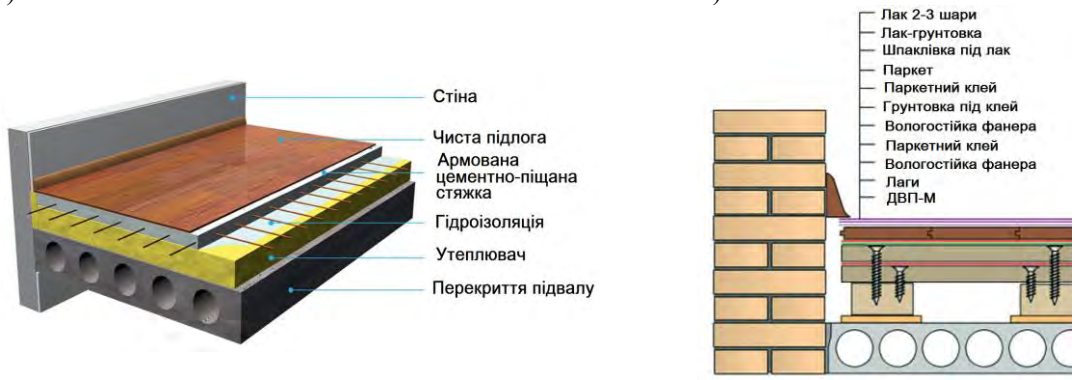
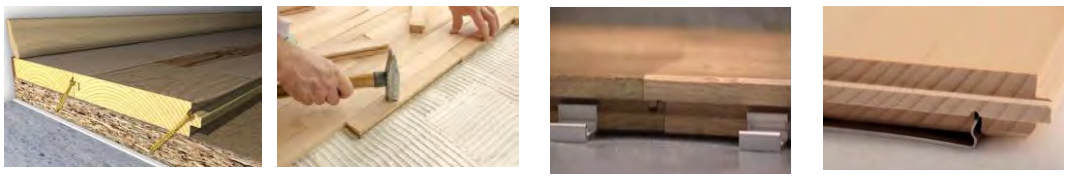


Рис. 1. Конструкція підлоги а) – над підвалом; б) – по лагам

Підлоги зі штучного паркету відрізняються способами кріплення паркетних планок між собою та до основи.



а) шурупи б) клей в) скоби г) скоби

Рис.2. Способи кріплення паркетних дошок

Відомий спосіб, в якому профільовані рейки, які мають паз і гребінь на повздовжніх гранях, закріплюють до основи за допомогою цвяхів чи шурупів, через паз в повздовжній стороні (рис.2а).

Відомий спосіб при якому планки штучного паркету кріплять до основи за допомогою паркетного клею (рис. 2б). В усіх цих способах паркетні рейки жорстко фіксуються до основи.

Відомий спосіб з'єднання дерев'яного покриття підлоги, елементи якого закріплені металевими скобами, які вкладають в пази паркетних планок (рис. 2в,г).

Ці способи широко використовують в будівельній практиці, хоча вони мають суттєві недоліки. Вони не забезпечують високу якість покриття, є складними і затратними, неремонтопридатні.

Відоме з'єднання дерев'яних деталей підлоги за допомогою еластичних шнурів, які протягують через взаємно перпендикулярні наскрізні отвори, виконані по ширині і довжині деталі з послідуючою фіксацією полотна [2]. Таке з'єднання дерев'яних деталей може мати місце для формування полотна, яке не зазнає навантаження на лицеву поверхню, наприклад для виготовлення меблів, стінових панелей, де не потребується висока монолітність покриття. Але натяг по довжині для великої площі підлоги у такий спосіб здійснити неможливо. Крім того, деталі підлоги не мають профільованої поверхні по периметру для щільного фіксування бічних граней. Тому при ходьбі по такій підлозі окремі деталі будуть прогинатись.

Таким чином, спосіб не дозволяє досягти монолітність полотна, високу якість поверхні, відсутність скрипіння при ходьбі, простоту монтажу - демонтажу без використання додаткових деталей і матеріалів.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі з'єднання планок натяжної підлоги, виконують

закріплення планок між собою за допомогою з'єднувальних елементів у вигляді еластичних шнурів, які протягують, через наскрізні отвори, що виконані в повздовжніх гранях планок, після чого фіксують їх із забезпеченням натягу [3]. Згідно винаходу в якості планок використовують паркетні планки, кожна з яких має вигляд вузької видовженої прямолінійної профільованої деталі, на повздовжніх гранях якої виконані відповідно паз і гребінь, які мають трапецієподібний профіль, причому наскрізні отвори, що проходять через паз і гребінь, розташовані з кроком, який вибрано в залежності від довжини планки, а нижня і верхня грані паркетної планки мають плоску поверхню з однаковою чистотою обробки (рис. 3).



Рис. 3. Схема з'єднання паркетних планок

В запропонованому рішенні враховані повздовжні і поперечні деформації деревини. Відомо, що при зміні вологи деревини відбувається зміна лінійних розмірів планок, які характеризуються коефіцієнтом лінійного розширення. При цьому деформація вздовж волокон деревини в десятки разів менша, чим поперек.

При з'єднанні звичайних паркетних планок з подібним профілем гребінь-паз, монтажний зазор складає не менше 0,25 мм.

При стиковці трапецієподібного профілю гребінь-паз, зазор практично відсутній. При цьому під впливом атмосферних явищ при деформації дошки гребінь легко виходить із пазу, а при поверненні в вихідне положення повертається на місце. Відсутність зазору (люфта) виключає скрипіння паркету.

Таким чином, за рахунок використання трапецієподібних пазів і гребнів на повздовжніх гранях планок досягається високоточне з'єднання деталей підлоги без щілин.

Виконання нижньої і верхньої поверхонь планки з однаковою чистотою обробки, дозволяє здійснити вибір поверхні по якості, кольору і малюнку, а також дозволяє повторне використання планки при реставрації полотна.

Естетичний вид має паркетна підлога набрана з вузьких паркетних планок, завдяки чому досягається надзвичайно красивий малюнок, обумовлений текстурою деревини. При виготовленні такого паркету використовується рейка, що має квадратний переріз. Це забезпечує вихід більше ніж 70% радіальної поверхні, порівняно з 20-30% виходом при традиційному способі. Крім того, квадратний переріз планки виключає появу прогинів та опуклостей поверхні.

Процес збирання підлоги простий, чистий, не потребує особливих навичок, а творчий підхід дозволяє зібрати будь-який мозаїчний малюнок.

Спосіб дозволяє швидко і без жодних пошкоджень розібрати та замінити будь-який елемент.

При підтопленні пакетне полотно можна підняти, відкрутивши плінтус, підсушити основу, після чого повернути на місце.

В звичайних умовах під впливом коливання температури і вологи паркетне полотно розширюється або звужується в межах 15 мм на кожні 3 м. Деформаційні зміни паркетного полотна, зібраного таким способом, проходять під плінтусом.

Запропоноване з'єднання спрощує і прискорює роботу, роль «людського фактора» зводиться до мінімуму, тому що помилки при монтажі паркетної підлоги практично виключені. Покладена поверхня виглядає як єдине ціле, окремі елементи не виділяються, навіть якщо укладання була проведено проти світла. Додатковою перевагою даного з'єднання також є те, що воно дозволяє в подальшому проводити демонтаж і ремонт підлоги при заміні зіпсованих частин, при переїзді і зміні інтер'єру. Запропонований спосіб екологічно чистий та економічний, оскільки виготовляється з натуральної деревини та не потребує використання додаткових операцій і матеріалів.

Підлоги з штучного паркету - найкрасивіше, але і найдорожче і трудомістке підлогове покриття. Це пояснюється тим, що, по-перше, штучний паркет виготовляється з деревини цінних порід. Витрати на сам штучний паркет становить приблизно 30% від загальних витрат на підлогового покриття. До 70% вартості нової підлоги складає робота з укладання паркету, його обробка та витратні матеріали.

Тому дослідження способів з'єднання та технологій вкладання штучного паркету дозволить зменшити витрати на виготовлення та влаштування, що збільшить інвестиційну привабливість паркетних підлог.

Висновки

Встановлено, що технологія влаштування паркетних підлог з запропонованим способом з'єднання планок дозволяє виконати якісне покриття підлоги з натуральної деревини, в якому при розширенні та стисканні паркетного полотна під впливом атмосферних явищ, опуклості, прогини, тріщини та зазори між планками не виникають, а при експлуатації паркетне покриття не скрипить. Додатковою перевагою даного з'єднання також є те, що воно дозволяє в подальшому проводити демонтаж і ремонт підлоги при заміні зіпсованих частин, при переїзді і зміні інтер'єру. Запропонований спосіб екологічно чистий та економічний, оскільки виготовляється з натуральної деревини та не потребує використання додаткових операцій і матеріалів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Матвиенков, Г. М. Деревянные полы : монография / Г. М. Матвиенков. – М. : МГУЛ, 2008. – 449 с.

2. Патент CN 2237676, м. кл. E04F 15/04, 16.10.1996.

3. Патент України №92357, м. кл. B27M 3/04. Спосіб з'єднання паркетних планок натяжної підлоги / Скорбач А.П.; заявник та власник патенту Скорбач А.П. - № 200801893 ; заявл. 13.02.2008 ; опубл. 25.10.2010, бюл. № 20.

Попович Микола Миколайович — канд. техн. наук, доцент кафедри будівництва, міського господарства та архітектури, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: viking8@i.ua

Скорбач Анатолій Павлович — приватний підприємець, «ФОП Скорбач А.П.», м. Вінниця.

Пилявець Валерій Васильович — менеджер, «ФОП Скорбач А.П.», м. Вінниця, e-mail: parquetstretch@gmail.com

Завадський Віталій Олександрович — студент групи Б-19мі, факультет будівництва теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vetalzavadskiy@gmail.com

Popovich Mykola M. — Cand. Sc. (Eng), Associate Professor of Construction, Municipal Economy and Architecture, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: viking8@i.ua

Skorbach Anatoliy P. — private entrepreneur, FOP Skorbach AP, Vinnytsia.

Pylyavets Valerii V. — manager, FOP Skorbach AP, Vinnytsia, e-mail: parquetstretch@gmail.com

Zavadsky Vitaly A. -— Department of Building Heating and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vetalzavadskiy@gmail.com

УДК 624.15

Ю.О. Кремінська
І.В. Маєвська

РІЗНИЦЯ В РОБОТІ КОРОТКИХ І ДОВГИХ ПАЛЬ У СКЛАДІ СТОВПЧАСТОГО ПАЛЬОВОГО ФУНДАМЕНТУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У даній роботі виконане математичне моделювання роботи пальового фундаменту за допомогою програмного комплексу PLAXIS 3D Foundation. Подано порівняння роботи пальових кущів з коротких та довгих паль. Визначено, що короткі палі у складі куща в піщаному ґрунті працюють більш ефективно, ніж довгі.

В випадку застосування коротких паль можна з метою економії матеріалів зменшити кількість паль в групі при збереженні розмірів ростверку з незначною втратою несучої здатності. Але перетворення пальового фундаменту на умовний з метою визначення несучої здатності коректно лише при кроці паль 3d, тобто при доволі частому їх розташуванні.

Ключові слова: короткі палі, ростверк, несуча здатність, осідання, напружено-деформований стан.

Abstract

In this work it is supposed to perform mathematical modeling work of the pile foundation by means of a software complex PLAXIS 3D Foundation. Comparison of the work of pile bushes from short and long piles is given. It was determined that short piles in the composition of the bush in sandy soil work more efficiently than long ones.

In the case of short piles, in order to save materials, you can reduce the number of piles in the group while maintaining the size of the grille with a slight loss of load-bearing capacity. But the transformation of the pile foundation into a conditional one in order to determine the bearing capacity is correct only at the step of the piles 3d, at a fairly frequent location.

Keywords: short piles, grillage, bearing capacity, sinking, stress-strain state.

Вступ

Наявні інженерні методи розрахунку осідання і несучої здатності паль і пальових фундаментів базуються на припущеннях, в яких не враховані ті чи інші важливі аспекти напружено-деформованого стану системи «паля – ґрунтова основа». Спрощеність розрахункових схем, призначених для ручних розрахунків, призводить до невідповідності отриманих за розрахунками величин даним натурних спостережень [1-3]. Тобто актуальним питанням залишається удосконалення методики визначення несучої здатності кущів паль при вертикальному навантаженні, що ґрунтується на основних закономірностях взаємодії паль і пальових фундаментів з основою, забезпечує прийнятну точність результатів і є достатньо простою і наочною [4].

Використання ресурсів несучої здатності паль є одним із передових способів досягнення економії при влаштуванні пальових фундаментів. Попередні дослідження показали, що при роботі куща з короткими палями група працює як суцільний грунто-пальовий масив. При підтвердженні цієї гіпотези можна було б зменшувати кількість паль в межах габаритів ростверку без суттєвої втрати несучої здатності куща.

На теперішній час комп’ютерні технології відкрили двері для використання складних математичних залежностей високих порядків при вирішенні задач з механіки ґрунтів. Програмний комплекс Plaxis, який побудований на методі скінчених елементів, і дозволяє створювати неоднорідні структури ґрунтової основи з довільним характером нашарування ґрунтів за даними геологічних колонок; виконувати автоматичну розбивку розрахункової області на кінцеві елементи з можливістю спільного і локального подрібнення сітки; моделювати технологічні етапи будівництва і системи навантаження зосередженими та розподіленими довільно орієнтованими навантаженнями; моделювати пальові елементи, моделювати зони взаємодії ґрунту і конструкції за допомогою спеціальних контактних елементів.

План експерименту математичного моделювання

При математичному моделюванні за початкову експериментальну модель нового пальового фундаменту були прийняті такі параметри:

- модель ґрунту – пружно-пластична модель Кулона-Мора;

- модель пальового фундаменту під колону – ростверк розміром в плані 2,4х2,4 м, товщиною 0,9 м і палі поперечного перерізу 0,3 х 0,3 м;

- палі довжиною 3,0 м з кроком 3d, 4,2 d і 6d;

- палі довжиною 10,0 м з кроком 3d, 4,2d і 6d;

- величина навантаження, яка сприймається плитою ростверку, розраховується як добуток реактивного опору ґрунту, який знаходиться під підошвою ростверку, на площу ростверку (без врахування площі паль);

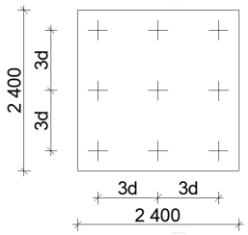
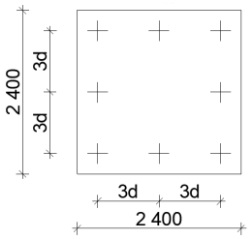
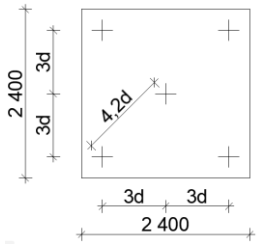
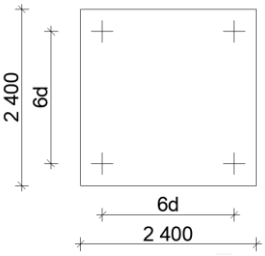
- величина навантаження, яка сприймається палями, розраховується як різниця загального навантаження на стовпчастий пальовий фундамент і величини навантаження, яка сприймається плитою ростверку.

Моделювання сумісної роботи ростверку і паль планується на однорідній піщаній основі. Характеристики піщаного ґрунту: пісок дрібний, $\gamma = 18{,}6$ кН/м3,$e = 0{,}67$, $c = 2$ кПа, $\varphi = 32°$, $E = 28$ МПа.

Варіювання кількістю паль здійснюється в межах сталих габаритів ростверку [5].

Програму моделювання наведено в табл. 1.

Таблиця 1 – Програма математичного моделювання робити пальового фундаменту

Група дослідів	Довжина та поперечний розмір паль	Крок і кількість паль
1	L = 3 м, d = 0,3 м	
	L = 10 м, d = 0,3 м	
2	L = 3 м, d = 0,3 м	
	L = 10 м, d = 0,3 м	
3	L = 3 м, d = 0,3 м	
	L = 10 м, d = 0,3 м	
4	L = 3 м, d = 0,3 м	
	L = 10 м, d = 0,3 м	

Додатково до прогами моделювання включені такі дослідження:

- моделювання роботи одиночних паль довжиною 3 та 10 м;

- моделювання роботи ростверку розмірами 2,4х2,4 м як фундаменту мілкого закладання;

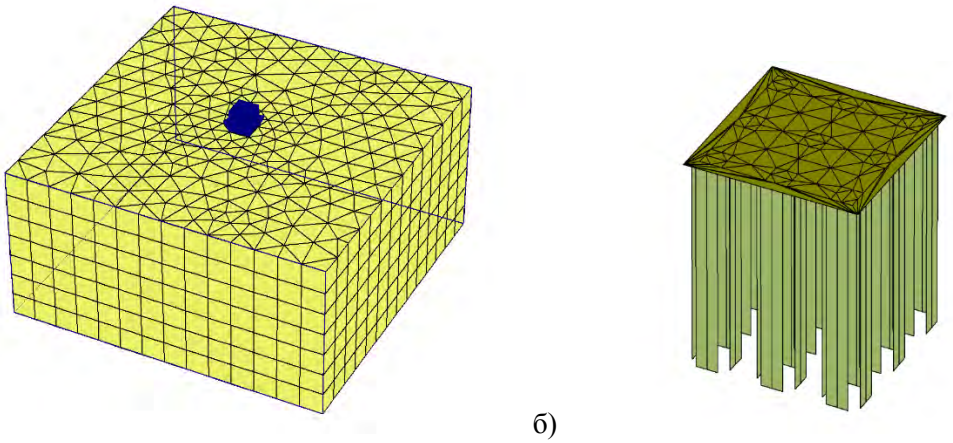
- моделювання роботи умовного фундаменту мілкого закладання при довжині паль 3 та 10 м. При моделюванні умовного фундаменту він представляється як суцільний фундамент призматичної форми з розмірами в плані і по глибині, що відповідають розмірам умовного фундаменту, визначеними за рекомендаціями норм [4] для розрахунку осідання пальового фундаменту.

Виклад основного матеріалу дослідження

При вирішенні поставленої задачі були використані результати математичного моделювання пальового фундаменту із забивних паль за допомогою програмного комплексу Plaxis 3D Foundation, який достатньо коректно показує дійсну роботу паль в ґрунті. Розглянуті варіанти кущів паль різної довжини і кількості у групі.

Для проведення моделювання були прийняті забивні палі із бетону С20/25 (В25), довжиною 3 м та 10 м, поперечним перерізом 0,3х0,3 м.

Розміри змодельованого ґрунтового масиву для максимального зменшення впливу крайових ефектів на осідання палі прийнята в плані 20х20м, та завтовшки 20м. Одна з побудованих моделей ґрунтового масиву та розрахункова модель стовпчастого пальового фундаменту зображені на рисунку 1.



а) б)

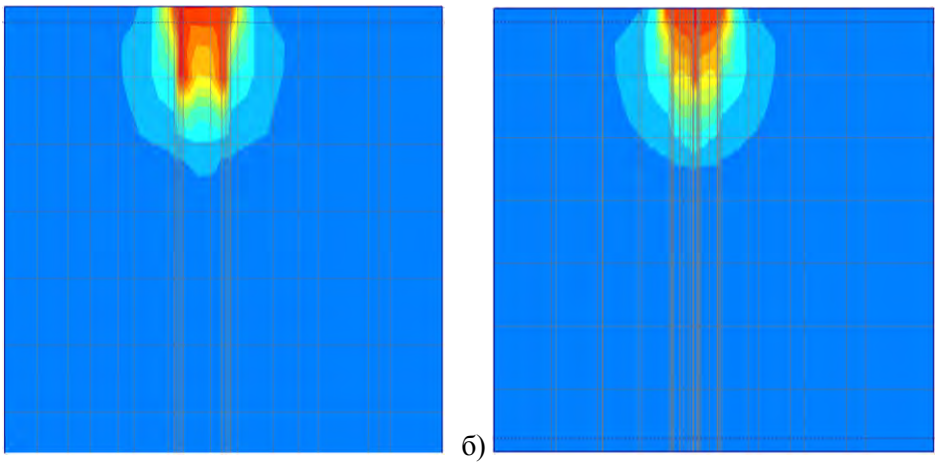
Рисунок. 1 – Розрахункові моделі стовпчастого пальового фундаменту:
а) ґрунтовий масив; б) палі довжиною 3 м при кроці 3d

При моделюванні роботи пальового фундаменту були враховані наступні фази роботи:

- робота ґрунтової товщі без фундаментів (початкова фаза);
- влаштування стовпчастого пальового фундаменту (перша фаза);
- робота стовпчастого пальового фундаменту під дією вертикального навантаження (друга фаза).

Величина навантаження на моделі збільшувалась до тих пір, поки величина осідання не становила 10 см.

На рис. 2-3 зображені мозаїки вертикальних деформацій ґрунту при навантаженні пальового фундаменту розмірами 2,4 м х 2,4 м.



а) б)

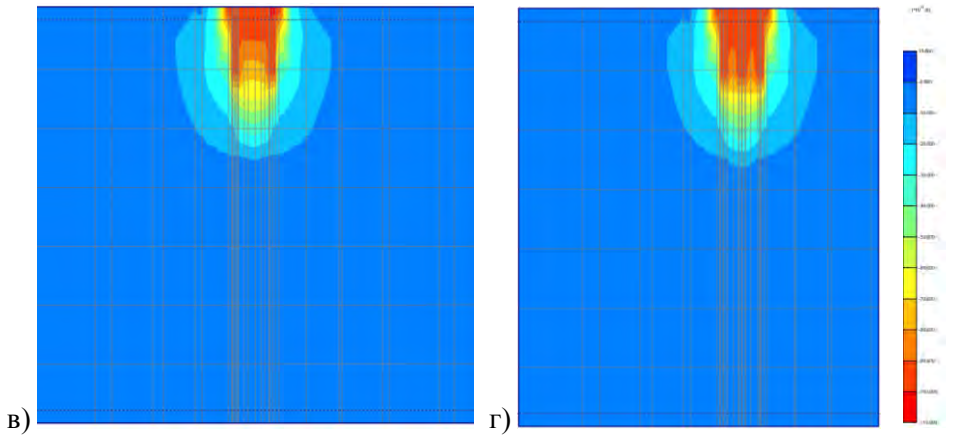


Рисунок 2 – Мозаїка вертикальних деформацій ґрунту при навантаженні пальового фундаменту з розмірами ростверку 2,4 м х 2,4 м; довжина паль 3 м; кількість паль: а) 4 шт; б) 5 шт; в) 8 шт; г) 9шт.

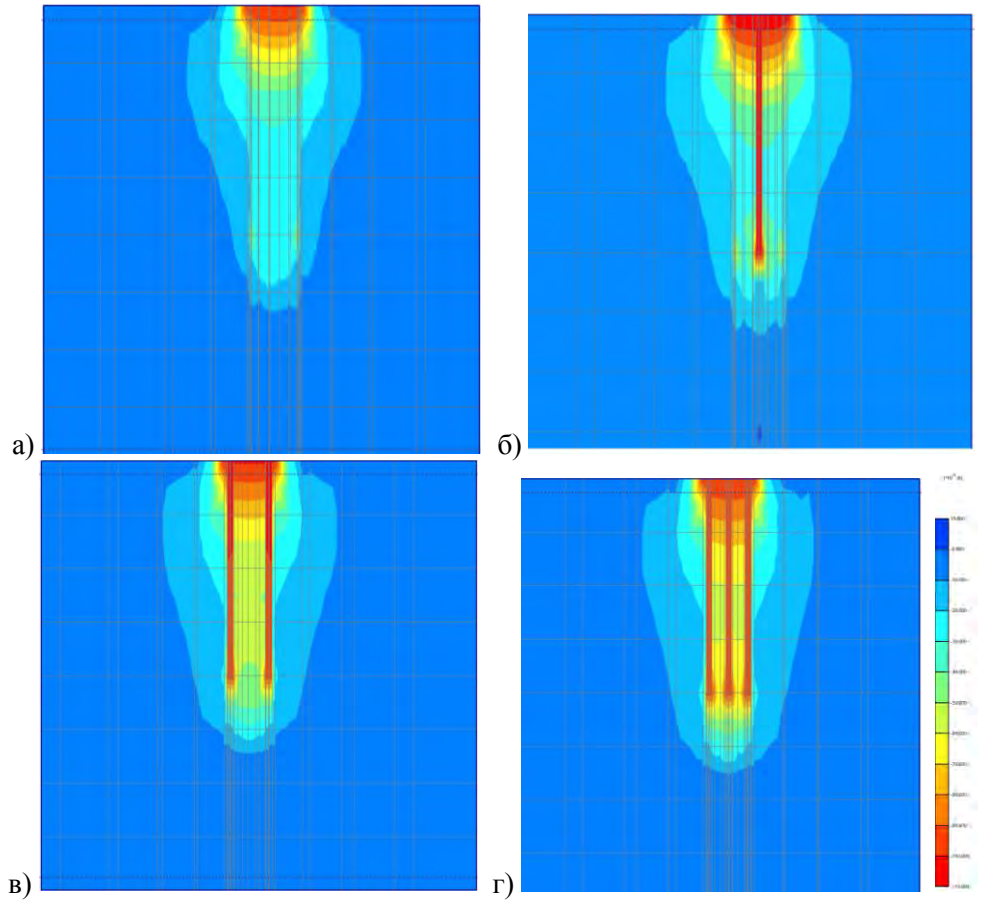


Рисунок 3 – Мозаїка вертикальних деформацій ґрунту при навантаженні пальового фундаменту з розмірами ростверку 2,4м х 2,4м; довжина паль 10 м; кількість паль: а) 4 шт; б) 5 шт; в) 8 шт; г) 9шт.

При кроці паль 3d напруження розподіляється по всій довжині паль, включаючи в роботу міжпальовий простір, але при довгих палях навантаження передається на глибоко розташовані шари ґрунту.

На рис. 4-5 представлені результати мозаїки вертикальних деформацій ґрунту при навантаженні умовного фундаменту, довжина паль 3 м та 10 м відповідно.

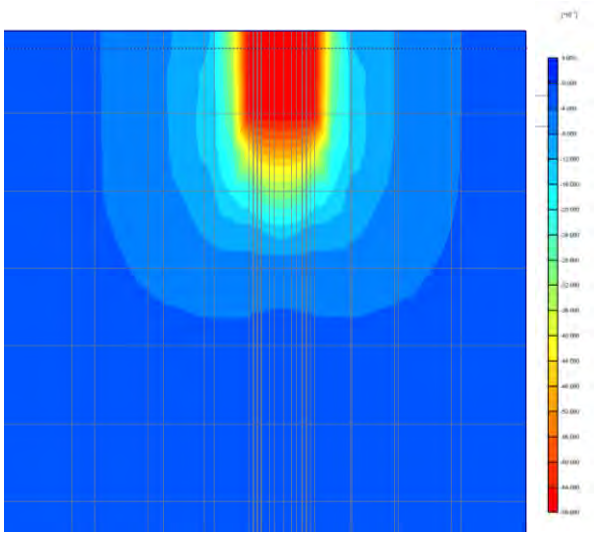


Рисунок 4 - Мозаїка вертикальних деформацій ґрунту при навантаженні умовного фундаменту при довжині паль 3 м

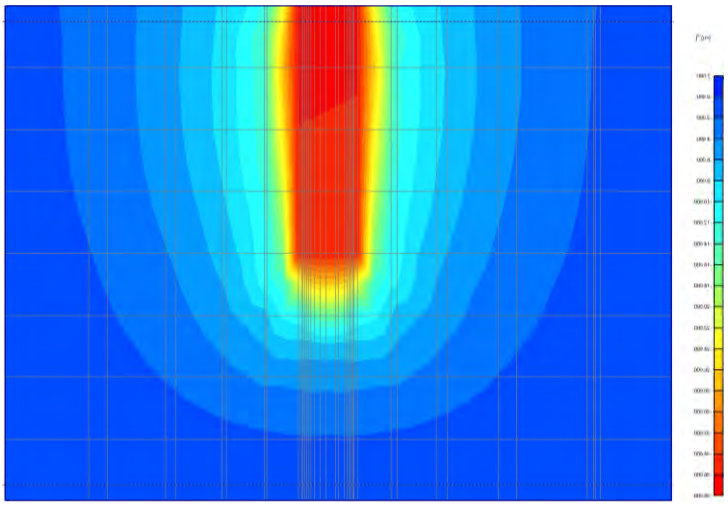


Рисунок 5 - Мозаїка вертикальних деформацій ґрунту при навантаженні умовного фундаменту при довжині паль 10 м

При моделюванні умовного фундаменту зона підвищених деформацій розповсюджується на більшу глибину, ніж при моделюванні пальового фундаменту.

На рис. 6 - 7 представлені результати графіків залежності осідання-навантаження, визначених математичним моделюванням для дослідних пальових фундаментів.

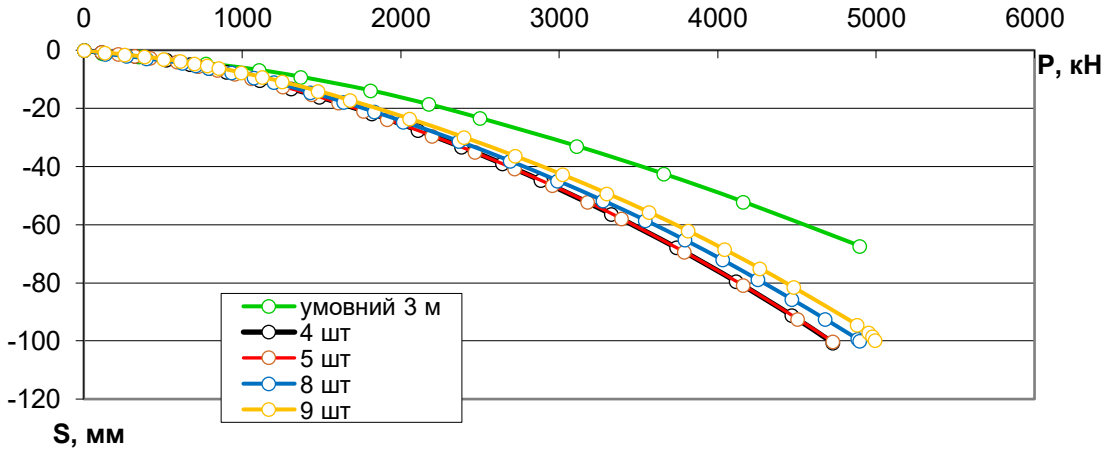


Рисунок 6 – Графіки залежності навантаження – осідання для паль довжиною 3 м

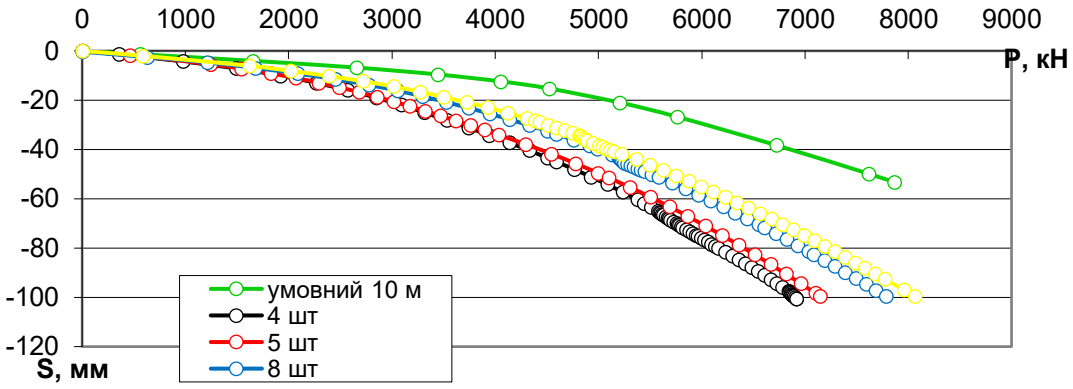


Рисунок 7 – Графіки залежності навантаження – осідання для паль довжиною 10 м

З рисунків видно, що для коротких паль зменшення кількості паль в групі не призводить до суттєвої втрати несучої здатності, тоді як для довгих паль такі втрати є значними. Заміна куща з коротких паль умовним грунто-пальовим масивом призвела до незначного збільшення несучої здатності групи, для довгих паль поведінка умовного фундаменту суттєво відрізняється від поведінки пальового фундаменту, оскільки в роботу втягується грунтовий масив нижче нижніх кінців паль.

На рис. 8 представлені графіки залежності осідання-навантаження для одиночних паль довжиною 3м та 10 м в піщаних ґрунтових умовах.

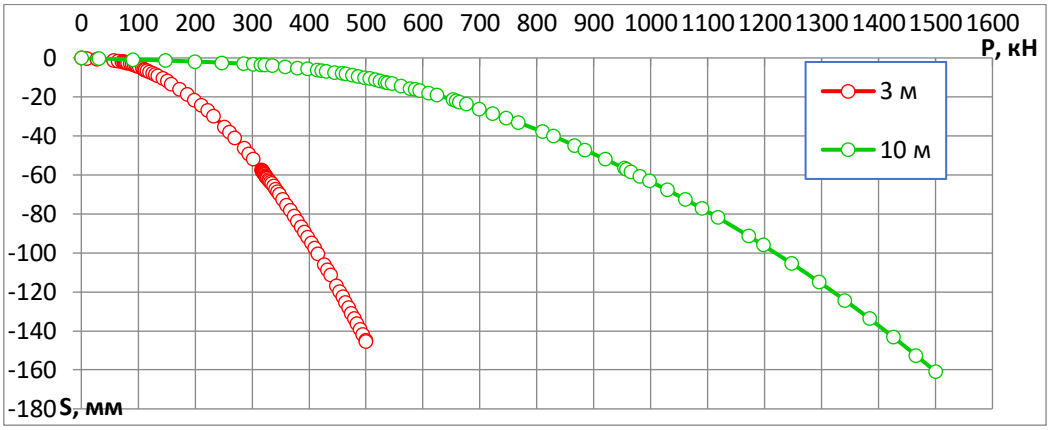


Рисунок 8 – Графік залежності осідання – навантаження для одиночних паль різної довжини в піщаному ґрунті

На рис. 9 представлений графік залежності осідання-навантаження для ростверку, як фундаменту мілкого закладання в піщаному ґрунті.

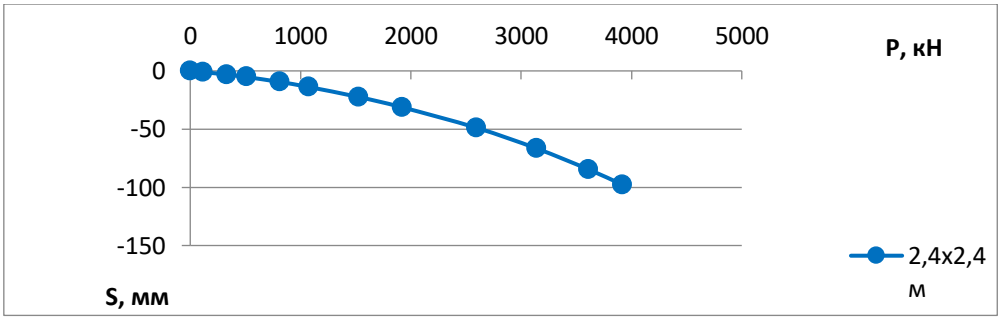


Рисунок 9 – Графік залежності осідання – навантаження для ростверку

Для більш детального аналізу була визначена несуча здатність груп паль за результатами моделювання в Plaxis при осіданні 60 мм. Для порівняння наведені значення сумарної несучої здатності паль як одиночних, несучої здатності ростверку як фундаменту мілкого закладання при такому ж

осіданні. Результати моделювання наведено в таблиці 2. В останньому стовпчику таблиці 2 несуча здатність куща представлена як сума несучих здатностей окремих його елементів.

Тиск під підошвою ростверка, як фундаменту мілкого закладання при осіданні s = 60 мм (рис. 9), складає 502 кПа.

Таблиця 2 - Результати моделювання стовпчастого пальового фундаменту

Довжина палі	Кількість паль	Несуча здатність при S = 60 мм				
		Несуча здатність куща, кН	Σ несуча здатність паль, кН	Кущовий ефект	Несуча здатність ростверку, кН	Σ несуча здатність паль+ростверк
3 м	4 шт.	3340	1272	2,63	2890	4162
	5 шт.	3393	1590	2,13	2890	4480
	8 шт.	3542	2544	1,39	2890	5434
	9 шт.	3740	2862	1,30	2890	5752
	Умовний фундамент	4319				
10 м	4 шт.	5236	3880	1,35	2890	6770
	5 шт.	5472	4850	1,13	2890	7740
	8 шт.	5962	7760	0,77	2890	10650
	9 шт.	6163	8730	0,71	2890	11620
	Умовний фундамент	8064				

На рис. 10 наведена залежність несучої здатності куща від кількості паль в групі при різній довжині паль.

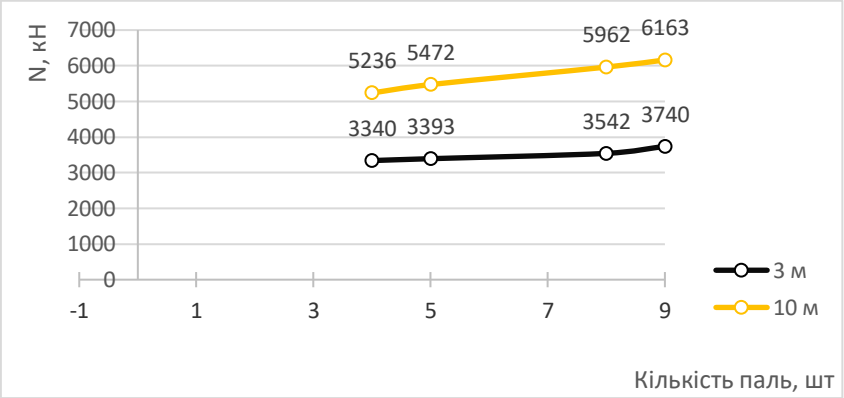


Рисунок 10 – Графіки залежності несучої здатності куща від кількості паль в групі при різній довжині паль

Аналіз результатів показує, що в випадку застосування коротких паль можна з метою економії матеріалів зменшити кількість паль в групі при збереженні розмірів ростверку з незначною втратою несучої здатності. Але перетворення пальового фундаменту на умовний з метою визначення несучої здатності коректно лише при кроці паль 3d, тобто при доволі частому їх розташуванні. Для довгих паль навіть при частому кроці паль умовний фундамент працює краще, ніж пальовий.

З таблиці 2 видно, що сума несучих здатностей паль як одиночних для кущів з коротких паль менше за несучу здатність групи. Кущовий ефект (відношення несучої здатності групи до суми несучих здатностей паль для коротких паль складає від 1,3 до 2,6. Для довгих паль в піщаному грунті кущовий ефект при малому кроці може бути негативним і складає від 0,71 до 1,35. Кущ несе менше навантаження ніж сума несучих здатностей 10 м паль при їх кількості 8-9 шт, тобто при частому їх розташуванні.

Визначати несучу здатність пальового фундаменту як суму несучих здатностей паль і ростверку як фундаменту мілкого закладання некоректно. Це призводить до завищених результатів.

Для виявлення причин зміни несучої здатності групи при зміні довжини і кількості паль було виконане визначення опору під підошвою ростверку і навантаження, яке припадає на палі за результатами моделювання (визначення виконувались при осіданні групи 100 мм. Між палями групи навантаження розподілялось умовно рівномірно.

Результати такої роботи наведені у таблиці 3, де можна бачити для кожного куща сумарне навантаження (N, кН), сумарне навантаження на ростверк ($N_{роств}$, кН), тиск під підошвою ростверка

($P_{ростверк}$, кПа), середнє навантаження на палю в групі (кН). Площа ростверку, яка працює з грунтом визначалась за вийнятком площі паль, що входять у групу. В таблиці також наведені несуча здатність одиночних паль 3 та 10 м довжиною і несуча здатність фундаменту мілкого закладання розмірами 2,4х2,4 м при осіданні 100 мм.

В таблиці 3 та на рис. 11 наведена також частка ростверку у несучій здатності фундаменту.

Як бачимо частка ростверку у несучій здатності фундаменту зменшується із збільшенням кількості паль. Довжина паль впливає на частку ростверку несуттєво. При малій кількості паль частка ростверку практично не залежить від їх довжини.

Маючі тиск під підошвою ростверку в групі і несучу здатність ростверку як фундаменту мілкого закладання, а також несучу здатність одиночної палі і середнє навантаження на палю в групі, можна проаналізувати ступінь реалізації несучої здатності окремих елементів пальового фундаменту.

Таблиця 3 – Результати моделювання стовпчастого пальового фундаменту для паль, влаштованих без виймання грунту, грунт однорідний – пісок дрібний, розміри ростверку 2,4х2,4 м (при s = 100 мм)

Кіл. паль і площа ростверку, м^2	Реактивний тиск під ростверком як фунд. мілкого закладання, кПа	L = 3 м Несуча здатність одиночної палі P=415 кН				L = 10 м Несуча здатність одиночної палі P=1220 кН			
		N, кН	$\frac{N_{ростверк}}{P_{ростверк}}$ кН кПа	Частка ростверк %	Серед. навант. на палю, кН	N, кН	$\frac{Np}{P_p}$ кН кПа	Частка ростверку %	Серед. навант. на палю, кН
9 (3d) A_p =4,95	680	5000	$\frac{480,2}{97,0}$	9,6	502,2	8064	$\frac{1115,2}{225,3}$	13,8	772,1
8 (3d-6d) A_p =5,04	680	4896	$\frac{526,7}{104,5}$	10,8	546,2	7782	$\frac{1248,4}{247,7}$	16,0	816,7
5 (4,2d) A_p =5,31	680	4723	$\frac{894,2}{168,4}$	18,9	765,8	7142	$\frac{1587,7}{299,0}$	22,2	1110,9
4 (6d) A_p =5,4	680	4720	$\frac{1124,8}{208,3}$	23,8	898,8	6912	$\frac{1721,0}{318,7}$	24,9	1297,8

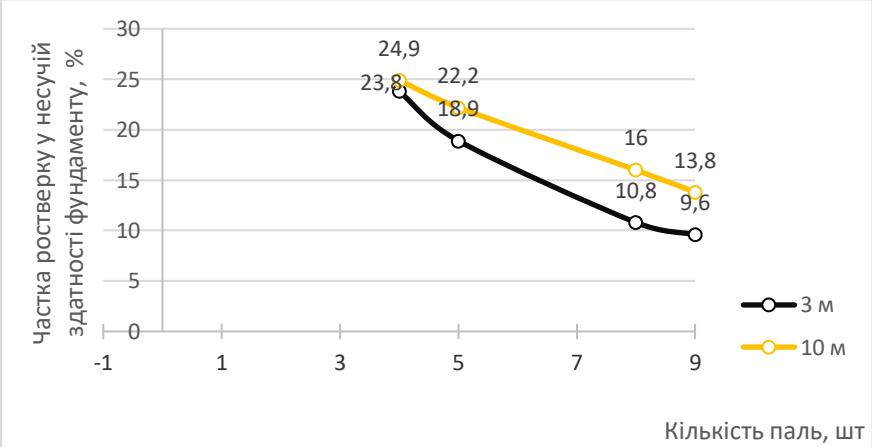


Рисунок 11 - Залежність частки ростверку у несучій здатності фундаменту від кількості і довжини паль

У таблиці 4 та на рис. 12 та 13 наведена залежність ступеню реалізації несучої здатності ростверку і паль у складі пальового фундаменту.

Як бачимо з таблиці і рисунків, із зменшенням кількості паль у групі краще реалізують себе як палі, так і ростверк. Ступінь реалізації тиску під ростверком знаходиться в межах 0,2-0,5, а от ступінь реалізації несучої здатності паль суттєво відрізняється для коротких і довгих паль. Довгі палі у складі куща або реалізуються не повністю при кількості паль 9 шт. (крок 3d), або їх несуча здатність в групі наближається до несучої здатності одиночної палі. Для коротких паль ступінь реалізації несучої здатності палі перевищує одиницю. Отже, короткі палі працюють у кущі краще, ніж одиночні і тим краще, чим менше їхня кількість (і відповідно більше відстань між ними).

Таблиця 4 – Ступінь реалізації несучої здатності паль та тиску під ростверком пальового фундаменту у піщаному ґрунті

Кількість паль	Крок паль	L = 3 м		L = 10 м	
		для палі	для ростверку	для палі	для ростверку
9	3d	1,21	0,14	0,63	0,33
8	3d-6d	1,32	0,15	0,67	0,36
5	4,2d	1,85	0,25	0,91	0,44
4	6d	2,16	0,31	1,06	0,47

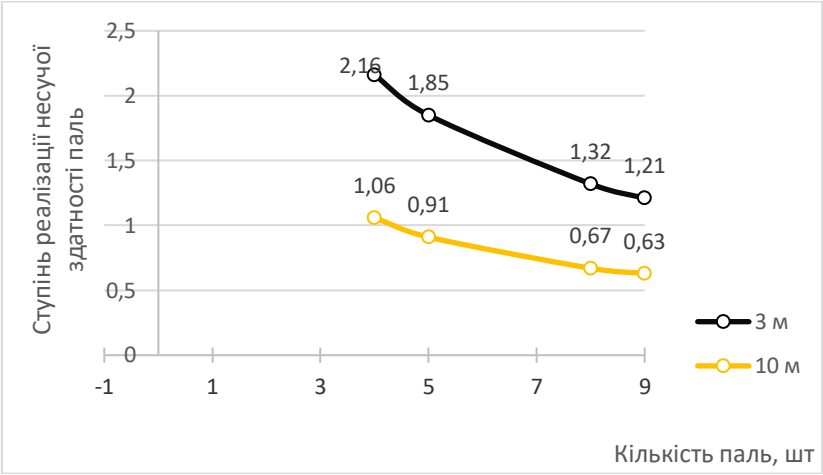


Рисунок 12 - Залежність ступеню реалізації несучої здатності паль у складі пальового фундаменту від кількості і довжини паль

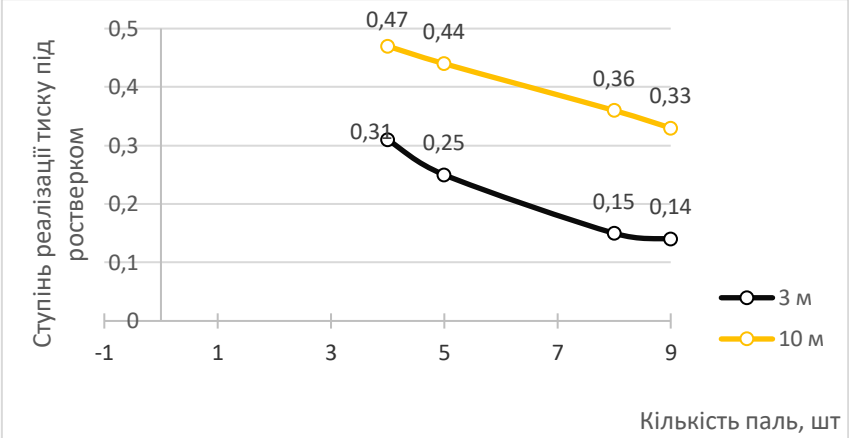


Рисунок 13 – Залежність ступеня реалізації тиску під підошвою ростверку у складі стовпчастого пальового фундаменту від кількості і довжини паль

Висновки

Отже на основі проведених досліджень поведінки паль під навантаженням можна зробити наступні висновки:

- короткі палі у складі куща в піщаному ґрунті працюють більш ефективно, ніж довгі. Для коротких паль ступінь реалізації несучої здатності перевищує одиницю і знаходиться в межах 1.2-2,1, для довгих паль відповідний показник 0,63-1,06, збільшуючись по мірі зменшення кількості паль у групі;
- в випадку застосування коротких паль можна з метою економії матеріалів зменшити кількість паль в групі при збереженні розмірів ростверку з незначною втратою несучої здатності. Але перетворення пальового фундаменту на умовний з метою визначення несучої здатності коректно лише при кроці паль 3d, тобто при доволі частому їх розташуванні. Для довгих паль навіть при частому кроці паль умовний фундамент працює краще, ніж пальовий;
- частка роботи ростверку у складі пальового фундаменту збільшується із зменшенням кількості паль і відповідно зі збільшенням відстані між ними, ця частка суттєво не залежить від довжини паль;

- із зменшенням кількості паль у групі краще реалізують себе як палі, так і ростверк. Ступінь реалізації тиску під ростверком знаходиться в межах 0,2-0,5, а ступінь реалізації несучої здатності паль суттєво відрізняється для коротких і довгих паль. Довгі палі у складі куща або реалізуються не повністю при кількості паль 8-9 шт. (крок 3d), або їх несуча здатність в групі наближається до несучої здатності одиночної палі;
- визначати несучу здатність пальового фундаменту як суму несучих здатностей паль та плити некоректно, це призводить до завищення несучої здатності групи;
- результати визначення несучої здатності паль у програмному комплексі Plaxis 3D Foundation доцільно використовувати у проектній практиці для корегування значень, визначених теоретичним шляхом за рекомендаціями норм [4].

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Маєвська І. В. Вплив виду ґрунту на сумісну роботу паль і ростверку в кущовому пальовому фундаменті / І. В. Маєвська, Н. В. Блащук, К. А. Чобанова // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. – 2013. – №2(15). – С.40-47.

2. Малишев О.М. Сумісна робота паль і ростверку у стовпчастому пальовому фундаменті/ О.М. Малишев, С.О. Цимбал, І.В. Маєвська, Н.В. Блащук // Тези регіональної науково-практичної інтернет-конференції студентів, аспірантів та молодих науковців ВНТУ, м. Вінниця, ВНТУ, 2017 р. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/mn/mn2018/paper/viewFile/3694/31033103.

3. Блащук Н.В. Маєвська І.В., Попович М.М. Перерозподіл зусиль між елементами стовпчастого пальового фундаменту/„Сучасні технології, матеріали та конструкції в будівництві”, н/т збірник ВНТУ, Вінниця. – 2018. – №1(24). – С.36-44.

4. Основи та фундаменти споруд: ДБН В.2.1-10-2009 зі зміною №1 та №2. - [Чинний від 2012-07-01]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2009. – 161 с. – (Національні стандарти України).

5. Маєвська, І. В., Кремінська, Ю. О. Планування експерименту досліджень нового пальового фундаменту з коротких паль. Інноваційні технології в будівництві (2020): тези доп. наук.-техн. конф. (Вінниця, 10-12 листопада 2020 р.). Вінниця, 2020. С. 1-6.

Кремінська Юлія Олександрівна — студентка групи Б-20м, факультет будівництва теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, Вінниця;
e-mail: 1b16b.kreminska@gmail.com

Науковий керівник: ***Маєвська Ірина Вікторівна*** — к. т. н, доцент, кафедра будівництва, міського господарства та архітектури, Вінницький національний технічний університет, Вінниця. e-mail: irina. mayevskaja@gmail.com maevska@vntu.edu.ua

Kreminska Yuliia — Department of Building Heating and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia. E-mail: 1b16b.kreminska@gmail.com

Supervisor: ***Irina V. Mayevska*** — Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of Construction, Municipal Economy and Architecture, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia. E-mail: irina.mayevskaja@gmail.com maevska@vntu.edu.ua

УДК 519:642:624:044:624.15

Моргун А.С.
Меть І. М.

НЕЛІНІЙНЕ ПРУЖНО-ПЛАСТИЧНЕ ДЕФОРМУВАННЯ ПІРАМІДАЛЬНИХ ПАЛЬ ЗА МГЕ

Вінницький Національний Технічний Університет

Анотація. Робота присвячена удосконаленню проектного розрахунку за сучасним числовим методом МГЕ з метою практичного прикладання та більш повного використання несучої спроможності пірамідальних паль. Прикладання числового МГЕ до розв'язку практичних задач геомеханіки, процес осідання основ та допустимих навантажень на них обґрунтовано теоретичними викладками, підкріплено та проілюстровано даними числового розрахунку пірамідальних паль. Від використаних методів розрахунку міцності будівельних конструкцій залежить їх безаварійність роботи. Міцність – проблема століття. Руйнування будь-якого твердого тіла – процес поступового розкриття спочатку найслабкіших місць, а потім все менш і менш небезпечних дефектів. Прикладання числового МГЕ до розв'язку практичних задач геомеханіки, процесу осідання основ та допустимих навантажень на них обґрунтовано теоретичними викладками, підкріплено та проілюстровано даними числового розрахунку пірамідальних паль.

Ключові слова: Несуча спроможність, пірамідальна паля, метод граничних елементів.

Пірамідальна паля є важливим конструктивним елементом промислового та цивільного будівництва. Працюючи в основі під навантаженням пірамідальні палі передають на ущільнений грунт боковою поверхнею незначні нормальні тиски, чим і обумовлюються їх високі величини опору навантаженням при гранично допустимих осіданнях.

Характерною особливістю пірамідальних паль є те, що в процесі заглиблення їх завдяки своїй клиновидній формі вони максимально ущільнюють ґрунт по всій бокові поверхні та утворюють навколо заглибленої палі ущільнений об'єм ґрунту з високим значенням загального модуля деформації Е. Фундаменти глибокого закладання (призматичні палі) передають навантаження на основу по підошві палі і за рахунок сил тертя по бокові поверхні. Більш жорсткі ділянки основи сприймають більшу долю навантаження . Створений навколо пірамідальної палі штучний значний об'єм ущільненого ґрунту взмозі сприймати і урівноважувати більш високі навантаження ніж призматичні палі.

Питання ущільнення та розущільнення ґрунтів під навантаженням – основна проблема, що виникає при прогнозі осадок споруди і прогнозі допустимого навантаження на ґрунт. Тому значна увага в роботі приділена дилатансійній теорії та методам моделювання залишкових пластичних деформацій ґрунту з метою їх практичного прикладання. Адже основною задачею є будівництво споруд з достатнім ступенем надійності.

Фізична суть дилатансії – руйнування ділянок зчеплення і повертання блоків, в результаті порушується структура, утворюються поверхні ковзання. Для врахування дилатансійних ефектів основи при заглибленні пірамідальної палі використано положення [2,3,5].

Реальні задачі геомеханіки моделюються диференційними рівняннями в частинних похідних і зводяться до класу крайових задач. Розв'язок задач теорії пластичності пов'язаний з рішенням системи нелінійних диференціальних рівнянь в частинних похідних, що являє собою надто складну задачу. В аналітичному вигляді її можна розв'язати у виключних випадках.

Тому пошук рішення поставленої практичної задачі проводився числовим методом граничних елементів (МГЕ). В роботі використано метод пружніх рішень О.А. Ільюшина.

К. Бреббія [1]система диференціальних рівнянь зведена до інтегрального рівняння, числове інтегрування, як відомо, є більш точний процес ніж числове диференціювання:

$$\left.\begin{array}{c}\sigma_{ij,j}+b_j=0\\ \varepsilon_{ij}=\dfrac{1}{2}(u_{i,j}+u_{j,i})\\ \sigma_{ij}=C_{ijkl}\varepsilon_{kl}\end{array}\right\}\Rightarrow C_{ij}(\xi)u_j(\xi)+\int_{\Gamma}p^*_{ij}(\xi,x)u_j(x)d\Gamma(x)=\int_{\Gamma}u^*_{ij}(\xi,x)p_j(x)d\Gamma(x), \quad (1)$$

де $\sigma_{ij,j}+b_j=0$ – статичні рівняння рівноваги; $\varepsilon_{ij}=\frac{1}{2}(u_{i,j}+u_{j,i})$ – геометричні рівняння;

$\sigma_{ij}=C_{ijkl}\varepsilon_{kl}$ – фізичні рівняння середовища; u, p – шукані вектори переміщень та напружень на границі фундаментної конструкції.

В роботі визначено напружено-деформований стан пірамідальної палі L=2.1 м. з розмірами вверху 35*35 см., внизу 5*5 см. [4].Результати числового прогнозу роботи палі та дискретизація активної зони на рис.1.

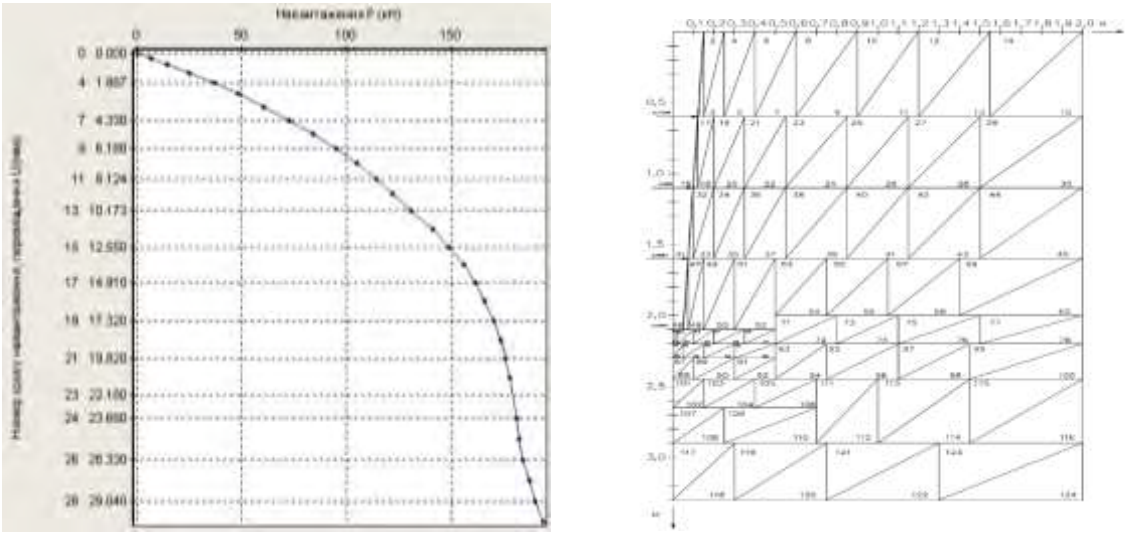


Рис.1 – Результати числових досліджень пірамідальної палі за МГЕ

Дані співставлень є задовільні, значення несучої спроможності палі Р практично співпадають.
За експериментальними дослідженнями [4] : при S =8 мм P=150 кН, при S=30 мм P=210 кН,
За числовими дослідженнями (МГЕ): при S =8 мм P=120 кН, при S=30 мм P=200 кН.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бреббия К, Теллес Ж, Вроубел Л. Методы граничних элементов. Москва: Мир, 1987.
2. Бойко И.П. Теоретические основы проектирования свайных фундаментов на упругопластическом основании./И.П. Бойко. Сб. КИСИ. «Основания и фундаменты». – 1985. - №18, С. 11-18.
3. Моргун А.С. Теорія пластичної течії в механіці ґрунтів./ А.С. Моргун – Вінниця, ВНТУ. 2013. 108с.
4. Бахолдин Б. В., Игонькин И.Т. Исследование несущей способности пирамидальных свай. М.: Стройиздат, ОФМГ № 3, 1978.С. 13-16.
5. Николаевский В. Н. Современные проблемы механики грунтов // Определяющие законы механики грунтов / В.Н. Николаєвський. – М.: Стройиздат, 1975 – С. 210 – 227.

Моргун Алла Серафимівна **–** професор кафедри будівництва, міського господарства та архітектури; Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: alla@morgun.com.ua

Меть Іван Миколайович **–** декан ФБТЕГП; Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: vanmet@ukr.net

Д. В. Деркач
І. В. Маєвська

ПІДСИЛЕННЯ ОСНОВИ ПІД ФУНДАМЕНТОМ У ВИГЛЯДІ ШПАЛЬНОГО РОЗПОДІЛЮВАЧА

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Представлені програма та методика і перші результати модельних експериментальних досліджень роботи стрічкових фундаментів на основі, підсиленій горизонтально вкладеними палями.

Ключові слова: стрічковий фундамент, паля, модель, грунтова основа, лоток, навантаження, деформації, напруження, шпальний розподілювач.

Abstract

The program and a technique and the first results of model experimental researches of work of the tape bases on the basis strengthened by horizontally enclosed piles are presented.

Keywords: tape foundation, grillage, pile, model, soil base, tray, load, deformation, tension, sleeper distributor

Вступ

Фізичне моделювання роботи стрічкових фундаментів на маломасштабних моделях є найбільш доступним і, як показує досвід, дозволяє одержувати достатньо достовірну якісну картину поведінки стрічкових фундаментів під навантаженням. Перевагою його є можливість багаторазового повторення та широкого варіювання розмірами і розміщенням горизонтально вкладених паль під моделлю стрічкового фундаменту .

На сьогоднішній день проведено багато досліджень роботи паль вертикально в ґрунтовому масиві, при цьому, майже не досліджувалась робота паль, розміщених горизонтально під фундаментом . Задачею даної роботи є провести дослідження по роботі стрічкового фундаменту на онові, підсиленій горизонтально вкладеними палями (шпального розподілювача) [1, 2].

Програма та методика модельного експерименту для вивчення роботи шпального розподілювача

В даній роботі заплановано провести фізичне моделювання роботи стрічкового фундаменту на онові, підсиленій горизонтально вкладеними палями у лотку розмірами 1800×1200×1000 мм. В якості грунту заплановано використовувати пісок середньої крупності.

Аналізуючи розміри лотка, для збереження непорушеної картини напруженого стану в грунтовій основі, навколо проектованого фундаменту, а також параметри опорної рами для передачі навантаження, обрано масштаб моделювання 1:15. Планується використовувати моделі паль з дерева квадратного перерізу 20×20 мм, довжиною 300 мм, а в якості проектованого фундаменту – підошва у вигляді зварених пластин ТТ-подібної форми розміром 40,5×11,5 см.

В процесі досліджень будуть замірятись деформації осідання стрічкового фундаменту. На модель фундаменту буде прикладатись навантаження, величина якого буде контролюватись динамометром. Переміщення фундаменту буде визначатись за допомогою прогиномірів.

Заплановано використати три серії дослідів при різному кроці паль. В таблиці 1 наведено програму модельних випробувань.

Таблиця 1. Програма фізичного випробовування

Модель фундаменту	Крок паль	Довжина паль, мм
1	-	-
2	6d	300
3	3d	300

Всі модельні випробування проводились з наступною послідовністю:

1) вкладання піску в лоток пошарово (δ = 15 см) з ущільненням кожного шару і контролем отриманої щільності згідно з [2];

2) занурення паль горизонтально в ґрунт (рис. 1; 2), влаштування компенсаційного прошарку ґрунту (рис. 3), вирівнювання поверхні під фундамент (рис. 4);

3) встановлення моделі стрічкового фундаменту у лотку і системи завантаження для її моделювання роботи (рис. 5);

4) влаштування системи прогиномірів для вимірювання переміщення (рис. 6);

5) передача статичного навантаження на фундамент ступенями з витримкою кожного ступеня до умовної стабілізації деформацій (не більше 0,25 мм за 15 хв. спостережень) до досягнення навантаженням граничного значення;



Рисунок 1. Занурення паль горизонтально в ґрунт з кроком 6d



Рисунок 2 Занурення паль горизонтально в ґрунт з кроком 3d



Рисунок 3 Влаштування компенсаційного прошарку ґрунту



Рисунок 4. Вирівнювання поверхні під фундамент



Рисунок 5. Встановлення моделі стрічкового фундаменту у лотку і системи завантаження для її моделювання роботи



Рисунок 6. Влаштування системи прогиномірів для вимірювання переміщення

Для передачі і вимірювання навантаження використовувалися відповідно автомобільний домкрат і динамометр, які розраховані на максимальне навантаження 5 т. В якості упорної системи для домкрата було використано металеву раму.

Навантаження на фундамент передавалось ступенями з витримуванням кожного ступеня до умовної стабілізації деформацій. За умовну стабілізацію приймалось переміщення не більше 0,25 мм за 15 хвилин. У таблицях 2 – 4 наведені журнали випробувань.

Таблиця 2. Журнал спостережень (Дослід №1)

Навантаження на штамп		Вертикальний тиск P, кПа	Покази прогиномірів, мм				Середє осідання штампу, мм
Покази індикатора	H, кг		№1		№2		
			Натур.	Фактичн.	Натур.	Фактичн.	
1	2	3	4	5	6	7	8
1.000	0	0	6.55	0	42.72	0	0
1.16	100	21.47	7.23 7.34	0.8	41.31 41.29	1.43	1.115
1.32	200	42.94	7.35 7.51	0.96	40.10 40.04	2.68	1.82
1.48	300	64.41	8.4 8.71 8.78	2.23	38.65 38.5 38.51	4.21	3.22
1.64	400	85.88	10.23 10.24	3.69	37.68 37.64	5.08	4.385
1.8	500	107.35	11.56 11.63	5.08	36.63 36.57	6.15	5.615
1.95	600	128.8	12.86 12.87	6.32	35.34 35.32	7.4	6.86
2.11	700	150.29	14.51 14.58	8.03	33.55 33.38	9.34	8.685

Продовження таблиці 2

1	2	3	4	5	6	7	8
2.27	800	171.76	20.15 20.26	13.71	28.7 28.68	14.04	13.875
2.43	900	193.24	26.54 26.59	20.04	25.45 25.42	17.3	18.67
2.59	1000	214.7	40.25 40.67 41.01 41.24	34.69	18.41 18.19 17.95 17.74	24.98	29.835
2.75	1100	236.18	66.36 66.65 67.02 67.22	60.78	5.06 4.69 4.43 4.24	38.48	49.48

Таблиця 3. Журнал спостережень (Дослід №2)

Навантаження на штамп		Вертикальний тиск Р, кПа	Покази прогиномірів, мм				Середє Осідання штампу, мм
Покази індикатора	Н, кг		№1		№2		
			Натур.	Фактичн.	Натур.	Фактичн.	
1.000	0	0	3.6	0	60.14	0	0
1.16	100	21.47	3.6	0	60.14	0	0
1.32	200	42.94	3.82	0.22	59.81	0.33	0.28
1.48	300	64.41	4.0	0.4	59.64	0.5	0.45
1.64	400	85.88	4.14 4.06	0.5	59.32 59.31	0.83	0.665
1.8	500	107.35	4.22 4.22	0.62	59.01 58.98	1.16	0.9
1.95	600	128.8	4.31	0.71	58.76	1.38	1.045
2.27	800	171.76	4.75 4.79	1.19	57.8 57.72	2.42	1.805
2.59	1000	214.7	5.6 5.66	2.06	56.86 56.68	3.46	2.76
2.896	1200	236.18	6.53 6.59	2.99	55.54 55.45	4.69	3.84
3.216	1400	300.59	8.56 8.76	5.16	53.11 52.88	7.26	6.21
3.53	1600	343.53	14.45 14.51	10.91	46.74 46.63	13.51	12.21
3.842	1800	386.47	63.76 64.03 64.7 64.9	61.3	7.85 7.14 6.44 6.21	53.93	57.615

Таблиця 4. Журнал спостережень (Дослід №3)

Навантаження на штамп		Вертикальний тиск Р, кПа	Покази прогиномірів, мм				Середє Осідання штампу, мм
Покази індикатора	Н, кг		№1		№2		
			Натур.	Фактичн.	Натур.	Фактичн.	
1	2	3	4	5	6	7	8
1.0	0	0	8.03	0	41.34	0	0
1.32	200	42.94	8.15	0.12	41.24	0.1	0.11
1.64	400	85.88	8.86 8.88	0.85	41.0 40.98	0.36	0.6
1.95	600	128.8	10.77 10.86	2.83	40.38 40.28	1.06	1.945
2.27	800	171.76	13.32 13.65	5.62	39.63 39.49	1.85	3.735
2.59	1000	214.7	16.77 16.89	8.86	38.3 38.22	3.12	5.99

Продовження таблиці 4

1	2	3	4	5	6	7	8
2.896	1200	236.18	20.9 20.94	12.91	36.38 36.32	5.02	8.965
3.216	1400	300.59	26.19 26.40	18.37	33.31 33.20	8.14	13.225
3.53	1600	343.53	33.28 33.5	25.4	28.98 28.91	12.43	18.915
3.842	1800	386.47	40.62 41.06 41.14	33.11	15.5 15.28 15.22	26.12	29.615
4.16	2000	429.41	50.77 50.98 51.21	43.18	11.71 11.34 11.2	30.14	36.66
4.48	2200	472.35	61.22 61.68 62.08 62.35 62.66 62.8	54.77	5.64 5.38 5.05 4.77 4.40 4.32	37.02	45.895

В результаті проведеного фізичного моделювання було отримано графіки залежності осідання від навантаження і відповідно несучу здатність фундаменту для моделі стрічкового фундаменту без шпального розподілювача (№1), стрічкового фундаменту з розміщенням паль-шпал з кроком 6d (№2) та стрічкового фундаменту з розміщенням паль-шпал з кроком 3d (№3).

На рис. 7 – 9 наведені графіки осідання – навантаження для кожного досліду, а на рис. 10 зведений графік для всіх дослідів, на якому можна бачити, як змінюється характер розвитку деформацій при зміні кількості і кроку паль-шпал.

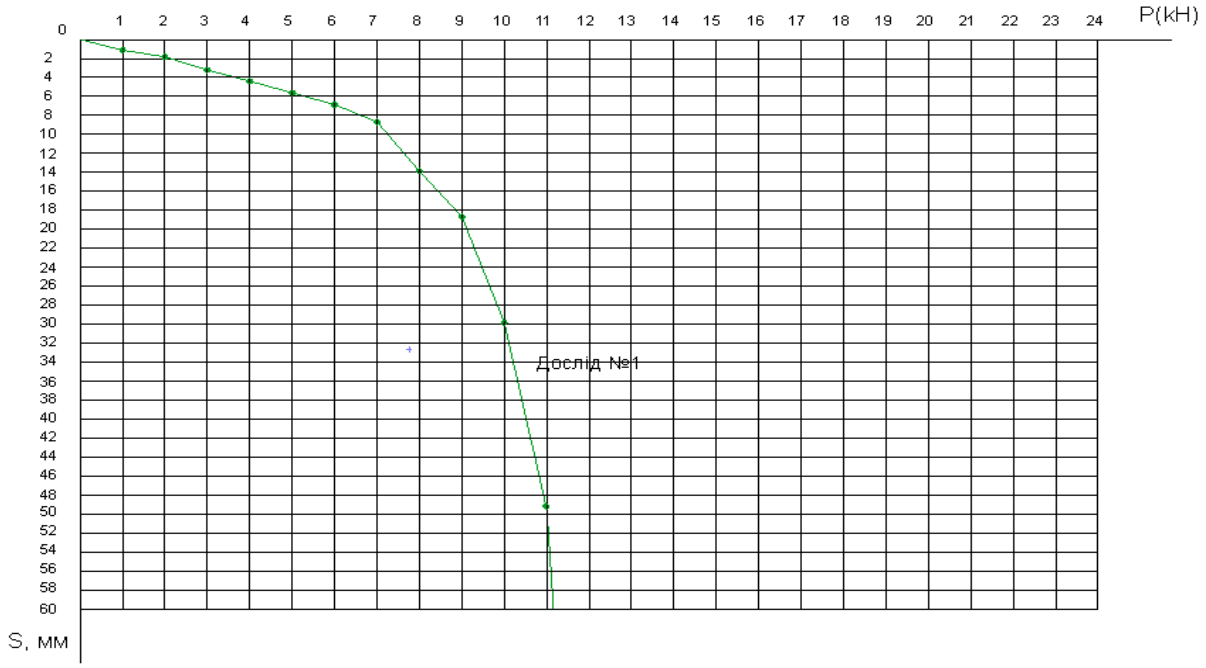


Рисунок 7. Осідання стрічкового фундаменту без підсилення основи (Дослід №1)



Рисунок 8. Осідання стрічкового фундаменту при підсиленні основи шпалевим розподілювачем з кроком горизонтальних елементів 6d (Дослід №2)

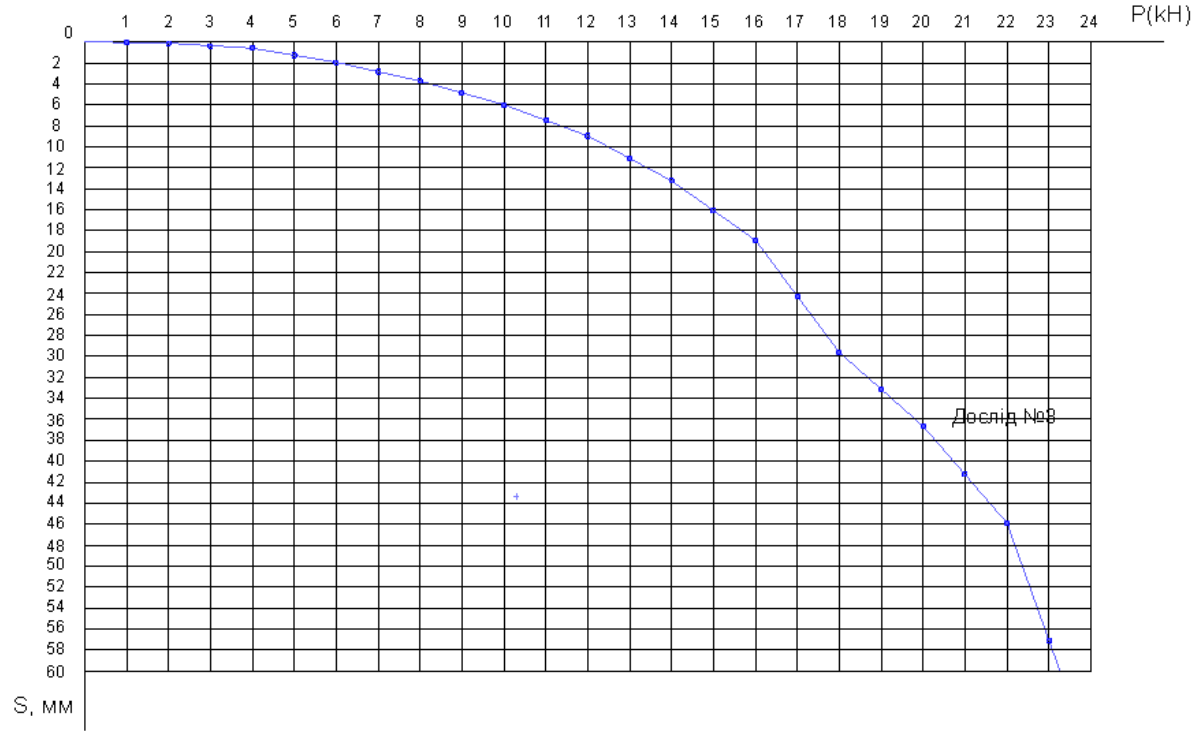


Рисунок 9. Осідання стрічкового фундаменту при підсиленні основи шпальним розподілювачем з кроком горизонтальних елементів 3d (Дослід №3)

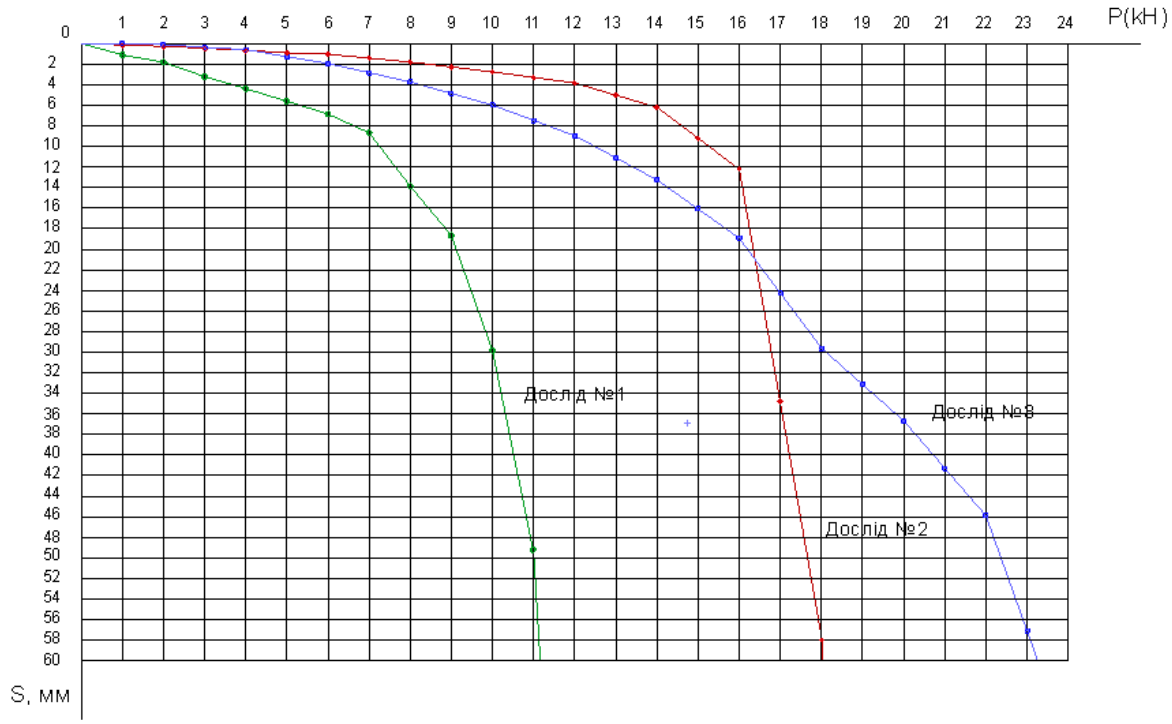


Рисунок 10. Осідання стрічкового фундаменту за результатами 3-ох дослідів

Висновки

За данними проведених випробувань, фундаменти на основі, підсиленій «шпальним розподілювачем» можуть при однакових переміщеннях, витримувати навантаження, приблизно в 2 рази перевищуючі за навантаження, які витримує стрічковий фундамент без підсилення. Подальше проведення модельних досліджень дозволить встановити закономірності перерозподілу зусиль між палями в залежності від геометричних параметрів системи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Числові методи розрахунку в практичній геотехніці : збірник статтей. / за ред.: А.Н. Саурин, А.И. Корпач. Санкт-Петербург : РААиСН. 389 с.
2. Спосіб горизонтального армування ґрунтів: пат. 73103 Україна: МПК6 e02d-3-12, G01T1/67, G34H7/00. № 156775472; заявл. 17.06.12; опубл. 10.09.12, Бюл. № 18. 5 с.

Деркач Дмитро Володимирович – магістрант, група Б-20м, факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, Вінниця,
e-mail: dimaderkach1111@gmail.com

Науковий керівник: ***Маєвська Ірина Вікторівна*** — к. т. н, доцент, кафедра будівництва, міського господарства та архітектури, Вінницький національний технічний університет, Вінниця. e-mail: irina.mayevskaja@gmail.com maevska@vntu.edu.ua

Derkach Dmytro Volodymyrovych *- undergraduate, group B-20m, Faculty of Construction, Heat Power Engineering and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia,*
e-mail: dimaderkach1111@gmail.com

Supervisor: ***Irina V. Mayevska*** — Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of Construction, Municipal Economy and Architecture, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia. E-mail: irina.mayevskaja@gmail.com maevska@vntu.edu.ua

УДК 624.154

І. В. Маєвська
Н. В. Блащук

ВПЛИВ СПОСОБУ ВЛАШТУВАННЯ ПАЛЬ НА ГРАНИЧНИЙ ОПІР ПАЛЬОВОГО КУЩА

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Виконане математичне моделювання роботи стовпчастого пальового фундаменту з забивних та бурових паль за допомогою програмного комплексу Plaxis 3D. Досліджена реалізація роботи ростверку і паль у складі пальового фундаменту у порівнянні з роботою одиночної палі і ростверку як фундаменту мілкого закладання в залежності від геометричних параметрів фундаменту і виду ґрунтів. Порівняний напружено-деформований стан пальових фундаментів з бурових паль з напружено-деформованим станом пальових фундаментів з забивних паль. Встановлено, що ступінь реалізації несучої здатності палі і ростверку у складі пальового фундаменту залежить не тільки від відносної довжини і кроку паль, а і від способу їх влаштування.

Врахування взаємного впливу елементів групи паль наближає ефективність роботи куща з бурових паль до роботи куща з забивних паль, що робить бурові палі конкурентоспроможними при проектуванні фундаментів під колони широкого кола споруд.

Ключові слова: стовпчастий пальовий фундамент, ростверк, забивна паля, бурова паля, перерозподіл, несуча здатність.

Annotation

Mathematical modeling of the columnar pile foundation from driving and drilling piles was performed using the Plaxis 3D software package. The realization of the work of the grid and piles as a part of the pile foundation in comparison with the work of the single pile and the grid as the foundation of shallow laying depending on geometrical parameters of the foundation and a kind of soils is investigated The stress-strain state of pile foundations from drilling piles is compared with the stress-strain state of pile foundations from driven piles. It is established that the degree of realization of bearing capacity of a pile and a grid as a part of the pile base depends not only on relative length and a step of piles, but also on a way of their arrangement.

Taking into account the mutual influence of the elements of the group of piles brings the efficiency of the bush from drilling piles to the work of the bush from driving piles, which makes drilling piles competitive in the design of foundations for columns of a wide range of structures.

Keywords: columnar pile foundation, grid, driven piles, drilling pile, redistribution, bearing capacity.

Вступ

На теперішній час відсутні методи визначення граничного опору пальових груп, які враховують взаємодію паль між собою та з низьким ростверком через ґрунт. Проектування фундаментів у вигляді груп паль здійснюється на підставі визначення граничного опору одиночної палі [1].

Великою кількістю дослідів встановлено, що у складі стовпчастого пальового фундаменту частина навантаження передається на палі, а частина – на ростверк, навантаження між палями розподіляється нерівномірно [2 – 6]. Виявлені суттєві відмінності роботи палі у групі у порівнянні з роботою одиночної палі як з точки зору деформацій фундаменту, так і сукупного граничного опору фундамента. Специфічна поведінка палі у складі групи, підтверджена багатьма авторами (Бахолдін Б. В., Бартоломей А. О., Голубков В. М., Дорошкевич Н. М., Знаменський В. В., Григорян А. О., Девальтовський Є. Е., Сернов В. О., Чунюк Д. Ю., Кравченко П. О., Алехин В. С.) свідчить про те, що призначення параметрів фундамента з групи паль виходячи з параметрів одиночних паль без врахування взаємодії всіх елементів є некоректним.

Практично немає досліджень, які б висвітлювали різницю в поведінці під навантаженням пальових груп з забивних та бурових паль, тобто таких, які утворюються без виймання ґрунту і створюють навколо палі ущільнену зону, і таких, що утворюються з вийманням ґрунту.

Створення адекватних методів визначення граничного опору пальового куща з врахуванням взаємної роботи всіх елементів і способу влаштування паль може підвисити ефективність і надійність проектних рішень, тему тема дослідження є актуальною і має практичне значення.

Найбільш достовірним методом досліджень пальових фундаментів є натурні випробування, але внаслідок суттєвих складнощів при їх проведенні, зазвичай користуються чисельним моделюванням, заснованим на методі скінчених елементів (МСЕ). Одним з програмних комплексів, в якому можна реально змоделювати ґрунтове середовище навколо палі є Plaxis 3D, який був застосований для досліджень.

Результати дослідження

При кафедрі БМГА ВНТУ з 2005 року ведуться дослідження сумісної роботи паль і ростверку у складі пальового фундаменту як в умовах реконструкції, так і при новому будівництві. Питанням роботи кущових фундаментів з різними видами паль присвячені роботи [7 - 10].

Для аналізу впливу способу влаштування паль на напружено-деформований стан та граничний опір пальового куща використаємо результати досліджень двох магістерських робіт (магістри Кримняк Я. М. [9] та Колібаба В. В. [10]), в яких було виконане чисельне моделювання роботи груп паль під колону за однаковою програмою, але для паль, що влаштовуються без виймання грунту та з виманням грунту відповідно.

Дослідження виконувались за допомогою програмного комплексу Plaxis 3D.

В роботах [9, 10] кількість паль у кущі була прийнята 9 шт. Розглядались забивні палі з перерізом 30х30 см та бурові палі діаметром 30 см. Варіювались довжина і крок паль.

Були проведені 2 серії моделювань для кожного з видів паль відповідно у піщаному та глинистому ґрунті.

Для першої серії моделювань розглядався пісок дрібний з характеристиками: γ = 18,6 кН/м^3, е = 0,67, с = 2 кПа, $\varphi = 32^o$, Е = 28 МПа; для другої серії суглинок тугопластичний з характеристиками: $\gamma = 18{,}7$ кН/м^3, $c = 23$ кПа, $\varphi = 21°$, $\nu = 0{,}35$, $E = 14$ МПа.

Програма чисельних досліджень наведена у таблиці 1.

Таблиця 1 – Програма моделювання сумісної роботи ростверку і паль у складі стовпчастого пальового фундаменту (додатково варіюються вид ґрунту і спосіб влаштування палі)

Група дослідів	Довжина та поперечний розмір паль	Крок і кількість паль
1	L = 3 м, d = 0,3 м	3d, 9 шт.
2		5d, 9 шт.
3		7d, 9 шт.
4	L = 6 м, d = 0,3 м	3d, 9 шт.
5		5d, 9 шт.
6		7d, 9 шт.
7	L = 9 м, d = 0,3 м	3d, 9 шт.
8		5d, 9 шт.
9		7d, 9 шт.
10	L = 12 м, d = 0,3 м	3d, 9 шт.
11		5d, 9 шт.
12		7d, 9 шт.

Програма вивчення частки навантаження, що сприймається ростверком і палями у складі стовпчастого пальового фундаменту, передбачала наступні етапи:

- створення розрахункової моделі стовпчастого пальового фундаменту;
- дослідження залежності навантаження, що сприймається ростверком і палями у складі стовпчастого пальового фундаменту, від довжини паль, їх кроку та характеристик ґрунту;
- побудова графіків залежності «осідання-навантаження».

При моделюванні були прийняті наступні передумови і параметри:

- модель ґрунту основи – пружно-пластична модель Кулона-Мора;

- за навантаження, що сприймається фундаментом, приймається значення зовнішнього навантаження без урахування ваги ростверку при деформаціях, що не перевищують допустимого значення 10 см;

- частка навантаження, що сприймається ростверком, визначається як добуток реактивного опору основи на площу ростверку без урахування площі паль;

- частка навантаження, що сприймається палями, визначається як різниця між загальним навантаженням на фундамент і навантаженням, що сприймається ростверком.

Додатково було проведене моделювання роботи одиночних паль різної довжини в різних ґрунтових умовах та моделювання роботи ростверку як фундаменту мілкого закладання в різних ґрунтових умовах.

При кількості паль 9 шт., кроці паль 3d ростверк мав габаритні розміри в плані 2,4 м х 2,4 м; при кроці паль 5d – 3,6 м х 3,6 м; при кроці паль 7d – 4,8 м х 4,8 м.

Несуча здатність груп паль, одиночних паль та ростверків як фундаментів мілкого закладання визначалась при деформації 100 мм.

На рис. 1 наведено графіки залежності несучої здатності стовпчастого пальового фундаменту в цілому від кроку паль при довжині паль 3 м, 6 м, 9 м, 12 м для піщаних та глинистих ґрунтів. Бачимо закономірне зростання несучої здатності фундаменту при збільшенні довжини паль та їх кроку. Якісний характер зростання близький для різних видів ґрунту.

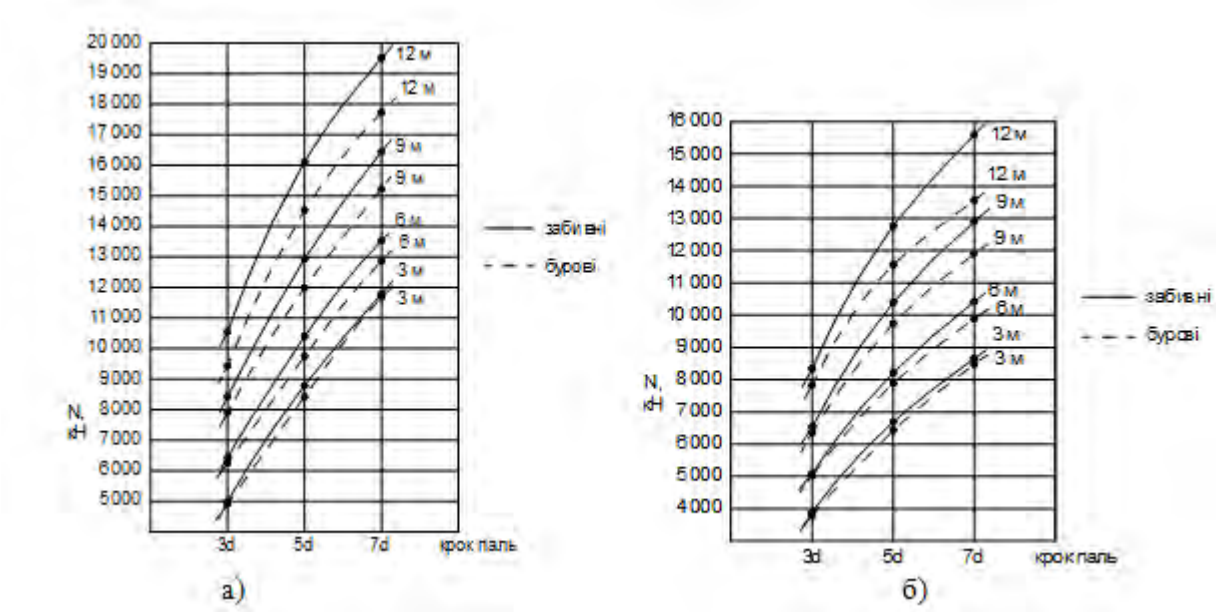


Рис. 1 – Графіки залежності несучої здатності стовпчастого пальового фундаменту з забивних та бурових паль від кроку і довжини паль: а) – для піщаного ґрунту; б) – для глинистого ґрунту

З рис. 1 також можна бачити, що несуча здатність фундаментів з забивних паль більше за несучу здатність фундаментів з бурових паль, але не на стільки, як цього можна було б очікувати. Для коротких паль зменшення несучої здатності при переході до бурових паль не перевищує 5%, а для довгих паль 10-12% у піщаних ґрунтах і 10-15% в глинистих ґрунтах. Найменша різниця спостерігається при кроці паль 3d і найбільша при кроці паль 7d. Водночас несуча здатність одиночних бурових паль набагато менша за несучу здатність одиночних забивних паль в аналогічних умовах, що можна бачити з таблиці 2.

Покращення умов роботи паль у складі фундаментів можна пояснити включенням у роботу низького ростверку, а також причинами, дослідженими у роботах [11, 12]. Оцінка несучої здатності паль у складі фундаментів у цих роботах виконується з припущення, що за рахунок додаткових напружень по бічній поверхні і в рівні нижнього кінця паль, спричинених навантаженням від ростверку і взаємним впливом паль, створюється ефект «обтиснення» ствола палі, що збільшує тертя по бічній поверхні і опір під нижнім кінцем палі. Таким чином не тільки грунт під ростверком додає опору вертикальним навантаженням, а і палі у складі фундаменту краще себе реалізують.

Таблиця 2 – Співвідношення несучих здатностей одиночних забивних і бурових паль в аналогічних умовах

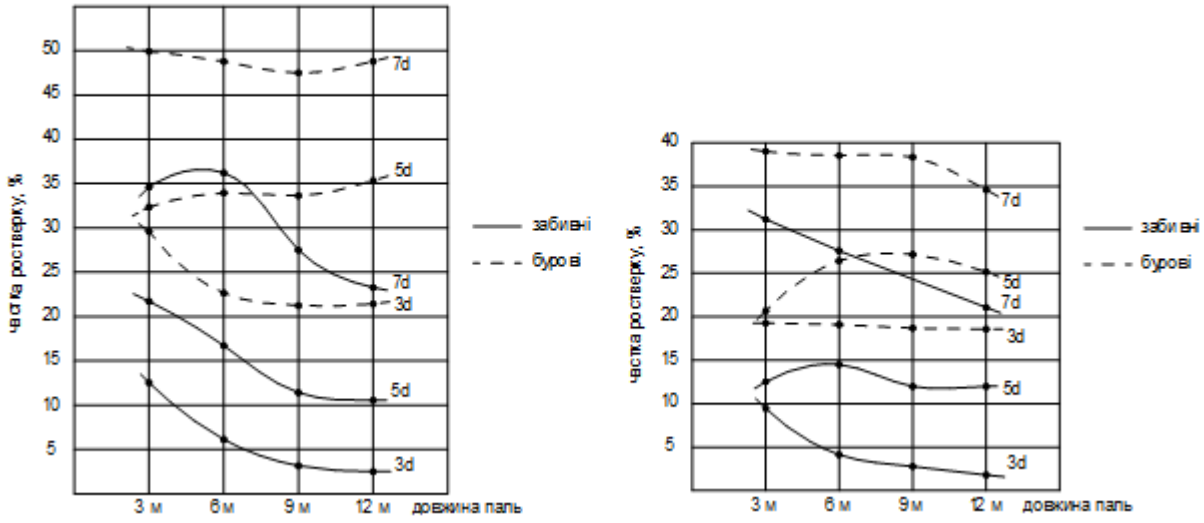
Вид ґрунту	Вид палі	L = 3 м	L = 6 м	L = 9 м	L = 12 м
Піщаний ґрунт	Несуча здатність одиночної забивної палі, кН	415	778	1220	1740
	Несуча здатність одиночної бурової палі, кН	240	357	467	585
	Співвідношення несучих здатностей	1,72	2,18	2,61	2,97
Глинистий ґрунт	Несуча здатність одиночної забивної палі, кН	315	480	680	910
	Несуча здатність одиночної бурової палі, кН	215	300	405	522
	Співвідношення несучих здатностей	1,46	1,60	1,68	1,74

Слід відзначити, що таке покращення умов роботи паль у складі навантаженого фундаменту спостерігається тим більше, чим більше осідання фундаменту. За дослідами Бартоломея А. О. [2], осідання пальових фундаментів зростає не різко і при осіданнях стрічкових фундаментів 2-3 см графіки «осідання-навантаження» для фундамента перетинають графіки одиночних паль (після перетинання паля фундаменту сприймає більше навантаження ніж однична.

Для більш детального аналізу ступеню реалізації несучої здатності окремих елементів пальового фундаменту і різниці у характері цієї реалізації при застосуванні паль різних видів при аналізі результатів моделювання визначались:

- частка ростверку у навантаженні на фундамент;
- усереднене навантаження на палю у складі фундаменту для порівняння з несучою здатністю одиночної палі (ступінь реалізації несучої здатності палі);
- реактивний опір під підошвою ростверку і ступінь його реалізації у порівнянні з реактивним опором під підошвою відповідного фундаменту мілкого закладання.

На рис. 2 наведені графіки залежності частки ростверку у навантаженні на стовпчастий пальовий фундамент від довжини і кроку паль для різних видів ґрунтів і різних видів паль.



а) б)

Рис. 2 – Графіки залежності частки ростверку у навантаженні на стовпчастий пальовий фундамент з забивних та бурових паль від довжини і кроку паль: а) – для піщаного ґрунту; б) – для глинистого ґрунту

За результатами чисельного моделювання видно, що частка ростверку у фундаментах з бурових паль суттєво більша (20-50% для піщаних ґрунтів та 20-40% для глинистих). Для забивних паль ця частка складає 3 -35 % для піщаних ґрунтів та 2-30% для глинистих.

Характер залежності частки ростверку від геометричних параметрів куща для забивних і бурових паль аналогічний. Частка ростверку залежить переважно від осьової відстані між палями. Збільшення відстані між палями призводить до суттєвого збільшення частки ростверку, але для пальових кущів збільшення відстані між палями призводить до збільшення загальної площі ростверку, що закономірно збільшує і реактивний опір ґрунту.

При збільшенні довжини палі частка ростверку у навантаженні на фундамент знижується, але несуттєво. Характер зміни частки ростверку аналогічний при роботі фундаментів у піщаному та глинистому ґрунті.

На рис. 3 наведені графіки залежності ступеню реалізації несучої здатності палі у складі пальового фундаменту від довжини і кроку паль.

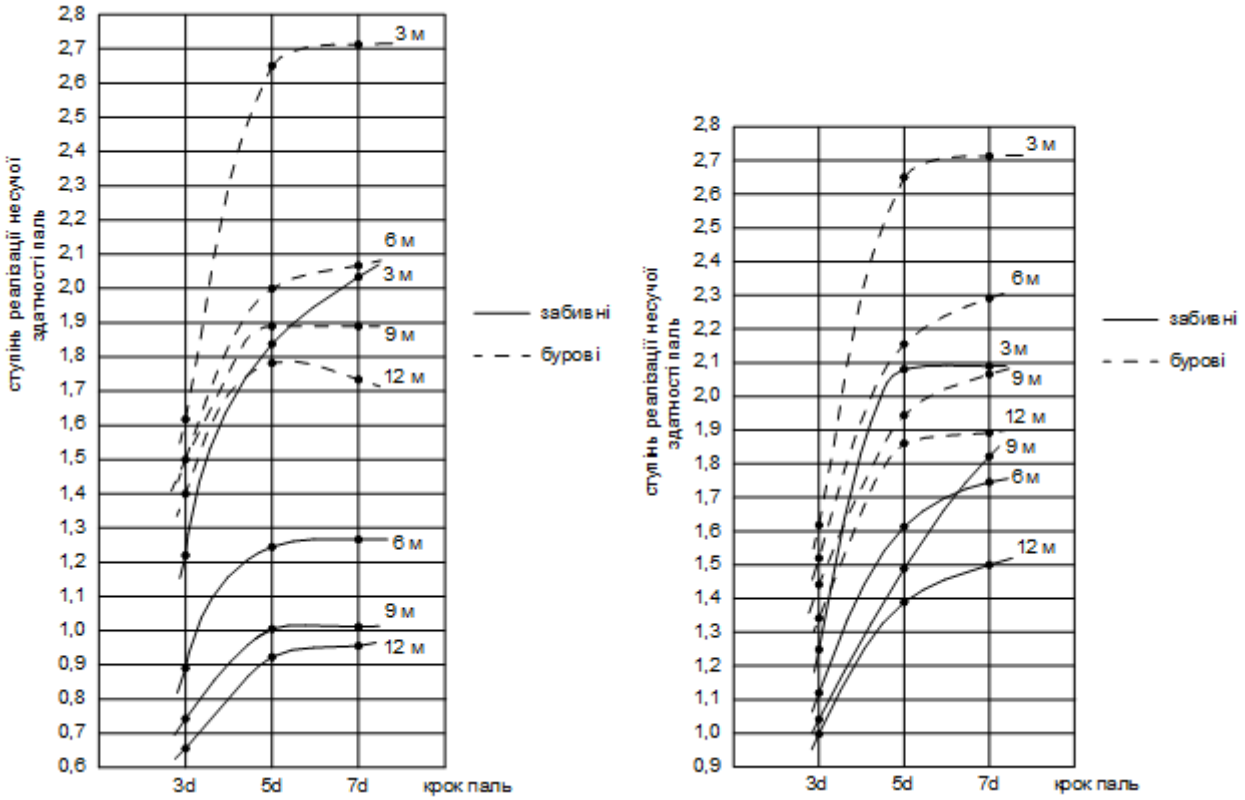


Рис. 3 – Залежність ступеню реалізації несучої здатності палі у складі фундаменту з забивних та бурових паль від кроку і довжини паль: а) – для піщаного ґрунту; б) – для глинистого ґрунту

Також, як і частка ростверку, ступінь реалізації несучої здатності палі у складі пальового фундаменту суттєво більший для фундаментів з бурових паль. Незалежно від виду ґрунту ступінь реалізації несучої здатності палі для фундаментів з бурових паль коливається в межах 1,4 – 2,7, а для забивних паль в межах 0,7 – 2,0. Для фундаментів з забивних паль при кроці 3d палі у складі куща у піщаних ґрунтах реалізують свою несучу здатність не повністю, у глинистих ґрунтах при кроці 3d підвищення несучої здатності забивних паль при роботі в групі не відбувається. Кущі з бурових паль підвищують свою несучу здатність працюючи у групі навіть при мінімальному кроці.

З рис. 3 видно, що ступінь реалізації несучої здатності палі у складі пальового фундаменту залежить від довжини і кроку паль. Реалізація несучої здатності паль у складі фундаменту зменшується із збільшенням їх довжини. При збільшенні кроку паль реалізація несучої здатності палі збільшується. Характер включення паль у роботу аналогічний при роботі у різних ґрунтах.

Навантаження, що припадає на ростверк пальового фундаменту менше у порівнянні з навантаженням на ростверк, як фундамент мілкого закладання. На рис. 4 наведено графік залежності ступеня реалізації тиску під підошвою ростверку стовпчастого пальового фундаменту від кроку паль різної довжини.

Ступінь реалізації тиску під підошвою ростверку, як і ступінь реалізації несучої здатності паль для фундаментів з бурових паль вища (в інтервалі 0,4-0,9 для фундаментів з бурових паль і 0,08-0,6 для фундаментів з забивних паль).

Як бачимо, довжина палі мало впливає на роботу ґрунту під ростверком забивних паль. Цей ґрунт краще включається у роботу при збільшенні кроку паль. Характер зміни ступеню реалізації тиску під підошвою ростверку аналогічний для фундаментів у глинистому та піщаному ґрунті.

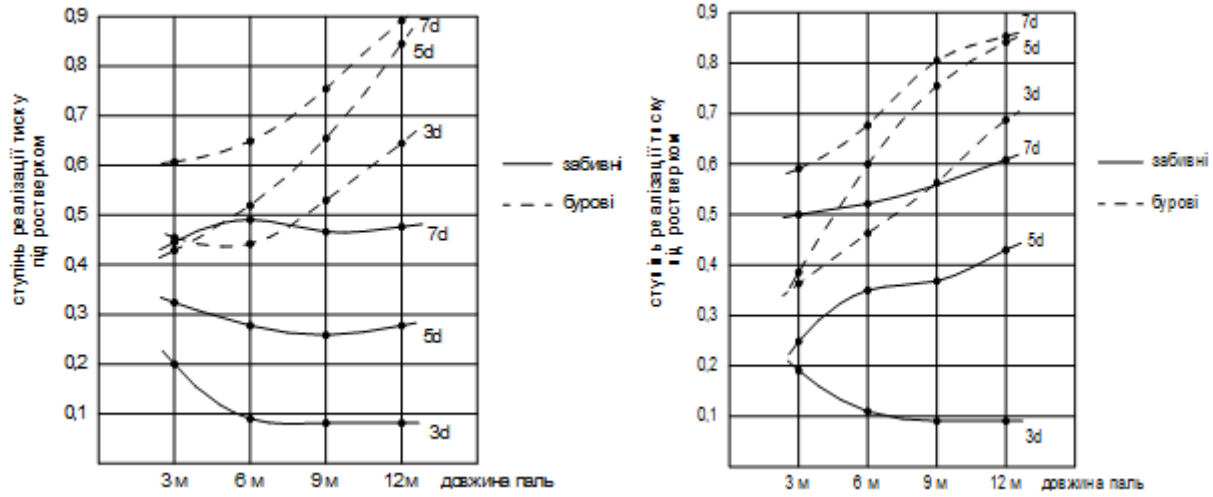


Рис. 4 – Залежність ступеню реалізації тиску під підошвою ростверку стовпчастого пальового фундаменту з забивних та бурових паль від кроку паль різної довжини: а) – для піщаного ґрунту; б) – для глинистого ґрунту

Для фундаментів з бурових паль довжина палі вже суттєво впливає на роботу ґрунту під ростверком. При збільшенні довжини паль ростверк сприймає більше навантаження. Також як і для забивних паль ґрунт краще включається у роботу під ростверком при збільшенні кроку паль. Характер зміни ступеню реалізації тиску під підошвою ростверку аналогічний для фундаментів у глинистому та піщаному ґрунті.

Висновки

1. Несуча здатність пальового фундаменту з низьким ростверком як правило перевищує суму несучих здатностей одиночних паль. Виключення складають кущі з забивних паль при кроці 3d. При частому розміщенні паль навіть включення у роботу ростверку не забезпечує позитивний кущовий ефект, оскільки палі в таких кущах частково виключаються з роботи. Фундаменти з бурових паль завжди показують більшу несучу здатність, ніж сума несучих здатностей одиночних паль.

2. Несуча здатність низького ростверку в системі пальового фундаменту:

- у пальових фундаментах з бурових паль майже вдвічи більша ніж у пальових фундаментах з забивних паль;
- збільшується, при збільшенні кроку між палями;
- збільшується, при збільшенні довжини паль в системі пальового фундаменту;
- характер залежності частки навантаження низького ростверку при роботі фундаменту в піщаному та глинистому середовищах, в залежності від довжини та кроку паль, змінюється не суттєво.

3. Робота палі в групі з низьким ростверком суттєво відрізняється від роботи одиночної палі. По мірі зростання навантаження осереднене навантаження на палю у складі фундаменту зростає.

Ступінь реалізації несучої здатності палі у складі пальового фундаменту суттєво більший для фундаментів з бурових паль у порівнянні з фундаментами з забивних паль.

Для фундаментів з забивних паль при кроці 3d палі у складі куща у піщаних ґрунтах реалізують свою несучу здатність не повністю, у глинистих ґрунтах при кроці 3d підвищення несучої здатності забивних паль при роботі в групі у порівнянні з одиночною палею не відбувається. Кущі з бурових паль підвищують свою несучу здатність, працюючи у групі, навіть при мінімальному кроці.

4. Ступінь реалізації несучої здатності палі у складі пальового фундаменту залежить від довжини і кроку паль. Реалізація несучої здатності паль у складі фундаменту зменшується із збільшенням їх довжини. При збільшенні кроку паль реалізація несучої здатності палі збільшується. Характер включення паль у роботу аналогічний при роботі у різних ґрунтах

5. Врахування реальної роботи паль і ростверку у складі пальового фундаменту дозоляє підвищувати несучу здатність пальового фундаменту в цілому і відповідно економити матеріальні та

трудові ресурси під час проведення будівельних робіт.

6. Оскільки пальові фундаменти з бурових паль значно більш інтенсивно підвищують свою несучу здатність за рахунок спільної роботи їх елементів під навантаженням у порівнянні з пальовими фундаментами з забивних паль, то при врахуванні цієї спільної роботи пальові фундаменти з бурових паль стають конкурентоспроможними з аналогічними фундаментами з забивних паль.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ДБН В.2.1-10-2009. Основи та фундаменти споруд. Основні положення проектування зі зміною №1 та №2. [Чинний від 2012-07-01]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. 161 с. (Об'єкти будівництва та промислова продукція будівельного призначення).
2. Бартоломей А. А., Омельчак И. М., Юшков Б. С. Прогноз осадок свайных фундаментов /Под ред. Бартоломея А. А.. Москва : Стройиздат, 1994. 384 с.
3. Дорошкевич Н. М., Знаменский В. В. Экспериментальные исследования деформаций групп свай при действии постоянных и кратковременных циклических нагрузок. Свайные фундаменты. ВНИИОСП, ДальНИИС, Москва : Стройиздат, 1991. С. 45-50.
4. Знаменский В. В., Рузаев А. М., Полынков И. Н. Взаимодействие низкого ростверка со сваями. Вестник МГСУ. Москва, 2008. №2. С. 48-51.
5. Козачок Л. Д. Распределения напряжений в основании моделей кустов свай. Республ. межвед. науч.-техн. сб. Основания и фундаменты. 1974. Вып.7. Київ : Будівельник. С. 47-51.
6. Девальтовский Е. Э. Исследование работы свайных фундаментов с учетом их взаимодействия с межсвайным грунтом. Дисс. …канд. техн. наук, – Ленинград, 1982.
7. Малишев О.М., Цимбал С.О., Маєвська І.В., Блащук Н.В. Сумісна робота паль і ростверку у стовпчастому пальовому фундаменті. Тези регіональної науково-практичної інтернет-конференції студентів, аспірантів та молодих науковців ВНТУ, м. Вінниця, ВНТУ, 2017 р. URL: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/mn/mn2018/paper/viewFile/3694/31033103.
8. Блащук Н.В. Маєвська І.В., Попович М.М. Перерозподіл зусиль між елементами стовпчастого пальового фундаменту/„Сучасні технології, матеріали та конструкції в будівництві”, н/т збірник ВНТУ, Вінниця. 2018. №1(24). С.36-44.
9. Кримняк Я.М., Маєвська І.В. Робота забивних паль і ростверку у складі стовпчастого пальового фундаменту. Тези Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції студентів, аспірантів та молодих науковців «МОЛОДЬ В НАУЦІ: ДОСЛІДЖЕННЯ, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ (МН-2021), Вінниця, ВНТУ, 2021 URL: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/mn/mn2021/paper/view/11077.
10. Колібаба В.В., Маєвська І.В. Робота бурових паль і ростверку у складі стовпчастого пальового фундаменту // Тези Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції студентів, аспірантів та молодих науковців «МОЛОДЬ В НАУЦІ: ДОСЛІДЖЕННЯ, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ (МН-2021), Вінниця, ВНТУ, 2021 URL: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/mn/mn2021/paper/view/11114.
11. Алехин В. С. Взаимодействие свай в составе групп и определение предельного сопротивления основания : дис. … канд. техн. наук : 05.23.02. Москва, 2020. 147 с.
12. Кравченко П. А. Оценка работы свай в составе фундаментов реконструируемых зданий : автореф. дис. …канд. техн. наук : 05.23.02. Санкт-Петербург, 2013. 19 с.

Ірина Вікторівна Маєвська — канд. техн. наук, доцент кафедри будівництва, міського господарства та архітектури, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця. irina.mayevskaja@gmail.com.

Irina V. Majewska - candidate. Sc., assistant professor of department of construction, architecture and municipal economy, Vinnytsia National Technical University. Vinnitsa.

Наталя Вікторівна Блащук— канд. техн. наук, доцент кафедри будівництва, міського господарства та архітектури, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця. vernatav@ukr.net.

Natalia V. Blashchuk - candidate. Sc., assistant professor of department of construction, architecture and municipal economy, Vinnytsia National Technical University. Vinnitsa.

УДК 624.15

Л. А. Городнік
І. В. Маєвська

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПІДСИЛЕННЯ ФУНДАМЕНТУ МІЛКОГО ЗАКЛАДАННЯ КОРОТКИМИ ПАЛЯМИ У ПРОГРАМНОМУ КОМПЛЕКСІ PLAXIS 3D FOUNDATION

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У роботі виконано математичне моделювання підсилення фундаменту мілкого закладання короткими палями у двох варіантах: підсилення у рівні підошви існуючого фундаменту, підсилення від поверхні ґрунту. Для порівняння в обох варіантах розглянуті короткі та довгу палі. Для перевірки можливості визначення несучої здатності підсиленого фундаменту як умовного фундаменту мілкого закладання виконане математичне моделювання умовного фундаменту для обох варіантів конструктивного рішення. Проаналізовано отримані результати з порівнянням усіх варіантів.

Ключові слова: короткі палі, паля, підсилення, моделювання, ростверк.

Abstract

In the work is performed mathematical modeling strengthening the foundation of shallow laying with short piles in two version: strengthening at the level of the sole of the existing foundation, strengthening from the soil surface. For comparison, short and long piles are considered in both variant. To test the possibility of determining the bearing capacity of the strengthed foundation as a conditional foundation of shallow foundation, mathematical modeling of the conditional foundation for both variants of the design solution was performed. The obtained results are analyzed with a comparison of all options.

Keywords: short piles, pile, strengthening, modeling, grillage.

Вступ

На теперішній час сучасні комп'ютерні технології дають можливість виконувати складні математичні дослідження, розрахунки та моделювання для вирішенні задач з механіки ґрунтів.

Доволі популярним та вартим подальшого дослідження напружено-деформованого стану системи «паля-ростверк-основа» та «існуючий фундамент – палі підсилення - основа» є використання методів математичного моделювання на основі чисельних методів аналізу. Найпоширенішим із яких є метод скінченних елементів (МСЕ), який закладено в основу доволі сучасного програмного комплексу «Plaxis 3D Foundation» [1].

Не дивлячись на широке застосування пальових фундаментів і велику кількість досліджень, недостатньо вивченими є ряд факторів, що впливають на несучу здатність і осідання при їх роботі в різних ґрунтових умовах. Зокрема відомі з практики пропозиції щодо використання коротких паль підсилення не підкріплені жодними рекомендаціями стосовно методики їх розрахунку.

У даній роботі виконано математичне моделювання підсилення фундаментів короткими палями у двох різних варіантах, а саме підсилення з рівня підошви існуючого фундаменту та підсилення з поверхні ґрунту, за допомогою програмного комплексу Plaxis.

При моделюванні передбачено дослідити підсилення фундаментів мілкого закладання з варіюванням кроку, довжини та розміщення паль, що дозволить з'ясувати доцільність використання коротких паль при підсиленні фундаментів.

Постановка задач та планування дослідження

Прийнятою початковою експериментальною моделлю є фундамент мілкого закладання висотою 300 мм, шириною 1 м , глибиною закладання 1 м та постійне навантаження, яке задаємо - 200 кН/м [2].

У першому варіанті виконуємо підсилення існуючого фундаменту короткими палями з головою у рівні підошви.

До розрахунку приймаємо такі параметри:

- тип палі – вдавлюванні з металевих труб;
- модель ґрунту – пружно-пластична модель Кулона-Мора;
- фундамент, що підсилюються – стрічковий мілкого закладання;
- палі довжиною 1,0 м з кроком 600 та 1200 мм;
- палі довжиною 5,0 м з кроком 600 та 1200 мм;
- діаметр палі 0,2 м;
- висота ростверку – 600 мм;
- ростверк – 2,6 м х 10 м;
- характеристики ґрунту: пісок дрібний, щільний γ = 19,2 кН/м^3, e = 0,59, c = 4 кПа, φ = 31°, E = 28 МПа [3].

Програма моделювання підсилення роботи фундаменту наведена у таблиці 1.

Таблиця 1 - Програма математичного моделювання підсилення роботи фундаменту у рівні підошви

Група дослідів	Довжина та поперечний розмір паль	Крок паль
1	L = 1 м, d = 0,2 м	600 мм
2		1200 мм
3	L = 5 м, d = 0,2 м	600 мм
4		1200 мм

У другому варіанті виконуємо підсилення існуючого фундаменту короткими палями без викопування траншей, заглиблюючи голову палі на 500 мм з метою улаштування ростверку. Такий спосіб доволі гарно мінімізує працю, витрачену на земляні роботи.

Параметри конструктивних та фізичних характеристик аналогічні попередньому варіанту.

У останньому етапі математичного моделювання виконаємо перевірку підсиленого фундаменту, як умовного, мілкого закладання з глибиною закладання в рівні нижніх кінців паль (відповідно 2,0 м та 6,0 м). При цьому грунто-пальовий масив моделюється як суцільний фундамент призматичної форми з питомою вагою, що дорівнює осередненому значенню питомої ваги бетону і ґрунту у складі умовного фундаменту. Ширина умовного фундаменту - 2,6 м.

У кожному з варіантів підсилення, за мету поставлено перевірити та порівняти чи збігатимуться результати випробувань та значення осідання при прикладанні однакового навантаження.

Виконання моделювання у програмному комплексі Plaxis 3D Foundation та аналіз отриманих результатів

Для чисельного моделювання сумісної роботи існуючого фундаменту і паль при його підсиленні було прийнято такі вихідні дані:

- палі підсилення (поперечний розмір d=20 см, довжиною 1 та 5 м) з кроком 3d (34 шт.) та 6d (18 шт.) при варіанті підсилення фундаменту палями від рівня підошви (рис. 1), ростверк розмірами 2,6х10 м;

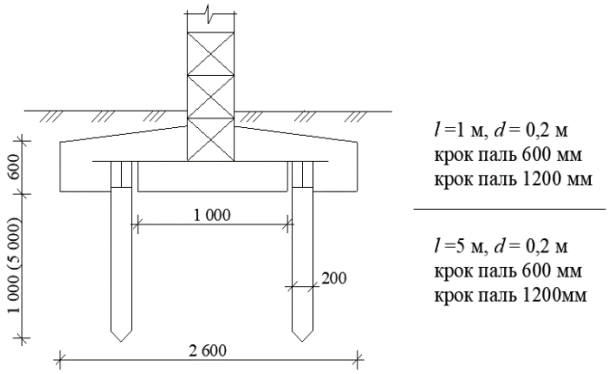


Рис. 1 – Модель підсилення фундаменту у рівні підошви

- палі підсилення (поперечний розмір d=20 см, довжиною 1 та 5 м) з кроком 3d (34 шт.) та 6d (18 шт.) при варіанті підсилення фундаменту палями з рівня поверхні ґрунту (рис. 2), ростверк розмірами 2,6х10 м;

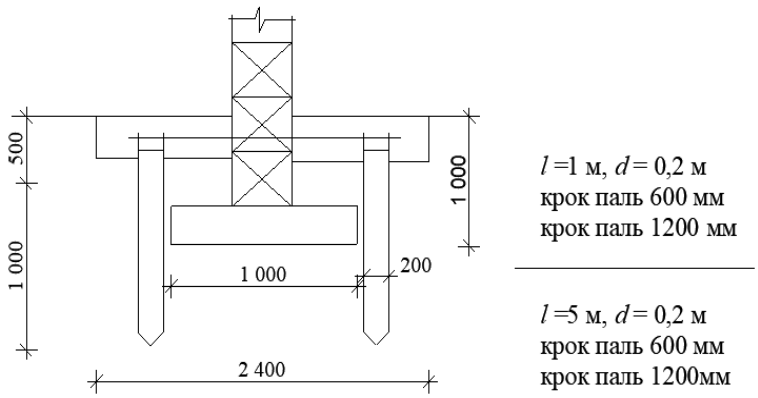


Рис. 2 - Модель підсилення фундаменту з рівня поверхні ґрунту

Моделі проектованого фундаменту з кроком паль 600 мм та 1200 мм зображено відповідно на рис. 3 та 4.

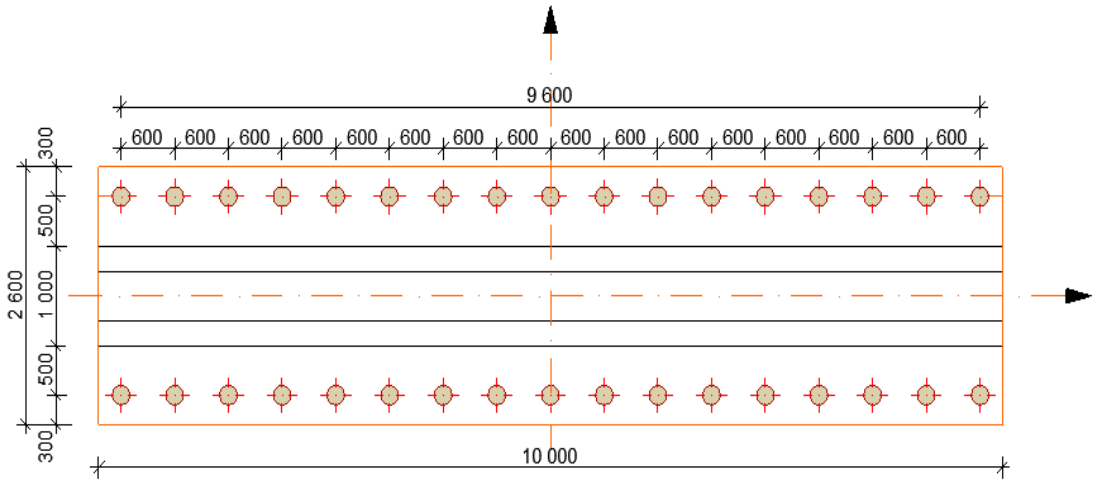


Рис. 3 – Модель фундаменту з розміщенням паль кроком 600 мм

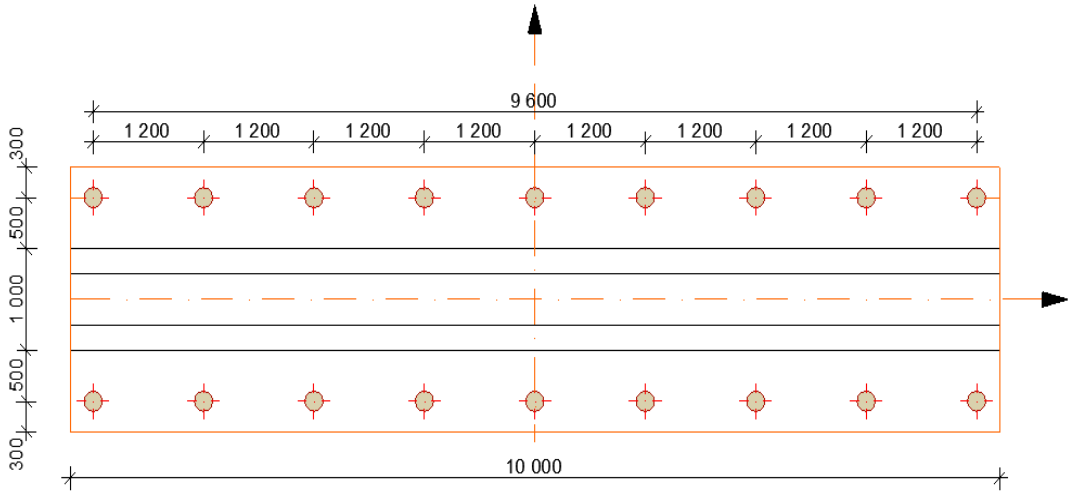


Рис. 4 – Модель фундаменту з розміщенням паль кроком 1200 мм

Механічна поведінка ґрунтів в даному програмному комплексі може бути змодельована за допомогою використання різних моделей ґрунту: модель Кулона-Мора; модель ґрунту, що ущільняється; модель повзучості слабкого ґрунту (реологічна модель). Для розрахунку прийнято модель ґрунтів Кулона-Мора. Модель Кулона-Мора – пружно-пластична модель, що містить 5 основних параметрів: E і ν - параметри пружності ґрунту; c і φ - параметри міцності ґрунту та ψ - кут дилатансії [1].

При розрахунках з використанням моделі Кулона-Мора (як і для решти моделей), що реалізована в Plaxis, генеруються початкові горизонтальні напруження в ґрунті.

Моделювання поставлених задач у програмному комплексі Plaxis 3D Foundation було виконано у такій послідовності:

- моделювання ґрунтового масиву;
- моделювання існуючого фундаменту на відповідній глибині закладання ;
- моделювання ростверку та паль підсилення у відповідних координатах;
- вибір та задання ґрунтових умов: пісок дрібний, щільний з наступними характеристиками: $\gamma = 19{,}2$ кН/м^3; e = 0,59, c = 4 кПа, $\varphi = 31°$, E = 28МПа;
- прикладення навантаження;
- виконання побудови 3D моделей;
- перехід до розрахункової частини роботи.

При моделюванні були враховані наступні фази роботи:

- робота ґрунтової товщі без фундаменту (початкова фаза);
- влаштування стрічкового фундаменту мілкого закладання;
- робота стрічкового фундаменту мілкого закладання під дією вертикального навантаження до 200 кН/м.п. ;
- улаштування паль підсилення та об’єднання їх ростверком з існуючим фундаментом;
- сумісна робота існуючого фундаменту і паль при його підсиленні під дією вертикального навантаження, до досягнення заданої величини осідання (100 мм).

Наведемо моделі підсилення палями стрічкового фундаменту у варіанті закладання паль у рівні підошви, від поверхні ґрунту та методом умовного фундаменту на прикладі паль довжиною 1 м.

Модель підсиленого палями стрічкового фундаменту мілкого закладання в програмі Plaxis 3D Foundation при кроці 3d та 6d для паль підсилення довжиною 1 м, у варіанті закладання паль у рівні підошви приведена на рис. 5 та 6 відповідно.

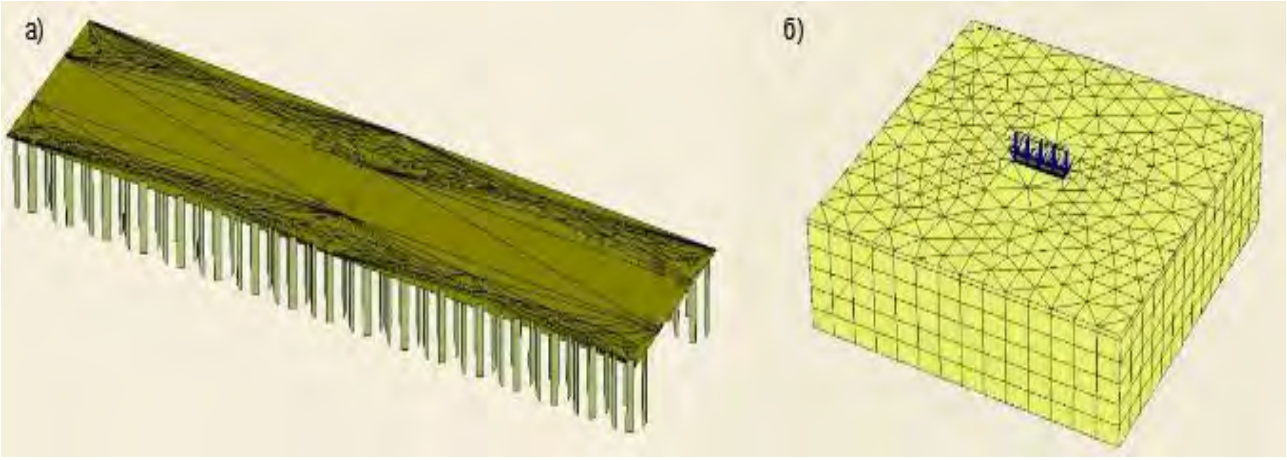


Рис. 5 – Розрахункова модель підсиленого палями фундаменту у варіанті закладання паль від рівня підошви при кроці паль 3d (l=1 м) (а) та розташування моделі під дією вертикального навантаженням в масиві ґрунту (б)

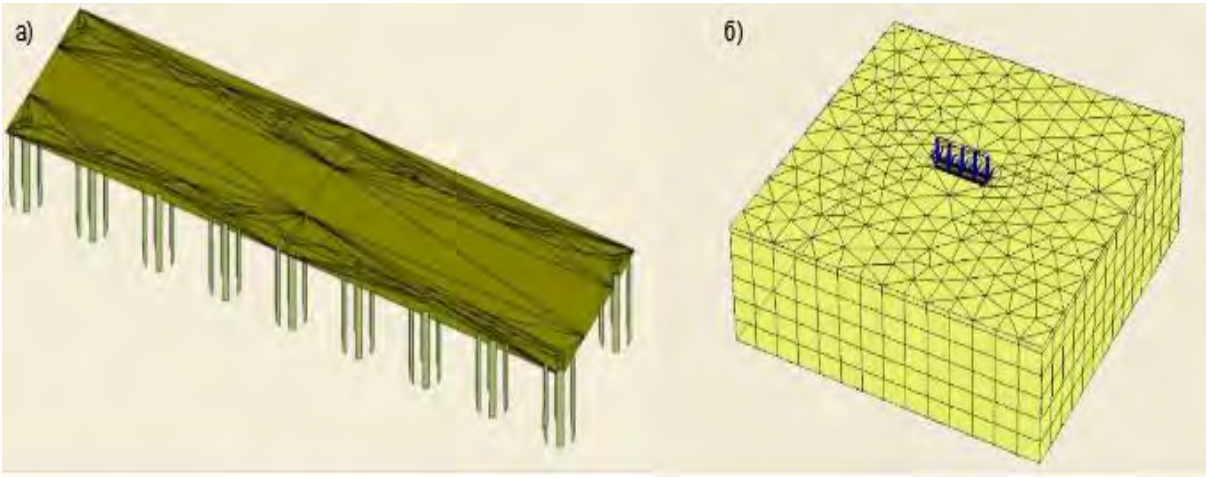


Рис. 6 – Розрахункова модель підсиленого палями фундаменту у варіанті закладання паль від рівня підошви при кроці паль 6d (l=1 м) (а) та розташування моделі під дією вертикального навантаженням в масиві ґрунту (б)

Модель підсиленого палями стрічкового фундаменту мілкого закладання при кроці 3d та 6d для паль підсилення довжиною 1 м, у варіанті закладання паль від поверхні ґрунту приведена на рис. 7 та 8 відповідно.

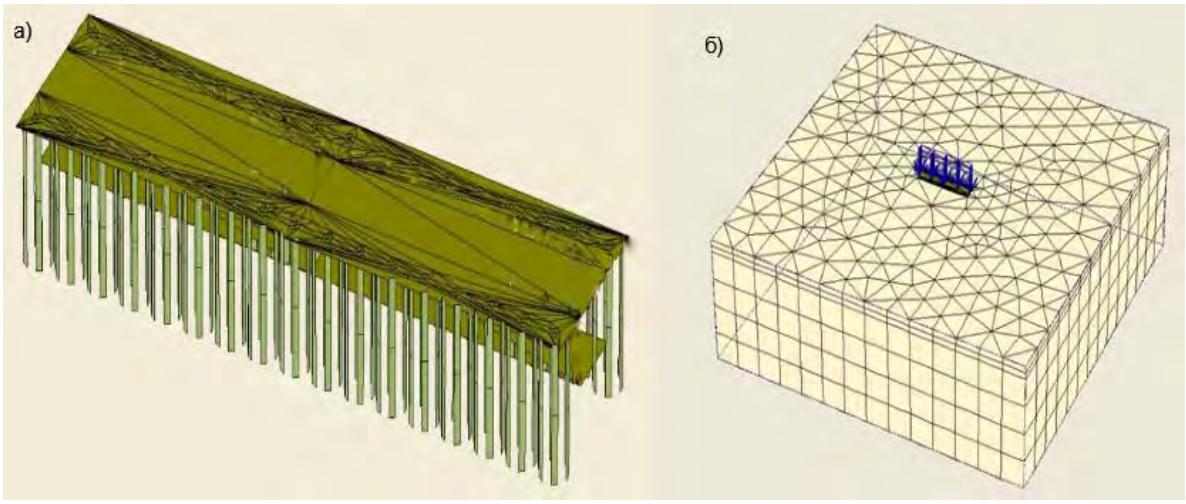


Рис. 7 – Розрахункова модель підсиленого палями фундаменту у варіанті закладання паль від поверхні ґрунту при кроці паль 3d (l=1 м) (а) та розташування моделі під дією вертикального навантаженням в масиві ґрунту (б)

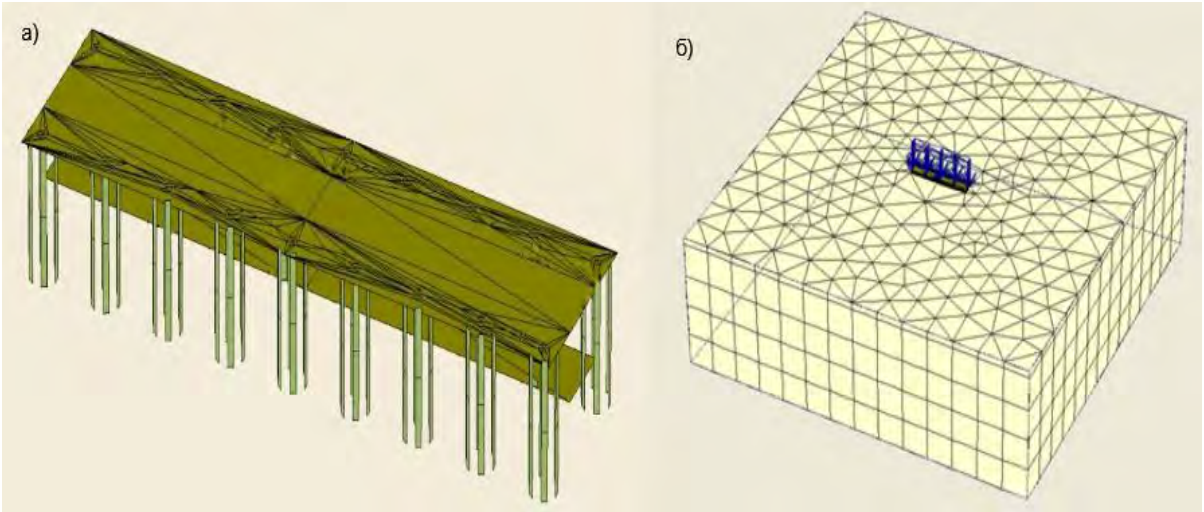


Рис. 8 – Розрахункова модель підсиленого палями фундаменту у варіанті закладання паль від поверхні ґрунту при кроці паль 6d (l=1 м) (а) та розташування моделі під дією вертикального навантаженням в масиві ґрунту (б)

Модель підсиленого фундаменту у варіанті умовного довжиною 5 м приведено на рис. 9.

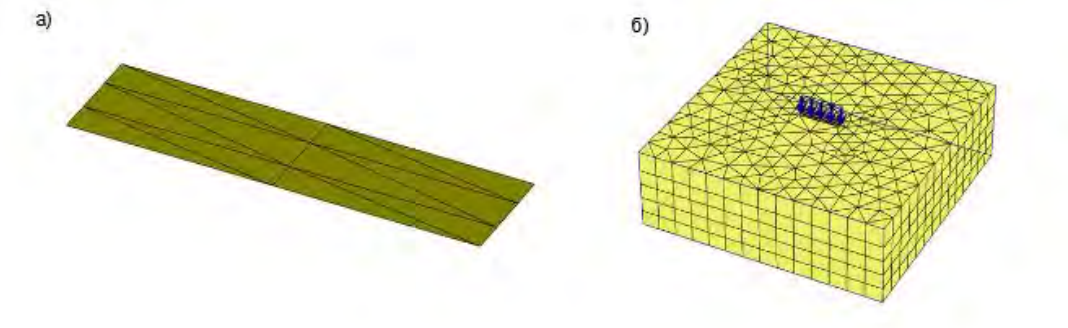


Рис. 9 – Розрахункова модель підсиленого фундаменту у варіанті умовного фундаменту довжиною 5 м

На рисунку 10 та 11 наведено приклад мозаїки деформацій ґрунтової основи для паль підсилення довжиною 1 та 5 м при поздовжньому кроці 6d для двох варіантів підсилення та для моделювання підсиленого фундаменту як умовного.

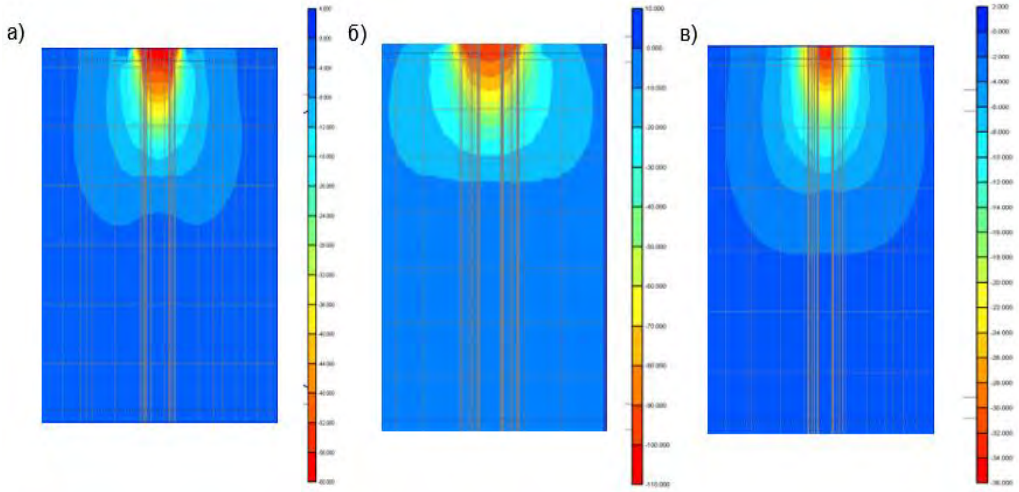


Рис. 10 – Мозаїки деформації ґрунту в основі підсиленого фундаменту паля 1 м: а) підсилення у рівні підошви; б) підсилення від поверхні; в) умовний фундамент

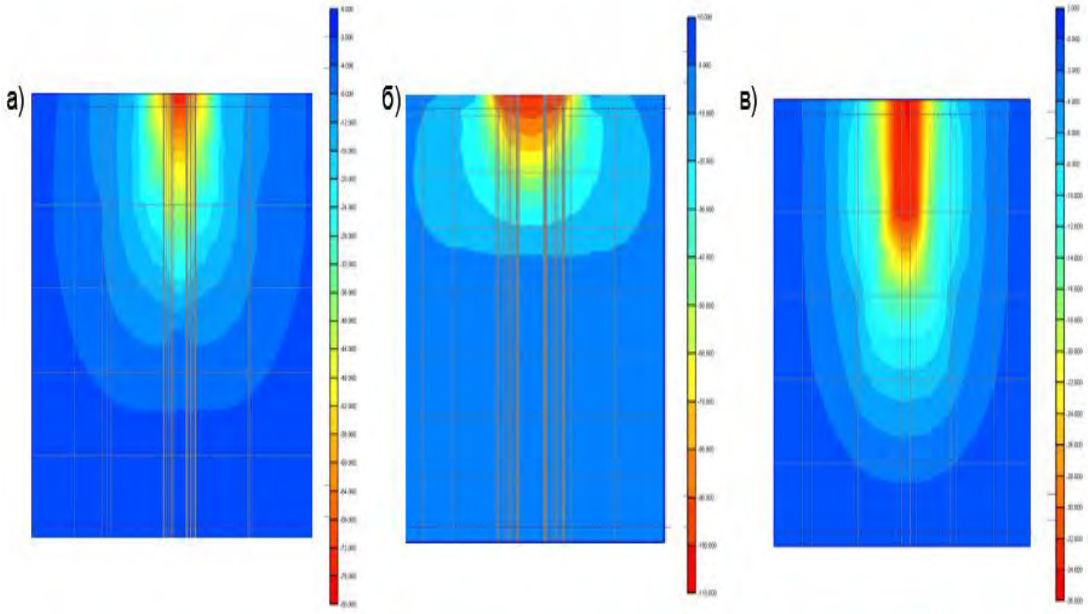


Рис. 11 – Мозаїки деформації ґрунту в основі підсиленого фундаменту паля 5 м: а) підсилення у рівні підошви; б) підсилення від поверхні; в) умовний фундамент

З мозаїк видно, що для коротких паль зона впливу напруженого стану для підсиленого палями фундаменту і умовного фундаменту практично однакові. Для більш довгих паль моделювання умовного фундаменту призводить до переміщення напруженої зони на значно більшу глибину. Таким чином підхід до розгляду пальового фундаменту як умовного фундаменту мілкого закладання при підсиленні стрічкових фундаментів може бути прийнятним лише для варіанту коротких паль.

На рисунку 12 наведено мозаїки деформацій ґрунту в основі фундаменту при підсиленні палями довжиною 5 м від підошви з поздовжнім кроком 6d на різних етапах роботи: робота існуючого стрічкового фундаменту до підсилення (рис. 12, а); влаштування паль підсилення (рис. 12, б); об'єднання паль підсилення з існуючим фундаментом мілкого закладання (рис. 12, в); збільшення навантаження на підсилений палями фундамент (рис. 12, г).

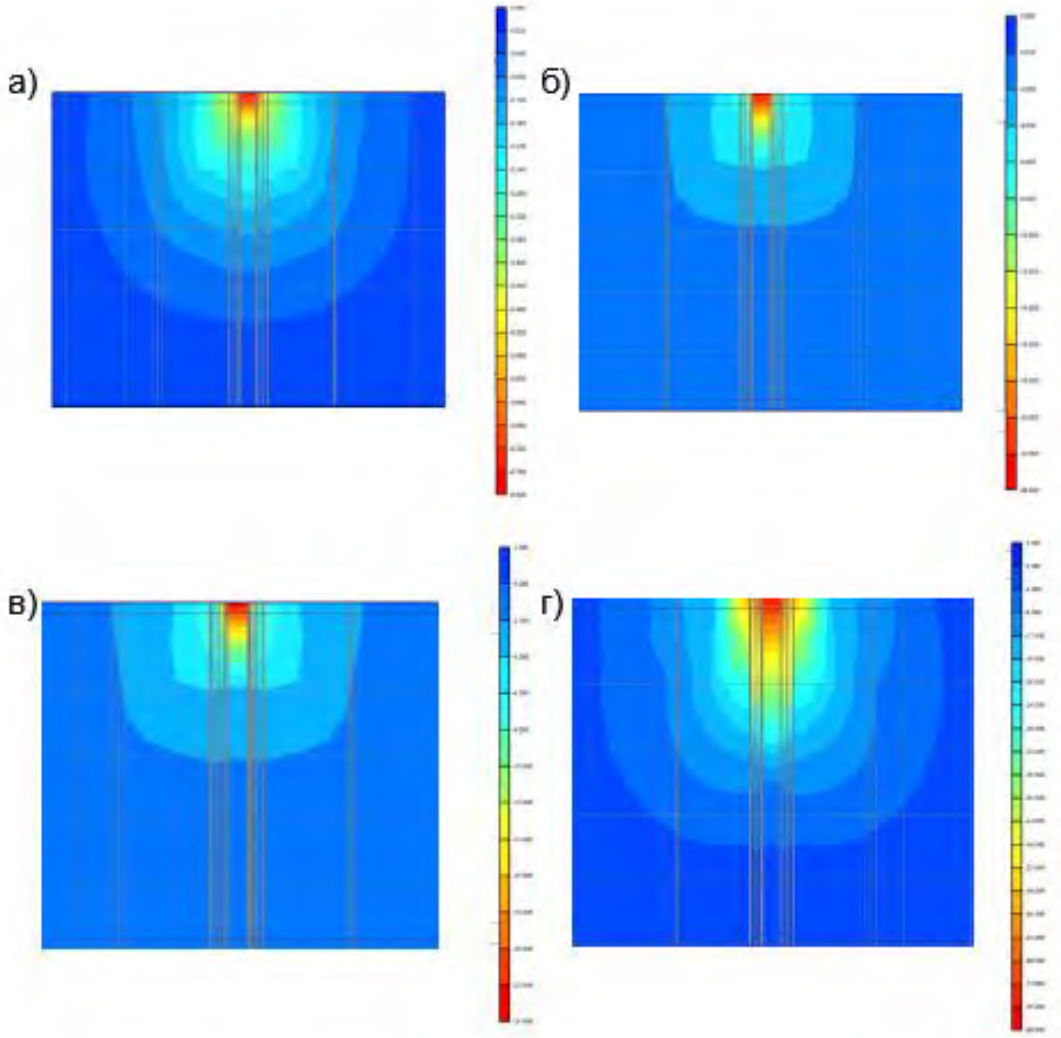


Рис. 12 - Мозаїки деформації ґрунту в основі фундаменту при підсиленні палями довжиною 5 м з поздовжнім кроком 6d на різних етапах роботи: а – існуючий фундамент до підсилення;
б – влаштування паль підсилення; в – об'єднання паль підсилення з існуючим фундаментом; г – довантаження

Виконавши математичне моделювання підсилення стрічкового фундаменту у трьох варіантах в програмі Plaxis 3D Foundation, було отримано результати по залежностях осідання від навантаження при різних довжинах та кроці паль.

І - моделювання сумісної роботи існуючого фундаменту і паль при його підсиленні на однорідній піщаній основі при сталій відстані між рядами 600 мм палі довжиною 1 та 5 м.

На рисунку 13 наведено графіки залежності осідання – навантаження фундаменту до - І стадія та після підсилення - ІІ стадія при кроці паль 600 мм, довжиною паль 1 та 5 м. Крива осідання-навантаження для І стадії роботи фундаменту до підсилення для розглянутих випадків практично співпадає.

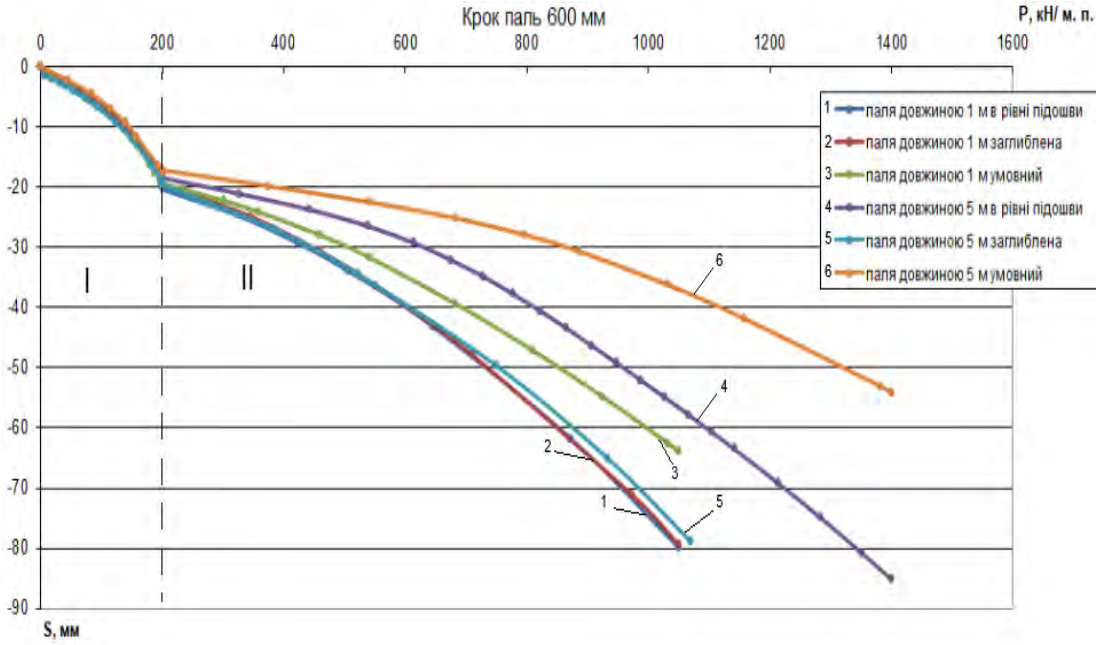


Рис. 13 – Графіки залежності осідання – навантаження фундаменту з кроком паль 600 мм:
I стадія – робота фундаменту до підсилення; II стадія – робота підсиленого палями фундаменту

II - моделювання сумісної роботи існуючого фундаменту і паль при його підсиленні на однорідній піщаній основі при сталій відстані між рядами 1200 мм паль довжиною 1 та 5 м.

Характеристики піщаного ґрунту: пісок середньої крупності, $\gamma = 19{,}2$ кН/м^3; $e = 0{,}59$, $c = 4$ кПа, $\varphi = 31°$, $E = 28$МПа.

На рисунку 14 наведено графіки залежності осідання – навантаження фундаменту - I стадія та після підсилення II – стадія при кроці паль 1200 мм, довжина паль 1 та 5 м.

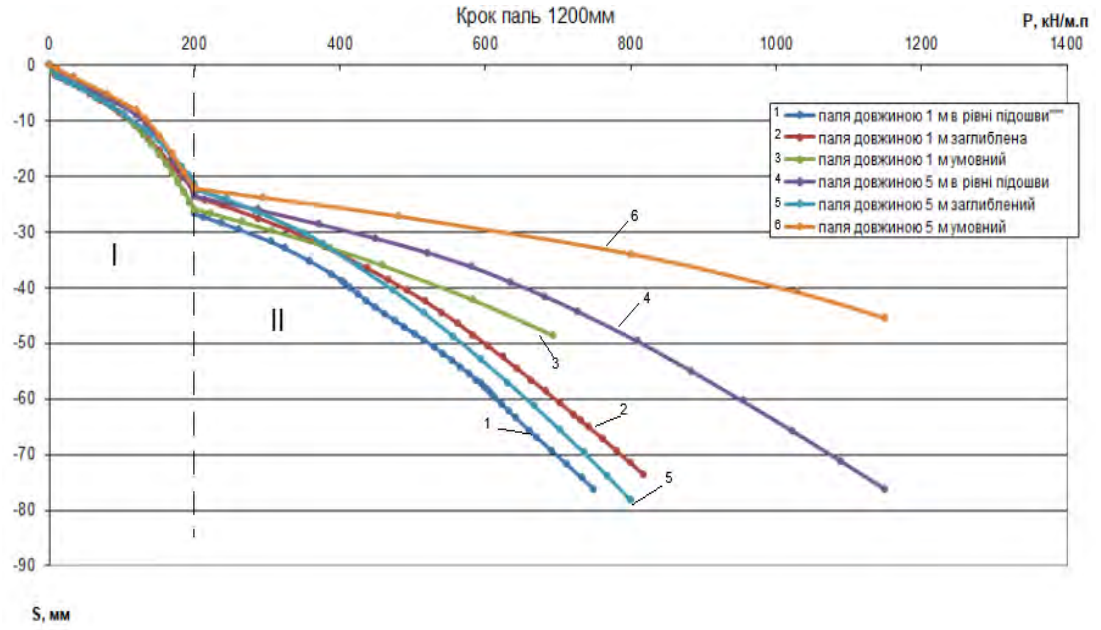


Рис. 14 – Графіки залежності осідання – навантаження фундаменту з кроком паль 1200 мм:
I стадія – робота фундаменту до підсилення; II стадія –робота підсиленого палями фундаменту

З одержаних залежностей видно, що в випадку підсилення фундаменту короткими палями різниці в поведінці підсиленого фундаменту при улаштуванні їх від рівня підошви або від рівня поверхні ґрунту практично не спостерігається. При підсиленні ж більш довгими палями ця різниця є доволі суттєвою. Збільшення глибини закладання нижнього кінця палі при підсиленні від рівня

підошви призводить до покращення роботи фундаменту (при однакових осіданнях він може сприйняти більше навантаження).

Моделювання підсиленого фундаменту як умовного ґрунто-пальового масиву показало, що перехід до проектування підсиленого фундаменту як до такого масиву може призвести до завищення очікувань і відповідно до ненадійного рішення. Слід при цьому відзначити, що найкраща збіжність між поведінкою підсиленого фундаменту та відповідного умовного фундаменту спостерігається для коротких паль при кроці 3d (600 мм).

Такий крок відповідає оптимальному кроку 0,6 м, одержаному за пропозиціями, висунутими у роботах Самородова А. В. [4].

За отриманими результатами було визначено та побудовано залежність несучої здатності фундаменту після підсилення, в залежності від виду конструктивного рішення варіанту підсилення і кроку паль.

У таблиці 2 та на рисунку 15 наведено залежність несучої здатності паль кроком 600 та 1200 мм, довжиною 1 та 5 м у варіанті підсилення від підошви, від поверхні та у вигляді умовного фундаменту при значенні осідання s = 60 мм.

Таблиця 2 - Несуча здатність підсиленого фундаменту за даними ПК Plaxis при s=60 мм

	крок 600 мм	крок 1200 мм
1 м від підошви	860	610
1 м від поверхні	860	700
1 м умовний	1000	-
5 м від підошви	1100	950
5 м від поверхні	880	660
5 м умовний	1500	-

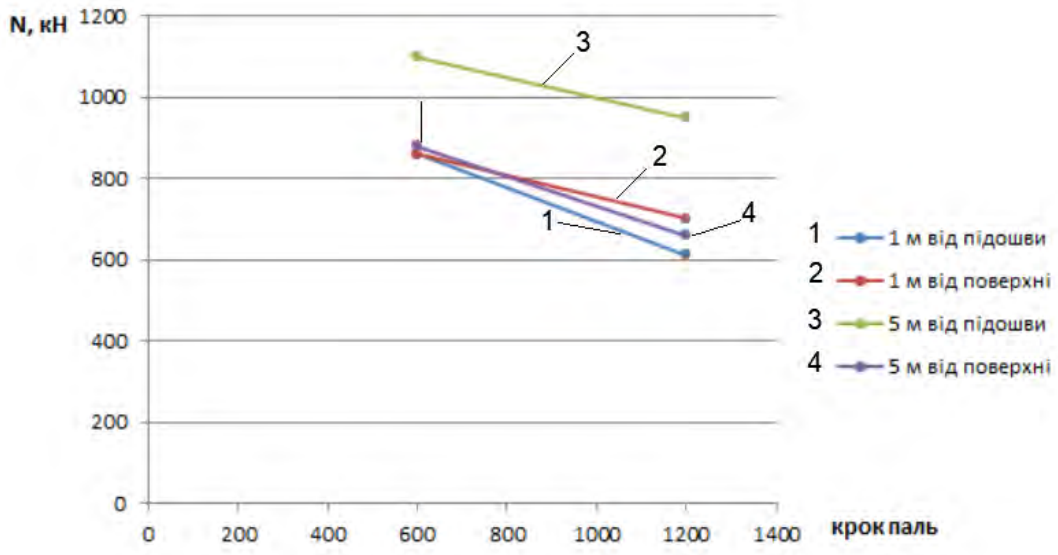


Рис. 15 – Графіки залежності несучої здатності підсиленого фундаменту при s = 60 мм від кроку паль

Дослідження показало, що збільшення кроку паль призводить до зменшення несучої здатності підсиленого фундаменту як для коротких, так і для довгих паль, а розгляд фундаментів як умовних масивів найбільш відповідає варіанту з кроком паль 3d (600 мм).

За результатами отриманих даних було виконано також порівняння несучої здатності підсиленого фундаменту, визначеної у ПК Plaxis, з несучою здатністю, визначеною за нормами проектування. При визначенні несучої здатності коротких паль при цьому використовувалась методика, запропонована в нормах [3] для коротких паль (п. Н.6). Несуча здатність підсиленого фундаменту визначалась за методикою, запропонованою у [5].

Для випадку підсилення фундаментів мілкого закладання буроін'єкційними палями із жорстким об'єднанням їх з існуючим фундаментом повинна виконуватись умова

$$\sum N^{II} \le N_1^{II} + \frac{N_2^I}{\gamma_{f-mt}}, \quad (1)$$

де $\sum N^{II}$ - сумарне розрахункове вертикальне навантаження для другої групи граничних станів на рівні підошви підсиленого фундаменту, кН.

Згідно з рекомендаціями норм [5] на палі має передаватись додаткове навантаження зверх того, що сприймає існуючий фундамент до підсилення.

Для непросідаючої основи

$$N_1^{II} = \sigma_{mt} \cdot A, \quad (2)$$

де σ_{mt} - середня напруга, кПа, на підошві фундаменту при виконанні умови $\sigma_{mt} \le R$.

У нашому випадку до навантаження, що сприймалось існуючим фундаментом мілкого закладання до підсилення (200 кН/м) додавалась несуча здатність паль підсилення. Для умовного фундаменту визначався розрахунковий опір під його підошвою, який був помножений на площу цієї підошви. Результати наведено у таблиці 3.

Таблиця 3 - Порівняння несучої здатності підсиленого фундаменту

Крок паль	Тип підсилення	Несуча здатність фундаменту, кН		
		За Plaxis при s = 60 мм	За ДБН	
			Несуча здатність палі	Несуча здатність підсиленого ф-ту
3d (600 мм)	1 м від підошви	860	105	550
	1 м від поверхні	860	105	550
	1 м умовний	1000		1098(R=462)
	5 м від підошви	1100	175	783
	5 м від поверхні	880	168	760
	5 м умовний	1500		2590(R=1115)
6d (1200 мм)	1 м від підошви	610	105	375
	1 м від поверхні	700	105	375
	5 м від підошви	950	175	492
	5 м від поверхні	660	168	480

Як бачимо з таблиці, умовний фундамент для коротких паль адекватно характеризує підсилений пальовий фундамент, хоча і з деяким завищенням очікувань, а для довгих паль розрахунок підсиленого пальового фундаменту як умовного за методикою норм стає неприйнятним.

Результати розрахунків також показали, що несуча здатність підсиленого фундаменту, одержана за моделювання в Plaxis, перевищує несучу здатність , підраховану за рекомендаціями норм. Отже, реалізація несучої здатності паль і ростверку новоствореного пальового фундаменту при підсиленні покращує спільну роботу його елементів, для коротких паль у 1,5 рази, для більш довгих паль у 1,3-1,4 рази.

Порівняння несучої здатності підсиленого фундаменту при застосуванні коротких та довгих паль показує, що при збільшенні довжини паль у 5 разів, а їх несучої здатності як одиночних на 70% призводить до збільшення несучої здатності підсиленого фундаменту лише на 25-35%. Це вказує на те, що ефективність застосування коротких паль підсилення вища у порівнянні з довгими.

Висновки

1. Застосування коротких паль при підсиленні стрічкових фундаментів (довжина паль сумірна з шириною ростверка підсиленого фундамента) є достатньо ефективним. Перехід від коротких до довгих паль, що мають на 70% більшу несучу здатність, збільшує несучу здатність підсилюваного фундаменту лише на 25-35%.

2. Найбільш оптимальним варіантом розміщення паль підсилення є розміщення їх з кроком, який відповідає розміру підошви умовного фундаменту навколо одиночної палі.

3. При використанні коротких паль підсилення для попередніх розрахунків можна розглядати новостворений пальовий фундамент як умовний фундамент мілкого закладання не тільки для визначення осідання, а і для визначення несучої здатності. Для довгих паль такий варіант є неприйнятним.

4. При використанні коротких паль варіанти підсилення з розміщенням голови палі в рівні підошви існуючого стрічкового фундаменту та з розміщенням голови палі безпосередньо під вимощенням призводять практично до однакового ефекту, тоді як для довгих паль варіант з розміщенням голови палі в рівні підошви існуючого стрічкового фундаменту дає значно кращий ефект.

5. При використанні коротких паль ефективно переходити до варіанту підсилення, коли немає потреби у відкопуванні траншей до рівня підошви існуючого фундаменту, з розміщенням ростверку новоствореного фундаменту в рівні вимощення або підлоги. Такий варіант виключає трудомісткі роботи з ручного відкопування траншей, а також дозволяє виконувати роботи з підсилення не малими захватками, а довільним чином. Загалом це дає можливість значно скоротити витрати праці, часу та коштів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Маєвська І. В., Блащук Н.В. Урахування роботи ростверку у складі стрічкових пальових та підсилених палями фундаментів : монографія. Вінниця : ВНТУ, 2013. 183 с.
2. Маєвська І. В., Городнік Л. А. Планування експерименту дослідження підсилення фундаменту мілкого закладання короткими палями. *Інноваційні технології в будівництві*: тези міжнар. наук.-техн. конф. м. Вінниця, 10-12 лист. 2020 р. Вінниця, 2020. URL: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/itb/itb2020/paper/view/10847.
3. ДБН В.2.1-10-2009. Основи та фундаменти споруд. Основні положення проектування зі зміною №1 та №2. [Чинний від 2012-07-01]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. 161 с. (Об'єкти будівництва та промислова продукція будівельного призначення).
4. Самородов А.В. Проектирование эффективных комбинированных свайных и плитных фундаментов многоэтажных зданий: монография. Харьков: «Типография Мадрид», 2017. 204 с.
5. ВБН В.2.1-1-97. Підсилення фундаментів будівель та споруд, побудованих на лесових грунтах, буроін'єкційними палями. [Чинний від 1998-05-01]. К.: Укрмонтажспецбуд, 1997. 42 с. (Національні стандарти України).

Городнік Лілія Анатоліївна — студентка групи Б-20м, факультет будівництва теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, Вінниця; e-mail: 1b.16b.zabashtanska@gmail.com

Науковий керівник: ***Маєвська Ірина Вікторівна*** — к. т. н, доцент, кафедра будівництва, міського господарства та архітектури, Вінницький національний технічний університет, Вінниця. e-mail: irina.mayevskaja@gmail.com, maevska@vntu.edu.ua

Horodnik Liliia — Department of Building Heating and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia. E-mail: 1b.16b.zabashtanska@gmail.com

Supervisor: ***Irina V. Mayevska*** — Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of Construction, Municipal Economy and Architecture, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia. E-mail: irina.mayevskaja@gmail.com maevska@vntu.edu.ua

УДК 624.15

Б. О. Бурлаченко
І. В. Маєвська

ЧИСЕЛЬНЕ МОДЕЛЮВАННЯ РОБОТИ СТРІЧКОВОГО ПАЛЬОВОГО ФУНДАМЕНТУ З ЗАБИВНИХ ТА БУРОВИХ ПАЛЬ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Виконане планування експерименту з чисельного моделювання роботи систем стрічковий ростверк – палі – ґрунт з дворядним розміщенням паль з метою дослідження взаємодії всіх елементів системи у програмному комплексі Plaxis 3D. Розглядаються варіанти пальових фундаментів з забивних та бурових паль.

Досліджена реалізація роботи ростверку і паль у складі дворядного стрічкового пальового фундаменту з забивних та бурових паль у порівнянні з роботою одиночної палі і ростверку як фундаменту мілкого закладання в залежності від геометричних параметрів фундаменту, виду паль і виду ґрунтів.

Встановлено, що ступінь реалізації несучої здатності палі і ростверку у складі пальового фундаменту залежить від відносної довжини і кроку паль. Реалізація несучої здатності бурових паль і ростверків відповідних фундаментів є більш інтенсивною у порівнянні з аналогічними фундаментами з забивних паль.

Ключові слова: дворядний стрічковий пальовий фундамент, ростверк, забивна паля, бурова паля, перерозподіл навантажень, несуча здатність.

Abstract

The planning of the experiment on numerical modeling of the systems of the belt grid - piles - soil with two-row placement of piles was performed in order to study the interaction of all elements of the system in the software complex Plaxis 3D. Variants of pile foundations from driving and drilling piles are considered.

The implementation of the grid and piles in the two-row strip pile foundation of driven and drilling piles in comparison with the work of a single pile and grid as a foundation of shallow laying depending on the geometric parameters of the foundation, type of piles and soil type.

It is established that the degree of realization of bearing capacity of a pile and a grid as a part of the pile base depends on relative length and a step of piles. Realization of bearing capacity of drilling piles and grids of the corresponding bases is more intensive in comparison with similar foundations from driving piles.

Keywords: two-row strip pile foundation, grid, driving pile, drilling pile, load redistribution, bearing capacity.

Вступ

В Україні поширюється використання бурових паль, які мають переваги універсальності щодо ґрунтових умов, можливих геометричних параметрів, величини навантаження, що сприймається палею, відсутності динамічних впливів під час влаштування. Але безперечні переваги такі палі мають поки що тільки при значних навантаженнях, коли забивні палі не можуть бути використані. При навантаженнях середнього діапазону такі палі часто програють за техніко-економічними показниками. Це пов’язано з меншим навантаженням на одиницю витраченого матеріалу, яке може сприйняти одиночна бурова паля, у порівнянні з забивною або вдавлюваною внаслідок відсутності ущільнення грунту в навколопальовому просторі під час влаштування.

Оскільки проектування фундаментів у вигляді груп паль здійснюється на підставі визначення граничного опору одиночної палі [1], то при однаковому навантаженні для фундаменту з бурових паль потрібна більша кількість матеріалів. Але рядом досліджень встановлено, що при роботі паль у групі відбувається покращення умов їх роботи, так званий позитивний кущовий ефект [2 - 9].

Покращення умов роботи паль у складі фундаментів можна пояснити включенням у роботу низького ростверку, а також причинами, дослідженими у роботах [8, 9]. Оцінка несучої здатності паль у складі фундаментів у цих роботах виконується з припущення, що за рахунок додаткових напружень по бічній поверхні і в рівні нижнього кінця паль, спричинених навантаженням від ростверку і взаємним впливом паль, створюється ефект «обтиснення» ствола палі, що збільшує тертя по бічній поверхні і опір під нижнім кінцем палі. Таким чином не тільки грунт під ростверком додає опору вертикальним навантаженням, а і палі у складі фундаменту краще себе реалізують.

На теперішній час відсутні методи визначення граничного опору пальових груп, які враховують взаємодію паль між собою та з низьким ростверком через ґрунт, особливо це стосується стрічкових

пальових фундаментів, а також фундаментів з бурових паль, для яких є дуже незначна кількість досліджень.

Створення адекватних методів визначення граничного опору стрічкового пальового фундамента з врахуванням взаємної роботи всіх елементів і способу влаштування паль може підвисити ефективність і надійність проектних рішень, тему тема дослідження є актуальною і має практичне значення.

Потужним механізмом для вивчення взаємодії елементів фундаментів у ґрунтовому середовищі є чисельне моделювання. Одним з програмних комплексів, в якому можна реально змоделювати ґрунтове середовище навколо палі є Plaxis 3D, який розроблений на основі методів скінченних елементів та умов просторової задачі.

Планування експерименту з чисельного моделювання роботи систем стрічковий ростверк – палі – ґрунт з дворядним розміщенням паль

У даній роботі були поставлені задачі:

- виконати огляд експериментальних досліджень сумісної роботи паль та низького ростверку у складі дворядного стрічкового пальового фундаменту;
- шляхом чисельного моделювання, в якому використовується пружно-пластична модель ґрунту, методом скінчених елементів (МСЕ) проаналізувати напружено-деформований стан систем «ростверк – бурові палі – основа» та «ростверк – забивні палі – основа» для дворядних стрічкових пальових фундаментів;
- виявити влив виду паль, фізико-механічних характеристик основи та роль геометричних параметрів пальових фундаментів на частку несучої здатності ростверку і паль у складі дворядних стрічкових пальових фундаментів при моделюванні методом скінчених елементів;
- дослідити відмінності у ступеню реалізації окремих елементів пальового фундамента при застосуванні забивних та бурових паль.

При вирішенні поставлених задач було виконане математичне моделювання роботи під навантаженням дворядних стрічкових пальових фундаментів з забивних та бурових паль в програмному комплексі «Plaxis 3D Faundation».

Програма вивчення частки роботи ростверку і паль у складі дворядного стрічкового пальового фундаменту передбачала наступні етапи:

- створення розрахункової схеми стрічкового пальового фундаменту;
- для порівняльної оцінки передбачено виконати моделювання роботи одиночних паль під навантаженням;
- дослідження залежності частки навантаження, що сприймає ростверк стрічкового пальового фундаменту, від довжини паль, їх виду, кроку в поздовжньому напрямку, відстані між рядами паль та характеристик ґрунту;
- побудова графіків залежності «осідання-навантаження» та порівняння отриманих результатів з теоретичними розрахунками.

При моделюванні були прийняті такі ж передумови і параметри:

- модель ґрунту основи – пружно-пластична модель Кулона-Мора;
- модель стрічкового фундаменту з співвідношенням сторін L/B>10;
- палі – призматичні або циліндричні з поперечним розміром d=30 см, довжиною 3, 6, 9, 12 та 15 м;
- розташування паль у два ряди;
- крок паль у поздовжньому напрямку 3d, 6d, 9d та 12d;
- відстань між рядами паль 3d, 5d, 7d, 9d;
- розміри розрахункової області в плані 40х60 м, по глибині розмір змінний в залежності від довжини паль;
- за навантаження, що сприймається стрічковим фундаментом мілкого закладання, приймається значення зовнішнього навантаження з урахуванням ваги ростверку при деформаціях, що не перевищують допустимого значення;
- навантаження, що сприймається палями, визначається як різниця прикладеного зовнішнього навантаження і навантаження, що сприймається ростверком, яке визначається як добуток реактивного опору основи на площу ростверку без врахування площі паль.

Модельні експерименти розділено на такі підгрупи:

I - моделювання роботи стрічкового пальового фундаменту на однорідній піщаній основі при сталій відстані між рядами паль 5d, що влаштовані без виймання ґрунту, програму моделювання наведено в табл. 1. Характеристики піщаного ґрунту: $\gamma = 18{,}7$ кН/м^3, $c = 1$ кПа, $\varphi = 36°$, $E = 32$ МПа;

II - моделювання роботи стрічкового пальового фундаменту на однорідній піщаній основі при сталій відстані між рядами паль 5d, що влаштовані з вийманням ґрунту, програму моделювання наведено в табл. 1. Характеристики піщаного ґрунту: $\gamma = 18{,}7$ кН/м^3, $c = 1$ кПа, $\varphi = 36°$, $E = 32$ МПа;

Таблиця 1 – Програма моделювання роботи стрічкового пальового фундаменту для підгруп I, II та V, VI. Розміри ростверку 2,1×22,1 м

Група дослідів	Довжина та поперечний розмір паль	Крок і кількість паль	Відстань між рядами паль
1	L=3 м, d=0,3 м	3d, 50 шт	5d
		6d, 26 шт	
		9d, 18 шт	
		12d, 14 шт	
2	L=6 м, d=0,3 м	3d, 50 шт	5d
		6d, 26 шт	
		9d, 18 шт	
		12d, 14 шт	
3	L=9 м, d=0,3 м	3d, 50 шт	5d
		6d, 26 шт	
		9d, 18 шт	
		12d, 14 шт	
4	L=12 м, d=0,3 м	3d, 50 шт	5d
		6d, 26 шт	
		9d, 18 шт	
		12d, 14 шт	
5	L=15 м, d=0,3 м	3d, 50 шт	5d
		6d, 26 шт	
		9d, 18 шт	
		12d, 14 шт	

III - моделювання роботи стрічкового пальового фундаменту на однорідній піщаній основі при різній відстані між рядами паль, що влаштовані без виймання ґрунту, довжиною 9 м, програму моделювання наведено в табл. 2. Характеристики піщаного ґрунту: $\gamma = 18{,}7$ кН/м^3, $c = 1$ кПа, $\varphi = 36°$, $E = 32$ МПа;

Таблиця 2 - Програма моделювання роботи стрічкового пальового фундаменту для підгрупи III, IV

Група дослідів	Довжина та поперечний розмір паль, ростверку	Крок і кількість паль	Відстань між рядами паль
1	L=9 м, d=0,3 м, розміри ростверку 1,4×22,1 м	3d, 50 шт	3d
		6d, 26 шт	
		9d, 18 шт	
		12d, 14 шт	
2	L=9 м, d=0,3 м, розміри ростверку 2,0×22,1 м	3d, 50 шт	5d
		6d, 26 шт	
		9d, 18 шт	
		12d, 14 шт	
3	L=9 м, d=0,3 м, розміри ростверку 2,6×22,1 м	3d, 50 шт	7d
		6d, 26 шт	
		9d, 18 шт	
		12d, 14 шт	
4	L=9 м, d=0,3 м, розміри ростверку 3,2×22,1 м	3d, 50 шт	9d
		6d, 26 шт	
		9d, 18 шт	
		12d, 14 шт	

IV - моделювання роботи стрічкового пальового фундаменту на однорідній піщаній основі при різній відстані між рядами паль, що влаштовані з вийманням ґрунту, довжиною 9 м, програму моделювання наведено в табл. 2. Характеристики піщаного ґрунту: $\gamma = 18{,}7$ кН/м^3, $c = 1$ кПа, $\varphi = 36°$, $E = 32$ МПа;

V - моделювання роботи стрічкового пальового фундаменту на однорідній основі (глинистий ґрунт) при сталій відстані між рядами паль 5d, що влаштовані без виймання ґрунту, програму моделювання наведено в табл. 1. Характеристики глинистого ґрунту: $\gamma = 18{,}7$ кН/м^3, $c = 23$ кПа, $\varphi = 21°$, $E = 21$ МПа;

VI - моделювання роботи стрічкового пальового фундаменту на однорідній основі (глинистий ґрунт) при сталій відстані між рядами паль 5d, що влаштовані з вийманням ґрунту, програму моделювання наведено в табл. 1. Характеристики глинистого ґрунту: $\gamma = 18{,}7$ кН/м^3, $c = 23$ кПа, $\varphi = 21°$, $E = 21$ МПа;

VII - моделювання роботи одиночних паль (забивних та бурових) довжиною 3, 6, 9, 12 і 15 та стрічкового фундаменту мілкого закладання розмірами 1,4×22,1; 2,0×22,1 м, 2,6×22,1 м; 3,2×22,1 м у піщаному та глинистому ґрунті.

На першому етапі досліджень виконані модельні дослідження для підгруп I та II, які вже дозволяють порівняти роботу бурових і забивних паль у складі дворядного стрічкового пальового фундаменту.

Результати дослідження системи «ростверк – палі – основа» для дворядного стрічкового пальового фундаменту у піщаному ґрунті

При моделюванні роботи стрічкового пальового фундаменту були враховані наступні фази роботи:

- робота ґрунтової товщі без фундаментів (початкова фаза);
- влаштування стрічкового пальового фундаменту;
- робота стрічкового пальового фундаменту під дією вертикального навантаження.

Модель стрічкового пальового фундаменту в програмі Plaxis 3D при поздовжньому кроці 3d для паль довжиною 6 м приведена на рис. 1.

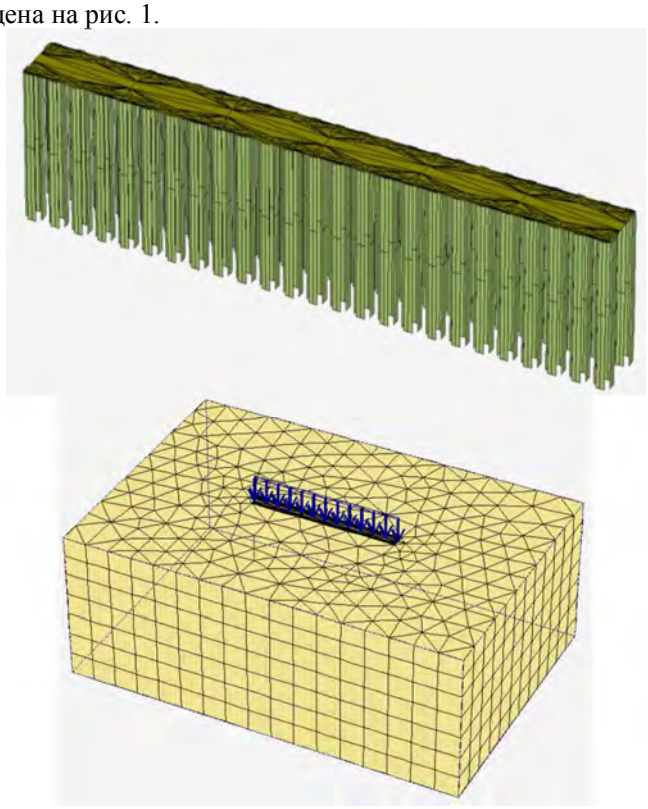


Рис. 1 – Розрахункова модель стрічкового пальового фундаменту при кроці паль 3d (l=6 м) та розташування моделі під дією вертикального навантаження в масиві ґрунту

На рисунку 2 наведено приклад характерного графіку деформування основи стрічкового пальового фундаменту при довжині паль 9 м та різному поздовжньому кроці паль.

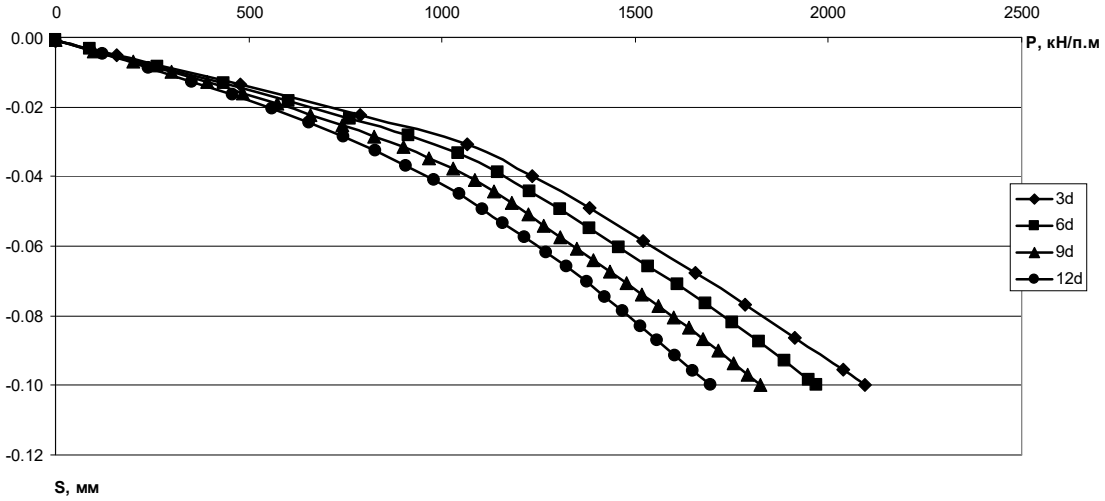


Рис. 2 – Графік залежності осідання – навантаження при довжині паль 9 м та різному кроці в поздовжньому напрямку

Мозаїки деформацій для стрічкового пальового фундаменту, при довжині паль 9 м, зі змінним кроком паль, представлено на рисунку 3.

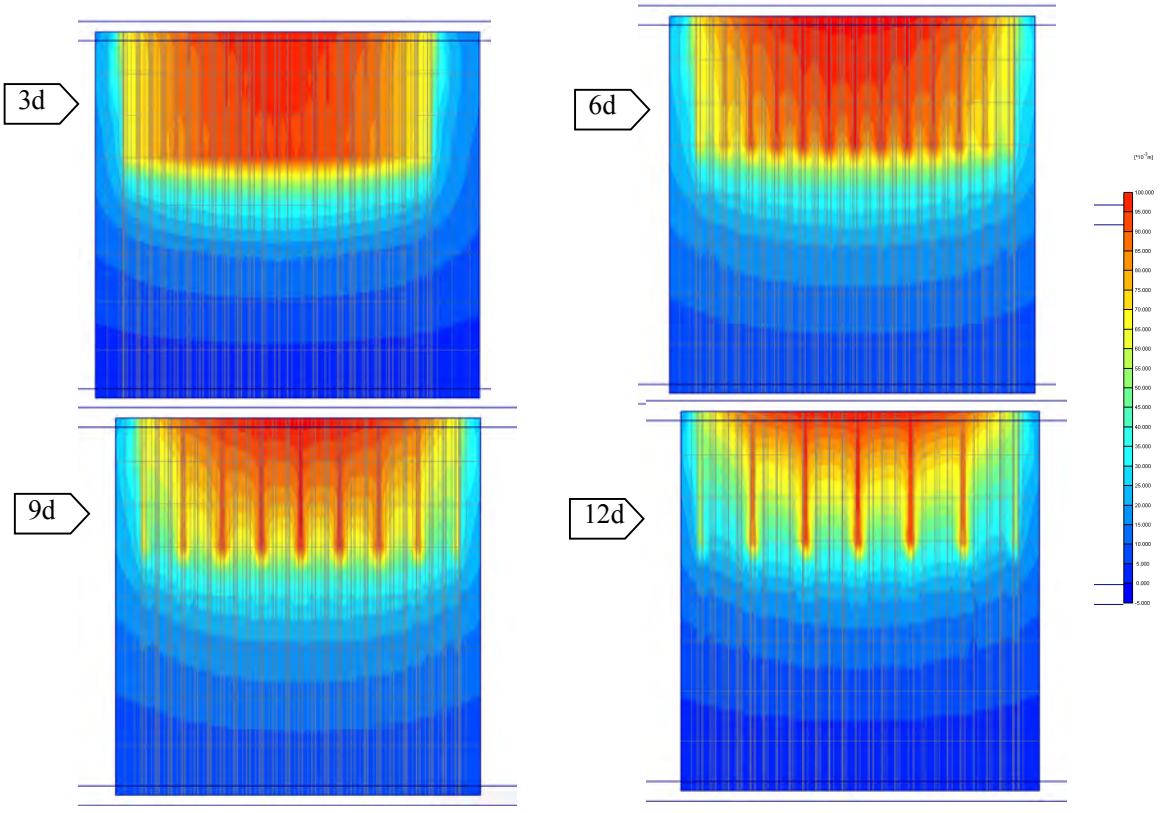


Рис. 3 – Мозаїки деформацій системи «паля – ростверк – основа» при різному кроці паль у повздовжньому напрямку, довжина паль 9 м

І. Моделювання роботи стрічкового пальового фундаменту на однорідній піщаній основі при сталій відстані між рядами паль 5d, що влаштовані без виймання ґрунту. Грунт піщаний: $\gamma = 18{,}7$ *кН/м*^{3}, $c = 1$ *кПа,* $\varphi = 36°$, $E = 32$ *МПа.*

Результати моделювання в піщаному ґрунті при відстані між рядами паль 5d наведені в таблиці 3. На рис. 4 та 5 наведені результати моделюванні роботи одиночних паль.

Таблиця 3 – Результати чисельного математичного моделювання роботи дворядного стрічкового пальового фундаменту на піщаній основі, при змінній довжині та поздовжньому кроці паль (s=10 см) (ґрунт – пісок, палі без виймання ґрунту)

Довжина паль, м, кількість паль	Поздовжній крок паль, м	Несуча здатність ф-ту, кН/п.м	Несуча здатність ростверку, кН/п.м	Несуча здатність палі у складі фундаменту, кН	Ступінь реалізації несучої здатності паль	Частка несучої здатності ростверку	Тиск під підошвою ростверку, кПа
3, n=50	3d = 0,9	1394	266	498,6	0,64	0,191	140,3
3, n=26	6d = 1,8	1324	489	709,8	0,91	0,369	245.2
3, n=18	9d = 2,4	1264	705	686,3	0,88	0,558	347,9
3, n=14	12d = 3,6	1239	723	814,5	1,04	0,583	353,9
6, n=50	3d = 0,9	1694	124	693,9	0,49	0,073	65,4
6, n=26	6d = 1,8	1602	320	1089,7	0,76	0,200	160,5
6, n=18	9d = 2,4	1514	578	1149,2	0,804	0,382	285,2
6, n=14	12d = 3,6	1424	668	1193,4	0,84	0,469	327,0
9, n=50	3d = 0,9	2092	128	868,1	0,39	0,061	67,5
9, n=26	6d = 1,8	1969	283	1433,1	0,65	0,143	141,9
9, n=18	9d = 2,4	1824	464	1669,8	0,76	0,255	228,9
9, n=14	12d = 3,6	1694	581	1757,0	0,80	0,343	284,4
12, n=50	3d = 0,9	2544	128	1067,9	0,34	0,050	67,5
12, n=26	6d = 1,8	2389	256	1813,1	0,58	0,107	128,4
12, n=18	9d = 2,4	2224	391	2250,5	0,73	0,176	192,9
12, n=14	12d = 3,6	2079	521	2459,4	0,79	0,250	255,0
15, n=50	3d = 0,9	3024	99	1292,9	0,32	0.033	52,2
15, n=26	6d = 1,8	2889	250	2243,2	0,56	0.087	125,4
15, n=18	9d = 2,4	2799	374	2977,4	0,74	0.134	184,5
15, n=14	12d = 3,6	2439	513	3040,3	0,76	0.210	251,1

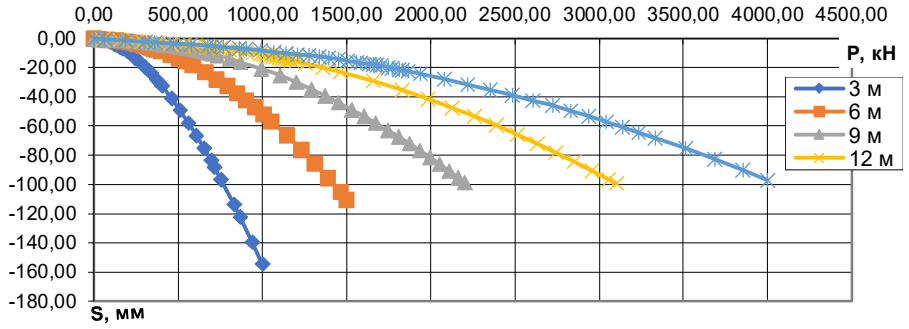


Рис. 4 – Залежність осідання від навантаження при моделюванні одиночних забивних паль у піщаному ґрунті

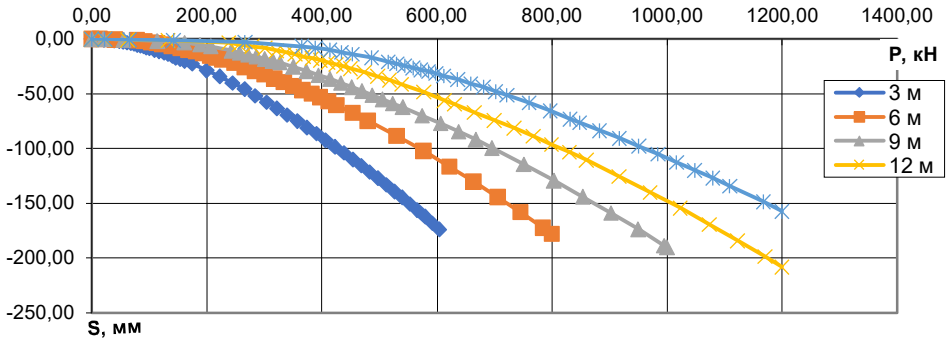


Рис. 5 – Залежність осідання від навантаження при моделюванні одиночних бурових паль у піщаному ґрунті

ІІ. Моделювання роботи стрічкового пальового фундаменту на однорідній піщаній основі при сталій відстані між рядами паль 5d, що влаштовані з вийманням ґрунту. Ґрунт піщаний: $\gamma = 18{,}7$ *кН/м³,* $c = 1$ *кПа,* $\varphi = 36°$, $E = 32$ *МПа.*

Для оцінки впливу способу влаштування паль на частку навантаження, що сприймає ростверк стрічкового пальового фундаменту було виконано серію моделювань для паль, що влаштовуються з вийманням ґрунту. Результати моделювання для паль довжиною 3, 6, 9, 12 та 15 м наведено в табл. 4.

Таблиця 4 – Результати моделювання НДС системи «ростверк – палі – основа» при різному поздовжньому кроці і різній довжині паль, що влаштовані з вийманням ґрунту (ґрунт – пісок)

№ з / п	Поздовжній крок паль, м	Довжина паль, м	Несуча здатність ф-ту, кН/п.м.	Несуча здатність ростверку, кН/п.м.	Несуча здатність палі у складі фундаменту, кН	Ступінь реалізації несучої здатності паль	Частка несучої здатності ростверку	Тиск під підошвою ростверку, кПа
1	0.9	3	1359	273	480,0	1,12	0.23	142,2
2	1.8	3	1299	480	696,2	1,62	0.37	238,0
3	2.4	3	1264	582	837,3	1,95	0.46	284,8
4	3.6	3	1234	756	754,6	1,75	0.612	367,8
5	0.9	6	1659	332	586,5	1,03	0.200	171,1
6	1.8	6	1554	508	889,1	1,56	0.327	251,9
7	2.4	6	1449	655	974,9	1,71	0.452	320,7
8	3.6	6	1394	783	964,5	1,69	0.652	381,0
9	0.9	9	1994	413	698,8	1,00	0.207	212,9
10	1.8	9	1859	602	1068,5	1,52	0.324	298,5
11	2.4	9	1699	713	1210,6	1,73	0.420	349,1
12	3.6	9	1624	847	1226,6	1,75	0.522	412,1
13	0.9	12	2459	428	897,7	1,09	0.174	220,6
14	1.8	12	2249	636	1371,1	1,67	0.283	315,4
15	2.4	12	2024	738	1578,9	1,93	0.365	361,3
16	3.6	12	1844	802	1644,9	2,00	0.435	390,2
17	0.9	15	2924	453	1092,2	1,14	0.155	233,5
18	1.8	15	2563	688	1593,8	1,66	0.268	341,1
19	2.4	15	2224	765	1791,3	1,87	0.344	374,5
20	3.6	15	1974	839	1791,7	1,87	0.425	408.2

Дослідження черговий раз підтверджують, що низький ростверк у складі стрічкового пальового фундаменту, починає включатися в роботу поступово, паралельно з палями. Мозаїки деформацій, які отримано під час моделювання роботи фундаменту, свідчать про те, що ґрунт міжпальового середовища, який контактує безпосередньо з підошвою низького ростверку, краще включається в роботу зі збільшенням кроку паль. В свою чергу, паля починає краще реалізувати свою несучу здатність. Чітко простежується і розвиток деформацій в ґрунтовій основі, зі зміною кроку паль. При цьому також збільшується реактивний опір основи.

Аналіз виконаного чисельного моделювання, для фундаменту в однакових ґрунтових умовах, при змінній довжині та кроці паль, підтвердив результати досліджень, що були проведені раніше рядом авторів [2-7], та результати модельних експериментальних досліджень на маломасштабних моделях [10]. А саме: частка навантаження, яка сприймається ростверком, при збільшенні довжини паль, менша, і навпаки, зі збільшенням кроку паль, навантаження на низький ростверк збільшується. Ці закономірності яскраво спостерігаються на графіку, який наведено на рисунку 6.

На рис. 6 наведено залежність частки навантаження, що сприймається ростверком, від кроку для бурових та забивних паль різної довжини. З рис. 6 видно, що частка навантаження, що сприймає ростверк, при влаштуванні бурових паль більша. Залежність частки навантаження, що сприймається ростверком, від способу влаштування паль має закономірний характер.

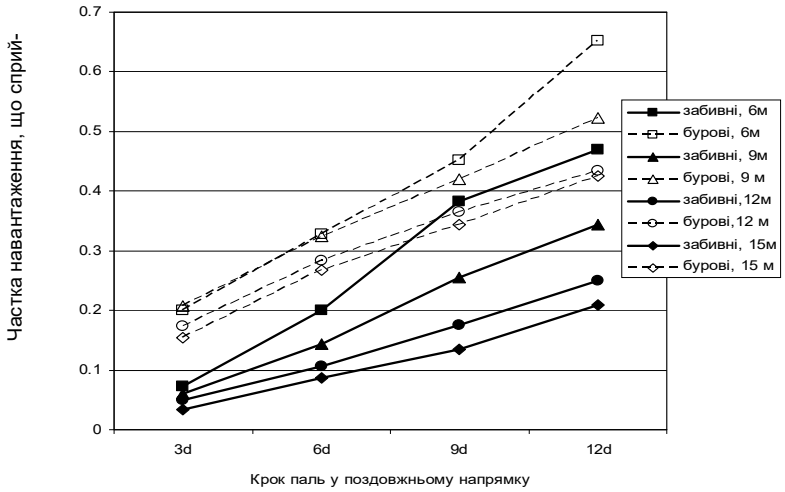


Рис. 6 – Залежність частки навантаження, що сприймає ростверк, від кроку в поздовжньому напрямку для забивних і бурових паль різної довжини у складі дворядного стрічкового пальового фундаменту (ґрунт піщаний)

Шляхом моделювання роботи одиночних паль різної довжини було визначено їх несучу здатність (рис. 4, 5) при осіданні 100 мм. Для забивних паль несуча здатність 3 м палі склала 780 кН, 6 м – 1430 кН, 9 м – 2200 кН, 12 м – 3100 кН, 15 м – 4000 кН. Для бурових паль несуча здатність 3 м палі склала 430 кН, 6 м – 570 кН, 9 м – 700 кН, 12 м – 820 кН, 15 м – 960 кН. Для аналізу навантаження, що сприймає окрема паля у складі стрічкового пальового фундаменту, використано співвідношення цього навантаження та несучої здатності одиночної палі (ступінь реалізаціїї несучої здатності паль див. табл. 3).

На рисунку 7 наведено графіки залежності такого співвідношення від кроку паль в поздовжньому напрямку.

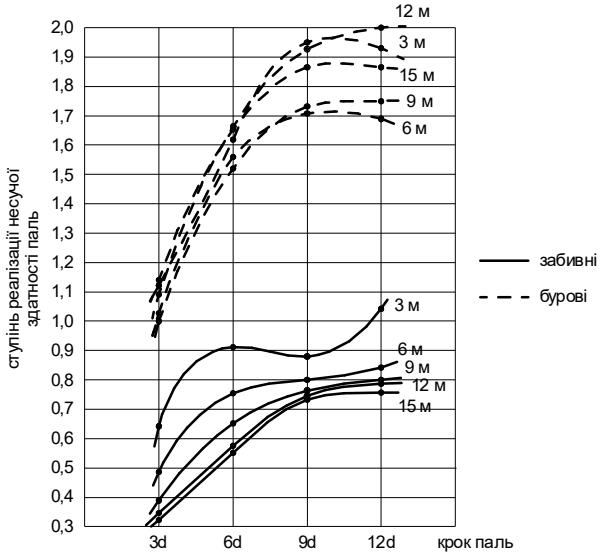


Рис. 7 - Залежність ступіню реалізаціїї несучої здатності паль у дворядному стрічковому пальовому фундаменті на піщаному ґрунті від довжини та кроку паль уздовж ряду

З рис. 7 видно, що несуча здатність палі в складі стрічкового пальового фундаменту з забивних паль менша, а при використанні бурових паль більша за несучу здатність одиночної палі, це пояснюється накладанням напружено-деформованих зон від сусідніх паль і ростверку, що покращує міцнісні характеристики ґрунтової основи з одного боку та проковзуванням ґрунту під ростверком по поверхні

паль з іншого. Чим більша відстань між палями, тим більша несуча здатність окремої палі у складі дворядного стрічкового пальового фундаменту.

Як бачимо з рис. 7 та з таблиці 3, 4 несуча здатність забивних паль як правило реалізується не повністю, а при збільшенні кроку палі сприймають більше навантаження. Несуча здатність бурових паль у стрічці перевищує несучу здатність одиночної палі і тим більше, чим більше крок паль.

На рис. 8, 9 наведена залежність тиску під підошвою ростверку у складі стрічкового дворядного пальового фундаменту при різній довжині та кроці паль для забивних та бурових паль відповідно.

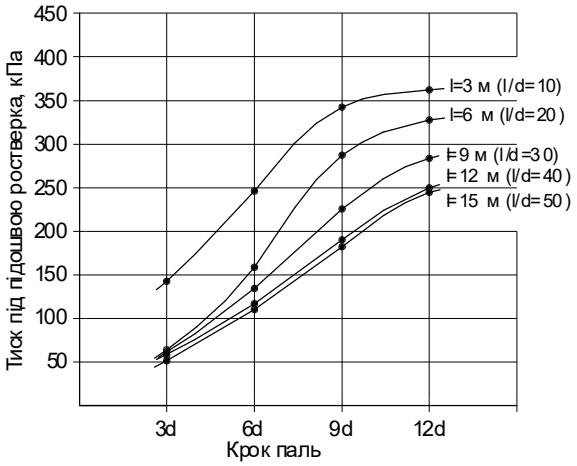


Рис. 8 – Тиск під підошвою ростверку у складі стрічкового дворядного пальового фундаменту при різній довжині та кроці забивних паль (s=100 мм) (грунт - пісок)

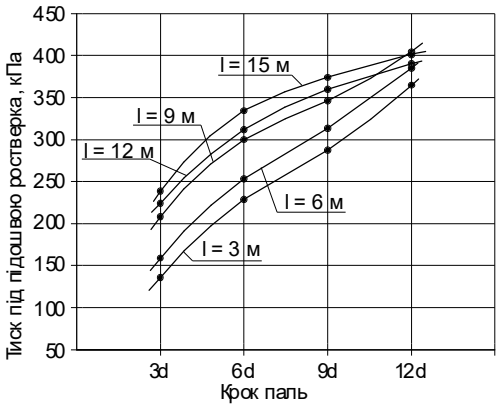


Рис. 9 – Тиск під підошвою ростверку у складі стрічкового дворядного пальового фундаменту з бурових паль при різній довжині та кроці бурових паль (s=100 мм) (грунт - пісок)

На ростверк при кроці 3d (рис. 8, 9) припадає менше навантаження, ніж при більших кроках. Але в будь-якому випадку несуча здатність ростверку у порівнянні з плитою без паль реалізується не повністю (тиск під підошвою плити без паль при осіданні s = 10 см складає 550 кН).

Із збільшенням довжини паль реалізація роботи ростверку для забивних паль погіршується.

При застосуванні бурових паль тиск під підошвою ростверка реалізується краще (див. рис. 8, 9). Виявляється також відмінність залежності від довжини паль. Для забивних паль із збільшенням довжини паль реалізація роботи ростверку погіршується, а для бурових паль навпаки – покращується.

Отже в цілому як палі, так і ростверк працюють в групі інакше, ніж як окремі елементи. З таблиць 3, 4 видно, що несуча здатність дворядного стрічкового пальового фундаменту з бурових паль перевищує суму несучих здатностей одиночних паль, а для фундаменту з забивних паль може бути і меншою.

Бачимо, що реалізація роботи окремих елементів фундаменту при застосуванні бурових паль краща, ніж при застосуванні забивних паль. Це відбивається на величині загальної несучої здатності фундамента, наближаючи несучу здатність фундаменту з бурових паль до несучої здатності фундаменту з забивних паль, що можна побачити на рис. 10.

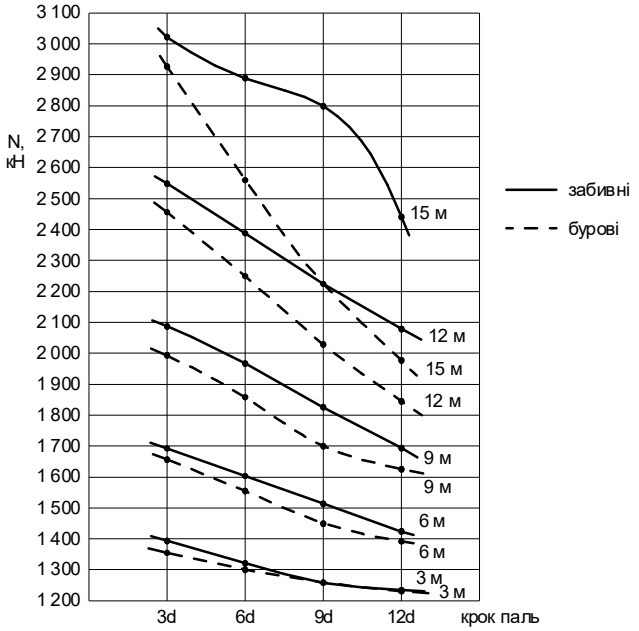


Рис. 10 – Залежність погонної несучої здатності дворядного стрічкового пальового фундаменту у піщаному грунті з забивних та бурових паль від кроку і довжини паль

З рис. 10 можна бачити, що несуча здатність фундаментів з забивних паль більше за несучу здатність фундаментів з бурових паль, але не на стільки, як цього можна було б очікувати. Для коротких паль зменшення несучої здатності при переході до бурових паль не перевищує 3%, а для довгих паль 3-23%. Найменша різниця спостерігається при кроці паль 3d і найбільша при кроці паль 12d. Водночас несуча здатність одиночних бурових паль набагато менша за несучу здатність одиночних забивних паль в аналогічних умовах, що можна бачити з таблиці 5.

Таблиця 5 – Співвідношення несучих здатностей одиночних забивних і бурових паль в аналогічних умовах

Вид грунту	Вид палі	L = 3 м	L = 6 м	L = 9 м	L = 12 м	L = 12 м
Піщаний грунт	Несуча здатність одиночної забивної палі, кН	780	1430	2200	3100	4000
	Несуча здатність одиночної бурової палі, кН	430	570	700	820	960
	Співвідношення несучих здатностей	1,81	2,51	3,14	3,78	4,17

Таким чином при врахуванні спільної роботи окремих елементів фундаменту з бурових паль можна одержати значно більш економічне рішення.

Висновки.

1. Несуча здатність пальового фундаменту з бурових паль з низьким ростверком як правило перевищує суму несучих здатностей одиночних паль. Фундаменти з забивних паль можуть мати меншу несучу здатність, ніж сума несучих здатностей одиночних паль. При частому розміщенні паль навіть включення у роботу ростверку не забезпечує позитивний кущовий ефект, оскільки палі в таких фундаментах частково виключаються з роботи. Фундаменти з бурових паль завжди показують більшу несучу здатність, ніж сума несучих здатностей одиночних паль.

2. Несуча здатність низького ростверку в системі пальового фундаменту:

- у пальових фундаментах з бурових паль майже вдвічи більша ніж у пальових фундаментах з забивних паль;

- збільшується, при збільшенні кроку між палями;

- зменшується, при збільшенні довжини паль в системі пальового фундаменту з забивних паль та збільшується при збільшенні довжини паль в системі пальового фундаменту з бурових паль.

3. Робота палі в групі з низьким ростверком суттєво відрізняється від роботи одиночної палі. По мірі зростання навантаження осереднене навантаження на палю у складі фундаменту зростає.

Ступінь реалізації несучої здатності палі у складі пальового фундаменту суттєво більший для фундаментів з бурових паль у порівнянні з фундаментами з забивних паль.

Для фундаментів з забивних паль при кроці 3d – 6d палі у складі стрічки у піщаних ґрунтах реалізують свою несучу здатність не повністю. Групи з бурових паль підвищують свою несучу здатність, працюючи у групі, навіть при мінімальному кроці.

4. Ступінь реалізації несучої здатності палі у складі пальового фундаменту залежить від довжини і кроку паль. Реалізація несучої здатності паль у складі фундаменту зменшується із збільшенням їх довжини. При збільшенні кроку паль реалізація несучої здатності палі збільшується.

5. Врахування реальної роботи паль і ростверку у складі пальового фундаменту дозоляє підвищувати несучу здатність пальового фундаменту в цілому і відповідно економити матеріальні та трудові ресурси під час проведення будівельних робіт.

6. Оскільки пальові фундаменти з бурових паль значно більш інтенсивно підвищують свою несучу здатність за рахунок спільної роботи їх елементів під навантаженням у порівнянні з пальовими фундаментами з забивних паль, то при врахуванні цієї спільної роботи пальові фундаменти з бурових паль стають конкурентоспроможними з аналогічними фундаментами з забивних паль.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ДБН В.2.1-10-2009. Основи та фундаменти споруд. Основні положення проектування зі зміною №1 та №2. [Чинний від 2012-07-01]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. 161 с. (Об'єкти будівництва та промислова продукція будівельного призначення).
2. Бартоломей А. А., Омельчак И. М., Юшков Б. С. Прогноз осадок свайных фундаментов /Под ред. Бартоломея А. А.. Москва : Стройиздат, 1994. 384 с.
3. Знаменский В. В., Рузаев А. М., Полынков И. Н. Взаимодействие низкого ростверка со сваями. Вестник МГСУ. Москва : 2008. №2. С. 48-51.
4. Козачок Л. Д. Распределения напряжений в основании моделей кустов свай. Республ. межвед. науч.-техн. сб. Основания и фундаменты. 1974. Вып.7. Київ : Будівельник. С. 47-51.
5. Девальтовский Е. Э. Исследование работы свайных фундаментов с учетом их взаимодействия с межсвайным грунтом : дисс. …канд. техн. наук : 05.23.02. Ленинград, 1982.
6. Цимбал С.Й., Карцева С.Л. Методика розрахунку пальових фундаментів з урахуванням роботи ростверку. Основи і фундаменти. Київ : КНУБА, 2004. Вип. 28. С. 121-130.
7. Блащук Н.В. Маєвська І.В., Попович М.М. Перерозподіл зусиль між елементами стовпчастого пального фундаменту. Сучасні технології, матеріали та конструкції в будівництві, н/т збірник ВНТУ, Вінниця : 2018. №1(24). С.36-44.
8. Алехин В. С. Взаимодействие свай в составе групп и определение предельного сопротивления основания : дис. … канд. техн. наук : 05.23.02. Москва, 2020. 147 с.
9. Кравченко П. А. Оценка работы свай в составе фундаментов реконструируемых зданий : автореф. дис. …канд. техн. наук : 05.23.02. Санкт-Петербург, 2013. 19 с.
10. Маєвська І.В., Блащук Н.В. Урахування роботи ростверку у складі стрічкових пальових та підсилених палями фундаментів : монографія. Вінниця : ВНТУ, 2013. 168 с.

Бурлаченко Богдан Олександрович — студент групи Б-19мі, факультет будівництва теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, Вінниця; E-mail: gromgal@email.ua.

Науковий керівник: ***Маєвська Ірина Вікторівна*** — канд. техн. наук, доцент кафедри промислового та цивільного будівництва, Вінницький національний технічний університет. E-mail: irina.mayevskaja@gmail.com maevska@vntu.edu.ua

Burlachenko Bogdan Alexandrovich — Department of Building Heating and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Supervisor: ***Irina V. Mayevska*** — Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of Building Heating and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 644.11

В.М. Андрухов
П.П. Гордійчук

ВИКОРИСТАННЯ БІОЛОГІЧНОЇ ТЕПЛОВОЇ РЕАКЦІЇ ЯК АЛЬТЕРНАТИВНОГО ДЖЕРЕЛА ОБІГРІВУ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ БУДІВЕЛЬ

Вінницький національний технічний університет

Анотація:

В статті розглянута можливість використання біологічної теплової енергії аеробних мікроорганізмів для підвищення енергоефективності будівель в якості підігріву вентильованого повітря сумісно з рекуператором. Запропонована схема біологічного теплового генератора, що працює на побутових і сільськогосподарських відходах.

Ключові слова: біологічна теплова енергія, енергоефективність, біологічний тепловий генератор, підігрів повітря, утилізація відходів

Abstract:

The article considers the possibility of using the biological thermal energy of aerobic microorganisms to increase the energy efficiency of buildings as heating ventilated air in conjunction with the recuperator. The scheme of the biological heat generator working on household and agricultural waste is offered.

Keywords: biological thermal energy, energy efficiency, biological thermal generator, air heating, waste disposal

Вступ

Енергоефективність – система організації енергозберігаючих, енергогенеруючих і соціально-побутових процесів, виражена у комплексі конструктивних рішень будівлі і належних до неї господарських споруд, спрямованих на максимальне зниження витрат енергії і енергоносіїв що постачаються іншими суб'єктами господарювання, зберігаючи при цьому належний рівень енергозабезпечення.

Таким чином, енергоефективність залежить не лише від будівельних енергозберігаючих технологій, а й від вибору місця і способу ведення господарства

в процесі експлуатації будівлі, ефективність яких має бути забезпечена в процесі проектування.

Тому, параметри енергоефективності вимагають від спеціалістів з промислового та цивільного будівництва вийти за рамки вузького мислення і окрім проектування організації будівництва взяти на себе проектування організації ведення господарства, виходячи з потреб і ресурсних можливостей об'єктів. Проявляти креативний підхід в постановці технічних завдань для спеціалізованих підрозділів проектування, щоб утворити чітку збалансовану систему ведення енергоефективного господарства в проектованій будівлі.

Так, з точки зору енергозбереження розглядаються лише скорочення втрат вже виробленої енергії, а з точки зору енергоефективності необхідно додатково розглядати втрати у вигляді енергоносіїв: побутові органічні відходи, опале листя, скошена трава, солома, лушпиння та качани, на утилізацію яких витрачаються кошти, але теплова енергія, котра може бути вироблена з цих носіїв може значно зменшити споживання покупної енергії і енергоносіїв, а в багатьох випадках і зовсім від них відмовитись, доводячи енергоефективність будівель до 100%.

Саме утилізація побутових відходів на сьогоднішній день є найменш розвиненим напрямком проектування, хоч і має найбільший потенціал енергоефективності.

Результати досліджень

Запропонована конструкція біологічного теплового генератора котрий працює за рахунок розкладання аеробними бактеріями органічних матеріалів з виділенням тепла (біологічний обігрів) являє собою вертикальний конус висотою від 2 до 6 м. Конус може мати як круглий, так і прямокутний переріз, але , що важливо, розміри основи мають бути на 4-5% більшими ніж розміри вершини конуса для того, щоб біологічна маса просідала під силою земного тяжіння. В основі реактора, котра може бути розташована у підвальному приміщенні, вмонтовано висувний гребінець, для затримки гумусу, котрий ще не закінчив реакцію, та дверцята для вивантаження готового гумусу (Рис.1).

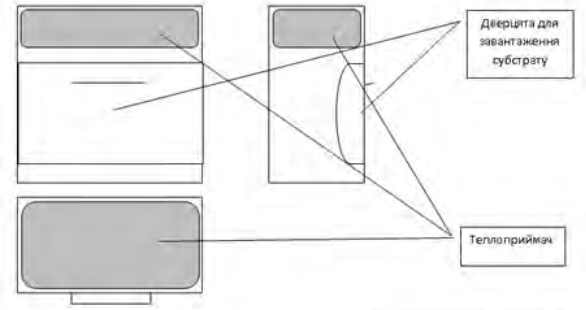


Схема вершини реактора (рис. 2.4)

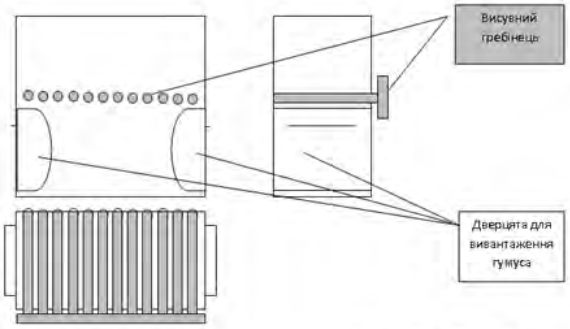


Схема основи реактора

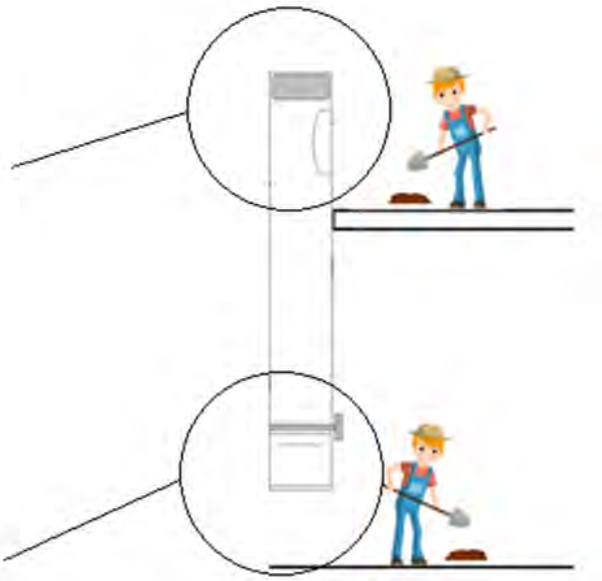


Схема поверхового розташування реактора

ТЕПЛОВИЙ БІОЛОГІЧНИЙ РЕАКТОР (Рис.1)

Крім того конструкція оснащується двома газоводами (нижній для постачання кисню і верхній для відведення вуглекислого газу) і трубкою для відведення надлишків води.

Функція гребінця полягає у тому, щоб підтримувати гумус, котрий ще не відреагував у той час, коли гумус у проміжку між гребінцем і днищем реактора можна вивантажити. Висунувши гребінець з отворів ми дозволимо всій масі опуститися на дно а вставивши гребінець назад, знову зафіксуємо гумус, що дозволить вигрузити нижній шар.

Вершина конуса, котра може бути розташована й на другому поверсі, обладнана дверцятами для загрузки палива і теплообмінної ємності для відбору тепла з реактора. Вершина може знаходитись поверхом вище основи (рис 2.4). Окрім теплообмінної ємності на вершині конуса котра підігріває воду, можуть бути труби в бокових стінках реактора для відбору тепла для системи вентиляції.

Відповідно основа і вершина реактора знаходяться на різних поверхах для забезпечення просування субстрату від місця загрузки до місця вигрузки за допомогою власної ваги.

Запропонована схема дає можливість використовувати теплову біологічну енергію як з нового будівництва, так і під час реконструкції. Встановлення реактора можливе і в будинку і у виносній прибудові.

Головна відмінність даного пристрою від схем, котрі відомі до сьогодні полягає в тому, що реактор може працювати безперебійно. До цього спроби використання такої енергії полягало в тому, що влаштовувались бурти, котрі з деякою періодичністю необхідно було закладати заново. Реакція була нерегульована. В даному пристрої ми маємо змогу довантажувати субстрат, утримуючи пристрій в режимі максимальних температур.

Середня температура в пристрої тримається діапазоні 30-50 ° С. Хоча температура може піднятися до 70-80° С, такого допускати неможна, тому що це може призвести до загибелі бактерій і зупинки реакції.

Для пуску реактора необхідно заздалегідь загрузити в нього субстрат: солома, сіно, опале листя дерев, щепа в перемішку з пташиним послідом, котрий має необхідні для реакції бактерії. При цьому реакція не почнеться до тих пір, поки не подасться вода. Коли з початком опалювального сезону в реактор подається вода, реакція розпочинається за 4-6 днів. Після цього немає необхідності добавляти пташиний послід, оскільки живі бактерії в реакторі вже є. В ході експлуатації в реактор можна добавляти лушпиння картоплі, рештки їжі, органічне сміття. Все це переробиться на гумус.

Важливо відмітити що, окрім цілковитої безпеки в експлуатації такого джерела тепла, важливою перевагою його є дешевизна палива. Що значно прискорює окупність будівництва. Побічним продуктом такого обігріву є гумус, котрий не лише цілком безпечний для навколишнього середовища, а й досить дорогий у порівнянні з субстратом. Вартість перегною в Україні в середньому 500 грн. за 1 т. У порівнянні: солома – 800 грн/т., щепа -250 грн/т, опале листя дерев безкоштовне. Якщо продавати його, то окупність будівництва буде ще швидшою.

Застосування біопалива, не дивлячись на ряд істотних недоліків (витрати великої кількості ручної праці, складність регулювання температури, наявності в деяких випадках небезпечних концентрацій важких металів), має свої переваги: вуглекислота, що виділяється при розкладанні органічних речовин біопалива, сприяє росту і розвитку рослин; в процесі розкладання органічної речовини

утворюється перегній, який може служити хорошим органічним добривом. При виборі видів біопалива повинні бути враховані наступні властивості і показники [1]: швидке розігрівання (5-7 днів) до максимальної температури; тривалий період «горіння» в культиваційній споруді (60-100 днів в залежності від культури і кліматичних умов); задовільні величини максимальної (60-70 ^{0}C) і середньої (25-32 ^{0}C) температури горіння; відсутність токсичних для рослин речовин і шкідливих для людей газів, небезпечних включень; можливість подальшого використання перегною як добрив або для інших виробничих потреб. Види біопалива можна розділити на три групи (див. Табл 1): гній різних тварин, органічні відходи міста і промисловості, інші види біопалива [1]:

Таблиця 1

Вид біопалива	Максимальна температура реакції., ^{0}C	Середня температура реакції в теплиці, ^{0}C	Тривалість .горіння., діб
Заводський компост з побутового сміття	50.60	30.35	120.180
Гнойова маса: - кінська - коров'яча - овеча	 55.60 60.65 40.52	 30.40 33.38 15.20	 75.100 90.120 70.90
Тирса	30.35	12.20	40.60

Найбільшою мірою перерахованим вище вимогам відповідає компост з ТПВ , перероблених механізованим способом на сміттєпереробних заводах. Крім хороших температурних показників (див. Табл.), Він відрізняється майже повною відсутністю неорганічних включень, однорідністю, відсутністю шкідливих і неприємних запахів, збудників хвороб, небезпечних для рослин і людини. При цьому вирішується одна з важливих екологічних проблем великих міст .утілізація ТПВ [1].

Для стерилізації побутового сміття, котре додається в компост в домашніх умовах можливе використання озонового контейнера, хоч і, здебільшого власники

будинку можуть обійтись і без додаткової стерилізації, враховуючи те, що використовуватимуть лише відходи від власного домогосподарства.

Розробники технологій підігріву парників біопаливом відмічають такі недоліки цього методу[1]:

1) низьку швидкість розігріву біопалива .рівномірне по всьому об'єму реактора горіння компосту спостерігається через 14 днів після набивання
2) необхідність розпушення біопалива для активізації реакції.
3) неможливість управління броцессом.

Запропонована нами схема усуває зазначені недоліки:

1) На відміну від теплиць, в котрих компост закладається в грунт в лютому місяці, наш реактор завантажується до початку опалювального сезону і знаходиться в стаціонарній споруді. Тому перший недолік не стосується нашої конструкції.
2) Завдяки системі завантаження у верхній частині а вивантаження в нижній, вирішується проблема розпушування. Субстрат не утрамбовується, оскільки нижні шари субстрату відшаровуються, опускаючись до низу. Для більш якісного розпушування внутрішня стінка реактора виконується з рифлених листів металу.
3) На відміну від тепличної загрузки наша конструкція має водовідвід для зливання надлишків води. Ця вода не зливається а потрапляє в накопичувальний резервуар, з якого подається для поливу у верхню частину реактора. Вологість має прямий вплив на швидкість реакції, тому, регулюючи подачу води в реактор ми маємо можливість регулювання швидкості реакції аж до повного відключення в разі необхідності.

Отже запропонована конструкція вирішує всі основні проблеми, з котрими зіштовхувались вчені при опаленні теплиць. Розрахунок маси субстрату, а від цього і об'єму реактора має коригуватись відповідно до зміни умов досліджень. Під час досліджень температурних режимів в теплицях враховувався підігрів шару ґрунту в 15 см. шаром субстрату в 40 см., тобто співвідношення маси субстрату до маси теплоносія 40 до 15. Таке співвідношення дає можливість підтримувати

температуру в межах 20-30 ^{0}С у відкритому ґрунті в зимовий період при постійних теплових втратах у верхніх шарах. Маючи Таблицю 1, складену на дослідженнях в умовах теплиць в котрій вже визначено температурний режим субстратів ми маємо врахувати змінність повітря в приміщеннях, котре забезпечується системою вентиляції.

Врахувавши щільність повітря (за розрахунок візьмемо зимову 1,288 щільність), вирахуємо вагу теплоносія, котрий необхідно нагріти до температури 20-30^{0}С. Для комфортного будинку на 200 м^2 з постійним перебуванням 4-5 чол., змінність повітря в середньому 400 л/год.

400 х 1,288 = 515,2 кг при цьому вага компосту 515 / 15 х 40 = 1373,87 кг.

Тобто, для обігріву такого будинку буде достатньо 1400 кг. компосту. А це, враховуючи потрібну вологість, не більше 2 м^3 ТПВ.

В загальній системі життєзабезпечення будинку, система вентиляції є найбільш вразливою з точки зору енергозбереження. Відповідно до СниП 2.09.04-87 «Адміністративні та побутові будівлі», системи вентиляції з метою енергозбереження мають бути обладнані рекуператором [2]. Температура повітря рекуперованого повітря розраховується за формулою:

t (рекуперована) = (t (внутрішня) – t (зовнішня)) х ККД рекуператора + t (зовнішня) (1)

В середньому, рекуператор має ККД – 67%. Тобто при зовнішній температурі -5°С

Трек = ((20°С – (-5°С) х 67% +(-5°С) = 25°С х 67% +(-5°С) = 16,75 – 5°С = 11,75°С

Цього вже недостатньо для підтримання комфортної температури в будинку, тому необхідно додатково підігрівати повітря. Електропідігрів, котрий використовується сучасними системами вентилювання, економічно неефективний, оскільки значно збільшує період окупності будівництва (а при використанні зеленої енергетики обходиться в 5,6 грн/кВт) . Для підігріву рекуперованого повітря необхідний малопотужне, але стабільне джерело теплової енергії. І в якості такого джерела підходить компостний теплогенератор. Спорудження такого генератора в будинку і поєднання його з сучасною системою вентиляції і рекуперації повітря, значно підвищує енергоефективність будівлі.

Повітря після рекуператора, проходячи крізь камеру підігріву компостного теплогенератора підігрівається до комфортної температури без додаткових витрат електроенергії.

На сьогоднішній день потреби у якості мікроклімату в будівлі вимагають використання сучасних приточно-витяжних систем вентилювання повітря, котрі можуть працювати лише з електроприводом. Але вони потребують підігріву повітря, що тягне за собою витрати на електроенергію. Тому монтаж альтернативного джерела теплової енергії саме у поєднанні з системою приточно-витяжної вентиляції є найбільш ефективним.

По-перше: відпадає необхідність в додаткових витратах на систему розподілу тепла. Не потрібно витрачати додаткову енергію на циркуляцію теплового носія, а в приміщеннях звільняється простір від трубопроводів і радіаторів системи опалення.

По-друге: м'якість роботи біологічного теплогенератора з середньою температурою 30°С дозволяє йому працювати системі вентиляції безпечно, не викликаючи перегріву повітропроводів, їх псування і шкідливих випаровувань, навіть у разі вимкнення електроенергії чи припинення циркуляції повітря з інших причин.

По-третє: це дає змогу споруджувати такий генератор у будь якому, зручному місці будинку.

Висновки

Для обігріву середнього будинку, обладнаного сучасною системою вентиляції з рекуперацією повітря при використанні біологічного теплового генератора достатньо 2 $м^3$ ТПВ. Враховуючи зміну (закладання і виїмку) упродовж опалювального сезону, цілком достатньо 4-6 $м^3$ ТПВ на рік. Для всіх об'єктів невиробничої сфери та приватних житлових будинків обсяги утворення садових відходів (СВ) (опале листя і трава) не входять у норму утворення ТПВ, а додаються до неї виходячи з річної норми 6 л на 1 $м^2$ площі зелених насаджень (на території закріпленій за даним об'єктом чи присадибній ділянці)[3]. Це означає, що річна норма садових відходів для середньої ділянки в 10 соток (1000 $м^2$) – 6 $м^3$, що достатньо для 100% обігріву будинку.

Тобто, при впровадженні використання біологічних теплових генераторів ми отримуємо енергоефективність будинків у 100%. При цьому використання деяких дорогих і малоефективних енергозберігаючих технологій і матеріалів може бути недоцільним, оскільки необхідність в утилізації ТПВ для багатьох заміських будинків більша, ніж потреба в тепловій енергії будинків з високим енергозбереженням.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. « Методы использования твердых бытовых отходов в овощеводстве защищенного грунта» - [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://www.new-garbage.com/?id=41
2. СниП 2.09.04-87 «Адміністративні та побутові будівлі» - [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=6137
3. «ГАЛУЗЕВІ БУДІВЕЛЬНІ НОРМИ УКРАЇНИ», **Будинки і споруди** ПІДПРИЄМСТВА СОРТУВАННЯ ТА ПЕРЕРОБЛЕННЯ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ. ВИМОГИ ДО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЕКТУВАННЯ ГБН В.2.2-35077234-001:2011 [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2016/04/GBN_V.2.2-35077234-001_2011_-Pidpryemstva_sortuvannya_vidhodiv.pdf

Андрухов Валерій Михайлович - канд. техн. наук, доцент кафедри будівництва, міського господарства та архітектури, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: vmandruchov@gmail.com

Гордійчук Петро Петрович - студент групи Б-19мі, факультет будівництва теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: p.hordiichuk@ukr.net

Andrukhov Valeriy Mykhailovych - Cand. tech. Sciences, Associate Professor of Construction, Municipal Economy and Architecture, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vmandruchov@gmail.com

Gordiychuk Petro Petrovych - student of group B-19mi, Faculty of Heat Power Engineering and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: p.hordiichuk@ukr.net

УДК 699.81

М. М. Попович

Є. Д. Гончарук

Дослідження стійкості фасадних світлопрозорих конструкцій при пожежі

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано методи дослідження стійкості фасадних світлопрозорих конструкцій при пожежі, які дозволили оцінити вплив високої температури на конструкції та обрані методи для запобігання поширення вогню за допомогою сучасних рішень.

Ключові слова: світлопрозорі конструкції, фасади при пожежі, методи дослідження, стійкість, вплив температур.

Abstract

Methods for improving the efficiency of front light-proof structures in case of fire have been proponated, since they allowed assessing the high temperature in the structure, and methods for increasing the fire for other important situations.

Keywords: translucent structures, facades in case of fire, research methods, stability, influence of temperatures.

Вступ

На сьогоднішній день використовування світлопрозорих конструкції широко поширено в практиці, їх використовують при будівництві торговельних центрів, житлових будинків, у сучасних офісних центрах, лікарнях, тощо. Скло є міцним, довговічним та стійким матеріалом, якій не підвергається впливу навколишнього середовища, забезпечує інсоляцію приміщень, є енергоефективним та придає будівлі гарний естетичній вигляд.

Усі об’єкти цивільного будівництва відносяться до типового пожежного навантаження класу «А» (тліючі та горючі матеріали). До таких будівель застосовуються підвищенні вимоги до вогнестійкості.

Метою роботи є визначення сучасних методів дослідження вогнестійкості фасадних конструкції, аналіз на основі проведених експериментів, виявлення найбільш впливових чинників на розповсюдження вогню та визначення методів попередження розповсюдження пожежі по фасадним світлопрозорим конструкціям будівель.

Результати дослідження

Головна проблема при пожежі в світлопрозорих конструкціях це розповсюдження вогню методом «Ефект стрибка горіння». Це метод при якому полум'я вогню на палаючому поверсі руйнує засклення, виходить на фасад, прогріває і руйнує засклення наступного поверху, запалює горюче навантаження на наступному поверсі і таким чином пожежа швидко "перестрибує" з поверху на поверх. У роботі [1] запропоновано встановлення автоматичних систем пожежогасіння (далі - АСПГ) для завчасного виявлення пожежі, що не дасть конструкціям під впливом високих температур руйнуватись.

При проведенні лабораторних досліджень, було виявлено, що АСПГ допомагають тримати температурний режим 60°-70°С, але якщо не використовувати АСПГ, то температура в середині приміщень за декілька хвилин може досягати 600°- 800°С, рисунок 1.

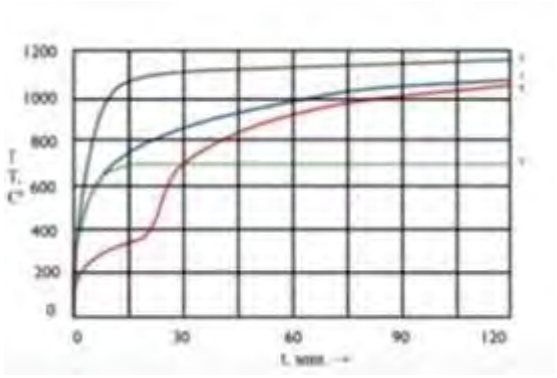


Рис. 1. Графік температурного режиму

З рис. 1 важлива крива синього кольору, яка показує стандартний температурний режим для пожеж класу А, який прораховується за формулою:

$$T\text{-}T_o = 345\ lg\ (8t + 1) \qquad (1)$$

де T – температура в печі, яка відповідає часу *t, °C;*

T_o - температура в печі до початку теплового впливу (приймають рівной температуре навколишнього середовища), °С;

t - час, початку випробування, хв.

Формула показує вирахування температури в кожен конкретній момент часу.

Висновки

Огляд зарубіжних стандартів, що встановлюють методики проведення вогневих випробувань елементів навісних фасадних систем з світлопрозорим заповненням, показує, що основною метою методів є визначення здатності елементів навісний фасадної системи перешкоджати поширенню пожежі на вище розташовані поверхи через вузли примикання СФС до перекриття і зовні безпосередньо за елементами конструкції фасаду.

На основі досліджень рекомендовано встановлювати АСПГ в усіх приміщеннях для запобігання розповсюдження пожежі та нагрівання конструкцій до температур, які можуть їх зруйнувати.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ДСТУ Б В.1.1-4-98. Захист від пожежі. Будівельні конструкції. Методи випробовування вогнестійкості. Загальні вимоги. [Чинний від 1998-10-28]. Вид. офіц. Київ 1998. 19 с.
2. ДБН В.1.2-7-2008 Основні вимоги до будівель і споруд. Пожежна безпека. [Чинний від 2008-10-01]. Вид. офіц. Київ 2008. 14 с.
3. ДБН В.2.5-56:2010 Інженерне обладнання будинків і споруд. Системи протипожежного захисту. [Чинний від 2010-12-22]. Вид. офіц. Київ 2010. 1 с.

Попович Микола Миколайович — доцент кафедри "Будівництва, міського господарства та архітектури". Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: popovychnick@gmail.com

Гончарук Євгенія Дмитрівна — студент групи Б-19мі, факультет будівництва теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: evgeniyahoncharuk@gmail.com

Popovych Mykola M. - associate professor of the Department of "Building, Urban and Architecture". Vinnitsa National Technical University, Vinnytsia, e-mail: popovychnick@gmail.com

Honcharuk Evgeniya D. — Department of Building Heating and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: evgeniyahoncharuk@gmail.com

УДК 692.522

В. М. Загіка[1, 2]
А. В. Бондар[2]

АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЗБІРНО-МОНОЛІТНИХ ПЕРЕКРИТТІВ ДЛЯ РЕКОНСТРУКЦІЇ ІСНУЮЧОЇ БУДІВЛІ ШКОЛИ У М. ХМІЛЬНИК

[1] Хмільницька міська рада Вінницької області, Україна;
[2] Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто види збірно-монолітного перекриття з використанням полегшених дрібноштучних виробів з метою подальшого застосування при виконанні робіт по реконструкція будівлі школи у м. Хмільник.

Запропоновано полегшене збірно-монолітне перекриття із використанням газобетону, що дозволить розвантажити конструкції, створити єдину систему зв'язків між перекриттям і стінами, забезпечити надійність, економічність, екологічність, відмінні утеплення та звукоізоляцію.

Ключові слова: реконструкція, збірно-монолітне перекриття, дрібноштучні вироби, металеві балки, газобетон, плита перекриття.

Abstract

Types of prefabricated monolithic floors with the use of lightweight small-piece products with the purpose of further use in the reconstruction of the school building in Khmilnyk are considered.

A lightweight prefabricated monolithic floor with the use of aerated concrete has been proposed, which will allow unloading structures, creating a single system of connections between the floor and walls, ensuring reliability, economy, environmental friendliness, excellent insulation and sound insulation.

Keywords: reconstruction, prefabricated monolithic floor, small-piece products, metal beams, aerated concrete, floor slab.

Вступ

При реконструкції будівель одним із важливих елементів є заміна існуючого міжповерхового перекриття та більш надійний сучасний варіант. При цьому важливими параметрами вибору слугують:

- простота технології і швидкість влаштування перекриття;
- можливість як повної заміни перекриття, так і заміни лише певних пошкоджених ділянок;
- підсилення перекриття;
- полегшення навантаження від перекриття на існуючі конструкції будівлі;
- забезпечення необхідної міцності, жорсткості та надійності перекриття;
- необхідність використання кранів та великогабаритних механізмів;
- енергоефективність та матеріалоємність;
- трудомісткість монтажу перекриття;
- гнучкість об'ємно-планувальних рішень;
- площі складування на будівельному майданчику виробів та матеріалів;
- можливість прокладання необхідних комунікацій;
- потреба у додаткових роботах після монтажу перекриття;
- тепло- і звукоізоляційні властивості;
- спеціальні властивості: хімічна та біологічна стійкість, адгезія до інших матеріалів, волого- та морозостійкість, вогнестійкість, екологічність;
- простота експлуатації.

Багаторічний досвід виконання робіт по реконструкції дозволяє говорити про значні переваги саме збірно-монолітного перекриття у порівнянні із традиційним збірним чи найбільш популярним у останні роки монолітним [1-5].

Результати дослідження

Досвід влаштування збірно-монолітного перекриття (ЗМП) показав ефективне його застосування при реконструкції об’єктів, де через певні обмеження використання збірного чи монолітного перекриття є недоцільним, [2]:

- будівлі, для яких проектом реконструкції передбачено ремонт перекриттів або заміну міжповерхових і горищних дерев'яних або ослаблених перекриттів без демонтажу даху;
- будівлі, які потребують при реконструкції зниження ваги чи товщини перекриття;
- будівлі, які потребують збереження чи підвищення несучої здатності перекриття;
- об'єкти, для яких визначальним є теплозахисні або звукоізолюючі параметри перекриття;
- будівлі зі стінами складної конфігурації (еркери, виступи);
- об'єкти, на яких неможливо або недоцільно використовувати кран або іншу вантажопідйомну техніку та які реконструюються у стиснутих умовах щільної забудови з неможливістю під’їзду транспорту чи організацією складських приміщень на будівельному майданчику.

Проаналізуємо ефективність збірно-монолітних перекриттів [2, 6-10].

1. При заміні перекриттів по дерев'яних балках на збірно-монолітне досягається підвищення несучої здатності як перекриттів, так і будівлі та зменшення ваги і товщини перекриття у порівнянні із існуючим дерев’яним при підвищенні його теплоізоляційних показників (таблиця 1) [2, 9, 10]:

Таблиця 1 – Порівняння типів перекриттів

Металеві балки	Монолітні перекриття	Збірні перекриття	ЗМП
товщина 220 мм	товщина 220 мм	приведена товщина 120 мм (при товщині плити 220 мм)	товщина 150-500 мм готового перекриття з утеплювачем
вага погонного метра двотаврової балки 33,1 кг	витрата арматури 200 кг на 1 $м^3$ бетону	витрата арматури 30-70 кг 1 $м^3$ бетону	вага 1 $м^2$ готового перекриття 190-400 кг (з утеплювачем)

Вага ЗМП знижується на 30% у порівнянні з пустотними плитами, у 2 рази в порівнянні з залізобетонними монолітними перекриттями, у 2,5 рази у порівнянні із аналогічними перекриттями по металевим балкам. Це досягається використанням легких та пористих матеріалів, заміни повнотілих блоків блоками із спеціальними пустотами та отворами.

2. Внутрішні опоряджувальні роботи зменшуються у обсягах. Оздоблення стель із збірно-монолітних перекриттів можна виконувати будь-яким матеріалом (гіпсокартон, пластикові панелі, штукатурка, підвісні стелі типу Амстронг, дерев'яна вагонка, фарбування та ін.). Влаштування підлог і стель не вимагає виконання додаткових вирівнюючих шарів, стяжки та влаштування додаткового теплозвукоізоляційного прошарку. Показники міжповерхових ЗМП по теплозахисту і звукоізоляції значно вищі, ніж монолітних. Відсутність цементно-піщаної стяжки, вирівнюючи та ізоляційних шарів дозволяє не втрачати корисну висоту приміщень.

3. Зручність доставки, монтажу, технологічність. Один вантажний автомобіль може доставити на будівельний майданчик близько 250 кв. м. збірних перекриттів. При стиснутих умовах будівництва можна використовувати малогабаритні транспортні та підйомні засоби або обійтись без них. Вести монтаж ЗМП можна без використання крану або з його використанням лише для подачі партій елементів перекриття при багатоповерховому будівництві. Вага елементів перекриття та простота збирання дозволяє монтувати їх вручну робітникам будь-якого розряду та вести монтаж у важкодоступних місцях, в тому числі в існуючих приміщеннях. Різноманітність форм і матеріалів дозволяє отримувати блоки різних розмірів, легко їх розрізати, підрізати та вкорочувати щоб адаптувати під форму будівлі (еркери, виступи тощо). Зменшується трудомісткість опалубочних робіт, при потребі блоки-вкладиші слугують опалубкою. Пустоти та порожнини у збірно-монолітних перекриттях можна використовувати для прокладання комунікацій.

4. Несуча здатність. ЗМП дозволяють замінити дерев'яні і ослаблені перекриття на бетонні без додаткового навантаження на існуючі конструкції будівлі. Особливо це важливо для старих будівель чи будівель, збудованих у несприятливих умовах. Залежно від потреб можна:

- підвищити несучу здатність перекриття до 1000 кг/$м^2$;
- при наявності слабонесучих стін не влаштовувати окремий монолітний пояс;

- використати балки ЗМП для влаштування потужних несучих перемичок;

- можливість створення великих прольотів при забезпеченні вимог жорсткості перекриття (до 10 м);

- робота ЗМП: шарнірно-оперта плита-опалубка сприймає навантаження від власної ваги і ваги монолітного легкого бетону чи блоків, а багатопрогонна нерозрізна балка сприймає додаткові монтажні навантаження (вага конструкцій підлоги, перегородок, ненесучих стін і т.д.) і експлуатаційні навантаження.

5. Однорідність. Балкові перекриття системи добре поєднуються зі стінами з будь-яких будівельних матеріалів.

6. Економічність. Зниження витрат матеріалів та високий темп зведення дозволяє знизити на 30-40% вартість перекриттів будинків, при реконструкції – до 50%.

7. Вогнестійкість [11-14] ЗМП наведена в таблиці 2:

Таблиця 2 – Вогнестійкість ЗМП

Вільно обперті багатопустотні плити	Багатопустотні плити оперті на монолітні ригелі	Збірно-монолітне перекриття «МАРКО»-універсал		
		із газобетонними блоками D400	із монолітним бетоном В25 з армуванням	із полістирол-бетонними блоками
Межа вогнестійкості				
до 45-60 хв.	до 90 хв.	не менше 125 хв.	не менше 125 хв.	до 180 хв.

Для підбору оптимального варіанту перекриття для реконструкції школи розглянемо конструктивну схему будівлі (рис. 1). Будівля являє собою цегляну двоповерхову споруду, яка у плані складається з двох прямокутних частин розмірами 34,53 м (в осях А-Д) × 15,2 м (в осях 1-4) та 13,5 м (в осях Б-Д) × 24,85 м (в осях 4-7). Товщина цегляних несучих зовнішніх стін 510 мм, внутрішніх цегляних несучих стін – 510 мм та 380 мм, перегородок гіпсокартонних – 100 мм. Реконструкцією передбачається утеплення зовнішніх стін мінераловатними плитами товщиною 150 мм, при перепланування зведення внутрішніх стін і перегородок із газобетонах блоків. Існуюче перекриття виконане дерев'яним по існуючим залізобетонним Т-подібним балкам (по вісі 1-4) та існуючим дерев'яним балкам (по вісі 4-7). Планується заміна міжповерхового та горищного перекриття на збірне із монолітними ділянками із влаштуванням монолітного поясу та укладанням металевих перемичок, підсиленням фундаментів, заміна даху та покрівлі і відповідно ремонтними роботами. Кошторисна вартість реконструкції становитиме 11533,833 тис. грн., а влаштування перекриття – 1494,822 тис. грн. (1198,798 – матеріали) за цінами на кінець 2019 р.

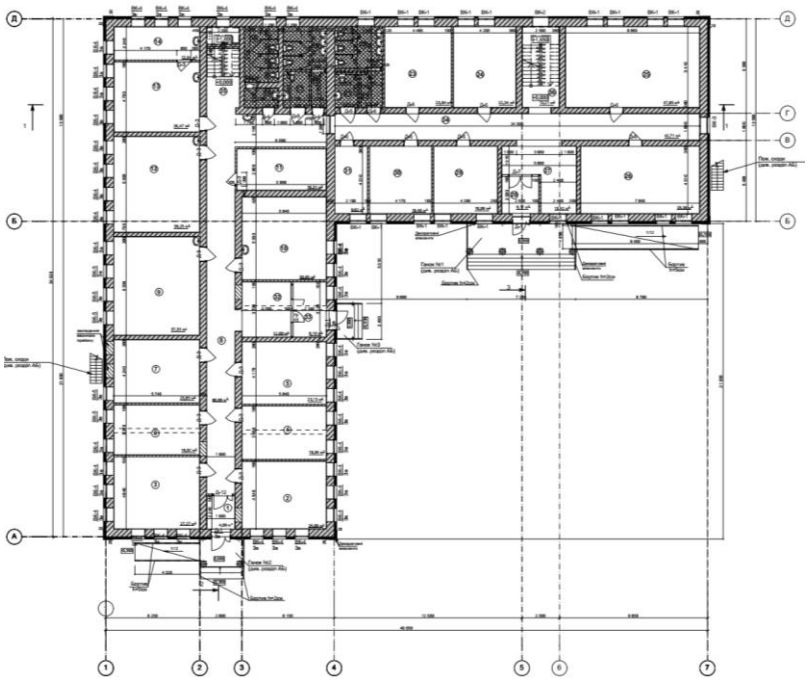


Рис. 1. План поверху будівлі школи

Вартість влаштування перекриття за системою «TERIVA» становить від 500 до 1400 грн./м^2 і залежить від необхідної довжини балок для перекриття прольотів. Вартість влаштування такого перекриття для площі покрівлі школи становитиме від 430,166 до 1204,465 грн./м^2 на один поверх. Однак при даному варіанті перекриття не потрібно влаштовувати додаткові металеві перемички, підсилення стін та фундаментів, є можливість використання уже існуючих залізобетонних балок перекриття, доповнивши їх металевими. При використанні для влаштування монолітних ділянок між блоками і плити із газобетону є можливість значно покращити теплотехнічні та звукоізоляційні показники будівлі, знизити навантаження на існуючі конструкції. Варіант вирішення конструкції покрівлі із заповненням із газобетонних блоків наведено на рис. 2.

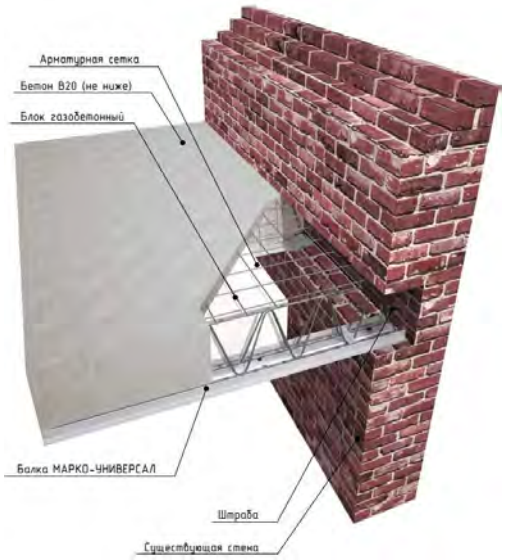


Рис. 2. Вузол обпирання перекриття на існуючу несучу стіну при реконструкції перекриття

Проаналізуємо недоліки запроектованого варіанту конструкції перекриття школи (рис. 3):

- існуючі з/б Т-подібні балки обтяжують конструкцію перекриття в осях 1-4. Раціональним при реконструкції буде виконання одного типу перекриття по всій площі школи, як для міжповерхового перекриття, так і гориищного;

- варіант влаштування монолітної з/б плити товщиною 60 мм завдасть значних навантажень на існуючі стіни і фундаменти, що потребуватиме додаткових заходів на їх підсилення та ремонт, а це у свою чергу підвищує вартість і подовжує терміни проведення реконструкції. Мінусом також є потреба у використанні важкого комплекту механізмів та машин, проведення опалубочних та розпалубочних робіт, влаштування арматури, заливка бетону та його укладання, можливість продовження робіт після набору монолітною плитою проектної міцності, догляд за масивом бетону при виконанні робіт взимку чи влітку;

- збірно-монолітне перекриття із використанням важкого залізобетону потребує додаткової тепло- і звукоізоляції. Запропоновані мінераловатні плити середньою щільністю 150 кг/м^3, товщиною 140 мм ефективно слугуватимуть близько 10-30 років. Далі відбуватимуться деструктивні процеси старіння та усадки, можливо із виділенням мочевино-формальдегідних смол, небезпечного пилу, що у внутрішніх конструкціях закладу для дітей не бажано. Ефективність теплоізоляції тоді різко знижуватиметься, мінераловатні плити потребуватимуть заміни, для чого потрібно розбирати конструкцію підлоги;

- гідроізолційний шар з руберoїду також недовговічний, неекологічний через продукти розпаду нафтових бітумів, які виділятимуться усередину приміщень школи;

- мінераловатні плити потребують поверх себе влаштування міцної основи під підлогу. Запропоновано підливку з бетону товщиною 30 мм, що додатково обтяжить перекриття і зменшить його теплотехнічні показники;

- для вирівнювання поверхні під пілоги запропоновано укласти додатково цементно-піщану стяжку товщиною 30 мм по армосітці. Недоліки цього рішення аналогічно попереднім пунктам: зайва вага перекриття, низькі показники ефективності;

- потреба у додатковій підшивці стель гіпсокартонними листами чи іншими матеріалами для маскування конструкції перекриття, що веде до додаткових витрат на роботи та матеріали.

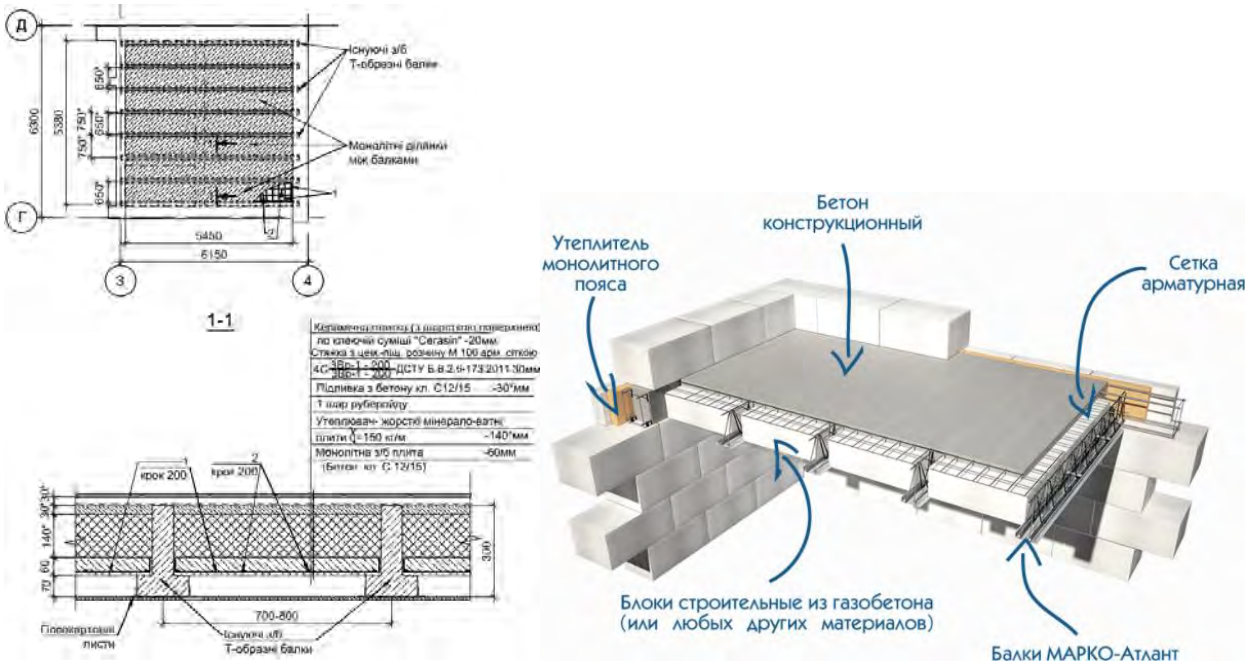


Рис. 3. Порівняння запроектованого варіанту перекриття із альтернативним

Альтернативним варіантом влаштування конструкції перекриття слугуватиме збірно-монолітне з використанням полегшених металевих балок фірми «МАРКО» типу універсал та заповнення простору між ними газобетоном монолітним чи у вигляді блоків (рис. 1, 2). При використанні газобетону вищих марок за міцністю блоки можуть бути порожнистими чи з технологічними пустотами. Газобетон сучасний екологічний матеріал з відмінними тепло- та звукоізоляційними властивостями за рахунок низької щільності при необхідній міцності та пористої структури з рівномірним розподілом дрібних пор, заповнених повітрям, по всьому об'єму виробу чи плити. При використанні у внутрішніх конструкціях будівель має необмежений термін експлуатації (100 років), вогне- та пожежобезпечний (негорючий, при пожежі до руйнації витримує до 600°С), доступної вартості та технології виготовлення і влаштування. Під час використання як утеплювач не осідає, не змінює початкові розміри, не потребує заміни на час експлуатації будівлі.

Стіни школи влаштовані із керамічної цегли товщиною 510 мм, тому потреби у додатковому монолітному підсилюючому поясі не має. Газобетон щільністю 400 кг/м^3 і нижче можна влаштовувати без додаткового підсилення несучих конструкцій. Однак він потребуватиме влаштування армосітки та заливки основи під підлогу із конструктивного бетону товщиною 12-30 мм. Стеля і підлога не потребуватимуть додаткових вирівнюючи шарів.

Сьогодні компанія «AEROC» випускає теплоізоляційні панелі Aeroc Energy середньою щільністю 150 кг/м^3 товщиною 100, 150, 200 мм та конструкційні блоки щільністю 300, 400 та 500 кг/м^3 і товщиною 200, 250, 300. Вартість 2118 грн./м^3 [15]. Можна обрати залежно від потреб і варіантів конструктиву перекриття товщину і густину газобетону. Газобетон марки D150 уже має міцність у 20 років вищу, ніж мінераловатні плити тієї ж густини 150-175 кг/м^3, що дозволить зменшити кількість шарів «пирога» перекриття, зменшити його товщину, значно полегшити вагу перекриття.

Компанія «YTONG» випускає сьогодні блоки Multipor, які мають середню щільність до 115 кг/м^3 та товщину 50, 60, 80, 100, 120, 140, 160, 180, 200 мм, характеризуються відмінними тепло- і звукоізоляційними властивостями, мають міжнародні сертифікати якості [16]. Ціна від 61,95 грн./шт. або від 1600 грн./м^3 (при товщині блока 100 мм), або 310,00 грн/м² (при товщині блока 50 мм). Таким чином можна зменшити товщину перекриття чи збільшити показники теплозахисту.

Використовуючи такий варіант перекриття можна зменшити його товщину від 330 мм до 250 мм і менше та знизити вагу у 10-25 разів, що вкрай важливо при реконструкції будівель.

Висновки

Обстеження існуючої будівлі школи у м. Хмільник та вивчення її конструктивних особливостей, виконані передпроектні рішення та розрахунок кошторисних витрат відносно цих рішень показали, що варіант влаштування класичного збірного перекриття із круглопустотних плит потребує значно більших економічних і трудових затрат, ніж варіант збірно-монолітного перекриття. Оскільки будівля школи має два поверхи, то економічно недоцільно застосовувати монтажний кран. Види збірно-монолітного перекриття можна монтувати значними площами за зміну при роботі бригади із чотирьох чоловік з використанням за потребою малих засобів механізації (підйомників, бетононасосів, бетонозмішувачів і т. п.).

Збірний варіант перекриття створить значне навантаження на стіни із цегли та фундаменти з потребою їх підсилення. Полегшене збірно-монолітне перекриття дозволить розвантажити конструкції, створити єдину систему зв'язків між перекриттям і стінами, забезпечити надійність. Відмінні екологічні, тепло- та звукоізоляційні властивості газобетонних блоків, якісна поверхня монолітної плити зменшить товщину чи взагалі потребу в утеплювачі, вирівнюючих шарах штукатурки, цементно-піщаної стяжки, декоративних матеріалах, що також у значній мірі позначиться на вартості виконання робіт.

Отже, економічно та конструктивно найдоцільнішим варіантом при реконструкції школи буде влаштування збірно-монолітного перекриття з використанням полегшених дрібноштучних виробів чи заливкою площі між існуючими та проектованими несучими балками монолітними плитами із газобетону відповідної марки фірм «AEROC» або «YTONG» Multipor.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Сборно-монолитное перекрытие. URL: https://prostobuild.ru/stroika/62-sborno-monolitnoe-perekrytie.html#sel=15:1,15:13 (дата обращения: 09.01.2021).
2. Часторебристые сборно-монолитные перекрытия. URL: https://www.parthenon-house.ru/content/articles/index.php?article=7649 (дата обращения: 09.01.2021).
3. Карповский М. Г., Карповская Т. М., Бородин В. В. Современные конструктивные решения перекрытий. *Строительство. Материаловедение. Машиностроение. Серия: Инновационные технологии жизненного цикла объектов жилищно-гражданского, промышленного и транспортного назначения*. Днепр, 2006. Вып. 37. С. 159-163. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/smmit_2006_37_31 (дата обращения: 09.01.2021).
4. *Рекомендации по проектированию монолитных железобетонных перекрытий со стальным профилированным настилом*. Москва: НИИЖБ, ЦНИИ Промзданий, 2007. 43 с. URL: https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4294846/4294846600.pdf (дата обращения: 09.01.2021).
5. Недвига Е. С., Виноградова Н. А. Системы сборно-монолитных перекрытий. *Строительство уникальных зданий и сооружений*, Санкт-Петербург, 2016. №4 (43). С. 87-102. URL: https://unistroy.spbstu.ru/userfiles/files/2016/4(43)/7_nedviga_43.pdf (дата обращения: 09.01.2021).
6. Максимова Л. А., Гоник Е. Г., Смоленцева М. А. Исследование напряженно-деформированного состояния перекрытия, состоящего из газобетонных пазогребневых блоков. *Вестник ЧГПУ им. И. Я. Яковлева. Серия: Механика предельного состояния*, Чебоксары, 2018. № 4 (38), С. 96-101.
7. Коянкин А. А. Облегченное сборно-монолитное перекрытие. *Вестник МГС.* Москва, 2017. Том 12, Выпуск 6 (105). С. 636-641.
8. Щербач А. В. , Сас С. А. Часторебристые сборно-монолитные перекрытия. Особенности расчета и проектирования. *Проблемы современного бетона и железобетона: сб. науч. тр.* Минск: Ин-т БелНИИС, 2015. Вып. 7. С. 229-243.
9. Копанев А. Е. Проблемы использования конструкций сборно-монолитного перекрытия. *Молодой учёный. Технические науки.* Москва, 2012. № 12 (47), С. 76-80.
10. Потапов Ю. Б., Васильев В. П., Васильев А. В., Федоров И. В. Железобетонные перекрытия с плитой опертой по контуру. *Промышленное и гражданское строительство*. Москва, 2009. №3. С. 40-41.
11. Мордич А. И., Кудряшов В. А. Экспериментально-аналитические исследования поведения железобетонных плоских сборно-монолитных перекрытий при пожаре. *Вестник полоцкого государственного университета. Серия f. Прикладные науки. Строительные конструкции.* Полоцк, 2007. № 12, С. 45-48.

12. Оценка показателей огнестойкости сборно-монолитных перекрытий МАРКО с газобетоном BONOLIT. URL: http://marko.ltd/proverka_ognestoikosti_perekritii_marko/ (дата обращения: 09.01.2021).
13. Гравит М. В., Недвига Е. С., Виноградова Н. А., Теплова Ж. С. Огнестойкость сборно-монолитных часторебристых плит по балкам со стальным профилем. *Строительство уникальных зданий и сооружений.* Санкт-Петербург, 2016. №12(51). С. 73-83. URL: https://docplayer.ru/45089689-Ognestoykost-sborno-monolitnyh-chastorebristyh-plit-po-balkam-so-stalnym-profilem.html (дата обращения: 09.01.2021).
14. Отчет об испытаниях на пожарную опасность. URL: http://smp-marko.com/wp-content/uploads/2016/10/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%BA%D0%BE%D0%BB-%D0%B8%D1%81%D0%BF%D1%8B%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B9-%D092%D0%9D%D0%98%D0%98%D0%9F%D0%9E-%D0%9C%D0%A7%D0%A1.compressed.pdf (дата обращения: 09.01.2021).
15. Теплоізоляція AEROC Energy. URL: https://aeroc.ua/product/teploizolyaczijni-paneli-aeroc-energy/ (дата звернення: 09.01.2021).
16. Блоки Multipor. URL: https://www.ytong.ua/ua/produkty_multipor.php (дата звернення: 09.01.2021).

Загіка Володимир Михайлович – заступник міського голови з питань діяльності виконавчих органів Хмільницької міської ради Вінницької області, м. Хмільник; студент групи Б-19мз кафедри будівництва, міського господарства та архітектури, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: z0681743322@gmail.com

Бондар Альона Василівна – кандидат технічних наук, старший викладач кафедри будівництва, міського господарства та архітектури, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: alichka.vin@i.ua

Zagika Vladimir M. – Deputy Mayor for Executive Bodies Khmilnyk City Council of Vinnytsia Region, Khmilnyk; student of group B-19mz of the Department of Construction, Urban and Architecture, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: z0681743322@gmail.com

Bondar Alena V. – Ph.D. (Candidate of Technical Sciences), senior lecturer at the Department of Construction, Urban and Architecture, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: alichka.vin@i.ua

УДК 681.12

V. Gurskis
R. Šadzevičius
D. Ramukevičius

MECHANICAL PROPERTIES AND THERMAL CONDUCTIVITY OF LIME–HEMP CONCRETE

Vytautas Magnus University

Abstract

The mechanical and thermal properties of lime-hemp concrete (hempcrete) were analysed in the paper. For the testing of hempcrete, three compositions of mixtures were prepared using binders and filler (hemp shives) ratio 2.2: 1. Quicklime was used as the main binder. Part of the mixtures were produced using a mixture of binders in which 10% of lime has been replaced by cement or organic sapropel. The research results have shown 459 ... 497 kg / m^3 density of hempcrete. Hempcrete made with a mixture 10% cement has a higher density, with 10% sapropel - a lower density. The compressive strength testing results shows that organic sapropel-containing hempcrete is weaker than made with mineral binders. The results of the thermal conductivity research shows that the hempcrete with the mineral binders has the highest thermal conductivity, with sapropel - a lower thermal conductivity.

Keywords: hempcrete, mechanical properties, thermal conductivity

Introduction

Environmentally friendly construction is gaining popularity in the world - it is a set of construction methods of buildings and engineering structures that are maximally compatible with nature and social environment. The basis of this construction is the use of low-energy building materials for the construction of buildings. Most plant-based products, including fibrous hemp products, meet these requirements [1]. Scientific literature presents researches of composites produced from hemp shives aggregate which are bound with various binders (lime, cement, their mixtures, various resins, plaster, organic binders, etc.) or using self-binding technology [2]. Lime-Hemp Concrete (LHC) or Hempcrete - material is comprised of a mineral binder, often a combination of hydraulic and non- hydraulic lime, with a plant-based aggregate, mostly consisting of shiv with or without small residual fibers [3].

Construction law requires, the structure (or part of it) must be designed and constructed from such construction products, the properties of which during the economically reasonable period of use of the structure would ensure the following essential requirements of the structure [4]:

1) mechanical strength and stability;
2) fire safety;
3) hygiene, health and environmental protection;
4) safety of use;
6) energy saving and heat preservation ,
7) sustainable use of natural resources

Main characteristics of these essential requirements according to European standards are determined using normative documents [5-9].

The aim - to investigate the influence of binders with various composition on the mechanical and thermal properties of lime-hemp concrete (here in after - hempcrete).

Testing methodology

Binders used in the preparation of the hempcrete mixture: quicklime, portland cement CEM II / A LL – 42.5N, organic sapropel. Hemp shives aggregates were used for lime-hemp concrete. Drinking water was used to form the hempcrete mixture. For the testing of hempcrete, three compositions of mixtures were prepared using binders and filler (hemp shives) ratio 2.2: 1 (Table 1).

Table 1. Compositions of hempcrete mixtures

No. of mixture	Amount of binder, %	Materials
LB1	2.2:1	2.2 parts by weight of quicklime (100%), one part hemp shives
LB2	2.2:1	2.2 parts by weight of quicklime (90%) and cement (10%), one part hemp shives
LB3	2.2:1	2.2 parts by weight of quicklime (90%) and organic sapropel (10%), one part hemp shives

Quicklime was used as the main binder. The amount of water evaporated was weighed and compensated. Part of the mixtures were produced using a mixture of binders in which 10% of lime has been replaced by cement (CEM II / A – LL 42.5 N) or organic sapropel (using calculations of the dry weight). Mixtures are prepared by forced mixing in a blender.

The bulk densities of the materials used to prepare the hemp concrete mixture were determined and presented in Table 2. Bulk density was determined according to the standard [9].

Table 2. Bulk densities (bulk weights) of materials used in the manufacture of hempcrete

Materials	Bulk density (volumetric weight) kg / m^3	
	freely poured	compressed by hand
Calcite quicklime	510	-
Cement CEM II / A – LL 42.5 N	1230	-
Hemp shives	113	136

In order to evaluate the water content of sapropel, its moisture content was determined by the drying method. Moisture by mass was calculated according to the formula:

$$w_m = \frac{m_v}{m_s} \cdot 100 = \frac{m_d - m_s}{m_s} \cdot 100\% = \frac{100{,}0 - 12{,}0}{12} \cdot 100 = 733{,}3\% \quad (1)$$

where m_v – the mass of water in the material, m_s –the mass of dry content, m_d – the mass of wet content.

These tests show that in sapropel the main part of the mass is water and the dry content is only 12 % of wet sapropel weight.

When mixing quicklime with sapropel, its content was calculated on the basis of dry content, therefore, the amount of water in mixture was reduced by the amount of water in sapropel. The water content was calculated according to formula:

$$V = 1{,}5 \cdot m_{sp} + 0{,}92 \cdot m_k + 0{,}32 \cdot m_c + 0{,}32 \cdot m_s \quad (2)$$

where m_{sp} – the mass of the lime, m_k – the mass of quicklime, m_c – the mass of the cement, m_s – the mass of the dry sapropel.

Specimens (cubes of 10 × 10 × 10 cm) for the determination of the density and compressive strength were made from 3 compositions mixtures. Tile-shaped boards (20 × 20 × (4 ... 5) cm) were made for the determination of the conductivity coefficient. The mixture was poured into the mould and compacted by hand using a wooden rod with a cross-sectional dimension of 4 × 4 cm. Specimens were removed from the moulds after 1-2 days. Under laboratory conditions for one month hardened specimens were weighed on electronically electronic scales to determine their dimensions. The density of the specimens was determined according to the standard [10].

Mechanical properties, in particular strength, are important for the evaluation essential requirement of mechanical strength and stability in lime-hemp concrete structures. Compressive strength determined by standard methodology [4,11] testing the specimens by a mechanical test machine to 10% deformation. The direction of compression was parallel to direction of formation.

The thermal conductivity coefficient was determined using the heat flow meter LaserComp FOX according to the standard [8].

Results

The obtained results from research of hempcrete made with three compositions of mixtures prepared using binders and filler (hemp shives) ratio 2.2: 1 have shown 459 ... 497 kg / m^3 density. Hempcrete made with a mixture of 90% quicklime and 10% cement has a higher density (497 kg / m^3). Hempcrete made with 10% sapropel mixture has a lower density (459 kg / m^3).

The results of the compressive strength testing have shown - hempcrete made with quicklime binder the compressive strength is 693 kPa. For hempcrete made with quicklime and 10% cement binder the strength is slightly increased and is 698 kPa. A decrease in strength is observed in hempcrete made with 2.2 parts by weight of quicklime (90%) and organic sapropel (10%), one part hemp shives. In this case, the compressive strength of the concrete is 572 kPa. A graphical representation of the density and compressive strength of air-dried hempcrete is given in Figure 1. The presented results shows, the compressive strength of hemcrete is less than 2 MPa, the same results are obtained by another researchers [3].

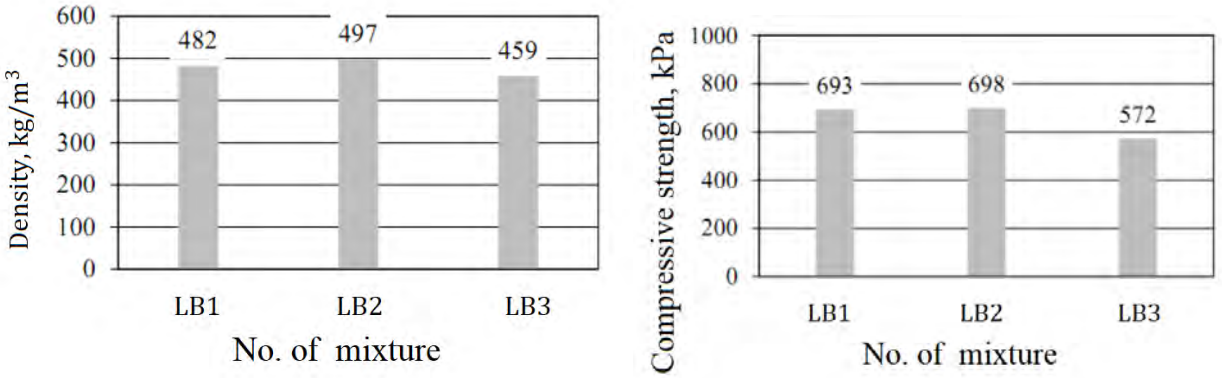


Figure 1. Density and compressive strength of air-dried hempcrete

The relationship between hempcrete density and compressive strength was determined. The graph (Figure 2) shows that there is reliable relationship between hempcrete density and compressive strength: as the density of the concrete increases, the strength increases.

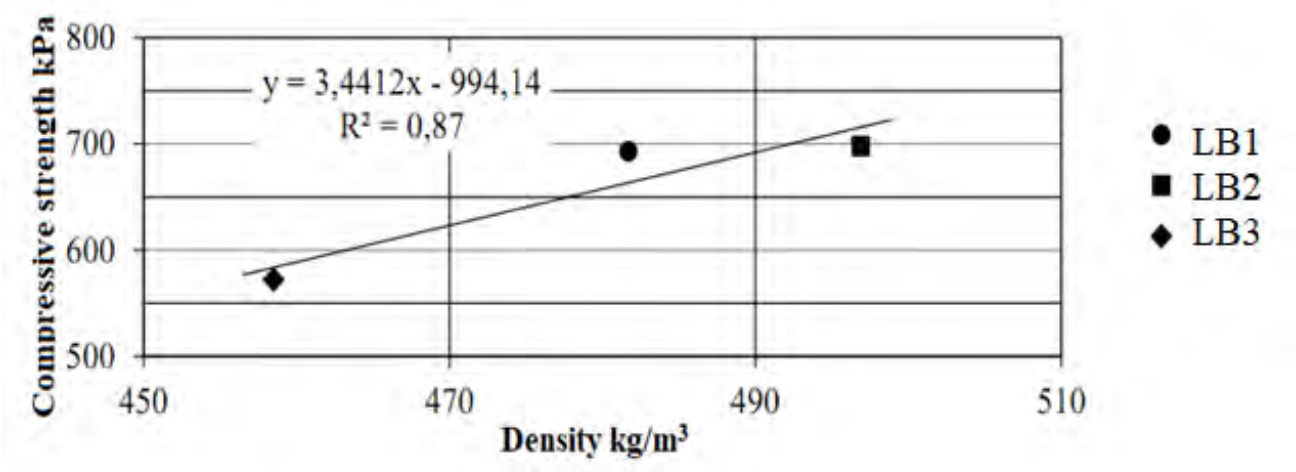


Figure 2. Relationship between the density and compressive strength of hempcrete

The thermal conductivity was determined by studying the properties of hempcrete. The results of the thermal conductivity study show that hempcrete with mineral binders have the highest conductivity. Hempcrete with sapropel - organic origin binder has lower thermal conductivity (Table 3).

Table 3. Thermal conductivity of air - dried hempcrete

Hempcrete composition No. (ratio of binders to aggregates see Table 1)	Thermal conductivity of air - dry samples, W / (m · K)
LB1 (2.2:1)	0.114
LB2 (2.2:1)	0.108
LB3 (2.2:1)	0.096

The relationships between the thermal conductivity and the compressive strength, density and thermal conductivity were constructed (Fig.3).

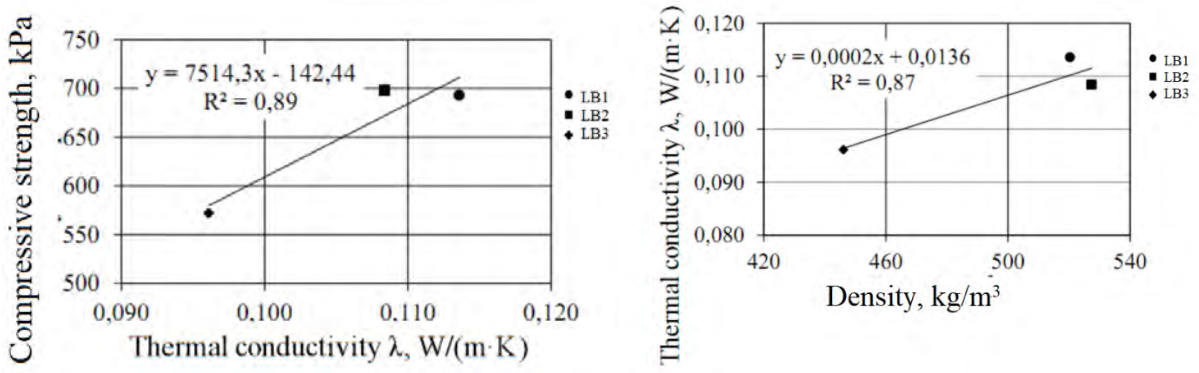


Figure 3. Relationships between thermal conductivity - density and compressive strength of hempcrete

The graphs and equations in Fig. 3 shows that there are reliable relationships between the thermal conductivity and compressive strength, the density and thermal conductivity, i. e. with increasing compressive strength, thermal conductivity increases.

Conclusions and recommendations

1. Research of lime-hemp concrete have shown - for the mixtures prepared using binders and filler (hemp shives) with ratio 2.2: 1 hempcrete has density 459 ... 497 kg / m^3, compressive strength - 572 ... 693 kPa and thermal conductivity - 0.096 ... 0.114 W / (m · K).
2. The compressive strength testing results shows that organic sapropel-containing hempcrete is weaker than hempcrete made with mineral binders. It was founded, that the replacement of 10% quicklime by cement or sapropel has a compressive strength of 698 kPa and 572 kPa, respectively.
3. The results of the thermal conductivity investigations shows that the hempcrete with the mineral binders has the highest thermal conductivity, and hempcrete with sapropel binder has a lower thermal conductivity.

REFERENCES

1. Ingrao, C.; Giudice, A. L.; Bacenetti, J.; Tricase, C.; Dotelli, G.; Fiala, M.; Siracusa, V.; Mbohwa, C. Energy and environmental assessment of industrial hemp for building applications: A review, Renewable and Sustainable Energy Reviews Volume 5, 2015, p. 29-42. doi.org/10.1016/j.rser.2015.06.002.

2. Kremensas A. Development and research of building biocomposite board from fibre hemp shives. Doctoral dissertation. — Vilnius: Technika, 2018. — 140 p.

3. Tronet P., Lecompte T., Picandet V., Baley Ch. Study of lime hemp concrete (LHC) - Mix design, casting process and mechanical behavior. Cement and Concrete Composites 67, 2016, p. 60-72. http://dx.doi.org/10.1016/j.cemconcomp.2015.12.004.

4. Regulation (EU) No 305/2011 of the European Parliament and of the Council of 9 March 2011 laying down harmonised conditions for the marketing of construction products and repealing Council Directive 89/106/EEC.

4. EN 826:2013.Thermal insulating products for building applications – determination of compression behaviour.

5. EN 310:1999. Wood-based panels – determination of modulus of elasticity in bending and bending strength.
6. ISO 11925-2:2020. Reaction to fire tests - Ignitability of products subjected to direct impingement of flame - Part 2: Single-flame source test.
7. EN 317 1999. Particleboards and fibreboards – determination of swelling in thickness after immersion in water.
8. EN 12667:2002. Thermal performance of building materials and products – determination of thermal resistance by means of guarded hot plate and heat flow meter methods – products of high and medium thermal resistance.
9. EN 1097-3: 2002.Tests for mechanical and physical properties of aggregates. Part 3: Determination of loose bulk density and voids.
10. EN 12390-7: 2009Testing hardened concrete - Part 7: Density of hardened concrete.
11. EN 12390-3: 2009.Testing fresh concrete - Part 3: Vebe test.

Vincas Gurskis — assoc. prof., Vytautas Magnus University, e-mail: vincas.gurskis@vdu.lt
Raimondas Šadzevičius — assoc. prof., Vytautas Magnus University, e-mail: raimondas.sadzevicius@vdu.lt
Dainius Ramukevičius — lecturer, Vytautas Magnus University, e-mail: dainius.ramukevicius@vdu.lt

UDC 621.3.088

Y. S. Biks
O. G. Ratushnyak

ASSESSMENT OF ENVELOPE'S THERMAL PERFORMANCE BY DIFFERENT MCDA TECHNIQUES

Vinnytsia National Technical University

Abstract

The assessment of the thermal performance of multilayered envelopes was performed by different techniques of Multi-Criteria Decision Analysis (MCDA). There was a proposed integral index of thermal performance as a comprehensive evaluation parameter. As key influence criteria were taken into consideration as follows: the u-value of the envelope W/m²K, the dimensionless decrement factor of the envelope f, the internal areal heat capacity of the envelope k1, kJ/m²K according to ISO 13786:2017, the cost of the wall material, UAH/m² and the mass of the wall kg/m². There were compared eight types of wall assemblies from natural materials: hempcrete, adobe, strawbale panel, earthbag, cordwood, SIP, hempcrete+straw and compositional building thermo-block. The comparison of the alternatives was proceeded by such MCDA techniques as AHP, TOPSIS, Grey relation analysis (GRA) and Criteria Importance Theory (CIT). Conducted research revealed that only two of eight wall types could be approximately defined as "medium" and "best" ones in proposed terms of thermal performance – Wall from SIP and Wall from Cordwood. respectively.

Keywords: thermal performance, MCDA, TOPSIS, GRA, CIT, weighting method, wall assemblies

Introduction

The huge amount of building materials in modern construction practice forces us to make a choice using multi-criteria decision analysis (MCDA) methods [1, 2]. The problem of choosing from a variety of energy-efficient envelope's alternatives is still the challenge [3, 4]. On the other hand, in case of doubtful results of the alternative comparison, the decision-maker has to verify the obtained results from one MCDA technique with another one to get an appropriate level of alternative ranking scale. The criteria weight's calculating methodology could significantly affect the final choice by decision-maker. Therefore, in this thesis is proposed the attempt of thermal performance by several popular MCDA methods. There were taken five influence criteria according to the proposed model: ISO 13786:2017 [5] decrement factor *f*, the internal area heat capacity *k*1 (kJ/m²K), the thermal transmittance (*u-value*), mass *m* and the cost of materials of the wall assembly *Q*.

Results of the research

Eight types of multilayered wall assemblies were considered in the investigation of thermal performance assessment: hempcrete, adobe, strawbale panel, earthbag, cordwood, SIP (plywood+ecofiber), hempcrete+straw and energy-efficient block. The MCDA assessment of envelopes energy efficiency potential was conducted by AHP [7], GRA [2], TOPSIS [2] and CIT [8, 9] methodology of MCDA techniques. The method with predefined weights of criteria by Analytic Hierarchy Process (AHP) [7] and by Entropy method [2]. The cross-sectional compositions of wall types shown below in Fig. 1.

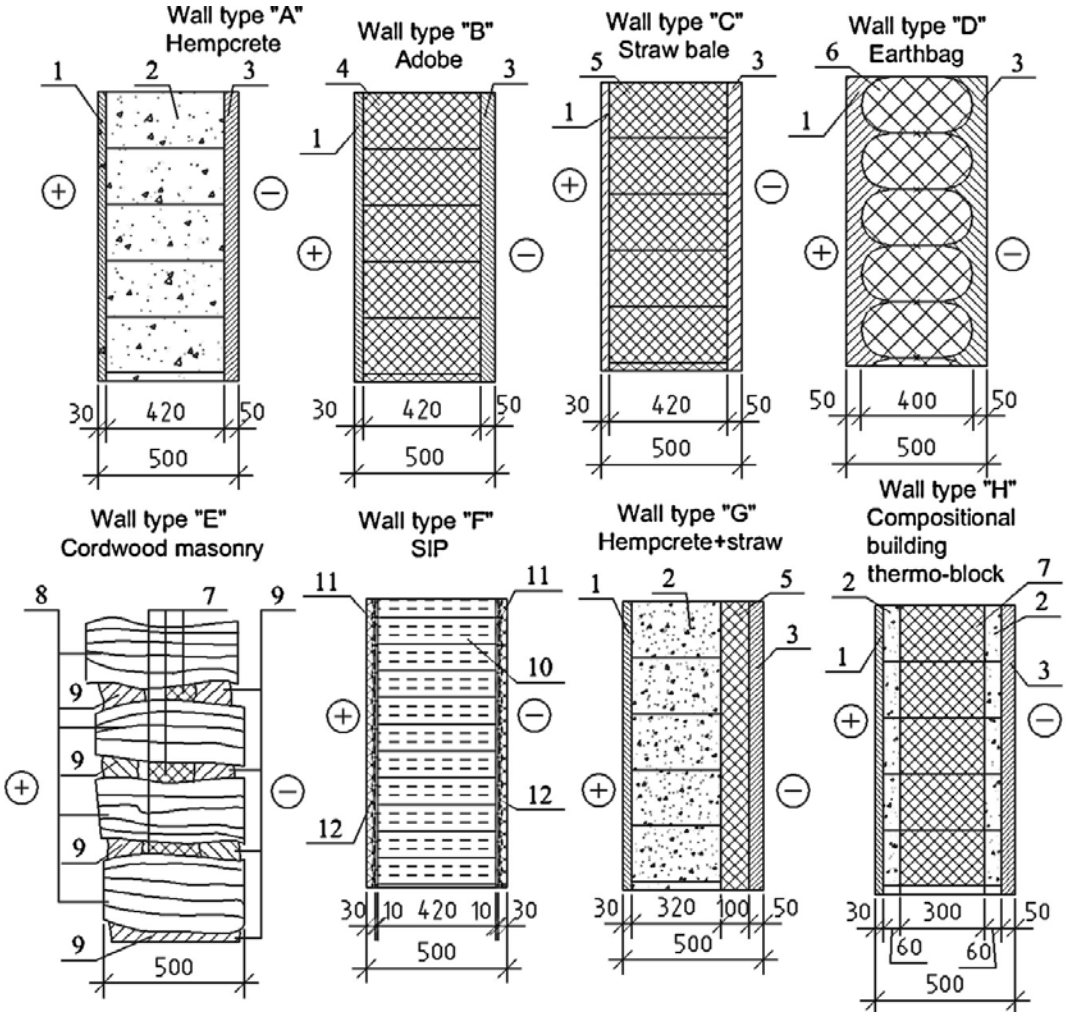


Fig. 1. Cross-sectional scheme of considered wall types (1 - internal lime-sand plaster, 2 - hempcrete, 3 - external lime-sand plaster, 4 - adobe, 5 - strawbale panel, 6 - earthbag, 7 - chopped straw as an insulator, 8 - cordwood, 9 - lime-sand plaster, 10 - eco fibre, 11 - lime-sand plaster, 12 - plywood)

General data, arranged and calculated for each criterion (steady-state parameter u-value, unsteady-state parameters *f* and *k*1) according to the assumed marking [] and calculating methodology [] is presented in Table 1 for further investigation.

Table 1 The thermo-physical, physical and economic characteristics of the wall assemblies

Assembly type	*Q,* UAH/m^2	*m,* kg/m^2	*u-value*, W/m^{2}K	*f*	*k*1, kJ/m^{2}K
Wall "A"	1146.00	275.00	0.15	0.0067	45.61
Wall "B"	358.50	716.00	0.77	0.0586	59.46
Wall "C"	1154.40	161.60	0.16	0.2336	41.77
Wall "D"	360.00	880.00	1.51	0.1219	68.53
Wall "E"*	810.00	272.00	0.24	0.0506	64.20
Wall "F"	918.00	131.10	0.14	0.2225	57.00
Wall "G"	1148.00	248.00	0.15	0.0119	45.59
Wall "H"	1152.00	194.00	0.16	0.1394	46.77

It should be noted, that two different techniques were applied for criteria weight's calculation in the TOPSIS MCDA method: previously obtained ones by AHP pairwise comparison methodology [7] and by Shannon Entropy methodology [2]. After proceeding with an assessment of thermal performance by different

techniques, the ranking of each wall assembly from 1 to 8 (where 1 is the best alternatives in terms of proposed criteria, 8 is the worst one, respectively) was made (Table 2).

Table 2 The comparison of wall assemblies ranking by different MCDA techniques

Assembly	Rank of alternative					
	AHP	GRA	TOPSIS (weights by AHP)	TOPSIS (weights by Entropy)	CIT(considering the relative importance of criteria)	CIT (clarified criteria data)
Wall "A" (Hempcrete)	6	2	3	2	5	5
Wall "B" (Adobe)	2	5	1	7	1	1
Wall "C" (Strawbale panel)	7	8	8	6	8	8
Wall "D" (Earthbag)	1	6	6	8	2	3
Wall "E" (Cordwood)*	3	1	2	3	3	2
Wall "F" (SIP plywood+ecofiber)	4	4	5	5	4	4
Wall "G" (Hempcrete+straw)	5	3	4	1	5	5
Wall "H" (Energy efficient block)	8	7	7	4	7	7

The conducted research has shown, that there is no definite answer to the question: "What is the "best/worst" wall assembly from the proposed"? Only two of eight wall types could be defined as "medium" and "best" thermal performance. Those alternatives are wall type "F" (rank 4 and 5) and Wall "E" from the cordwood masonry has interchangeable rank from 1 to 3, which could be considered by the decision-maker as one of the best alternatives, according to the considered criteria (Table 1). The present thesis is only part of the general investigation process, which is aimed at the optimal wall assembly definition in terms of the thermal performance criteria. Further analysis should be conducted to reveal the key role of specific criteria weight changing on the priority arrangement of the best wall alternative.

Conclusions

Both the MCDA type and criteria weighting technique plays a significant role in decision-making. The best alternative of wall assembly should be chosen by comprehensive analysis of different MCDA techniques evaluations. In the case of ambiguous ranks of compared alternatives by different MCDA methods, additional research should be done for verifying the obtained results.

REFERENCES

1. Basińska M. The use of multi-criteria optimization to choose solutions for energy-efficient buildings. *Bulletin of the Polish Academy of Sciences. Technical Sciences*. 2017. Vol. 65, №. 6. P. 815-826. DOI: 10.1515/bpasts-2017-0084.
2. Wang J. J., Jing Y. Y., Zhang C. F., Zhao J. H. Review on multi-criteria decision analysis aid in sustainable energy decision-making. *Renewable and sustainable energy reviews*. 2009. Vol. 13. №9. P. 2263-2278. DOI: 10.1016/j.rser.2009.06.021.
3. Stazi F. Thermal Inertia in Energy Efficient Building Envelopes. Butterworth-Heinemann, 2017. DOI: 10.1016/B978-0-12-813970-7.00001-7.
4. Biks Y., Ratushnyak G., Ratushnyak, O. Energy performance assessment of envelopes from organic materials. Architecture Civil Engineering Environment. 2019. № 3: P. 55-67. DOI: 0.21307/ACEE-2019-036.
5. ISO 13786:2017. Thermal performance of building components – Dynamic thermal characteristics – Calculation methods. URL: https://www.iso.org/ru/standard/65711.html (Last accessed: 10.10.2020).
6. Savin V. K. (Building Physics: Energy transfer. Energy efficiency. Energy Saving). Moscow: Lazur, 2005. 432 p. (in Russian).
7. Saaty T. L. (Decision-making with dependencies and inverse connections: Analytical networks: Translated from English). Moscow: LIBROCOM Book House 2009. 360 p. (in Russian).
8. Podinovski V.V. Ideas and methods of the criteria importance theory in multicriteria decision-making problems. Moscow: Nauka, 2019. 103 p. (in Russian)
9. Nelyubin A.P., Podinovski V.V. Analytical decision rules using importance-ordered criteria with a scale of the first ordinal metric. *Automation and Remote Control*, 2012, Vol. 73, No. 5, pp. 831-840.

Biks Yuriy S. — PhD, Associate Professor, Department of Construction, Urban Economy and Architecture, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: biksyuriy@gmail.com

Ratushnyak Olga G. – PhD, Associate Professor, Department Of Enterprise Economics and Production Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

624.15

В. С. Носенко[1]
О. О. Кашоїда[1]

ЧИСЛОВЕ МОДЕЛЮВАННЯ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ ПАЛЬОВОГО ФУНДАМЕНТУ З ВИКОРИСТАННЯМ РІЗНИХ МОДЕЛЕЙ ОСНОВИ

[1] Київський національний університет будівництва і архітектури (кафера геотехніки)

Анотація

На основі польового дослідження, що виконав Бартоломей А.А. разом із колега у 1994 році, виконано числове моделювання системи «основа – фундамент» з використанням різних моделей ґрунтового середовища. Ґрунтове середовище було змодельовано за допомогою одновузлових скінченних елементів та з використанням об'ємних скінченних елементів.

Ключові слова: пальовий фундамент, ґрунтове середовище, числове моделювання, одновузлові та об'ємні скінченні елементи.

Abstract

On the basis of the field research carried out by Barfolomey AA together with colleagues in 1994, numerical simulation of the system "base - foundation" with use of various models of the soil environment is carried out. The soil environment was modeled using finite elements with one node and using three-dimensional finite elements that had the properties of the soil of the field study site.

Keywords: pile foundation, soil environment, numerical simulation, one-dimensional and three-dimensional finite elements.

Вступ

При розв'язку сучасних геотехнічних задач перед інженерами-проектувальниками постає питання: яким чином виконати моделювання ґрунтового середовища? У даній роботі розглянуті найбільш поширені методи числового моделювання ґрунтового середовища, а саме: 1) з використанням одновузлових скінченних елементів (далі СЕ) паль; 2) з використанням об'ємних скінченних елементів (пружній закон деформування ґрунту); 3) з використанням об'ємних скінченних елементів, що описують нелінійну поведінку ґрунтового масиву з використанням критерія міцності Кулона-Мора.

Числове моделювання виконувалось на основі польового дослідження Бартоламей А.А. де було проведено випробування дослідного куща паль, який складався із дев'яти забивних паль перерізом 0,3*0,3м і довжиною 5м, а ростверк мав габарити 2,4*2,4м з висотою 0,3м. В якості основи виступали м'якопластичні глинисті ґрунти.

Результати дослідження

У результаті польового дослідження [1], виявлено перерозподіл зусиль у дослідному кущі. Для зручнішого читання результатів було виділено характерні палі для аналізу, а саме: кутову, центральні і середню. У відповідності до [1] було створено п'ять кроків завантаження: 1) 400kH; 2) 600kH; 3) 800kH; 4) 1400kH; 5) 1800kH. Так-як у числовому моделюванні ростверк моделюється за допомогою пластин-оболонок то із вищенаведених кроків завантаження було отримано тиск, що прикладається до СЕ ростверку.

Модель ґрунтового середовища із використанням об'ємного ґрунтового масиву (як пружного так і нелінійного з критерієм міцності Кулона-Мора) має наступні габарити:12х17,4х17,4м.

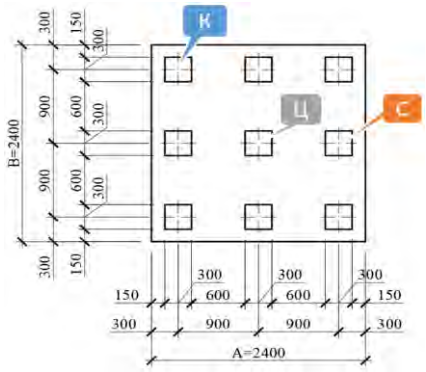


Рис. 1. Дослідний кущ із позначеними характерними палями

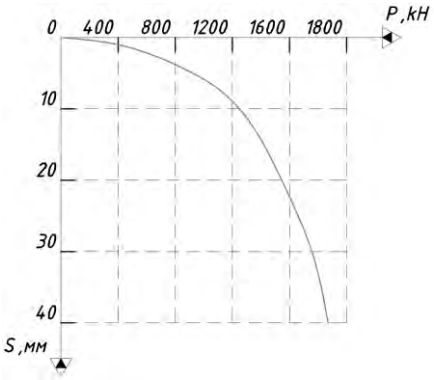


Рис. 2. Графік залежності осідання дослідного куща від навантаження, що діє на нього

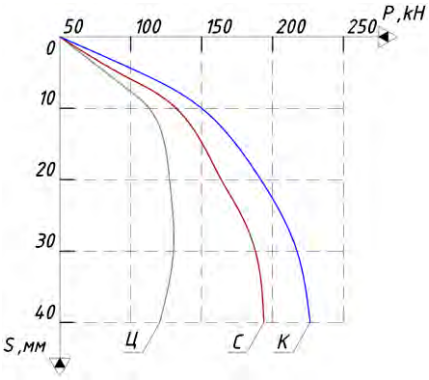


Рис. 3. Графік залежності осідання характерної палі від її поздовжнього зусилля

Висновки

Виявлено, що розрахункові поздовжні зусилля в палях, які моделюються із використанням одновузлових елементів паль мають високу збіжність з даними експериментальних досліджень та похибка по всім дослідним палям в широкому діапазоні навантаження на них знаходиться в межах 30%, у той час як при використанні об'ємних скінченних елементів похибка доходить до 45% (пружній закон деформування), а при використанні нелінійно-деформованого середовища з критерієм міцності Кулона – Мора розбіжність із даними експерименту нижча на них знаходиться в межах 25%.

Перевагою використання одновузлового елементу палі є відносна простота створення скінченоелементної моделі та суттєве зменшення часу розрахунку. До недоліків можна віднести те, що дані скінченні елементи ускладнюють отримання значень згинаючих моментів у стержнях паль.

Порівнюючи розрахункові значення осідань отримані із використанням моделі одновузлових елементів паль, що були отримані в результаті чисельного моделювання з польовим експериментом було виявлено закономірність, що із збільшенням навантаження похибка числового моделювання зменшується.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бартоломей А. А., Омельчак И. М., Юшков Б. С. Прогноз осадок свайных фундаментов /Под ред. Бартоломея А. А.. Москва : Стройиздат, 1994. 384 с.

Носенко Віктор Сергійович — кандидат технічних наук, доцент кафедри геотехніки, Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ.

Кашоїда Остап Олександрович — інженер-будівельник, дослідник, аспірант кафедри геотехніки, Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ, e-mail: o.o.kashoida@gmail.com

Nosenko Viktor S. — Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of Geotechnics, Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv.

Kashoida Ostap O. — graduate student of the Department of Geotechnics, Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv, e-mail: o.o.kashoida@gmail.com

УДК 721; 692

Д. О. Цибуля
В. П. Ковальський

ПРИНЦИПИ ФОРМУВАННЯ АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНИХ РІШЕНЬ ОЗДОРОВЧО-РЕАБІЛІТАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У статті виявлені основні фактори, що впливають на архітектурні та планувальні рішення при проектуванні і будівництві оздоровчо-реабілітаційних об'єктів. Формулюються задачі дослідження з метою виявлення архітектурних рішень при будівництві нових об'єктів рекреації та охорони здоров'я в Одеській області.

Ключові слова:

Оздоровчо-реабілітаційні об’єкти, архітектурно-планувальні рішення, об'ємно-планувальні рішення.

Abstract

Features of the energy-efficient structure of hotel complexes are considered. The main factors influencing the energy efficiency of the hotel complex are analyzed. The basic principles which are taken into account when constructing hotel buildings are determined.

Keywords:

Energy-efficient solutions, building, technology, architecture, hotel-shopping complex, building, factors.

Вступ

У комплексі лікувально-профілактичних заходів, спрямованих на поліпшення здоров'я людини, вагоме місце займає курортологія, в якій головним є санаторно-курортне оздоровлення і лікування.

Санаторно-курортні комплекси займають значне місце в зміцненні здоров'я населення нашої країни. Сучасний український санаторно-курортний комплекс вийшов з колишньої радянської системи, вбудувався в ринкові відносини і став грати помітну роль у розвитку курортних територій.

Актуальність і значимість санаторно-курортної діяльності незаперечна. У всьому світі курортна індустрія розглядається як невід'ємна частина індустрії туризму, а рекреаційний туризм - як один з його видів.

Водночас, необхідно використовувати санаторно-курортні комплекси, як частина української охорони здоров'я. Основними доводами є висока медична та соціальна ефективність санаторно-курортного лікування і реабілітації, позитивний профілактичний результат.

Санаторно-курортна сфера повинна являти собою комплекс послуг, спрямований на відновлення втрачених сил шляхом короткочасного зміни місця свого проживання з метою лікування, відпочинку і отримання нових вражень[1-4]. Так само важливим аспектом є цілорічна зацікавленість, а не тільки сезонна зацікавленість клієнта курортом. Таке розуміння санаторно- курортній послуги обумовлює можливість віднесення її до сфери туризму.

Основна частина

Анкетування відпочиваючих на українських курортах виявило зниження зацікавленості до медичної складової. Для більшої частини анкетованих метою поїздки є відпочинок біля моря, і лише для чверті респондентів - санаторно-курортне лікування. Таким чином, пріоритетним для південних курортів, як і раніше залишаються два напрямки. Аналогічні опитування минулих років показували велику зацікавленість населення в лікувально-оздоровчої складової, але на сьогоднішній день пріоритети відпочиваючих змінилися, і більшість вважають головною складовою відпочинку розваги.

На даний період часу в економічному становищі можна умовно виділити кілька груп рекреаційних організацій:

Перша група - бюджетні здравниці (38%). Функціонують по «госпітальному» типу, як лікувально-профілактичні установи, що складаються з медичних відділень і надають досить вузький спектр інших послуг.

Друга група - оздоровчі центри, комплекси (5%). Ця група формується як об'єкт розміщення за типом готелів з розвинутою лікувально-діагностичною базою, заснованою на останніх досягненнях реабілітаційної медицини і курортології. Так само розвинена система надання інших послуг (туристичних, розважальних, побутових, харчування і т.д.).

Третя група - це решта комерційні здравниці (близько 57%) різних організацій і різних форм власності знаходяться в складному і невизначеному становищі. Частина з них продовжують функціонувати як медичні організації, сподіваючись залучити для санаторного лікування фонди промислових підприємств і особисті накопичення громадян. Друга частина, розраховуючи на ті ж джерела фінансування, проводить поступову реорганізацію своєї системи, значно зменшуючи медичну складову, розвиваючи виключно користуються великим попитом лікувально-діагностичні та супутні послуги (косметологія, масаж, гідротерапія, голкотерапія тощо.) [5-9].

Проблемою є нестача теоретичного осмислення даного процесу, всі вищевказані дії з реорганізації здійснюються стихійно. Нинішній стан справ в курортно-оздоровчої сфери відображає перехідний період. Норми проектування, які діяли раніше, не відповідають сучасним тенденціям і вимогам організації лікування та відпочинку, попит на курортні послуги не досліджується, а розвиток рекреаційної сфери не враховує змінилися бажання і потреби відпочиваючих.

Санаторно-курортним підприємствам, які існують на комерційній основі, слід переорієнтувати свій вид діяльності на надання багатофункціонального, комплексного і конкурентоспроможного виду послуг, прийнятних, як і по співвідношенню ціни, так і якості, які спрямовані на задоволення індивідуалізованого попиту, зі зміною їх пріоритетності від лікування до оздоровчого відпочинку.

Крім поліпшених і модернізованих медичних послуг, санаторно-курортний комплекс повинен володіти широким набором дозвіллєвих, побутових послуг і послуг харчування. При цьому важливо, щоб клієнт сам вибирав послуги та програму перебування на курорті [9-14].

Метою є створення сучасного і ергономічних функціонально-планувального і архітектурно-просторового рішення санаторно-курортного комплексу на Чорноморському узбережжі, що відповідає актуальним економічним, політичним і соціальним реаліям і включає в себе не тільки санаторну (лікувальну), оздоровчу функцію, а й курортно туристичний відпочинок.

Практична значимість полягає у впровадженні в архітектурну практику запропонованих рекомендацій, орієнтованих на сучасні вимоги, в сприянні росту ефективності функціонування санаторно-курортних комплексів, в науковому обґрунтуванні заходів з модернізації санаторно-курортних комплексів на території узбережжя с. Курортного. Проводячи аналіз ретроспективного та сучасного стану санаторно-курортних комплексів, очевидним стало, що за час їх експлуатації змінилися вимоги до санаторіїв, а знос основних фондів склав близько 35%. Встановлено ряд проблем, що перешкоджають здійсненню оздоровлення населення відповідно до прийнятих світовими стандартами:

-низький рівень комфортабельності проживання людей в санаторно-курортних комплексах;

-погано розвинена інфраструктура;

-невідповідність сучасним вимогам і тенденціям оздоровчого туризму;

-проблема наповненості санаторіїв в зимній період.

Спираючись на результати проведених досліджень, можна сказати, що в даний момент існує конфлікт нових, ергономічних і комфортабельних об'єктів і старих (існуючих) об'єктів з низьким рівнем комфорту, обслуговування та лікування.

Соціальна актуальність і значимість обраного напрямку полягає в створенні засобами архітектурно-планувальної модернізації санаторно-курортних об'єктів для лікування і відпочинку найбільш широких верств населення.

Поставивши завдання підвищення загального рівня комфорту, слід враховувати, що населення має різний рівень доходів, але це не повинно бути перешкодою для здійснення відпочинку та отримання повноцінного санаторно-курортного лікування. Виходячи з вищесказаного, одним з основних завдань цього дослідження є спроба систематизації санаторно-курортних комплексів по мірі їх комфортабельності в стандартах сучасного рівня комфорту, існуючого в країнах Європи, США та ін.

Архітектура організацій відпочинку в Україні, за короткий термін пройшла значний шлях свого розвитку, на сьогоднішній день знаходиться на якісно новому етапі. Здійснюючи формування

сучасних санаторно-курортних установ за допомогою комплексного будівництва, створюється не тільки організація відпочинку населення на більш високому рівні, але вирішуються складні екологічні проблеми завдяки дбайливому ставленню до природи і прагнення до органічного зв'язку з нею новостворюваної архітектурно-просторового середовища.

Архітектурна композиція санаторно-курортних комплексів, так само, як і окремих об'єктів відпочинку та туризму, а також санаторіїв, створюється в результаті багатоетапного, багатогранного і всебічного вивчення особливостей місцевої природно-кліматичного середовища; вибір композиційного рішення одного об'єкта або комплексу повинен бути проведений в межах загальної архітектурної ідеї курортної або рекреаційної зони в цілому. Розумне функціонування приміщень з урахуванням благо приємною орієнтації номерів (спальних кімнат) і використання сучасних технологій будівництва є основою для остаточного вибору композиційного рішення будівлі та комплексу в цілому [6-8].

У практиці проектування і будівництва санаторіїв, курортних готелів та інших подібних установ, як правило, застосовуються такі прийоми композиції:

- централізований прийом (всі групи приміщень розміщуються в межах одного корпусу);
- блоковий прийом (відокремлені групи приміщень розміщені в окремо розташованих будинках і примикають один до одного або утворюють складну просторову композицію. Найчастіше пов'язані один з одним теплими переходами.);
- павільйонний прийом (окремі групи приміщень розташовуються в окремо розташованих і не пов'язаних між собою будівлях);
- змішаний прийом.

Висновок

Мета дослідження - виявлення специфіки формування планувальної структури ОРК з розробкою науково обґрунтованих принципів і прийомів архітектурної організації з урахуванням особливостей його розміщення і призначення. Успіх полягає в створенні сучасного архітектурного образу ОРК, в умілому симбіозі природно-ландшафтного комплексу і об'єкта, у створенні середовища зі сприятливими умовами для лікування, відпочинку і розваг, спираючись на традиції вітчизняного і зарубіжного досвіду і практики будівництва і експлуатації подібних об'єктів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Белинь Т. І. Особливості проектування центрів культури та дозвілля [Електронний ресурс] / В. П. Ковальський, Т. І. Белинь // Матеріали XLVII науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 14-23 березня 2018 р. - Електрон. текст. дані. - 2018. - Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fbtegp/all-fbtegp-2018/paper/view/5006.

2. Бричанський А. О. Сучасні об'ємно-планувальні рішення готельно-торгового комплексу [Електронний ресурс] / А. О. Бричанський, В. П. Ковальський // Матеріали міжнародної науково-технічної конференції "Енергоефективність в галузях економіки України-2017", м. Вінниця, 11-13 жовтня 2017 р. - Електрон. текст. дані. - Вінниця : ВНТУ, 2017. - – Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/itb/egeu2017/paper/view/3390.

3. Белинь Т. І. Принципи та прийоми архітектурно-планувальної організації будинків культури та дозвілля [Текст] / Т. І. Белинь, В. С. Абрамович, В. П. Ковальський // Тези доповідей Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції студентів, аспірантів та молодих науковців «Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи» (МН-2020), м. Вінниця, 18-29 травня 2020 р. – С. 189-192.

4. Белинь Т. І. Аналіз вітчизняного та світового досвіду проектування закладів культури та дозвілля [Електронний ресурс] / Т. І. Белинь, В. П. Ковальський // Матеріали Міжнародної нау-ково-технічної конференції «Енергоефективність в галузях економіки України-2019», м. Він-ниця, 12-14 листопада 2019 р. – 2019. – Режим доступу : https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/egeu/egeu2019/paper/view/8277

5. Шувалов, В.М. Розвиток форм придорожніх рекреаційних об'єктів: навчальний посібник. - М.: Архитектура-С, 2012. - 224 с.

6. Ковальський В. П. Сучасні тенденції у зведенні монолітних і цегляних житлових будинків [Текст] / В. П. Ковальський, А. В. Бондар, Г. І. Лисій // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. - 2015. - № 1. - С.106-110.

7. Шувалов, В.М. Архітектура об'єктів рекреаційного призначення в придорожній і межселенной середовищі: навчальний посібник. - М.: РУДН, 2012. - 232с.
8. Варчук Р. В. Модернізація роботи культурно-побутових закладів у ході джентрифікації міста [Електронний ресурс] / Р. В. Варчук, В. П. Ковальський // Тези доповідей Всеукраїнської на-уково-практичної Інтернет-конференції студентів, аспірантів та молодих науковців «Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи» (МН-2019), м. Вінниця, 11-30 травня 2019 р. – 2019. – Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/mn/mn2019/paper/view/6495.
9. Ковальський В. П. Особливості проектування громадських будівель [Електронний ресурс] / В. П. Ковальський, А.І. Куртак // Матеріали XLVI науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 22-24 березня 2017 р. - Електрон. текст. дані. - 2017. - Режим доступу : https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fbtegp/all-fbtegp-2017/paper/view/2406.
10. Ковальський В. П. Дизайн міського середовища [Текст] / В. П. Ковальський, М. О. Постолатій, І.М. Вознюк // Стратегія розвитку міст: молодь і майбутнє (інноваційний ліфт) : Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (15-16 квітня 2020 року). – Харків : Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, 2020. – С. 317-322.
11. Ковальський В. П. Сучасні стилі архітектури [Текст] / В. П. Ковальський, М. О. Постолатій, Д. О. Войтюк // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції "Стратегія розвитку міст: молодь і майбутнє (інноваційний ліфт)", квітень-травень 2019 р. – Харків : Харківський національний університет міського господарства імені О.Б. Бекетова, 2019. – С. 136-138.
12. Бричанський А.О. Наукові основи реконструкції готельних комплексів на прикладі готелю Добродій [Текст] / А.О. Бричанський, В. П. Ковальський, Матвійчук Є.Р. // Енергоефективність в галузях економіки України. Збірник матеріалів Міжнародної науково-технічної конференції 12-14 листопада : збірник матеріалів. – Вінниця: ВНТУ, 2019. – С. 168 – 172.
13. Абрамович В. С. Енергоефективність при плануванні міст [Електронний ресурс] / В. С. Абрамович, В. П. Ковальський, А. В. Бондар // Збірник матеріалів Міжнародної науково-технічної конференції «Енергоефективність в галузях економіки України-2019», м. Вінниця, 12-14 листопада 2019 р. : електронне мережне наукове видання. – Електрон. текст. дані. – 2019. – С. 133–136. – Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/egeu/index/pages/view/zbirn2019.
14. Абрамович В. С. Енергоефективність при плануванні міст [Електронний ресурс] / В. С. Абрамович, В. П. Ковальський, А. В. Бондар // Збірник матеріалів Міжнародної науково-технічної конференції «Енергоефективність в галузях економіки України-2019», м. Вінниця, 12-14 листопада 2019 р. : електронне мережне наукове видання. – Електрон. текст. дані. – 2019. – С. 133–136. – Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/egeu/index/pages/view/zbirn2019.

Цибуля Дар'я Олександрівна — студентка, Факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, ivanovadaria2108@icloud.com
Ковальський Віктор Павлович — к.т.н., доцент кафедри будівництва, міського господарства і архітектури Вінницького національного технічного університету, Email: kovalskiy.vk.vntu.edu@gmail.com

Tsibulya Dar'ya — student, Faculty for Civil Engineering, Thermal Power Engineering and Gas Supply, Vinnytsya national technical university, Vinnytsya city, ivanovadaria2108@icloud.com
KovalskiyViktor Pavlovych — Ph.D., Associate Professor of the Department of Construction, Municipal Economy and Architecture Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Email: kovalskiy.vk.vntu.edu@gmail.com

УДК 711.011:7206

О. А. Олійник
О. Г. Лялюк

ВПЛИВ ПРИНЦИПІВ ФУТУРОЛОГІЧНИХ КОНЦЕПЦІЙ НА МІСТОБУДІВНЕ ПЛАНУВАННЯ XX-XXI СТ.

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В статті розглянута еволюція футурологічних концепцій і виявлений їх вплив на сучасну містобудівну практику. Стаття присвячена розгляду питання впливу принципів футурологічних концепцій розвитку міст XX-XXI ст. на сучасне містобудівне планування. Дослідження актуально для практики містобудівного планування, а також формування методологічної бази викладання дисципліни «Історія і теорія містобудування».

Ключові слова:

Футурологічні концепції, територіально-просторовий розвиток, містобудівне планування, еволюція.

Abstract

The purpose of the article is to consider the evolution of futurological concepts and identify their impact on modern urban planning practice. The article is devoted to the question of the influence of the principles of futurological concepts of urban development of the XX-XXI centuries. on modern urban planning. The research is relevant for the practice of urban planning, as well as the formation of the methodological basis for teaching the discipline "History and Theory of Urban Planning".

Keywords:Futurological concepts, territorial and spatial development, urban planning, evolution.

.

Вступ

Футурологія - прогнозування майбутнього. Футурологічні концепції (далі ФК) - комплекс поглядів, спрямованих на прогнозування, проектування образу майбутнього. До ФК можна віднести і пошуки альтернативного розвитку, і утопічні концепції «ідеальних міст». Містобудівне проектування передбачає вибір методів проектування, якому передує аналіз реалізованого досвіду проектування і містобудівна теорія, важливими складовими якої є практикоспрямовані дослідження і футурологічні концепції, пов'язані з проектуванням майбутнього при різних умовах розвитку міста. Дослідження ФК є актуальним в рамках вдосконалення прийомів і методів містобудівної практики.

В даний час у вітчизняній практиці містобудівного планування невирішеною проблемою є відсутність на муніципальному рівні стратегічних документів територіального планування. Так як стратегічне планування пов'язане з довгостроковими прогнозами, важливо розглянути ФК як основу створення документа довгострокового стратегічного планування просторового розвитку муніципального освіти [1].

Містобудівна діяльність в сфері планування міського розвитку вимагає постійної актуалізації та вдосконалення методів, які переймаються з містобудівної теорії і практики. Тому розгляд ФК на предмет виявлення актуальних принципів проектування є важливим аспектом в доповненні містобудівної теорії.

Мета статті - розглянути еволюцію футурологічних концепцій і виявити їх вплив на сучасну містобудівну практику.

Основна частина

Звертаючись до історії містобудування, важливо розглянути період інтенсивного зростання міст і темпи урбанізації. Цей процес отримав початок в XIX столітті з розвитком техніки, зростанням промисловості. За XIX століття кількість міст з населенням більше 100 000 в Західній Європі збільшилася з 19 до 149. Безумовно, роботи, присвячені баченню майбутнього міста, мають довгу історію починаючи з античності (Платон «Держава» 360 м до н.е.). У XVI-XVII ст. поширення отримали соціалістичні уявлення про кращому міському пристрої Т. Мора («Утопія»), Т. Кампанелли («Місто Сонця»). З XVIII до середини XIX - час пошуків ідеального суспільства, які можна побачити в роботах Р. Оуена, Ш. Фур'є та ін. авторів. Але інтенсивна урбанізація XIX століття викликала бум містобудівних концепцій, присвячених пошукам планувальної організації міста.

Початок XX в. характеризуються підвищенням інтересу до містобудівним проблемам, причина яких була викликана механізацією сільського господарства і зростанням промисловості, збільшення частки міського населення, яка почалася в середині XIX століття. Перша третина XX століття - це період пошуку альтернатив міського розвитку. Складність планування і організації комплексного розвитку пояснюється відсутністю єдиного власника міських земель в європейських містах, ця ситуація створює підґрунтя для появи і розвитку децентричної концепції: міста-саду Е. Говарда, органічної концепції Е. Сааринена. Однак в 1930-і в свої права вступає модернізм, спростовуючи історично сформоване європейське місто, наполягаючи на вільному плануванні, забезпеченні санітарних умов, створенні «Машини для житла», застосовує принцип функціонального зонування для планування просторової організації міста, історична еволюція міста відкинута. Модернізм змінюється постмодернізмом, який, в свою чергу, в останній третині XX століття перетікає в нелінійну архітектуру, синергетичні концепції, які оперують поняттями порядку і хаосу.

Для оцінки впливу футурологічних концепцій на містобудівну практику, їх принципів і прийомів, актуальних для реконструкції та будівництва сучасних міст, важливо розглянути другу половину XIX століття як початок процесу змін, коли в містах з'являються вже сучасні нам проблеми. Цей вік пройшов під прапором промислової революції - розвитком машинного виробництва, в результаті механізації сільського господарства зросла частка міського населення за рахунок відтоку селянства із сільської місцевості. Виникла унікальна містобудівна ситуація - центральні частини старих міст представляли собою центр, що сформувався в середньовіччя, оточений містом, сформованим в сімнадцятих-вісімнадцятих століттях будівництвом об'єктів промисловості, житла для городян середнього достатку і робочих. Саме в цей період великі міста з хаотичною плануванням і слабким благоустроєм, що не забезпечує рівне задоволення потреб жителів, стикаються з проблемами:

• погіршення екологічної ситуації в результаті забруднення навколишнього середовища промисловими відходами;

• соціального поділу міського простору на багаті і бідні райони;

• поширення інфекційних захворювань в районах проживання простих робітників і бідняків.

Починається реконструкція великих міст, яка торкнулася Лондона, Парижа, Відня, Гамбурга та ін. міст. Однак така реконструкція вимагала вироблених правил містобудування та забудови, що не могло відбуватися без осмислення образу міста і визначення завдань майбутнього міського розвитку. Набули широкого поширення дезурбаністичні теорії, що передбачали поліцентричний і лінійний розвиток міст. До цієї групи належать теорія міст-садів Е. Говарда, теорія розчленованого міста Е. Сааринена шляхом створення мережі напівавтономних районів, пов'язаних між собою транспортом і розділених зеленню. Трохи по-іншому було вирішено питання суміщення житла і природи у Райта, який бачив майбутнє міст в рівновіддалених багатоповерхових будинках, розташованих в лоні природи (концепція «Міста широкого простору»). У 1930-ті в СРСР, коли було піднято питання про соціалістичні розселення, важливо відзначити теорію «нового розселення» М. Охітовіча, М. Гінзбурга, М. Барщ [2]. В рамках цієї концепції місто представляло собою лінійну структуру, сформовану уздовж транспортних магістралей.

Можна відзначити, що в цих проектах розглядаються принципи сталого розвитку, як гармонійного розвитку міста зі зменшенням шкоди, що завдається навколишньому середовищу, а також міста, як системи, що змінюються в залежності від потреб людини. Здійснюється поступовий перехід до розгляду міста як складної системи, що самоорганізується. ФК цього періоду спираються на прогнози розвитку науки і техніки, збільшення вільного часу, автоматизації виробництва, переходу до духовного споживання і зростання населення міст. В силу множинності факторів і складності прогнозу еволюції рушійних сил міського розвитку виникає проблема неможливості точного прогнозу розвитку міста.

Тому в 1970-е з виходом роботи «Синергія» Г. Хакена в 1976 році місто стало можливим розглядати як складну систему, що самоорганізується. В основу організації міського планування лягає поняття хаосу і порядок, поєднання сформованих прийомів містобудівної практики, обов'язковою умовою прогнозу розвитку складної системи стає вивчення і аналіз її еволюції, чинників, які впливають на розвитку, а також їх можливі кількісні, якісні зміни і взаємовідношення [8].

Розгляд міста як складної системи, що саморозвивається вже передбачалося в ФК 1960-70-х, тому важливо звернути увагу на них при реконструкції існуючих і проектуванні нових міст.

Відповідно дослідженням Медведєвої Ю.Д. [9] сьогоднішні ФК спираються на глобальні прогнози і пов'язані з дослідженнями міського розвитку за такими напрямками і являють собою комплекс прийомів для вирішення відповідних глобальних проблем і тенденцій розвитку:

- екологічні проекти (Масдар, Gwanggyo Power Center, плаваюче місто Шамізу);
- технологічні проекти, спрямовані на роботу з великими даними (Сонгдо, PlanIT);
- глобальні міста, як елемент світової економіки (Лондон, Нью-Йорк – міста як елементи світової економічної системи).

ФК XX-XXI ст. перегукуються з проблемами сучасних міст, пов'язаних з наслідками глобалізації, науково-технічної революції. Таким чином, ФК і практика містобудівного планування даного періоду формулюють необхідність гнучкості і стійкості просторового розвитку, можливі ризики виникнення екологічних проблем та розгляд функціонування міста в мережі світових міст.

Принципи ФК, актуальні для реконструкції та проектування міст.

Резюмуючи дослідження, можна вивести наступні принципи ФК, які надають вплив на сучасне містобудівне планування:

1. Принцип структурно -просторової організації міста:

· Поліцентричний розвиток (підходить для великих міст, коли історичний центр не справляється з функцією ядра, створюючи загрозу нерівномірного розвитку, транспортних проблем, баланс розвитку міської тканини необхідно вибудовувати через розосередження функціональних ядер, при забезпеченні ефективної транспортної комунікації між новими утвореннями);

· Моноцентричність (актуально для невеликих міст, коли функціонування одного функціонального ядра не створює проблем функціонування елементів систем);

· Лінійне місто (підходить для реконструкції та планування міст з складним рельєфом, формування мережі розселення, проте істотним недоліком є нерівномірний розвиток міста і нерівномірний доступ до об'єктів).

2. Принцип формування єдиної системи розселення, розглянутий в рамках НЕРА, екуменополіс, концепції нового розселення Охітовіча, теорії центральних місць В. Кристаллера, є актуальним в рамках інтенсивного зростання міст, збільшення їх кількості, планування системи розселення на рівні країни та її суб'єктів,вирішені проблем нерівномірного розвитку території. Слід зазначити, що для вітчизняної теорії характерні пошуки в рамках лінійної системи розселення [10].

3. Принцип архітектурної організації забудови:

- мінливі структури (метаболічні проекти, що передбачають мінливі простори, що залежать від потреб);
- просторові структури (формування підвісних міст, міст-мостів) актуально в цілях економії земної поверхні, а також на територіях зі складним рельєфом (ущелини, гориста місцевість і т.д.);
- мобільні структури (тепер місце розташування міста залежить від жителів) актуально для створення тимчасових міст, які формуються для вирішення конкретних містобудівних завдань («Людина, що крокує місто» Аркігрем) [11].

4. Принцип сталого розвитку. З розвитком міст і посиленням їх ролі на світовій економічній арені, зростанням впливу на навколишнє середовище важливо звернути увагу на стійкі моделі міст. При роботі з такою складною багатофакторною в своєму розвитку системою як місто важливо розглядати різні сценарії майбутнього, приділяючи увагу стратегічним планам для визначення точок біфуркації, тобто точок, коли можливі кілька сценаріїв розвитку, в рамках опрацювання сценаріїв еволюції складної системи міста актуальні методи синергії [12].

Висновок

Таким чином, еволюцію ФК за період з кінця XIX до початку XXI століття можна розділити на наступні часові періоди: 1 період - до 1933, до модернізму. Поширення ідей Е. Говарда, Е. Сааринена і т.д. Планування міста як вирішення соціальних, економічних, політичних проблем;

2 період - 1933-1960-х., Період модернізму. Місто-машина для житла, застосування функціонального підходу до планування міста, поширення універсальних методів проектування;

3 період - постмодернізм характеризується переходом до історизму, зверненням до еволюції міста, її історії, місто як складна система, в своєму розвитку представляє поєднання і порядку, і хаосу комп'ютерного моделювання, місто стало розглядатися як складна самоорганізована система, розвиток якої складно визначити через наявність багатьох елементів, розвиток яких залежить від багатьох дію-

чих сил, що впливають на еволюцію міста (можливість комп'ютерного моделювання розглянута Дж. Форрестером). Майбутнє багатоваріантно, в рамках прогнозування доцільно користуватися стратегічними прийомами, розглядаючи різні сценарії, спираючись на історичний аналіз [15, 16].

Виявлені принципи ФК застосовні і актуальні в рамках сучасного містобудівного розвитку, підготовки та затвердження документів територіального і стратегічного планування муніципальної освіти.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Сухорольський П. М.. Основні етапи розвитку футурології та її завдання в умовах сучасного світу / П. М. Сухорольський, І. Ю. Сухорольська // Грані . - 2018. - Т. 21, № 3.- С. 116–123.
2. Габрель М. М. Просторова організація містобудівних систем моногр. / М. М. Габрель; ІРД НАНУ. - К.: А.С.С. 2004. -400 с.
3. Дідик В. В. Планування міст: навч. посіб. / В. В. Дідик, А. П. Павлів. - Львів : «Львівська політехніка», 2003.-412 с.
4. Кривов'язюк 1. В. Комплексний підхід до вдосконалення системи управління містобудуванням / І. В. Кривов' язюк, Т. В. Балик /І Регіональна економіка. - 2008.-№ 1.-С. 42-49.
5. Нудельман В. 1. Проблеми єдиної методики прогнозування розвитку міст / В. І. Нудельман // Містобудування та територіальне планування.-2003.- № 16.-С. 145-154.
6. Панухник О. В. Шляхи удосконалення управлінської діяльності у сфері містобудування на рівні адміністративного району / О. В. Панухник // Формування ринкових відносин в Україні. - 2006. -Вип. 3 (58). - С. 116-121.
7. Про регулювання містобудівної діяльності : Закон України від 17. 02. 2011 р. N# 3038-VI І Відомості Верховної Ради України.-201.-№ 34.-С. 343.
8. Про затвердження Порядку розроблення містобудівної документації : наказ Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 16. 11. 2011 р. № 290 // Офіційний вісник України. - 201.-№ 100. — С. 3681.
9. Рибак О. Регулювання розвитку містобудівного комплексу: економіко-правовий аспект / О. Рибак // Економіка.-2012.-№ 1 (115). — С. 88-92.
10. Управління розвитком міста : навч. посіб. / за ред. В. М. Вакуленка, М. К. Орлатого. -К.: Вид-во НАДУ. 2006.-352 с
11. Bell, W. (2009). Foundations of futures studies: Human science for a new era. History, purposes, and knowledge. (Vol. 1). New Brunswick, NJ: Transaction Publishers.
12. Bell, W. (2009). Foundations of futures studies: Human science for a new era. Values, objectivity, and the good society. (Vol. 2). New Brunswick, NJ: Transaction Publishers.
13. Dator, J. (2011). Futures Studies. Leadership in Science and Technology, 1, 32-40. Retrieved from: http://www.futures. hawaii.edu/publications/futures-studies/DatorFuturesStudies.pdf
14. Gidley, J. (2017). The Future: A very short introduction. Oxford: Oxford University Press.
15. Slaughter, R. A., Inayatullah, S., & Ramos, J. (Eds.). (2005). Knowledge base of futures studies. (CD-ROM). Indooroopilly, Qld.: Foresight International.
16. Son, H. (2015). The history of Western futures studies: An exploration of the intellectual traditions and three-phase periodization. Futures, 66, 120-137.

Олійник Олександр Анатолійович — студент групи БМ-19мі, Факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, ***Olijnuk_oa@ukr.net***

Лялюк Олена Георгіївна – – к. т. н., доцент кафедри будівництва міського господарства та архітектури Вінницького національного технічного університету, e-mail: Lyalyuk74@gmail.com

Oliynyk Oleksandr — student of BM-19mi, Faculty for Civil Engineering, Thermal Power Engineering and Gas Supply, Vinnytsya national technical university, Vinnytsya city, ***Olijnuk_oa@ukr.net***

Lyalyuk Elena - Ph. D., assistant professor of construction of urban economy and architecture Vinnitsa National Technical University, e-mail: Lyalyuk74@gmail.com

УДК 657.47:692.058/.059.4

О. Г. Лялюк
А. О. Лялюк

ОСОБЛИВОСТІ ВИЗНАЧЕННЯ ВАРТОСТІ РОБІТ З ОЦІНКИ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ТА МАЙБУТНЬОЇ ЕКСПЛУАТАЦІ БУДИНКІВ ПЕРШОЇ МАСОВОЇ ЗАБУДОВИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проведений статистичний аналіз будинків, побудованих за проектами перших масових серій. Запропонований приведений показник визначення вартості оцінки технічного стану та майбутньої експлуатації будинків, що підлягають ремонту та реставрації. Зроблений аналіз факторів, що ускладнюють виконання робіт при оцінці технічного стану та експлуатаційної придатності конструкцій будівлі.

Ключові слова*:* нормативи витрат труда, визначення вартості, фізичний знос, категорія складності, паспорт будинку.

Abstract

Statistical analysis of houses built on the projects of the first mass series is made. The given driver to determine the cost of assessing the technical condition and future operation of buildings to be repaired and restored is proposed. The analysis of the factors complicating performance of works at an assessment of a technical condition and operational suitability of constructions of the building is made.

Key words: labor cost standards, cost determination, physical wear, category of complexity, passport of the house.

.

За даними статистичних досліджень в Україні сьогодні налічується 25,5 тисяч будинків, побудованих за проектами перших масових серій великопанельних, блочних і цегляних будинків, загальною площею 72 млн $м^2$, тобто 23% міського житлового фонду потребує відновлення шляхом реконструкції і модернізації .

Наявний житловий фонд потребує проведення значних обсягів робіт з його ремонту та реконструкції. Взагалі більша частина житлового фонду України перебуває в незадовільному технічному стані через недостатнє фінансування заходів щодо його утримання; зберігається тенденція передчасного старіння житлового фонду. До категорії ветхих та аварійних житлових будинків віднесено 55,2 тис. будинків загальною площею 4,84 млн $м^2$, у якому постійно проживають 167,4 тис. мешканців. Житловий фонд будинків першої масової забудови, який характеризується найгіршими експлуатаційними характеристиками, складає близько 72 млн $м^2$[1]. Після 50 років експлуатації будинків, в яких поточний і капітальний ремонт не проводився або проводився несвоєчасно і не відповідав нормам, фізичний знос конструкцій прискорюється.

Метою роботи: аналіз особливостей визначення вартості робіт з оцінки технічного стану та експлуатаційної придатності конструкцій будівлі.

У процесі багаторічної експлуатації конструктивні елементи й інженерне устаткування під впливом фізико-механічних і хімічних факторів постійно зношуються; знижуються їхні механічні, експлуатаційні якості, з’являються різні несправності. Все це приводить до втрати їхньої первісної вартості. Величина фізичного зносу на момент його оцінювання характеризує ступінь погіршення технічних і пов’язаних з ними експлуатаційних показників будівлі (конструкцій, технічних пристроїв) порівняно з первісними і виражається співвідношенням вартості об’єктивно необхідних робіт з ремонту до їх відновної вартості. Величина фізичного зносу окремих конструкцій, технічного обладнання або їх ділянок визначається за таблицями з „Правил оцінки фізичного зносу жилих будинків” [2] шляхом порівняння наведених в них ознак фізичного зносу з виявленими під час обстеження [3].

Вартість робіт з оцінки технічного стану та експлуатаційної придатності конструкцій будівель і споруд визначається виходячи з витрат труда, які розраховуються за нормативами, відповідно до стандарту [4] та показника вартості цих робіт в розрахунку на один людино-день.

Показник вартості робіт на один людино-день враховує суму коштів, необхідних для відшкодування прямих та загальновиробничих витрат, що понесені організацією при виконанні зазначених робіт, податків, зборів та обов'язкових платежів, адміністративних витрат, а також

економічно обґрунтованого прибутку. Зазначений показник вартості враховує всі витрати, пов'язані з виконанням робіт при оцінюванні технічного стану будівель, крім витрат на відрядження виробничого персоналу та податку на додану вартість (ПДВ).

Якщо розглядати і враховувати майбутні витрати, які періодично поступово треба здійснювати для уникнення руйнації конструкцій, то всі витрати слід звести в одну формулу приведених витрат:

$$Пк = \Sigma(Т_у \times О_у \times Ц_у) + Д + К1 + Кj: (1+Ем)^j + \ldots + Кm: (1+ Ем)^m + \sum Сi: (1+Ем)^i, \quad (1)$$

де $Т_у$- розрахункові витрати труда на одиницю виміру у-го виду робіт, люд-день

$О_у$ - обсяг одиниць виміру у-го виду робіт, що виконується, шт., $м^2$, $м^3$ тощо;

$Ц_у$ - показник вартості (ціна) в розрахунку на один людино-день, грн.;

Д -додаткові витрати, що не враховані показником вартості, але можуть бути наявні при виконанні робіт (відрядження виробничого персоналу, ПДВ), грн.

К1 – початковий терміновий обсяг інвестицій у конструкції, грн;

Кj,…,Км – обсяги періодичних інвестицій на зміну основних фондів через j … і m років, грн;

Сі – річні експлуатаційні витрати у відповідні роки, грн/рік;

Ем – модифікована норма дисконту.

Розрахункові витрати труда на одиницю виміру у-го виду робіт визначаються за формулою:

$$Т = Тн \times (1 + \Sigma Ку) \times Кс \times Кд, \quad (2)$$

де Тн - норматив витрат труда на одиницю виміру і-го виду робіт, люд-день;

Ку — коефіцієнт, що враховує у-й фактор, який ускладняє виконання робіт при обстеженні будівлі (табл. 1-5);

Кс - коефіцієнт, що враховує у-й фактор, який спрощує виконання робіт при обстеженні будівлі;

Кд - коефіцієнт, що враховує інші фактори умов виконання робіт при обстеженні будівлі.

Фактори, що ускладнюють виконання робіт при оцінці технічного стану та експлуатаційної придатності конструкцій будівлі, розподіляються на наступні групи і враховують: будівельний об'єм будівлі; категорії складності будівлі [5]; фактори, що ускладнюють обстеження та розробку робочих креслень (наприклад: складні інженерно-геологічні умови); умови виконання польових робіт при обстеженні.

Висновки: Проведений аналіз житлового фонд будинків першої масової забудови. Запропонований приведений показник визначення вартості оцінки технічного стану та майбутньої експлуатації будинків, що підлягають ремонту та реставрації. Вся інформація обстеження і розрахунку оціночних показників заноситься до паспортних даних будинку. Головне завдання паспортизації будівель є продовження терміну їх нормальної експлуатації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Сухонос М. К. Аналіз технічного стану житлового фонду України та пропозиції щодо його оцінки / М. К. Сухонос, Т. Г. Молодченко, В. М. Прасол //Економічний вісник Донбасу -№ 1 (35), 2014. – С. 51 – 55.
2. Правила визначення фізичного зносу : СОУ ЖКГ75.11-35077234.0015:2009. – [Чинний від 10.06.2009]. – К. : НДІБК, 2009. – 41 с.
3. Рекомендації з обстеження і оцінки технічного стану житлових будинків перших масових серій. / Київ, Держбуд України, НДІБК, 2000.
4. Нормативи витрат труда для визначення вартості робіт з оцінки технічного стану та експлуатаційної придатності конструкцій будівель і споруд : СОУ Д.1.2 - 02495431 - 001: 2008. – [Чинний від 10.06.2008]. – К. : НДІБК, 2008. – 46 с.
5. Визначення класу наслідків (відповідальності)**:** ДСТУ 8855:2019 **.-** [Чинний від 01.01.2009]. – К. : НДІБК, 2009. – 35 с.

Лялюк Олена Георгіївна – к. т. н., доцент кафедри будівництва міського господарства та архітектури Вінницького національного технічного університету, e-mail: Lyalyuk74@gmail.com.

Лялюк Андрій Олександрович – студент факультету будівництва, теплоенергетики та газопостачання .

Lyalyuk Elena - Ph. D., assistant professor of construction of urban economy and architecture Vinnitsa National Technical University.

Lyalyuk Andrey – student, faculty of construction, heat power engineering and gas supply.

УДК 332.122

С. П. Жук[1]
С. В. Риндюк[1]

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА МІСЬКА СИСТЕМА «SMART CITY»

[1] Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проведені дослідження проблеми швидкого темпу розвитку міст і умов для комфортного проживання міського населення. Для вирішення цих проблем була розглянута концепція «SmartCity». «Розумне місто» - це система, що забезпечує високий рівень міського життя, збільшення рентабельності використання ресурсів за рахунок об'єднання всіх служб та інформаційних систем міста. Виділено певні рішення які притаманні розумним містам.

Ключові слова: «smart city», концепція міста, інфраструктура, урбанізація, міське середовище.

Abstract

Studies of the problem of rapid development of cities and conditions for comfortable living of the urban population. To solve these problems, the concept of "SmartCity" was considered. "Smart city" is a system that provides a high standard of urban life, increasing the profitability of the use of resources by combining all services and information systems of the city. Selected certain solutions that are inherent in smart cities.

Keywords: smart city, city concept, infrastructure, urbanization, urban environment.

Вступ

Сьогодні, міста та міські центри стали рушійною силою економічного розвитку і зайняли центральне місце у виробничо-споживчих мережах, визначення соціальних, політичних і економічних відносин і в даний час забезпечують значну частку валового внутрішнього продукту країн. Міста стали грати вирішальну роль в національному, регіональному і глобальному розвитку [1]. За останні десятиліття в містах всього світу відбулися феноменальні зміни, які поставили перед урядами і органами місцевого самоврядування безпрецедентні завдання.

В міру ускладнення міського середовища проживання соціальний і політичний консенсус щодо правильного шляху майбутнього розвитку міст поступово слабшає: трансформуються бачення і цілі, а разом з ними змінюються і керівні принципи їх прагматичного і доступного здійснення. Розробка нових уявлень про краще міському пристрої стала справжнім захопленням проектувальників, архітекторів, урбаністів і екологів.

Результат досліджень

Стрімка урбанізація супроводжується появою цілого ряду проблем, пов'язаних з електроенергією, водопостачанням, санітарією, послугами в сфері освіти і охорони здоров'я. Їх вирішення вимагає нових стратегій.

У багатьох містах в країнах з низьким і середнім рівнями доходів як і раніше відсутній належний доступ до державних послуг, водопостачання, санітарії, електрики і медичних послуг. Залишаються невирішеними покладені на інституційні структури величезні проблеми, пов'язані з поліпшенням доступу до надійної інфраструктури, забезпеченням гідної зайнятості та зниженням уразливості перед ризиками забруднення навколишнього середовища, стихійних лих та інших небезпек. Країни з рівнем доходу вище середнього, в чиїх міських центрах забезпечений доступ до основних державних послуг, стикаються з необхідністю більш ефективно використовувати енергію і воду, скорочувати утворення відходів та вдосконалювати системи рециркуляції. Міста з налагодженими і ефективно керованими системами ресурсозабезпечення в свою чергу стикаються з екологічними проблемами.

Для забезпечення сталого розвитку міських районів необхідні інтеграція і координація дій, в тому числі в таких питаннях, як раціональне землекористування, продовольча безпека, створення робочих місць, розвиток транспортної інфраструктури, збереження біорізноманіття, охорона і раціональне використання природних ресурсів, використання відновлюваних джерел енергії, управління

ліквідацією і переробкою відходів, доступ до освіти, охорони здоров'я та забезпечення житлом [2]. Однак, стрімка урбанізація породжує не тільки проблеми, а й нові можливості для економічного зростання, інновацій та соціальних перетворень. Сьогодні необхідні комплексні стратегії управління розвитком міст в інтересах всієї планети і її жителів. В цілому, міські центри стали динамічними інструментами соціально-економічного розвитку та розвитку людського потенціалу. Вони залучають інвестиції і створюють багатства [3,4]. Вони активізують соціальний розвиток і використовують людські та технологічні ресурси, викликаючи безпрецедентне зростання продуктивності та конкурентоспроможності. По суті справи, міста стали сховищами знань і учасниками соціальних, політичних і економічних змін.

При сучасному темпі розвитку міст, всі люди воліють проживати в комфортному і сприятливому середовищі. Тому необхідна програма, що має на увазі широке використання у всіх сферах управління міста інформаційних і комунікаційних технологій в таких, як: житлово-комунальне господарство, транспорт, охорона здоров'я, безпека міського життя, освіта, екологія та інші. З метою забезпечення високого рівня якості життя, всім, хто так чи інакше пов'язаний з розвитком міської сфери, необхідна єдина платформа для спільної роботи, координації та економічно сталого розвитку.

Необхідно зосередження зусиль на пошуку моделей управління містом, максимально ефективно витрачають природні ресурси і при цьому забезпечують високий рівень життя. Однією з таких моделей управління містом є модель побудови «розумних міст» (smart city).

Термін «розумне місто» (smart city) був вперше використаний в 1994 р, коли основна увага приділялася використанню нових інформаційно-комунікаційних технологій (далі - ІКТ) стосовно сучасної міської інфраструктури. Каліфорнійський інститут інтелектуальних спільнот (California Institute for Smart Communities) був одним з перших, хто зосередився на тому, як спільноти можуть стати розумними і як місто може бути спроектоване для успішного впровадження ІКТ.

Сьогодні «SmartCity» - це сучасна стратегічна розробка, яка об'єднує різноманітні фактори міського розвитку в єдину систему. У визначенні Європейської комісії «... розумний місто - це місце, де традиційні інфраструктура і послуги стають більш ефективними завдяки використанню цифрових технологій в інтересах його жителів та бізнесу [5]. Smart City вдає із себе цілісну концепцію розумної інтеграції інформаційних і комунікаційних технологій для моніторингу та управління міською інфраструктурою.

Мета таких заходів - поліпшити життя людей за допомогою підвищення рівня комфорту і безпеки, якості та ефективності обслуговування в різних сферах, оптимізації витрат на ряд високо експлуатованих ресурсів.

Інфраструктура SmartCity має на увазі цілий спектр найрізноманітніших рішень, які реалізуються за допомогою впровадження розумних технологій. Як правило, це альтернативні підходи до енергозабезпечення та водопостачання, можливість переробляти морську солону воду в прісну, впровадження сучасних систем із сортування та переробки сміття, введення в експлуатацію не моторизованих транспортних засобів, установка широкої мережі відеоспостереження та відеоаналітики, контроль чистоти повітря.

Smart City включає в себе наступні ключові складові [6]:

Smart Energy: передбачає ряд рішень, що застосовуються в областях енергопостачання та енергозбереження (програми управління попитом, енергоефективності та інтеграції відновлюваних джерел енергії);

Smart Water: передбачає управління водними ресурсами (модернізація водних систем, моніторинг споживання води по секторам, системи екологічної безпеки та контролю повеней);

Smart Buildings: передбачає створення або облаштування окремих будівель, які акумулюють в собі всі інженерні та інформаційні системи і інтегруються в єдину систему управління (BMS – building management system). Така система дозволяє, наприклад, опалювати будівлю в потрібний період робочого дня в залежності від кількості людей в приміщеннях, регулювати потужність вентиляційних установок і чистоту повітря, а також автоматично переходити в режим енергозбереження при відсутності людей в приміщенні;

Smart Transportation: передбачає створення системи інтелектуальних транспортних і логістичних систем, які забезпечують моніторинг і управління трафіком, дозволяють контролювати оплату дорожніх зборів, реагувати на надзвичайні ситуації, керувати світлофорами. В рамках даного напрямку зазвичай також розглядається інтелектуальна парковка і сервіс оповіщення на зупинках громадського транспорту;

Smart Government: передбачає застосування інформаційних технологій для надання державних послуг широкому колу осіб і дозволяє оптимізувати роботи різних департаментів.

Таким чином системи «Smart City» забезпечують можливість централізованого збору різноманітної інформації, що стосується життєдіяльності міста, її оперативної обробки і надання результатів в тому вигляді і якості, які необхідні адміністративному апарату управління містом. Таким чином, підвищиться рівень безпеки міста; з'являться нові комерційні та соціальні програми для жителів міста, а також принципово нові сфери діяльності, здатні залучити інвестиції в розвиток економіки міста.

. . . . . .

Висновки

Концепція розвитку міст «smart city» все більше і більше набирає популярності. На сьогоднішній день дані і інформація становлять життєво важливу частину існування сучасного суспільства. Підхід до управління «Smart City» може відрізнятися в залежності від ряду факторів. Суть управління полягає в інтеграції різних державних і недержавних організацій в об'єднану систему, яка здатна надавати «розумні» послуги і надавати зручні можливості для жителів міста.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Дика В.В. Информационные системы в экономике. [текст] // М.: Финансы и статистика, 196.-272с.

2 Антонов А.В. Системный анализ: учебник. [текст] // М.: Высшая школа, 2004.

3 Волков А.А, Седов А.В., Челышков П.Д. Концепция "Умный город". М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. С. 6-8.

4 Гусятников В.Н., Безруков. А.И. Стандартизация и разработка программных средств. [текст] // Финансы и статистика, Инфа-М, 288 стр., 2010 г.

5. Lombardi P, Giordano S, Farouh H, Yousef W. Modelling the Smart City Performance. Innovation: The European Journal of Social Science Research. 2012;25(2):137–149.

6. Smartcity: технології «розумного міста» та його цільове призначення. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : URL : https://www.everest.ua/ru/smart-city-tehnologyy-umnogo-goroda-y-yh-czelevoe-naznachenye-2/

Жук Світлана Павлівна — *студентка групи БМ-20м, факультет будівництва теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: spzhuk@gmail.com*

Риднюк Світлана Володимирівна *— кандидат технічних наук, старший викладач кафедри будівництва, міського господарства та архітектури, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: runduyksv@gmail.com*

Svitlana Zhuk *- student of BM-20m group, Faculty of Construction, Heat Engineering and Gas Supply,, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: spzhuk@gmail.com*

Svitlana Ryndiuk - PhD, *senior lecturer of department construction, urban and architectural Vinnytsia National Technical University, e-mail: runduyksv@gmail.com*

УДК 711.582.7

С.В. Риндюк[1]
Р.В. Стасюк[1]

АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНЕ РІШЕННЯ ДИТЯЧИХ ТАБОРІВ

[1]Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проаналізовано основні види дитячих таборів та соціальні передумови для їх формування. Виділені та досліджені всі важливі аспекти функціонального зонування дитячих таборів та розглянуто архітектурно - планувальне рішення для створення сучасних таборів, що дозволить задовольняти потреби дітей.

Ключові слова: дитячий табір, функціональне зонування, архітектурно-планувальне рішення, зони відпочинку.

Abstract: *The main types of children's camps and social preconditions for their formation are analyzed. All important aspects of functional zoning of children 's camps are singled out and researched and the architectural - planning decision for creation of modern camps that will allow to satisfy children' s needs is considered.*

Keywords:. children's camp, functional zoning, architectural and planning solution, recreation areas.

Вступ

Літні канікули для школярів - це відновлення здоров'я, і розвиток творчого потенціалу, вдосконалення особистісних можливостей, і залучення до культурних і освітніх здібностей, і входження в систему нових соціальних комунікацій, і втілення власних планів в майбутнє, і задоволення індивідуальних зацікавлень в особисту сферу діяльності.

Одна з найбільш поширених варіантів літнього відпочинку дітей, підлітків та юнаків - є дитячі табори. Літній табір є, з одного боку, формою організації вільного часу дітей різного віку, статі, з іншого - простором для оздоровлення як фізичного, так і морального, розвитку художньої, технічної, соціальної творчості дитини.

Дитячий табір - це вид відпочинку, який стабільно користується популярністю у дітей і підлітків. Традиційно у всьому світі дитячі табори організовуються в найбільш сприятливих місцях на природі, в лісистій місцевості, біля річок і озер, на берегах морів. Діти в період відпочинку знаходяться не тільки в межах кордонів табору, а й здійснюють піші походи, сплави по байдарках і плотах, а вечорами часто збираються біля багаття [2].

На сьогоднішній день, крім традиційних, дітям пропонується і безліч спеціалізованих таборів: музичні та художні, тенісні та футбольні, з верховою їздою, з навчанням іноземним мовам або програмування, з поглибленим вивченням математики. Є і табори зі складною специфікою: наприклад, зі спеціальної води для зниження ваги для підлітків з тренінгом лідерських якостей і т.д. Для можливості грамотної реалізації перерахованих програм відпочинку, в першу чергу, потрібна правильна організація простору для діяльності та відпочинку хлопців. У цьому випадку головним завданням для архітектора є створення комфортного за всіма критеріями архітектурного простору таборів.

У зв'язку з цим необхіднестворення нових сучасних таборів, які мають сучасний архітектурний вигляд, функціональний склад що дозволить задовольнити потреби сучасних дітей, а також посприяє залученню дітей які раніше не віддавали перевагу такому відпочинку [1].

Результати дослідження

Перспективний розвиток архітектурно-планувальної організації дитячихтаборів ґрунтується на системі заміського відпочинку дітей. Вінформується за рахунок часткового виносу дитячих установ за міськурису з зон масового перебування або тривалого відпочинку дорослих.

Дитячі табори розраховані на різний вік: від дошкільнят до 18-19 - річних дівчат та юнаків. Основна мета більшості таборів-освітній, культурний і фізичний розвиток. В умовах повної безпеки і

сприятливого навколишнього середовища хлопці, відпочиваючі в таборах, можуть відчути себе набагато дорослішими і самостійніше, ніж вдома.

За часом діяльності дитячих таборів можна виділити наступні:

- цілорічні (працюють протягом усього року);

- сезонні (що працюють під час літніх (літній табір), осінніх, зимових (наприклад, гірськолижні табори) та / або весняних шкільних канікул);

- табір вихідного дня.

За місцем проведення дитячі табори бувають:

- стаціонарні-розташовані на одному і тому ж місці, в капітальних будівлях-корпусах;

- наметові -можуть розташовуватися практично в будь-якому мальовничому місці на природі, де простір дозволяє встановити кілька великих наметів та інше;

- виїзні табори, які кожного разу орендують приміщення для проведення зміни - одне і те ж приміщення (базу інших таборів, готелі, відділи або бази відпочинку) або різні приміщення в різних місцях[4].

Дитячі табори орієнтовані тільки на сезонну роботу виявляються нерентабельними, і їх власники прагнуть перепрофілювати такі установи для отримання більшого прибутку протягом кварталу. Створення цілорічних таборів сприяє створенню моделі дитячого табірного відпочинку, заснованої на освітньому відпочинку, кваліфікованому персоналі при розвиненій інфраструктурі. Підвищення попиту на відпочинок в таборі в позасезонний час можна здійснити за допомогою покращення комфорту проживання, перепрофілювання в сімейний відпочинок, введення освітньої програми.

Будь-який табір має певний склад обов'язкових об'єктів що входять до нього, такихяк: адміністративний корпус, господарський корпус, харчовий блок, культурно-спортивний майданчик та ін. Для того щоб раціонально пов'язати формування ділянки і витрати на створення даних об'єктів з місткістю табору доцільно розраховувати 150м^{2}на людину при місткості 400-800 дітей. Оскільки об'єкти, що входять в міжтабірний центр, різноманітні за своїм призначенням і формою обслуговування територію слід ділити на функціональні зони:

- активного відпочинку (стадіон, спортивні майданчики тощо.);

- тихого відпочинку (кіно-концертний зал, літній амфітеатр, паркові прогулянкові зони та ін.);

- спальні корпуси (для обслуговуючого персоналу, для викладацького складу, для родичів відпочиваючих дітей);

- централізації обслуговування таборів (кухонний блок, складські та побутові приміщення, інженерні об'єкти обслуговують територію і ін.)[3].

Кожен дитячий табір відпочинку повинен мати окремий під'їзд до території та місця для стоянки автомобілів. При вході необхідно передбачити внутрішньо-табірнузону для збору дітей та формування загонів. Також на території табору повинні бути передбачені майданчики для загонові роботи, майданчики длямасових заходів з сидячими місцями і інші майданчики для загального збору дітей. Також на території табору обов'язково має бути запроектована адміністративна зона, яка включає в себе адміністративно -житловий корпус, а також місце для очікування; також має бути - медична зона, в якійрозміщують медичний пункт та ізолятор;

Архітектура споруд дитячого табору повинна бути функціональною, гармоніювати з навколишнім середовищем, вписуватися в ландшафт, як за формою так і конструкціям відповідати клімату самого табору.

Територію дитячого табору рекомендується ділити на функціональні зони: житлову, спортивну, культурно-дозвільну, масових заходів, паркову, господарсько-побутову та ін. та групувати їх за типом активності і виробленого шуму.

До зон відпочинку відносяться спальні корпуси, дозвільний центр, прогулянкові паркові зони.

До зон активності - спортивні об'єкти, майданчики для загонові роботи, об'єкти господарсько-побутового обслуговування.

Функціональні зони табору необхідно розташовувати з урахуванням розташування всіх функціональних зон та міжтабірного центру поєднуючи між собою схожих за призначенням (рис.1).

Важливими вимогами формування архітектури табору, подібні за своїми функціями, є своєрідність, оригінальність, унікальний, що досягаються з урахуванням місцевих природно – кліматичних умов, історичних і національних традицій. Кольорове рішення архітектури дитячого табору-важливий фактор для організації його архітектурно – естетичної композиції.

Основне завдання колірного рішення зовнішнього середовища-сприяти єднанню з природним

оточенням, виявленню основної ідеї, концепції дитячого табору, а також об'єднання архітектури та об'єктів архітектурного середовища в єдине ціле.



Рис. 1 - Функціональне зонування території дитячого табору

Приміщення їдальні в залежності від прийнятого архітектурно-планувального рішення може розташовуватися або в зоні спальних корпусів або в громадському центрі табору. У цілорічних таборах необхідно передбачати зв'язок їдальнею зі спальними корпусами через теплу перехідну зону. Орієнтацію вікон житлових корпусів по можливості слід робити на море або лісо-паркову зону. У разі об'єднання в межах табору різних вікових груп їх зона перебування повинні бути розмежовані між собою.

Спортивні об'єкти повинні розташовуватися в основному на відкритих майданчиках з мінімальним необхідним обладнанням, спеціалізованим під конкретний вид спорту (сітки, кільця, ворота та ін.). Криті приміщення спортивного призначення повинні носити універсальний характер, володіти гнучкістю планувальних рішень з можливістю трансформації деяких ділянок для колективних та індивідуальних занять.

Функціональне зонування табору в зимовий час, включає в себе, всі ті ж основні зони, що і в літній період, за винятком деяких зон: вхідна зона; адміністративна зона; медична зона; спортивна зона, тут включає в себе каток; культурно - масова зона; житлова зона –тут розміщені два житлових корпуси; зона харчування, а також господарська зона і сама зона відпочинку для прогулянок на лижах, а так само майданчик для зимового містечка.

Для ефективності використання корпусів табору в зимовий період часу і менших витрат на опалення їх рекомендується блокувати між собою, щоб мати можливість потрапити в будь-який з них не виходячи на вулицю.

Отже, основними принципи архітектурно-планувальних рішень дитячих закладів відпочинку є::

- при проектуванні об'єктів передбачити можливість часткового їх використання в зимовий час;
- приміщення їдальні проектувати з розрахунку харчування однієї зміни при чисельності табору до 400 осіб, в дві зміни - при чисельності табору понад 400 осіб, при цьому рекомендується в літній час частково розміщувати обідню зону на відкритих літніх майданчиках;
- встановлення логічної системи зв'язків між усіма елементами середовища;
- передбачити можливість трансформації деяких ділянок приміщень спортивного призначення для проведення колективних та індивідуальних занять.
- формування простору максимально наближеного до людини;
- насичення деталями, що несуть пізнавальну інформацію;
- розвиток форми споруд у вертикальній площині та ін. [5].

. . . . . .

Висновки

На сьогоднішній день за своєю кількістю, технічного стану та благоустрою багато з них не забезпечують необхідної обстановки для здійснення ефективного відпочинку і виховання дітей. Актуальність розробки нових підходів до проектування пов'язана і з моральним іфізичним зносом

територій існуючих дитячих таборів відпочинку, а так само багато в чому не рентабельного функціонування окремих елементів комплексів, що підтверджується результатами натурних обстежень. Крім того, відсутня ряд приміщень і територій для реалізації нормальної виховно-освітньої роботи з дітьми. Очевидним є і той факт, що до сих пір немає єдиної методики в проектування масових дитячих таборів заміського типу. Немає чітких теоретичних і практично обумовлених категорій і положень, що визначають функціональні,просторові, смислові та інші залежності між складовими елементами табору.

На закінчення слід зазначити, що дотримання всіх важливих факторів навіть на стадії проектування призведе до створення нової якісної території дитячого табору, яка відповідає сучасним потребам та тенденціям у навчанні та дозвіллі.

Список використаної літератури

1. История развития детских лагерей и детского отдыха[Электронный ресурс] –Режим доступа: http://goldf2.livejournal.com/ -Заглавие с экрана
2. Сидорова Н.И., Коренькова Г.В. Современное состояние процессов реконструкции детских оздоровительных лагерей / Молодежь и XXI век-2017: материалы VII Международной молодежной научной конференции (21-22 февраля 2017 года), в 4-х томах, Том 3, Юго-Зап. гос. ун-т., Курск: Изд- во ЗАО «Университетская книга», 2017. С. 315-317.
3. ДСанПіН 5.5.5.23-99."Улаштування, утримання і організація режиму діяльностідитячихоздоровчихзакладів", [Чиннийвід 26квітня199 року] – МінрегіонбудУкраїни, Київ, 1999. — 12 с.
4. Томакова И.А. Экономические и социальные аспекты развития детских лагерей отдыха / И.А. Томакова, Ю.А. Хорохордина // Электронный научно-теоретический гуманитарный журнал «Духовная ситуация времени. Россия XXI век» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://elibrary.ru/download/elibrary_27710686_24084145.pdf
5. 10 лучших детских лагерей мира [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://ru.hellomagazine.com/-Заглавие с экрана

Стасюк Роман Валерійович — *студент групи БМ-17б, факультет будівництва теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: rombx29@gmail.com*

Риндюк Світлана Володимирівна — *кандидат технічних наук, старший викладач кафедри будівництва, міського господарства та архітектури, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: runduyksv@gmail.com*

Stasiuk Roman — *student of BM-17b group, Faculty of Construction, Heat Engineering and Gas Supply,, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: rombx29@gmail.com*

SvitlanaRyndiuk — PhD, *senior lecturer of department construction, urban and architectural Vinnytsia National Technical University, e-mail: runduyksv@gmail.com*

UDC 661.634

Stadniychuk M.
Lemeshev M.

INDUSTRIAL WASTE RECYCLING

Vinnytsia National Technical University

Анотація: *В роботі проведені дослідження що до використання в технології рециклінгу промислових відходів в поєднанні з продуктами переробки будівельних відходів. Така технологія дозволяє отримати конкурентоздатні сировинні матеріали для виготовлення ефективних будівельних виробів.*
Ключові слова: зола-винос; фосфогіпс;будівельні матеріали.

Abstract: *The research on the use of industrial waste in recycling technology in combination with construction waste recycling products is carried out in the work. This technology allows to obtain competitive raw materials for the manufacture of efficient construction products*.
Keywords: fly ash; phosphogypsum; construction materials.

Introduction

In the current conditions of development of the World Community, the volume of needs in fixed assets is growing every year, new cities are being built, and the population is growing. The demand for new building materials and products is growing in proportion to the development of cities and large settlements. Among the main tasks of the building materials and products industry is the creation of resource-efficient products that can reduce the cost of construction and ensure compliance with regulatory requirements for buildings and structures.

Heat supply of buildings and structures in Ukraine annually consumes more than 4.4 million tons of conventional fuel, which is about 45% of total energy consumption in the country [1-2]. One of the necessary conditions for the EU facing our country is the implementation of energy efficiency directives, in particular Directive №2010 / 31 / EU on energy efficiency of buildings and Directive №2006 / 32 / EU on energy end-use efficiency. The problem of energy saving is extremely important and relates to issues of national security.

Research results

One of the ways to reduce energy consumption of housing is to develop rational design solutions for fencing structures that meet modern requirements for thermal protection, fire safety, sanitation, operational reliability and durability. The requirements of building codes for thermal insulation of external elements of buildings significantly change the approach to solving this problem. On the one hand, to increase the thermal resistance of the wall made of traditional materials (ceramic and silicate brick, expanded clay concrete), requires an increase in wall thickness to 1.2 ... 2.5 meters (Table 1).

In modern construction, cellular (porous) concrete occupies one of the leading places among the wall building materials of mass use, along with brick, expanded clay concrete and other wall products made of mineral raw materials of natural origin. Widely used such a highly efficient building material, primarily as a wall, has received due to a number of advantages - the availability of raw materials, environmental friendliness, high thermal insulation properties with sufficient strength, reduced average density, availability of technology for enclosing structures.

The task of ensuring the mechanical strength of wall products made of cellular concrete is solved by several traditional technological methods, in particular - and through the use of complex chemical and active mineral additives. Given the fact that the addition of active natural mineral additives to the molding solutions requires additional costs for their production, a promising area is the use as an alternative to such components of industrial waste products [5-6].

In Ukraine, annually, as a result of the operation of 12 thermal power plants, about 10 million tons of ash and slag waste fall into dumps [7]. The accumulation of such environmentally harmful products leads to littering of large areas of agricultural land. The share of use of such raw materials of man-made origin by domestic enterprises of building materials is 5-8 times less than in foreign countries [8].

Table 1.– Comparative characteristics of building materials

Material characteristics	Type of wall material					
	Expanded clay concrete	Ceramic brick	Silicate brick	Silicate hollow brick	Limestone, shellfish	Aerated concrete
Average density, kg / m^3	1000	1400	1800	1400	1400	300..600
Thermal conductivity, W / m K	0,41	0,58	0,76	0,64	0,58	0,11..0,16
Thermal resistance (R) of the wall						
Thickness, m	0,35	0,51..0,62	0,51..0,62	0,51..0,62	0,4	0,375..0,5
R, m^2 K / W	1,02	1,04..1,23	0,84..0,98	0,96..1,13	0,85	3,1..4,5
Wall thickness, m						
Rn=2,8 м²·К/Вт Rn=3,3 м²·К/Вт	1,15 1,35	1,62 1,9	2,13 2,5	1,79 2,11	1,69 1,91	0,36..0,79 0,43..0,86
Weight of the wall, kg						
Rn=2,8 м²·К/Вт Rn=3,3 м²·К/Вт	1150 1350	2268 2660	3834 4500	2506 2954	2268 2660	108..438 129..480

The compositions of building materials developed by the authors [9-10] using ash-removal and dump products of phosphogypsum can be used as an alternative to traditional mineral binders. The results of the study of physico-mechanical and physico-chemical properties of the samples of the proposed complex binder (table 2) confirm the possibility of implementing the obtained technology in production.

Table 2 – Compositions of mixtures and physical and mechanical characteristics of samples

Component composition of mixtures	ρ, kg / m^3	$R_{bending}$, MPa	$R_{compression}$ МПа
P:S = 1:3 (standard)	2030	4,6	15,2
(0,7xP+0,3xAR):S = 1:3 (control)	2050	3,4	14,3
(0,7xP+0,3xAR):S = 1:3 AR - activated by aqueous solutions of acids without additives	1980	5,8	17,2
(0,7xЦ+0,3xAR):S = 1:3 AR - activated by aqueous solutions of acids with additive "С-3" - 0,25%	2010	5,4	16,9
(0,7xЦ+0,3xAR):S = 1:3 AR - activated by aqueous solutions of acids with the addition of "Relaxol" - 0.25%	1990	5,6	17,8

Note: P-Portland cement, S-sand, AR-ash-removal.

Along with the above results of scientific work, a promising area is also the processing of construction waste to obtain effective aggregates for construction mixtures. The so-called recycling of construction waste concrete waste can be an effective source of supply of resource-saving raw materials for construction mixtures. The obtained rubble, as well as sand with dust admixtures of cement stone residues is a reactive component of mortars [11].

The use of complex binder and aggregate formulations from the obtained products of construction waste processing will allow to obtain construction products with reduced cement consumption compared to traditional formulations of construction mixtures. Given the fact that in the process of hydration of the binder after the final set of strength of cement stone, not all components of clinker minerals enter into chemical reactions of mineral formation, there is a possibility of obtaining "reserve strength" of crushed waste after mixing with water [12-13]. Thus, the use of secondary products for recycling construction waste and components of complex binder will allow to obtain the technology of production of resource-efficient building materials.

Conclusions

The use of industrial waste recycling technology in combination with construction waste recycling products allows to obtain competitive raw materials for the manufacture of efficient construction products.

References

1. Sokolovskaya O. Scientific foundations of modern engineering [Text]: monograph / Sokolovskaya O., Ovsiannykova L. Stetsiuk V., etc – International Science Group. – Boston: Primedia e Launch, 2020. – 528 p.
2. Сердюк В. Р. Комплексне в'яжуче з використанням мінеральних добавок та відходів виробництва / В. Р. Сердюк, М. С. Лемешев, О. В. Христич // Будівельні матеріали, вироби та санітарна техніка. Науково-технічний збірник. – 2009. – Випуск 33. – С. 57-62.
3. Hnes L. Theoretical aspects of modern engineering [Text]: collective monograph / Hnes L., Kunytskyi S., Medvid S., etc. – International Science Group. – Boston : Primedia eLaunch, 2020. – 356 p..
4. Ковальский В П. Применения красного бокситового шлама в производстве строительных материалов // Вестник Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. – 2005. – № 1(49). – С. 55-60.
5. Лемешев М. С. Ресурсозберігаюча технологія виробництва будівельних матеріалів з використанням техногенниг відходів / М. С. Лемешев, О. В. Христич, С. Ю Зузяк // Сучасні технології, матеріали і конструкції у будівництві. – 2018. – № 1. – С. 18-23.
6. Сердюк В. Р. Проблеми стабільності формування макроструктури ніздрюватих газобетонів безавтоклавного твердіння / В. Р. Сердюк, М. С. Лемешев, О. В. Христич // Будівельні матеріали, вироби та санітарна техніка. - 2011. - №40. - С. 166-170.
7. Лемешев М. С. Екологічно ефективні будівельні матеріали для тепломодернізації будівель / М. С. Лемешев, О. В. Христич, К. К. Лемішко // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. – 2019. – № 2. – С. 52-61**.**
8. Христич О. В. Технологічні параметри виготовлення радіаційнозахисного бетону / О. В. Христич, М. С. Лемешев, Д. В. Черепаха //Наукові праці Вінницького національного технічного університету. – 2020. – №. 1. С. 1-10.
9. Лемешев М. С. Будівельні матеріали для захисту від електромагнітного випромінювання / М. С. Лемешев, О. В. Березюк // Науковий журнал „Вісник Сумського національного аграрного університету". Серія: будівництво. – Суми : СумНАУ. 2014. – вип. 8 (18). – С. 130–145.
10. Сердюк В.Р. Радіозахисні покриття варіатропної структури із бетелу-м / В.Р. Сердюк, М.С. Лемешев // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. – 2008. – № 5. – С. 37-40.
11. Сердюк В. Р. Золоцементне в'яжуче для виготовлення ніздрюватих бетонів / В. Р. Сердюк, М. С. Лемешев, О.В. Христич // Сучасні технології матеріали і конструкції в будівництві. Науково-технічний збірник. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця. – 2011. – №1(10). – С. 57-61.
12. Ковальський В. П. Обгрунтування доцільності використання золошламового в'яжучого для приготування сухих будівельних сумішей / В. П. Ковальський, В. П. Очеретний, М. С. Лемешев, А. В. Бондар. // Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди. – Рівне: Видавництво НУВГіП, 2013. – Випуск 26. – С. 186-193.
13. Сердюк В. Р. Комплексне в'яжуче з використанням мінеральних добавок та відходів виробництва / Сердюк В. Р., Лемешев М. С., Христич О. В. // Будівельні матеріали, вироби та санітарна техніка. Науково-технічний збірник. – 2009. – Вип. 33. – С. 57– 62.

Stadniychuk Maksym *- magister, Vinnytsia National Technical University, e-mail: b15.stadniychuk@gmail.com.*

Lemeshev Mikhail *- Ph.D., associate professor of urban planning and architecture, Vinnytsia National Technical University, e-mail: mlemeshev@i.ua*

УДК 711:712

Д. Є. Осаулко,
А. В. Бондар

Перспективи реконструкції кварталу, обмеженого вулицями Ватутіна-Москаленка, з благоустроєм території

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто сучасний підхід до вирішення питання реконструкції та модернізації морально та фізично зношеної житлової забудови. Наведено приклади проектів іноземних аналогів, також були викладені власні пропозиції стосовно даного питання. Також був візуально проаналізований стан забудов які підлягають реконструкції.

Ключові слова: реконструкція, модернізація, будівля, житловий фонд.

Abstract

A modern approach to solving the issue of reconstruction and modernization of morally and physically worn-out housing is considered. Examples of projects of foreign analogues are given, own proposals concerning this question were also stated. The condition of the buildings to be reconstructed was also visually analyzed.

Key words: reconstruction, modernization, building, housing stock.

Вступ

У XXI столітті все гостріше постає питання про ситуацію з житловим фондом України. Так звані «хрущовоки» в свій час будувалися з терміном експлуатації на 25 років і виконали поставлені перед ними задачі. Проте наразі більшість житлових будівель знаходяться в незадовільному стані: 50% усього житлового фонду України зношено, а 75 мільйонів квадратних метрів житла визнано аварійним. Питання реновації так званих «хрущовок» актуальніше рік від року. Два основних підходи стосуються зносу «хрущовок» та будівництва на їх місці нових комфортабельніших будівель або реконструкції існуючих будівель даного типу. Однак кожен з підходів має свої переваги і недоліки та має враховувати не лише архітектурно-містобудівні особливості, а і питання забезпечення житлом місцевих мешканців на період будівництва чи реконструкції, збереження житла, юридично-правову сторону і відносини міста, забудовників і городян.

Основна частина

З проблемою застарілого житла зіткнулися в багатьох країнах світу. У Німеччині масово зносили старі будинки, в Польщі – провели масштабну модернізацію, в Росії – втілюють програму реновації цілих кварталів. Проблеми з житловим фондом є і в Україні. Ще в 2006 році прийняли закон про реконструкцію житлових кварталів, але ситуація з того моменту практично не змінилася [1].

Закордонний досвід. У *Східній Німеччині* у 1990-ті роки не передали безкоштовно або за символічною вартістю «державні» квартири їх мешканцям. Держава передала будинки і цілі мікрорайони керуючим компаніям, які повинні були погасити борги по податках і платежах, відремонтувати будівлі, натомість, отримуючи право здавати в оренду або продавати квартири. Таким чином Німеччина стала країною орендарів – тут близько 43% усіх жителів живуть в орендованому житлі, у Берліні ж цей показник становить 80%. Однак наявність ефективних власників багатоповерхівок у вигляді керуючих компаній зумовило те, що в Східній Німеччині було реконструйовано майже 2,2 млн квартир у збірних будинках, тобто понад 20 тисяч будинків, і це робилося без відселення мешканців. При цьому на вулицю нікого не викинули завдяки численним програмам соціальної підтримки. На рисунку наведені проектні рішення щодо реконструкції «хрущовок» [2].

Німецька програма реновації застарілого житла є надпрактичною, мала кілька етапів і тривала близько 20 років. Оновлювали і перебудовували не лише житло, а й територію навколо нього. Створювали публічний простір, у якому комфортно почуватиметься кожен мешканець цього міста [3].



Рисунок 1. Приклад реконструкції «хрущовок» у Східній Німеччині

Росія. В Росії уже більше 10 років впроваджують проекти з тотальним знесенням хрущовок і будівництвом на їх місці нових висоток (переважно 20-ти, 25-типоверхівки), куди повинні переїхати мешканці старих п'ятиповерхівок. У Москві саме так і перебудували чимало старих районів. Проте у менших містах такі проекти виявились неефективними, а квартири у новобудовах розкуповуються погано. Кілька проектів нових житлових кварталів було спростовано, оскільки висотні будівлі не можуть стояти так близько, як «хрущовки». Ще один варіант реконструкції це приклад нарощування зовнішнього каркасу на «хрущовці» наведено на рисунку 2. На рисунку 3 наведений приклад завершеної надбудови хрущовки [3].



Рисунок 2. Нарощування зовнішнього каркасу на хрущовці, Москва



Рисунок 3. Надбудована хрущовка із зовнішнім каркасом, Москва

У *Латвії* низькоякісне житло радянської доби проходило кілька етапів реконструкції. При цьому було враховано, що родини з низьким рівнем доходу не могли дозволити собі повноцінну реновацію житла. У такому випадку реновацію будинків оплачував інвестор.

Латвія взяла курс на максимальну енергоефективність, в тому числі – в оновленні житлового фонду. Після низки робіт, що включали утеплення фасадів та заміну систем водо- і теплопостачання, будинок споживає вдвічі чи тричі менше енергії. Однак жильці якийсь час платять за старими тарифами. Сьогодні застосовують метод опалення житлових будинків за допомогою геотермальних теплових насосів, коли сама земля почергово слугує то радіатором, то джерелом тепла. Правда, насоси встановлювали в тих будівлях, де вже користувалися відновлюваними джерелами енергії.

Польща зробила акцент на утеплення панельних будинків. Тамтешня програма реновації соціального житла взагалі вражає в порівнянні, наприклад, з *Великобританією*, де багато панельних багатоповерхівок просто позносили.

У Польщі будинки соціалістичної доби позбулися своєї сірості. Їх покрили шаром утеплювача і пофарбували у пастельні кольори: зеленуватий, жовтий або рожевий. У такий спосіб не лише вирішили естетичні питання. Нове покриття захищає стіни будинків від несприятливої погоди і покращує теплоізоляцію будівлі [3].

Ситуація в Україні та варіанти вирішення. За даними міністерства регіонального розвитку та будівництва, в Україні близько одного мільярда квадратних метрів житла є застарілим. Це фактично 70-80 відсотків від всього житлового фонду країни. Окрім цього, вісім відсотків будинків перебувають в аварійному стані й небезпечні для життя. У 2017 році в Україні закінчився 60-річний термін експлуатації перших збудованих «хрущовок». З цього часу жити в них небезпечно.

У Києві втілено пілотний проект реконструкції житлового фонду. Було відремонтовано будівлю «хрущовки», вік якої 70 років. Будинок має акуратні під'їзди, однакові балкони, суцільне сучасне утеплення. Однак це перша і поки остання відремонтована «хрущовка» столиці [1].

У проекті Генерального плану Києва до 2025 року передбачена реконструкція житлових кварталів і мікрорайонів, забудованих панельними п’ятиповерховими будинками перших масових серій та трьох і чотириповерховими будинками, побудованими в кінці 1950-х і в 1960-і роки. За розрахунками авторів проекту, при реалізації програми реконструкції обсяг виведеного з експлуатації старого житла складе 2,8 млн квадратних метрів. Для його заміни необхідно побудувати нове житло сумарною площею не менше 7,8 млн квадратних метрів [4].

Ситуація в місті Вінниця. Житловий фонд міста налічує 2062 багатоквартирних будинків загальна площа, яких становить 4,9 мільйонів квадратних метрів. Житловий фонд по поверховості розподілений наступним чином: шість і більше поверхів – 464 будинки, п’ять поверхів – 596 будинків, чотири поверхи – 128 будинків, три і менше поверхи – 874 будинки. У 2018 міська влада виділила 80,7 мільйонів гривень на ремонт будинків. Таким чином у 277 будинках проведено капітальний ремонт на умовах співфінасування (кошти міського бюджету+кошти співвласників), у 34 будинках проведено капітальний ремонт за рахунок коштів міського бюджету (будинки ОСББ), а також капітально відремонтовано 37 прибудинкових територій (25,7 тис. кв.м) [5].

Ситуація кварталу, обмеженого вулицями Ватутіна-Москаленка. У даному кварталі, що був об’єктом дослідження, ситуація не сильно відрізняється від ситуації по всій Україні. Всі будівлі в тій чи іншій мірі зношені як морально, так і фізично. Будинки потребують термомодернізації до рівня чинних норм. Ситуаційна схема досліджуваного об’єкту зображене на рисунку 5.



Рисунок 5. Ситуаційна схема

На рисунку 5 наведено візуальний стан будівель даного кварталу.



Рисунок 4. Ситуація кварталу, обмеженого вулицями Ватутіна-Москаленка

Оскільки 4 типових 5-типоверхівки стоять дуже близько одна до одної, нарощування зовнішнього каркасу є недоцільним. Варіантом реконструкції є ремонт цих будівель для продовження їх терміну експлуатації на 5-10 років. Це дозволить поступово наростити зовнішній каркас на інших «хрущовоках» кварталу які знаходяться на допустимих згідно норм відстанях. Після чого можна буде по типу Німецького досвіду зменшити поверховість 4-х «хрущовок» до 3-4 поверхів. За рахунок збільшеної прибудинкової території, можливо покращити благоустрій, а там це не відповідає нормам, привести у відповідність.

Висновки

Очевидно, що в найближчій перспективі держава або мерії не зможуть модернізувати всі існуючі «хрущовки» чи замінити їх на нові будинки. Однак будь-які варіанти реконструкції такого житла не можливо виконати без участі реальних власників будинків з повноцінними правами – і на весь будинок (а не тільки кубометри повітря у квартирі), та на земельну ділянку під будинком, і прибудинкову територію.

Тільки власник, а в цьому випадку це співтовариство власників квартир – може залучити кредит, знайти інвестора (щоб, наприклад, прибудувати мансарду або забудувати «зайву» землю двору), встановити правила збору коштів своїми силами.

Типові будинки кварталу, обмеженого вулицями Ватутіна-Москаленка у місті Вінниці, потребують реконструкції із проведенням не лише термомодернізації самих будівель, а і із створенням сучасного прибудинкового простору та благоустроєм прилеглої території.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

[1] Основи реконструкції будівель і споруд : навч. посіб. для студ. базового напряму "Будівництво" вищ. навч. закл. / І. Г. Іваник та ін. Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2010. 274 с.

[2] Плоский В. О., Гетун Г. В., Тимофєєв М. В., Запривода В. О. Енергоефективний панельний житловий будинок. Архітектура будівель та споруд : навч. посіб. Київ : Ліра-К, 2018. 189 с.

[3] Хрущовки 2.0: світовий досвід і суцільні парадокси України. URL: https://investment-estate.com/uk/novosti/hrushchevki-20-mirovoy-opyt-i-sploshnye-paradoksy-ukrainy (дата звернення: 03.03.2021).

[4] В Україні повинні знести тисячі “хрущовок”: що робити мешканцям і які будинки в небезпеці. URL: https://www.uezd.com.ua/v-ukrajini-povynni-znesty-tysyachi-hruschovok-scho-robyty-meshkantsyam-i-yaki-budynky-v-nebezpetsi/ (дата звернення: 03.03.2021).

[5] Результати реалізації реформи житлової галузі у місті Вінниці. URL: http://www.auc.org.ua/sites/default/files/rezultaty_realizaciyi_reformy_zhytlovoyi_galuzi_u_misti_vinnyci_0.pdf (дата звернення: 03.03.2021).

Бондар Альона Василівна – кандидат технічних наук, старший викладач кафедри будівництва, міського господарства та архітектури, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: alichka.vin@i.ua

Осаулко Дмитро Євгенович – студент групи БМ-17б кафедри будівництва, міського господарства та архітектури, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: osaulkodimambg17b@gmail.com

Bondar Alena V. – Ph.D. (Candidate of Technical Sciences), senior lecturer at the Department of Construction, Urban and Architecture, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: alichka.vin@i.ua

Osaulko Dmytro Y. – student of group BM-17b of the Department of Construction, Urban and Architecture, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: osaulkodimambg17b@gmail.com

УДК 691.3

М.Ф. Друкований
Ю. Г. Олійник
В. П. Ковальський

СПОСОБИ СТВОРЕННЯ РАДІАЦІЙНО-БЕЗПЕЧНОГО БУДІВЕЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто способи впливу наповнювачів в будівельних матеріалах на зниження їх радіоактивності, проаналізовано властивості утворених матеріалів з радіаційно-захисними добавками та визначено ефективність їх застосування.

Ключові слова: будівельні матеріали, бетони, радіоактивність, радіаційно-захисні властивості, важкі заповнювачі.

Abstract

The methods of influence of fillers in building materials on the reduction of their radioactivity are considered, the properties of the formed materials with radiation-protective additives are analyzed and the efficiency of their application is determined..

Keywords: building materials, concrete, radioactivity, radiation-protective properties, heavy aggregates.

Вступ

Для розробки ефективних радіаційно-безпечних бетонів необхідно виконати аналіз того, як взаємодіє речовина з іонізуючим випромінюванням та встановити ефективні матеріали для захисту від дії іонізуючого випромінювання.

На основі аналізу різних видів радіоактивних випромінювань відомо, що проблема радіаційного захисту зводиться до послаблення нейтронного та g- випромінювання, які по різному взаємодіють з речовиною. Послаблення випромінювання в захисному матеріалі залежить від характеру випромінювання, його енергії, хімічного складу та щільності матеріалу [1-3].

Результати дослідження

Для забезпечення ефективного захисту від іонізуючого випромінювання останнім часом створюються композиційні матеріали, що поєднують позитивні якості двох чи декількох матеріалів чи двох фаз одного матеріалу. У радіаційно-захисному композиційному матеріалі розрізняють матрицю й наповнювачі, що армують. В даний час наука відкриває нові можливості одержання композиційних матеріалів, що задовольняють вимогам гарантованого захисту шляхом створення матеріалів з наповнювачами без вмісту важких елементів. Створені композиції з питомою міцністю і питомим модулем пружності в 2-5 разів більшими, ніж у звичайних конструкційних матеріалах і сплавах [4-6].

Проникаюча здатність електромагнітних видів іонізуючих випромінювань в матеріалі в більшій мірі залежить від щільності та складу цього матеріалу. Найбільш ефективно електромагнітні іонізуючі випромінювання послаблюються при зіткненні з елементами, що володіють високими атомними номерами. Тому для захисту від рентгенівського і γ-випромінювань доцільно використовувати бетони на важких заповнювачах, таких як барит, залізна руда, лімонтіт, магнетит, металевий скрап [7-9].

В якості сировини для радіаційно-захисних бетонів використовується баритова руда. До складу баритової руди входять мінерал барит BaSO4, кремнезем SiO_2, оксиди заліза Fe_3O_4, оксид алюмінію Al_2O_3, оксид магнію MgO і оксид кальцію CaO. Щільність баритових бетонів становить від 2,7 до 3,8 т/м^3, міцність на стиск 16-30 МПа, на розтяг не більше 3 МПа. Але недоліками таких бетонів є висока схильність усадочних деформацій і слабка стійкість до циклічних температурних впливів, що обумовлено неоднаковим по кристалічним осях температурним розширенням dx = $19 \cdot 10^{-6}$ К$^{-1}$; dy = $22 \cdot 10^{-6}$ К$^{-1}$; dz = $35 \cdot 10^{-6}$ К$^{-1}$ [2-3].

Радіонукліди містяться у в'яжучих (цементі, вапні, гіпсі), які виготовляються із карбонатної сировини і гіпсового каменю, які мають порівняно зменшений вміст радіонуклідів. Основними радіоактивними ізотопами, які зустрічаються у гірських породах і мають вплив на радіоактивність

будівельних матеріалів, є калій-40, радіонукліди урану U-238 і торію Th-232 та продукти їх радіоактивного розпаду: радон-222 і радон-220 (торон). Саме на радон, а особливо продукти розпаду Ra-226, і в тому числі вивільнений із будівельних матеріалів, припадає найбільша доза опромінення [10-12].

Відомі роботи Комаровського А. Н., Сердюка В. Р. та ін. згідно з якими краще використовувати дисперсні заповнювачі для бетонів, щоб зменшити розшарування бетонної суміші, підвищити якість бетону, в тому числі радіаційно-захисні властивості. Серед матеріалів на дисперсних заповнювачах слід відмітити радіаційно-захисні композиції, що розроблені на основі радіаційно стійкого безусадного в'яжучого. Вони складаються з високоміцного сульфатостійкого портландцементу ГІР-2, добавки мікрокремнезему, та заповнювача чавунного пилу, суміш якого вміщує 88,2% оксидів заліза, а решта – чавун. Досліджені властивості даного матеріалу показали його переваги перед іншими матеріалами (значна кількість хімічно зв'язаної води, безусадність в інтервалі температур 20-300 °С, тріщиностійкий та високоміцний), але ще невизначені його фізико-механічні властивості та корозійна стійкість матеріалу [4, 7].

При введенні будівельних об'єктів в експлуатацію, де передбачено постійне перебування людей, потужність поглиненої дози гамма–випромінювання в повітрі не повинна перевищувати 0,28 мкГр/год або 30 мкР/год [13-15].

Згуровським М. З. та ін. запропоновано спосіб виготовлення бетону, при якому попередньо змішують воду з цементом для отримання цементного клею, який в подальшому піддають ультразвуковій кавітаційній обробці та додають в суміш піску, щебню та інших компонентів за умови накладання вібраційних низькочастотних та ультразвукових коливань до бетону при заповненні форми виробу, в цементний клей перед здійсненням ультразвукової кавітаційної обробки додатково додають дрібнодисперсний порошок вольфраму або його сплаву і здійснюють кавітаційну обробку при підвищеному статичному тиску, а ультразвукові коливання у бетон при заповненні форми виробу вводять при тиску, нижче атмосферного, та здійснюють з інтенсивністю, що перевищує поріг виникнення кавітації в усьому об'ємі бетонної суміші [16].

Висновки

На підставі конструкційних матеріалів створюються радіаційно-захисні матеріали нового класу, засновані на дисперсних системах, що дозволяють зменшити товщину і вагу матеріалу одночасно, підвищити їхні захисні властивості в 2-3 рази за рахунок зниження вагової частки металевого матеріалу і можливості повного його виключення. Виготовлення таких матеріалів базується на наукових відкриттях різного роду ефектів і аномальних явищ в області взаємодії іонізуючих випромінювань з багатокомпонентними полідисперсними середовищами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Непийвода А. А. Дрібнозернисті безусадні бетони на чавунних заповнювачах [Текст] / А. А. Непийвода // – Вінниця : ВНТУ, 2010.
2. Постолатій М. О. Радіаційна небезпека будівельних матеріалів [Текст] / М. О. Постолатій, В. П. Ковальський // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції курсантів і студентів "Наука про цивільний захист як шлях становлення молодих вчених", 10 -11 травня 2019 р. – Черкаси : ЧІПБ, 2019. – С. 68-69 с.
3. Бурлаков В. П. Джерела радіоактивності [Текст] / В. П. Бурлаков, В. П. Ковальський, // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції курсантів і студентів "Наука про цивільний захист як шлях становлення молодих вчених", 10 -11 травня 2019 р. – Черкаси : ЧІПБ, 2019. – С. 13-14.
4. Патент України на корисну модель № 72987. Радіаційно-захисний матеріал і спосіб його одержання / Є. О. Джур, М. М. Межуєв; 16. 05. 2005.
5. Олійник Ю. Г. Захист середовища від радіоактивного впливу шляхом змінення складу бетону [Текст] / Ю. Г. Олійник, В. П. Ковальський, // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції курсантів і студентів "Наука про цивільний захист як шлях становлення молодих вчених", 13 травня 2020 р. – Черкаси : ЧІПБ, 2020. – С. 34-36.
6. Друкований М. Ф. Зниження радіоактивності будівельних матеріалів та виробів [Електронний ресурс] / М. Ф. Друкований, В. П. Ковальський, В. П. Бурлаков // Матеріали XLIX науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 27-28 квітня 2020 р. – Електрон. текст. дані. – 2020. – Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-

fbtegp/all-fbtegp-2020/paper/view/8959.
7. Новіков Н. В. Джерела радіоактивності будівельних матеріалів / Н. В. Новіков, С. В. Самченко // Баритсодержащие радиационнозащитные строительные материалы – Вестник РУДН. RUDN Journal of Engineering Researches, 2020. – С. 94-98.
8. Христич О.В. Параметри радіоактивності будівельних матеріалів [Текст] / О.В. Христич, В. П. Ковальський, В.П. Бурлаков // Матеріали III міжнародної науково-практичної конференції "Прикладні науково-технічні дослідження", 3-5 квітня 2019 р. – Івано-Франківськ : Симфонія форте, 2019. – С. 184.
9. Войтюк Д. О. Вплив опромінення джерел природного походження на людину [Текст] / Д. О. Войтюк, В. П. Ковальський // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції курсантів і студентів "Наука про цивільний захист як шлях становлення молодих вчених", 10 -11 травня 2019 р. – Черкаси : ЧІПБ, 2019. – С. 16-17.
10. Аналіз радіоактивності будівельних матеріалів для житлового та громадського будівництва / Швець В. В., Бондар, А. В., Друкований, О. М. ВНТУ, 2017 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://ir.lib.vntu.edu.ua//handle/123456789/19491.
11. Ковальський В. П. Джерела радіоактивності будівельних матеріалів / В. П. Ковальський, В.П. Бурлаков, Н. А. Акімов // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції "Стратегія розвитку міст: молодь і майбутнє (інноваційний ліфт)", квітень-травень 2019 р. – Харків : Харківський національний університет міського господарства імені О.Б. Бекетова, 2019. – С. 94-95.
12. Ковальський В.П. Застосування червоного бокситового шламу у виробництві будівельних матеріалів // Вісник Донбаської державної академії будівництва і архітектури. – 2005. – № 1 (49). – С. 55-60.
13. Олійник Ю. Г. Необхідність додавання заповнювачів до бетону для зниження радіаційного забруднення [Електронний ресурс] / Ю. Г. Олійник, В. П. Ковальський, М. Ф. Друкований // Тези доповідей Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції студентів, аспірантів та молодих науковців «Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи» (МН-2020), м. Вінниця, 18-29 травня 2020 р. – Електрон. текст. дані. – 2020. – Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/mn/mn2020/paper/viewFile/10480/8795
14. Христич О.В., Лемешев М.С. Формування мікроструктури бетонів для захисту від іонізувального випромінювання // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 1998. – № 2. – С. 18 – 23.
15. . Бондар А. В. Використання поверхнево-активних речовин у якості поризуючої добавки до сухих будівельних сумішей / В. П. Очеретний, В. П. Ковальський, А. В. Бондар // Науковотехнічний збірник «Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві». – Вінниця: ВНТУ, 2011. – № 1. – С. 33-40.
16. База патентів України Спосіб виготовлення бетону – Режим доступу: http://uapatents.com/5-108260-sposib-vigotovlennya-betonu.html.

Друкований Михайло Федорович **—** доктор технічних наук, професор кафедри будівництва, міського господарства та архітектури, Факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email : drukovanuy@vntu.edu.ua

Олійник Юлія Григорівна – аспірант, факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email : yuliaoliynyk3@gmail.com

Ковальський Віктор Павлович – к.т.н., доцент кафедри будівництва, міського господарства та архітектури, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email : kovalskiy.vk.vntu.edu@gmail.com

Mykhaylo Drukovanyy **—** Doctor of Technical Sciences, professor, professor of the Department of Construction, Urban Economy and Architecture, Thermal Power Engineering and Gas Supply, Vinnytsia national technical university, Vinnytsia

Yulia Oliynyk – graduate student, faculty of Thermal Power Engineering and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Viktor Kovalskiy – Ph.D., Associate Professor, Associate Professor of the Department of Construction, Urban Management and Architecture, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 72.01

О. І. Клепач
В. П. Очеретний
В.П. Ковальський

КОНСТРУКЦІЇ ПОКРИТТЯ СТАДІОНІВ ІЗ СЕРЕДНЬОЮ КІЛЬКІСТЮ ГЛЯДАЦЬКИХ МІСЦЬ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Сьогодні спорт є важливою частиною життя сучасної людини. Все більше стають популярними різні спортивні заходи державного та світового рівня, а також тренінги та різноманітні змагання, у яких кожен може взяти безпосередню участь.
Ключові слова: спортивні споруди, ДБН, відкриті спортивні споруди, футбольні стадіони.

Abstract
The method for determining the quantitative content mixing liquefied petroleum gas, thus improving the overall accuracy by of temperature on the measurement results of quantitative content components of liquefied petroleum gas.
Keywords: propane, butane, density, liquefied petroleum gas, the quantitative content of the components.

Вступ

Питання проектування і будівництва нових стадіонів досить широко представлене в спеціалізованій літературі, наукових джерелах, статтях і дослідженнях авторів як в радянські, так і в наші часи [1-3]. Систематизація існуючих джерел стосовно стадіонів, спортивних комплексів, арен і т. інш. дозволила виявити основні напрямки у вивченні питання сучасного проектування і будівництва покрівель стадіонів.

Мережа сучасних спортивних споруд велика і різноманітна – від простеньких ігрових майданчиків, які є масовими, до великих, дуже дорогих і водночас нечисленних – палаців спорту, критих і відкритих стадіонів, манежів, льодових палаців,басейнів, аквапарків тощо[4-8]. Посилення інтересу до спортивних змагань з боку широкої маси людей і розвиток телекомунікаціних технологій зумовили підвищення вимог до всіх інженерних систем спортивних споруд.

Основний архітектурно-конструктивною особливістю критих стадіонів є, в першу чергу, взаємозв'язок зовнішнього і внутрішнього образу з прийнятої конструктивної схемою перекриття. Загальна композиція будується на виявленні роботи основних несучих конструкцій. що чітко вказано в кращих спортивних спорудах світу.

Стадіони, які претендують на проведення матчів вищого рівня (УЄФА, ФІФА, ФФУ), повинні бути обладнані електронною системою. Футбольні стадіони відповідно до регламенту інфраструктури стадіонів УЄФА класифікуються залежно від кількості місць; наявності покриття; навісу на стадіоні; стану і якості газону покажчиків освітлення, за категоріями :елітна; третя; друга; перша.

Місткість стадіону повинна відповідати містобудівному розрахунку для даного регіону згідно з вимогами ДБН, ФФУ та регламенту змагань.

Особливу роль займає покрівля стадіону, яка захищає людей на трибунах підчас проведення змагань. Споруди для глядачів – це трибуни (стаціонарні або трансформуючи) ряди стільців, стоячі місця, що розміщені навколо основної споруди і приміщення обслуговування. При будівництві трибун чітко дотримуються усіх будівельних норм із використанням новітніх матеріалів та технологій. Різновид покрівлі трибун із збірних металевих конструкцій зображені на рис. 1.



Рис. 1. Різновид покрівлі стодіонів із збірних металевих конструкцій

На малюнках показано різновид покрівлі із збірних металевих конструкцій. Такі методи застосовуються у будівництві стадіонів з розрахунком на 6 тисяч глядачів і більше. Всі споруди стадіону повинні витримувати навантаження в передбачуваній експлуатації (включаючи використання не за прямим призначенням: концерти, інші зібрання) з достатнім запасом міцності.

Такий тип покрівлі застосовують на стадіонах третьої категорії з розміром футбольного поля 100-105м на 60-65м та наявністю не менше 5000 індивідуальних місць. Для всіх глядачів трибуни обладнуються індивідуальними місцями для сидіння.

Висновки

У дослідженні визначено вимоги до покрівлю стадіонів. За допомогою архітектурно-планувальних засобів з кожним роком враховуючи сучасні технології, що розвиток металоконструкцій та засоби для їх захисту від впливу навколишнього середовища. Довговічність та ефективність буде збільшуватись. В подальшому усі дослідження будуть спрямовані на пошуки найбільш якісних та в водночас не дорогих та простих у експлуатації елементів покрівлі стадіонів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Будівельні конструкції спортивних та просторових споруд: сьогодення та перспективи розвитку / [Р. Н. Павловский, Л. Н. Лебедич, М. Н. Самофалов та ін.]. – К., – 2010. – С. 95–99.

2. Ковальський В. П. Дизайн міського середовища [Текст] / В. П. Ковальський, М. О. Постолатій, І.М. Вознюк // Стратегія розвитку міст: молодь і майбутнє (інноваційний ліфт) : Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (15-16 квітня 2020 року). – Харків : Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, 2020. – С. 317-322. 5. Спортивно–фізкультурні споруди та обладнання: навч. посіб. для студ. ВНЗ III–IV рівнів акредитації у галузі фіз. вих. і спорту / С. Решетило. – Л., 2010.

3. Ковальський В. П. Особливості проектування громадських будівель [Електронний ресурс] / В. П. Ковальський, А. І. Куртак // Матеріали XLVI науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 22-24 березня 2017 р. - Електрон. текст. дані. - 2017. - Режим доступу : https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fbtegp/all-fbtegp-2017/paper/view/2406.

4. Новікова О. В. Об’ємно-планувальні рішення аквапарків [Електронний ресурс] / О. В. Новікова, В. П. Ковальський // Матеріали XLV Науково-технічної конференції ВНТУ, Вінниця, 23-24 березня 2016 р. - Електрон. текст. дані. - 2016. - Режим доступу : http://conferences.vntu.edu.ua/index.php/allfbtegp/all-fbtegp-2016/paper/view/547.

5. Новікова О. В. Основи формування водно-розважальних комплексів [Електронний ресурс] / О. В. Новікова, В. П. Ковальський // Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи (МН-2018), 02 січня-06 червня 2018 р. : збірник матеріалів. – Вінниця : ВНТУ, 2018. – Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/mn/mn2018/paper/view/3697.

6. Клепач О. І. Вимоги до проектування спортивних комплексів [Електронний ресурс] / О. І. Клепач В. П. Очеретний В. П. Ковальський // Збірник матеріалів Міжнародної науково-технічної конференції "Інноваційні технології в будівництві (2020)", 10-12 листопада 2020 р. – Вінниця : ВНТУ, 2020. – https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/itb/itb2020/paper/viewFile/10873/9080

7. Шамраєва О. О. Розвиток фізкультурно-оздоровчої інфраструктури на прикладі дошкільного навчального закладу №23 в м. Вінниця [Електронний ресурс] / О. О. Шамраєва, В. П. Ковальський // Матеріали XLVI науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 22-24 березня 2017 р. - Електрон. текст. дані. - 2017. - Режим доступу : https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/allfbtegp/all-fbtegp-2017/paper/view/3091.

8. Визначення економічної ефективності використання сонячної енергії на дахах торговельно-розважальних центрів [Текст] / В. П. Очеретний, В. П. Ковальський, О. О. Корецький, О. В. Дмитрів // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. – 2018. – № 2. – С. 194-200.

Клепач Олександр Іванович – студент групи БМ-17, факультету будівництва теплоенергетики та газопостачання, Вінницького національного технічного університету, м. Вінниця, sklepach2@gmail.com

Очеретний Володимир Петрович — канд. техн. наук, доцент кафедри будівництва, міського господарства та архітектури, Вінницький національний технічний університет. Email: ocheretny@vntu.edu.ua

Ковальський Віктор Павлович – к.т.н., доцент кафедри будівництва, міського господарства і архітектури Вінницького національного технічного університету, м. Вінниця, kovalskiy.vk.vntu.edu@gmail.com

Klepach Alexander I. - student of B-17m group, Department of Building Heating and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsya postolatiu@gmail.com.

Ocheretnyi Volodymyr P — Ph.D., Associate Professor, Associate Professor of the Department of Construction, Urban Management and Architecture, Vinnitsa National Technical University. Email: ocheretny@vntu.edu.ua

Kovalskiy Victor P. – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Construction, Municipal Economy and Architecture Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia,. Email: kovalskiy.vk.vntu.edu@gmail.com

УДК 911.3

С.В. Риндюк[1]
Д.О. Остапчук[1]

КОНЦЕПЦІЯ ТРАНСФОРМАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ ДИТЯЧОГО ТАБОРУ

[1]Вінницький національний технічний університет

Анотація
Запропоновано один із методів ефективного, доцільного використання територій дитячих таборів.. Наведено приклад ефективного перевлаштування дитячих таборів в сучасні установи.
Ключові слова:табори, трансформація, туризм, концепція, база відпочинку.

Abstract
It is offered from methods of effective, expedient use of territories of children's camps. An example of effective reorganization of children's camps into modern institutions is given.
Keywords:. camps, transformation, tourism, concept, recreation center.

Вступ

На території нашої держави розташовано багато занедбаних та покинутих територій зі своєю інфраструктурою, минулим їх функціонування. Зокрема, левова частка таких територій - дитячі табори. Одну частину таких територій реконструюють, іншу піддають повній руйнації.

На сьогодні починають виконувати трансформацію дитячих таборів , адже табори слугують літнім відпочинком як для дітей, так і для дорослих людей. Тому постає питання методу даних трансформації і чи доцільно такі території взагалі трансформувати [1].

Сьогодні табори як реконструюють так і трансформують в територію для іншого її призначення.Одним із таких методів є трансформація під туристичну індустрію.

Результати дослідження

Сучасна туристична індустрія є однією з найбільших, високоприбуткових і найбільш динамічно розвиваються галузей світового господарства. Туризм в сучасному суспільстві відіграє велику роль. Значення туризму в житті людей, регіонів, держав і в міжнародному житті сьогодні неможливо переоцінити. В даний час туризм це потужна індустрія, що включає в себе різноманітні форми динамічно розвивається підприємництва. Будівництво бази відпочинку з технічної точки зору не буде складно, проте з точки зору бізнесу це далеко непростий проект, і прибуткових баз відпочинку не так вже й багато. Найчастіше це стає наслідком неправильно обраної концепції [2].

Концепція - це ідея проекту, заснована на функціоналі, а також система поглядів, дотримуючись якої проект буде успішним і рентабельним. В першу чергу необхідно відзначити, що ключову роль у формуванні грамотної концепції бази відпочинку грає аналіз ряду зовнішніх чинників, таких як віддаленість земельної ділянки від міста, завантаженість траси, час у дорозі, наявність конкурентів по маршруту руху, особливості земельної ділянки. База відпочинку - це об'єкт, де місце розташування не відіграє ключової ролі, на відміну, наприклад, від торгових центрів, тому навіть, якщо земельна ділянка має якісь мінуси, то це зовсім не означає, що будівництво бази відпочинку не ньому свідомо безперспективно. Звичайно, ділянки розташування на березі озера з лісовим масивом менш ніж за годину їзди від міста, мають явні переваги, проте все вирішує концепція. Створення турбази передбачає кілька етапів, в процесі яких вирішується цілий комплекс завдань. В основі успішної бази відпочинку, як правило, завжди є концепція. Вона необхідна, щоб заздалегідь, на етапі проектування, створити образ майбутньої турбази, закласти в неї унікальну ідею, розрахувати окупність проекту і інвестиційну привабливість. Створення турбази передбачає кілька етапів, в процесі яких вирішується цілий комплекс завдань. В основі успішної бази відпочинку, як правило, завжди є концепція.

Ключовий аспект розробки концепції турбази - аналіз декількох перших факторів:

• Розташування, розрахунок віддаленості об'єкта від міста.
• Наявність аеропорту, ж / д станцій, зупинок, дорожніх шляхів.
• Інтенсивність руху траси. • Час, за яке можна дістатися до бази.
• Конкуренти на тому ж маршруті.
• Особливості, вигідні сторони і негативні моменти території.

Концепція бази відпочинку так само визначає, якою вона повинна бути, на кого орієнтована і як позиціонується. Саме в рамках концепції опрацьовуються ті дозвільні напрямки і розваги, які повинні бути організовані на базі. Наприклад це можуть бути: прогулянки на конях, плавання в басейні, кемпінг, спортивні майданчики для ігор, каток, дитячі майданчики, тир, пейнтбол, лазертаг, мотузковий містечко, СПА та лазні, конференц-зали, плавання в басейнах, спортивні майданчики для різних ігор, дитячі простору, анімація, кемпінг, глемпінг, рибалка, баня, йога, перебування на природі, сходження в гори, каток, купання в термальних джерелах, аквапарк, катання на велосипедах, кінні прогулянки, тир, фотографування, танці, СПА салони, ресторани з фірмовими стравами, конференц-зали для лекцій і семінарів і багато іншого. При такому досить великому виборі розваг важливо передбачити тільки ті, які будуть затребувані, інакше це спричинить зростання експлуатаційних витрат і капітальних витрат при будівництві бази відпочинку. Наприклад, перш ніж будувати басейн в на території бази відпочинку, необхідно чітко розуміти, що він буде користуватися належним попитом у клієнтів, оскільки це об'єкт, який вимагає експлуатаційних витрат, а також є досить дорогим з точки зору будівництва. Важливу роль при формуванні концепції грає бюджет проекту, оскільки будівництво капітальних будівель зі скла і бетону не можна порівняти з будівництвом невеликих дерев'яних будиночків, а це впливає на всю концепцію і вибір дозвіллєвих напрямків [3]. Особливо важливо відзначити, що витрати на розробку концепції бази відпочинку окупаються з великим запасом, так як дозволяють уникнути дорогих помилок і непотрібних витрат при будівництві та комплектації бази відпочинку, які обчислюються мільйонам умовних одиниць.

Розглянемо декілька прикладів трансформації територій дитячих таборів під туристичні бази (рис. 1)[4].



Рис. 1 - Проекти трансформації території

Висновок

Отже, трансформація території повинна бути доцільною там де буде попит на сферу її використання. Будівництво туристичних баз є одним із таких методів, для цього створюється відповідна концепція, яка включає в себе основні компоненти для функціональності та окупності туристичної бази.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Экономические и социальные аспекты развития детских лагерей отдыха / И.А. Томакова, Ю.А. Хорохордина. [Електронний ресурс]. – Режим доступу:http://www.xn--21-flcmz.xn--80aa3akelis.xn--c1avg/assets/ehkonomicheskie_i_socialnye_aspekty_tomakova_khorokhordina.pdf

2 Мельник Л.В. Трансформації міського простору на прикладі тестової ділянки в м. Луцьк [Текст] / Л.В. Ме-льник, А.В. Орещенко, С.П. Батиченко// Вісник КНУ. Географія. – К., 2016. – Вип. 1(64). – С.53-57

3. Проект по созданиюбазыотдыха: Бизнес план базы отдыха с расчетами – Бизнес-план туристической базы отдыха с расчетами. [Електронний ресурс]. – Режим доступу:https://business-gu.ru/proekt/proekt-po-sozdaniyu-bazy-otdyxa-biznes-plan-bazy-otdyxa-s-raschetami-biznes-plan-turisticheskoj-bazy-otdyxa-s-raschetami.html

4. Проект базы отдыха (турбазы) в лесу. [Електронний ресурс]. – Режим доступу:https://arh1.ru/project/proekt-bazy-otdyxa-turbazy-unesco/

Остапчук Дмитро Олександрович— *студент групи БМ-17б, факультет будівництва теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: dimaostapchuk00@gmail.com*

Риндюк Світлана Володимирівна *—кандидат технічних наук, старший викладач кафедри будівництва, міського господарства та архітектури, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: runduyksv@gmail.com*

OstapchukDmytro— *student of BM-17b group, Faculty of Construction, Heat Engineering and Gas Supply,, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: dimaostapchuk00@gmail.com*

SvitlanaRyndiuk—PhD, *senior lecturer of department construction, urban and architectural Vinnytsia National Technical University, e-mail: runduyksv@gmail.com*

УДК 711.4

Соколан Ю.С.[2],
Кучеренко Л.В.[1],
Лялюк О.Г.[1]

Особливості державного регулювання системи благоустрою житлових території у країнах світу

[1]Вінницький національний технічний університет,
[2]Хмельницький національний університет

Анотація

Предметом дослідження статті є особливості державного регулювання системи благоустрою житлових територій в зарубіжних країнах. Розглянуто основні діючі стандарти таких країн, як Франція, США, Канада, Гонконг, Японія. Показано, що першим і основним етапом планування ефективної системи благоустрою є розробка та затвердження відповідних сертифікатів та стандартів. Виокремлено діючі нормативно-правові документи з питань благоустрою, у відповідності до яких відбувається реконструкція територій у зазначених країнах.

Ключові слова: система благоустрою, озеленення, ландшафтна архітектура, містобудівні стандарти, проектування вулиць.

Abstract

The subject of the article are special aspects of state regulation of urban beautification of residential areas in foreign countries. Main functioning standard of such countries, as France, USA, Canada, Hong Kong, Japan are envisaged. It is shown, that first and critical stage of effective urban beautification planning is development and approval of corresponding certificates and standards. Emphasis added to functioning statutory instruments concerning urban beautification, in accordance to which the reconstruction of territories in mentioned counties is realized.

Keywords: urban beautification, soft landscaping, landscape architecture, town-planning standards, street design.

Вступ

Історичний розвиток благоустрою населених пунктів тісно пов’язаний з соціально-економічними умовами розвитку, насамперед, міських поселень. Існує нерозривний зв'язок розвитку благоустрою населених пунктів із становленням державного регулювання, цивілізаційними процесами, а також, з релігією. Компетенція системи державного регулювання у сфері благоустрою населених пунктів оцінюється забезпеченням раціонального розміщення, утримання в належному стані усіх об’єктів благоустрою.

В сучасному світі благоустрій населених пунктів неможливий без належної якості інженерних мереж, зокрема, електрифікації, газифікації, телефонізації, транспорту, водопроводу, каналізації. Розвиток інженерних мереж неможливо розглядати, не враховуючи екологічні аспекти, а саме: озеленення, захист від підтоплення, боротьбу із забрудненням повітря, ґрунту та води тощо.

Благоустрій об’єктів інфраструктури відпочинку в різних країнах має відмінності, але порівняння цього процесу ускладнюється існуванням базових відмінностей, зокрема, кліматичних, економічних, політичних, а також різницею менталітету та традицій мешканців. Названі чинники впливають на типологію та планування місць проживання людей.

Підходи до благоустрою житлових територій в Європі, Америці та Азії мають суттєві відмінності, але мета у всіх однакова і полягає у створенні повноцінного та безпечного середовища для покращення умов життя.

Результати дослідження

Європа. В країнах Європи міста мають багату історію містобудування, що наклало відбиток і на сучасний благоустрій. У Франції діє Стандарт високої якості навколишнього середовища (Haute Qualité Environnementale, HQE) – стандарт зеленого будівництва, оснований на принципах стійкого розвитку [1]. Цей стандарт був вперше прийнятий в 1992 році на Саміті Землі. Стандарт контролюється Асоціацією по високій якості навколишнього середовища (Association pour la Haute Qualité

Environnementale (ASSOHQE)). Стандарт діє в 23 країнах та враховує такі специфічні особливості різних країн як клімат, нормативно-правова база, будівельна практика, організаційні аспекти.

Використання стандартів підвищує ефективність водо- та енергоспоживання, управління відходами, створення здорових та комфортних умов для жителів. Існує сертифікація HQE для кожного типу будівель: житлових, офісних, освітніх, лікувальних тощо. Сертифікуються будівлі, інфраструктурні об'єкти та квартали як на стадії проектування, так і на стадії реконструкції чи експлуатації.

США. В США діють Графічні стандарти ландшафтної архітектури (Landscape architectural graphic standards) [2] – повне довідникове видання для всіх, хто пов'язаний з ландшафтною архітектурою, дизайном та будівництвом.

Графічні стандарти ландшафтної архітектури містять в собі правила та стандарти у сфері будівництва та управління ландшафтами. В створенні стандарту брало участь більше 100 авторів, якими керував президент (в минулому) Американського суспільства ландшафтних архітекторів Леонард Дж. Хопер.

Основні задачі збірки Стандартів ландшафтної архітектури:

- надати усестороннє уявлення про технології ландшафтного проектування (рис. 1);
- надати повну інформацію для роботи ландшафтного архітектора і професійного проектувальника;
- забезпечити усесторонній захист навколишнього середовища;
- використовувати інноваційні технології при проектуванні та проведенні робіт;
- використовувати всі аспекти «зелених» технологій при проектуванні та будівництві.

Також в США діють Стандарти економії часу для ландшафтної архітектури (Time-Saver Standards for Landscape Architecture) [3]. Ці стандарти мають на меті економію часу для робіт з ландшафтної архітектури і містять інформацію про будівельні матеріали, конструкції дорожнього покриття, енерго- та ресурсозберігаючі технології, процедури будівництва, рекультивації земель, зокрема відновлення ґрунтів та рослинності, нових концепцій озеленення тощо.

В Цью-Йорку діє Керівництво по проектуванню вулиць (Street Design Manual), яке вперше було опубліковане в 2009 році [4]. В цій публікації (рис. 2) визначається єдиний стандарт для проектів благоустрою. Керівництво по проектуванню вулиць це загальне бачення зовнішнього вигляду вулично-дорожнього простору Нью-Йорку.

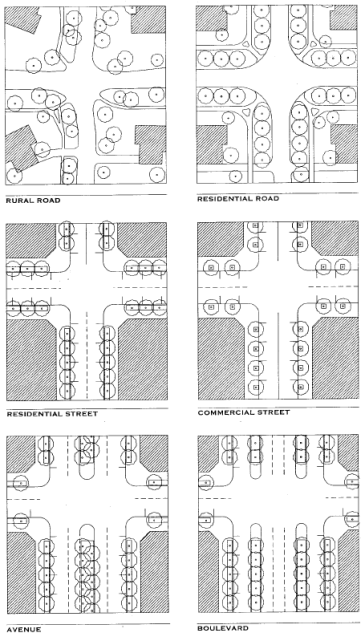


Рисунок 1 – Види озеленення вулиць у відповідності до американського стандарту Landscape architectural graphic standards

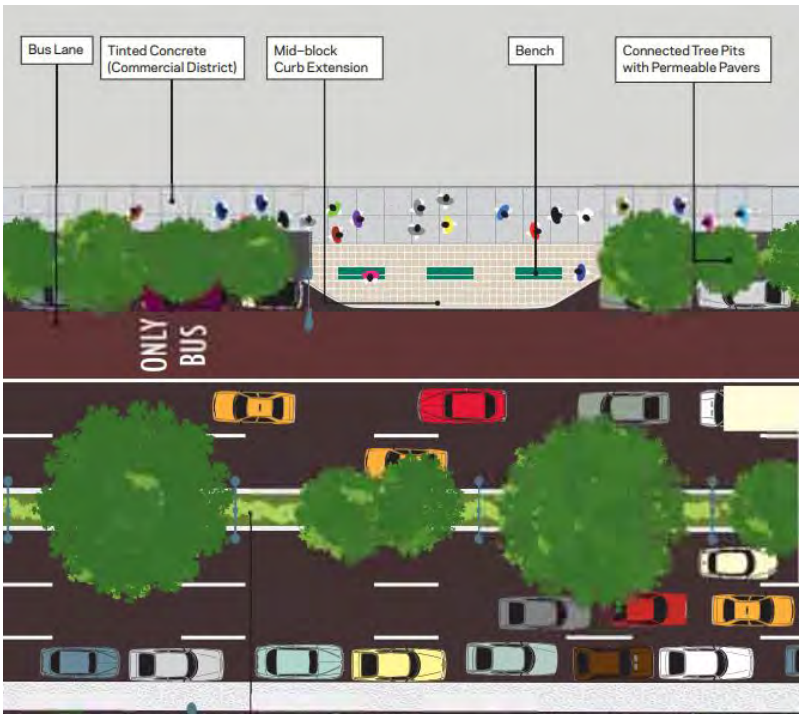


Рисунок 2 – Типова схема основних вулиць у відповідності до стандарту Нью-Йорку Street Design Manual

Канада. Принципи та підходи до розвитку міста та благоустрою вуличних та громадських просторів викладені у багатьох документах і положеннях. Основним документом є Офіційний план Торонто (Toronto Official Plan), прийнятий в 2010 році. План вирішує проблеми розвитку міста з врахуванням інтеграції нової забудови в існуючу інфраструктуру, забезпечує захист вуличних ландшафтів та насаджень [5].

Офіційний план Торонто (Urban Design Guidelines) призначений для забезпечення постійного розвитку міста та для реалізації свого потенціалу в таких галузях як транзит, вулична інфраструктура, захист навколишнього середовища. Керуючу і наглядову функцію згідно до Офіційного плану Торонто покладено на Департамент планування міста із залученням громадської спільноти.

Керівництво по вуличному ландшафту (Urban Design Streetscape Manual) [6], призначене для дизайну вулиць, представляє собою онлайн-ресурс, відкритий для всіх зовнішніх користувачів. Спеціалісти та потенційні розробники можуть виконувати проекти у відповідності із рекомендаціями, вимогами та варіантами благоустрою конкретних вулиць, які містяться в системі. Наприклад, державні чиновники зібрались в Торонто і оголосили, що Sidewalk Labs, дочірня компанія Alphabet буде проводити реконструкцію на площі 12 акрів південно-східної набережної.

Гонконг. З 1990 року в Гонконзі діють Стандарти та керуючі принципи планування міста («Hong Kong Planning Standards and Guidelines» (HKPSG)») (остання редакція 2016 року), розроблені Плановим відділом Уряду Гонконгу. Ці стандарти містять 12 розділів, які стосуються різних сфер діяльності: торгівля, комунальні послуги, промисловість, транспорт, охорона навколишнього середовища тощо. Окремими є стандарти для міського проектування та благоустрою, наприклад, стандарт «Рекреація, відкритий простір та озеленення» (Recreation, Open Space and Greening), який містить вимоги до міського благоустрою та озелененню міст, адже в Гонконзі існує вимога щодо обов'язкового благоустрою та озелененню всіх вільних місць, включно із дахами.

Японія. Стандарти благоустрою об'єктів інфраструктури в Японії мають обов'язкове застосування та містять вимоги, які майже не зустрічаються в інших країнах. Процес стандартизації координується Комітетом по промисловим стандартам Японії (Japanese Industrial Standards Committee). Комплекс стандартів JIS був запропонований Японською асоціацією стандартів (Japanese Standards Association) в 1946 році. Стандарти мають фіксований формат JIS, латинською літерою позначається код галузі застосування (А – будівництво, архітектура).

Наприклад, стандарт на озеленення регламентує кількість зелених насаджень на одиницю території. Існує шкала індексів озеленення території, принцип поділу наступний: мінімальне значення, що дорівнює 1, отримують території, на якій відсутня зелень; ферми, луги, трав'яні газони, поля, сади мають індекс від 2 до 4; чагарники та бамбук отримують індекс 5; посадка дерев – 6; молодий вторинний (посаджений) ліс – 7; старий посаджений ліс – 8; первинний ліс – 9; особливо цінний первинний ліс – 10.

Стандарт вимагає, щоб загальний час затінення новобудовою вікон прилеглих домів був не більше 2-х годин на добу в будь-який період року. Ця вимога спонукала архітекторів до проектування будівель незвичайної форми, наприклад, у формі піраміди.

Висновки

Таким чином, благоустрій організації відкритих просторів у житловій забудові обумовлюється необхідністю вирішення проблем, що виникають, з одного боку, на рівні міста - це інтенсифікація використання міських територій - і, з іншого боку, на рівні житлового комплексу - це підвищення експлуатаційних якостей вільних від забудови територій. Це вимагає комплексного вирішення проблеми підвищення ефективності використання території житлових районів, включаючи питання інтенсивності освоєння території, архітектурно-планувальної організації та благоустрою відкритих просторів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Certification HQE. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.isover.fr/mon-projet/logements-collectifs/reglementation-en-vigueur/certification-hqe

2. Ramsey, Sleeper. Architectural Graphic Standards. Tenth Edition / John Ray Hoke, Jr., editor in chief. – 2016. – 1087 p.

3. Time-Saver Standards For Landscape Architecture: Design and Construction Data. 2nd edition. / Charles W. Harris, Nicholas T. Dines. – 1998 – 923 p.

4. Street Design Manual / New York City.: Department of Transportation. – 2009. – 232 p.
5. Toronto Official Plan. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.toronto.ca/city-government/planning-development/official-plan
6. Urban Design Streetscape Manual. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.toronto.ca/city-government/planning-development/official-plan-guidelines/design-guidelines/streetscape-manual/

Соколан Юлія Сергіївна – студентка групи БМ-19міз, факультет будівництва теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний університет; канд. техн. наук, доцент кафедри охорони праці та безпеки життєдіяльності, Хмельницький національний університет, м. Хмельницький. e-mail: sokolan.julia@gmail.com.
Кучеренко Лілія Василівна – канд. техн. наук, доцент кафедри будівництва, міського господарства та архітектури, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.
Лялюк Олена Георгіївна – канд. техн. наук, доцент кафедри будівництва, міського господарства та архітектури, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Sokolan Iuliia Sergiivna – student, group БМ-19міз, Faculty of Building, Heat Power Engineering and Gas Supply, Vinnitsya National Technical University; Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Occupational safety and life safety, Khmelnitskiy National University, Khmelnitskiy. e-mail: sokolan.julia@gmail.com.
Kucherenko Liliya Vasylivna - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Construction, Municipal Engineering and Architecture, Vinnitsya National Technical University, Vinnitsya.
Lialiuk Olena Georgiivna - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Construction, Municipal Engineering and Architecture, Vinnitsya National Technical University, Vinnitsya.

UDC 661.634

Sivak K.

USE OF COMPLEX TECHNOLOGY OF ACTIVATION OF TECHNOGENIC INDUSTRIAL WASTE

Vinnytsia National Technical University

Анотація: *В роботі проведені дослідження що до використання комплексної технології механо-хімічної активації. Така технологія дає можливість зменшити витрати портландцементу на 15 – 40 % у складі будівельних сумішей при збереженні заданих фізико-механічних характеристик будівельних виробів.*

Ключові слова: зола-винос; фосфогіпс;будівельні матеріали.

Abstract: *The research on the use of complex technology of mechano-chemical activation is carried out in the work. This technology makes it possible to reduce the cost of Portland cement by 15 - 40% in the composition of construction mixtures while maintaining the specified physical and mechanical characteristics of construction products.*

Keywords: fly ash; phosphogypsum; construction materials.

Introduction

One of the promising areas for solving the strategic problems of the construction industry is the use of large tons of industrial waste and local natural raw materials in the technology of production of building materials [1-2].

Industrial waste and solid waste are one of the most important factors of environmental pollution and negative impact on virtually all its components [3-4]. Infiltration of storage facilities, burning of heaps, dust formation, other factors that cause the migration of toxic substances, lead to pollution of groundwater and surface water, deterioration of air, land resources [5].

Research results

Accumulated in the dumps of energy companies ash and slag waste is one of the types of such raw materials for the manufacture of construction products based on them. Harmful wastes of the chemical industry, in particular phosphogypsum, red sludge and effluents with a high content of acids or alkalis, have also not been widely used in the building materials industry [5-7].

Many scientific works are devoted to the problems of waste generation and rational use as a component of resource conservation and greening of production [7-9]. However, the lack of research on this issue in Ukraine, causes a number of problems in the use of industrial and solid waste, necessitates further research in this area.

The use of activated fly ash as an active mineral filler in the composition of molding solutions is one of the promising ways to save resources. The complex method of mechano-chemical activation involves the destruction of the surface of the vitreous shell of ash-removal particles. Chemical activation is performed by using acidic residues of phosphogypsum or by dissolving the ash-removal alkaline medium of red sludge [9-10]. The use of mechanical mixing of ash-sludge and ash-phosphogypsum mixtures in a specially designed through-mixer contributes to a more complete destruction of the vitreous shells of fly ash [11].

Phosphogypsum waste is a by-product of phosphoric acid production by extraction. Depending on the temperature-concentration conditions of decomposition of phosphate raw

materials, the solid phase of calcium sulfate can be represented by one of three forms: dihydrate, hemihydrate or anhydrite.

The chemical composition of phosphogypsum waste can be attributed to gypsum raw materials, as they consist of 80-95% of calcium sulfate. However, due to the peculiarities of their production, there are a number of negative properties: high humidity, the presence of acidic residues [12-13] and others.

In [13-14], the authors confirmed the hypothesis regarding the intensification of the processes of structure formation of binder components during mechanochemical activation. Their studies of the integrated use of fly ash, phosphogypsum, Portland cement provided a resource-efficient and technology for the production of building materials [14].

Complex physicochemical processes in the structure formation of cement systems are their hydration, set of plastic strength, heat release and change of pH. The most intensive processes of structure formation of cement clinker take place in the first 20-60 min, which is accompanied by a significant change in the rheological characteristics of the material during this period.

To stabilize the processes of structure formation of phosphozolocement cement binder, preliminary hydration of the complex binder is provided for 30-40 minutes. to the formation of products [15].

The use of red sludge for physico-chemical activation of fly ash also has a positive effect on the physico-chemical characteristics of the complex binder and the samples of building materials. The authors in [16-17] proved that the addition of bauxite sludge to the composition of the gold-cement mixture provides intensification of the processes of neoplasms of the mineral-phase composition of the binder.

Conclusions

The use of complex technology of mechano-chemical activation makes it possible to reduce the cost of Portland cement by 15 - 40% of the mass in the composition of building mixtures while maintaining the specified physical and mechanical characteristics of the samples.

References

1. Hnes L. Theoretical aspects of modern engineering : collective monograph / Hnes L., Kunytskyi S., Medvid S., etc. – International Science Group. – Boston : Primedia eLaunch, 2020. – 356 p..
2. Червяков Ю. М. Використання гіпсовміщуючих відходів промисловості в якості сировини при виробництві будівельних матеріалів і виробів / Ю. М. Червяков, Л. О. Супрун //Будівельні матеріали, вироби та санітарна техніка. – 2013. – №. 48. – С. 60-63.
3. Сердюк В. Р. Золоцементне в’яжуче для виготовлення ніздрюватих бетонів / В. Р. Сердюк, М. С. Лемешев, О.В. Христич // Сучасні технології матеріали і конструкції в будівництві. Науково-технічний збірник. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця. – 2011. – №1(10). – С. 57-61.
4. Христич О. В. Формування мікроструктури бетонів для захисту від іонізувального випромінювання / О. В. Христич, М. С. Лемешев // Вісник Вінницького політехнічного інституту. — 1998. — № 2. — С. 18-23.
5. Березюк О. В. Поширеність спалювання твердих побутових відходів з утилізацією енергії / О. В. Березюк, М. С. Лемешев // Сучасні технології, матеріали і конструкції у будівництві. – Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2017. – № 2 (23). – С. 137-141.
6. Христич О. В. Технологічні параметри виготовлення радіаційнозахисного бетону / О. В. Христич, М. С. Лемешев, Д. В. Черепаха //Наукові праці Вінницького національного технічного університету. – 2020. – №. 1. С. 1-10.
7. Сердюк В.Р. Проблеми стабільності формування макроструктури ніздрюватих газобетонів безавтоклавного твердіння / В.Р. Сердюк, М.С. Лемешев, О.В. Христич // Будівельні матеріали, вироби та санітарна техніка. - 2011. - №40. - С. 166-170.

8. Лемешев М. С. Радіозахисний металонасичений бетон поліфункціонального призначеня / М. С. Лемешев, О. В. Христич, Д. В. Черепаха // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. – 2019. – № 2. – С. 37-45.

9. Березюк О. В. Моделювання динаміки санітарно-бактеріологічного складу твердих побутових відходів під час весняного компостування / О. В. Березюк, М. С. Лемешев, Л. Л. Березюк, І. В. Віштак // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2015. – № 1. – С. 29-33.

10. Лемешев М. С. Екологічно ефективні будівельні матеріали для тепломодернізації будівель / М. С. Лемешев, О. В. Христич, К. К. Лемішко // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. – 2019. – № 2. – С. 52-61.

11. Ковальський В.П. Обґрунтування доцільності використання золошламового в'яжучого для приготування сухих будівельних сумішей / В. П. Ковальський, В. П. Очеретний, М. С. Лемешев, А. В. Бондар. // Рівне: Видавництво НУВГіП, 2013. – Випуск 26. – С. 186 -193.

12. Лемешев М. С. Ресурсозберігаюча технологія виробництва будівельних матеріалів з використанням техногенниг відходів / М. С. Лемешев, О. В. Христич, С. Ю Зузяк // Сучасні технології, матеріали і конструкції у будівництві. – 2018. – № 1. – С. 18-23.

13. Bereziuk O. V. Means for measuring relative humidity of municipal solid wastes based on the microcontroller Arduino UNO R3 / O. V. Bereziuk, M. S. Lemeshev, V. V. Bohachuk, M. Duk // Proc. SPIE, Photonics Applications in Astronomy, Communications, Industry, and High Energy Physics Experiments 2018. – 2018. – vol. 10808, no. 108083G. – DOI: 10.1117/12.2501557.

14. Сердюк В. Р., Лемешев М. С., Христич О. В. Технологічні особливості формування металонасичених бетонів для виготовлення радіозахисних екранів // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. – 2007. – № 4. – С. 58-65.

15. Сердюк В.Р. Радіозахисні покриття варіатропної структури із бетелу-м / В.Р. Сердюк, М.С. Лемешев // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. – 2008. – № 5. – С. 37-40.

16. Сердюк В.Р. Комплексне в'яжуче з використанням мінеральних добавок та відходів виробництва / В.Р. Сердюк, М.С. Лемешев, О.В. Христич // Будівельні матеріали, вироби та санітарна техніка. Науково-технічний збірник. – 2009. – Випуск 33. – С. 57-62.

17. Ковальский В П. Применения красного бокситового шлама в производстве строительных материалов // Вестник Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. – 2005. – № 1(49). – С. 55-60.

Sivak Kateryna *- magister, Vinnytsia National Technical University, e-mail: lemishko.katya@gmail.com.*

Supervisor: ***Lemeshev Mikhail*** *- Ph.D., associate professor of urban planning and architecture, Vinnytsia National Technical University, e-mail: mlemeshev@i.ua*

УДК 691:620.1

А. В. Довгань
О. В. Христич

РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧА ТЕХНОЛОГІЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ЗБІРНИХ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Обґрунтовано необхідність впровадження на підприємствах виробничої бази будівельної галузі нових технологій по виробництву збірних будівельних конструкцій. Проведено аналітичні дослідження технологій переробки техногенних відходів з отриманням сировинних матеріалів для виготовленні збірних будівельних конструкцій. Розгляну перспективні напрямки використання ресурсозберігаючої технології виготовлення конструкційно-теплоізоляційних стінових виробів для зведення теплоефективних огороджувальних конструкцій будівель житлового і громадського призначення.

Ключові слова: *будівельні конструкції, ресурсо-зберігаюча технологія, техногенні відходи, конструкційно-теплоізоляційні матеріали.*

Abstract

The necessity of introduction of new technologies for the production of prefabricated building structures at the enterprises of the production base of the construction industry is substantiated. Analytical researches of technologies of processing of technogenic waste with reception of raw materials for manufacturing of prefabricated building designs are carried out. I will consider perspective directions of use of resource-saving technology of manufacturing of constructional and heat-insulating wall products for erection of heat-effective enclosing designs of buildings of inhabited and public function.

Keywords: *building constructions, resource-saving technology, technogenic waste, construction and heat-insulating materials.*

Серед широкого різноманіття будівельних матеріалів найбільш поширеними є штучні вироби, виготовлені на підприємствах виробничої бази будівництва. Значної популярності в будівельній практиці набули збірні залізобетонні конструкції. Технологія виробництва збірних будівельних конструкцій за часів становлення і по теперішній час продовжує невпинно розвиватись і удосконалюватись. Сучасні технології виготовлення будівельних виробів дістали подальший розвиток завдяки якісним і кількісним змінам технології бетонів, які перейшли в площину вдосконалення їхніх фізико- механічних, експлуатаційних та технологічних властивостей, таких як рухливість, легкоукладальність, однорідність масиву, повітровтягування, водо-цементне відношення, водонепроникність, міцність стійкість до агресивних середовищ, тривалість тверднення.

В сучасних умовах перспективи розвитку такої важливої галузі народного господарства, як промисловість будівельних матеріалів находяться на стадії корінної переоцінки у зв'язку з гострим дефіцитом енергетичних ресурсів. Підприємства виробничої бази будівництва в умовах енергетичної кризи на Україні, коли питома вага ресурсів становить більше половини собівартості продукції потребують впровадження нових технологій з використанням дешевих сировинних матеріалів. Розв'язання важливих проблем по зниженню собівартості і витрат сировини, паливно-енергетичних і інших ресурсів, передбачає перш за все розширення використання вторинних продуктів, як альтернативних ресурсів. Такий різновид компонентів сировинної бази, як підтверджують результати наукових розробок, забезпечить можливості отримання нових ресурсозберігаючих технологій виготовлення збірних залізобетонних виробів і сприятиме формуванню значних резервів по підйому виробництва і його подальшій інтенсифікації [1-3].

Розробка ресурсозберігаючої технології виготовлення збірних будівельних конструкцій наряду з розв'язанням проблемам енергоощадності виробничих галузей також буде актуальною з соціально-екологічної точки зору, так як сприятиме захисту навколишнього середовища і збереженню національних багатств (природні ресурси). Використання спеціальних технологій переробки

фосфогіпсів є одним з найбільш перспективних напрямків комплексного використання техногенних відходів у якості компонентів будівельних сумішей. Актуальність таких науково-технічних розробок обумовлена масовим виходом фосфогіпсу на хімічних підприємствах, значною ємністю ринку потенційних споживачів, в тому числі суб'єктів гіпсової, цементної промисловості і підприємств будіндустрії, можливістю скорочення обсягів інженерно-геологічних розробок традиційних компонентів природної сировини, зменшенням площ територій для тимчасового збереження відвальних мас вторинних продуктів промислових виробництв і шкідливої дії цих відходів на навколишнє середовище.

Проблеми енергоефективності огороджувальних конструкцій будівель вимагають збільшення обсягів використання нових конструкційно-теплоізоляційних матеріалів. Ніздрюваті бетони, отримані за ресурсозберігаючою технологією переробки відходів промисловості є одним з перспективних штучних матеріалів для задоволення потреб матеріальних ресурсів в будівництві. Ресурсозберігаюча технологія виготовлення збірних будівельних конструкцій з використанням вторинних сировинних ресурсів повинна передбачати попередньо обробку складових компонентів сумішей з метою усереднення мінерально-хімічного складу комплексних добавок. Важливим завданням при цьому є також комплексна нейтралізація шкідливих хімічних залишків в технологічному процесі отримання комплексних добавок з вторинних промислових відходів. Таким чином, при виробництві ніздрюватих бетонів найбільш доцільно з врахуванням сказаного вище використовувати багатокомпонентне в'яжуче з додаванням заповнювачів, отриманих в результаті комплексної переробки фосфогіпсів і золи-виносу [4-7].

Запропонована авторами [6-9] ресурсозберігаюча технологія виробництва збірних будівельних конструкцій передбачає застосування фізико-механічної і механо-хімічної активації техногенних продуктів з отриманням багатокомпонентних структуроутворюючих систем завдяки наявності фізико-хімічних взаємодій у масиві отриманого дрібнозернистого бетону. Результати досліджень комплексного використання техногенних відходів (золи-виносу і фосфогіпс) і добавками портландцементу та дрібнозернистого заповнювача забезпечили отримання збірних конструкційно-теплоізоляційних стінових матеріалів. В таблиці 1 наведено основні характеристики зразків-моделей збірних будівельних конструкцій.

Таблиця 1 - Фізико-механічні властивості моделей збірних будівельних конструкцій

№ серії	Середня. густина. кг/м^3	Границя міцності при стисканні Rст, МПа	Коефіцієнт конструкт. якості,	Коефіцієнт теплопровідності, Вт/м·^{o}С
1	1050	2,9	0,124	0,37
2	1020	2,82	0,13	0,36
3	1000	2,76	0,13	0,35
4	920	2,5	0,147	0,31
5	880	2,5	0,14	0,29
6	860	2,4	0,149	0,28

Перспективність впровадження запропонованої ресурсозберігаючої технології комплексної переробки техногенних відходів передбачає використання у виробничому процесі традиційних технологічних схем з приготування бетонів і формування збірних будівельних конструкцій. Використання на підприємствах виробничої бази будівництва технологій переробки фосфогіпсових відходів та золи виносу відноситься до вирішення важливих економічних, екологічних і соціальних проблем для багатьох регіонів України. Відомо, що проблема переробки таких шкідливих відходів є актуальною у зв'язку із загостренням екологічної ситуації для Вінницькій області, де на території колишнього ВО "Хімпром" накопичено близько 800 тис. тон фосфогіпсів. Ще одним, не менш шкідливим продуктом виробничої діяльності регіону є накопиченні золо-шлакові відходи на територіях шламонакопичувачів Ладижинській ТЕС. Обсяги нагромаджених золо-шлакових відходів сягають близько 20661 тис. тон [10].

Отже, комплексне використання техногенних відходів в ресурсозберігаючій технології виготовлення збірних будівельних конструкцій дозволить вирішити важливу проблему дефіциту конструкційно-теплоізоляційних будівельних матеріалів в будівництві. Отримані результати

випробувань фізико-механічних характеристик зразків-моделей збірних будівельних конструкцій підтверджують можливість впровадження запропонованої технології для вирішення важливих проблем теплоефективності огороджувальних конструкцій будівель, а також сприятимуть реалізації державної програми термомодернізації діючих об'єктів житлового фонду і громадських будівель.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Sokolovskaya O. Scientific foundations of modern engineering [Text]: monograph / Sokolovskaya O., Ovsiannykova L. Stetsiuk V., etc – International Science Group. – Boston: Primedia e Launch, 2020. – 528 p.
2. Сердюк В. Р. Комплексне в'яжуче з використанням мінеральних добавок та відходів виробництва / В. Р. Сердюк, М. С. Лемешев, О. В. Христич // Будівельні матеріали, вироби та санітарна техніка. Науково-технічний збірник. – 2009. – Випуск 33. – С. 57-62.
3. Hnes L. Theoretical aspects of modern engineering [Text]: collective monograph / Hnes L., Kunytskyi S., Medvid S., etc. – International Science Group. – Boston : Primedia eLaunch, 2020. – 356 p.
4. Червяков Ю. М. Використання гіпсовміщуючих відходів промисловості в якості сировини при виробництві будівельних матеріалів і виробів / Ю. М. Червяков, Л. О. Супрун //Будівельні матеріали, вироби та санітарна техніка. – 2013. – №. 48. – С. 60-63.
5. Лемешев М. С. Ресурсозберігаюча технологія виробництва будівельних матеріалів з використанням техногенниг відходів / М. С. Лемешев, О. В. Христич, С. Ю Зузяк // Сучасні технології, матеріали і конструкції у будівництві. – 2018. – № 1. – С. 18-23.
6. Ковальський В. П. Обґрунтування доцільності використання золошламового в'яжучого для приготування сухих будівельних сумішей / В. П. Ковальський, В. П. Очеретний, М. С. Лемешев, А. В. Бондар. // Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди. – Рівне: Видавництво НУВГіП, 2013. – Випуск 26. – С. 186-193.
7. Сердюк В. Р. Золоцементне в'яжуче для виготовлення ніздрюватих бетонів / В. Р. Сердюк, М. С. Лемешев, О.В. Христич // Сучасні технології матеріали і конструкції в будівництві. Науково-технічний збірник. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця. – 2011. – №1(10). – С. 57-61.
8. Лемешев М. С. Екологічно ефективні будівельні матеріали для тепломодернізації будівель / М. С. Лемешев, О. В. Христич, К. К. Лемішко // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. – 2019. – № 2. – С. 52-61.
9. Сердюк В. Р. Комплексне в'яжуче з використанням мінеральних добавок та відходів виробництва / Сердюк В. Р., Лемешев М. С., Христич О. В. // Будівельні матеріали, вироби та санітарна техніка. Науково-технічний збірник. – 2009. – Вип. 33. – С. 57– 62.
10. Лемішко К. К. Використання промислових відходів енергетичної та хімічної галузі в технологіїї виготовлення будівельних виробів / Лемішко К. К., Стаднійчук М. Ю., Лемешев М. С. // Матеріали науково-практичної конференції "Енергія. Бізнес. Комфорт", 26 грудня 2018 р. – Одеса : ОНАХТ, 2019. – С. 23-25.

Довгань Андрій Васильович, студент групи Б-19мз,факультет будівництва теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця. Email: dovgan.and@gmail.com

Христич Олександр Володимирович, к.т.н., доцент, доцент кафедри будівництва, міського господарства та архітектури, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця. Email: dockhristich@i.ua

Dovhan Andriy, a student faculty building heating and gas supply, VNTU c. Vinnytsya. Email: dovgan.and@gmail.com

Khrystych Oleksandr, associate professor, associate professor of department MBPC the Vinnytsya national technical university, c.Vinnytsya. Email: dockhristich@i.ua.

УДК 725.1:336

Д. В. Мороз
В. В. Мороз
В. П. Ковальський

УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ ПРОЕКТУВАННЯ ОБ'ЄКТІВ ТОРГОВО-РОЗВАЖАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У цій статті будуть наведені й описані нові підходи до проектування простору торгово-розважальних комплексів (ТРК). Тут буде відображається перелік спеціальних технічних умов торгово-розважальних комплексів (СТУ ТРК) з метою економії і поліпшення дизайну. Серед них були розглянуті: загальні принципи проектування, екологічні тренди, інноваційні методи засклення, освітлення і обґрунтування підбору скла. Було дано огляд використовуваних зовнішніх фасадів: вентильовані і на основі фіброцементу. Крім того, були складені конкретні рекомендації щодо забезпечення додаткових СТУ ТРК пожежної охорони.

Ключові слова:

Спеціальні технічні умови, торгово-розважальний комплекс, смарт-скло, триплекс, фіброцемент

Abstract

This paper discusses new approaches to designing the internal and external space for shopping and entertainment buildings. This article provides an overview of the general and current special technical conditions (STC) of shopping and entertainment buildings in order to save and improve the design. Among them were considered: general design principles, environmental trends, innovative methods of glazing, lighting and justification for the selection of glass. An overview of the external facades used was given: ventilated, based on fiber cement. In addition, specific recommendations were made to provide additional STC for fire protection.

Keywords:

Special technical conditions (STC), shopping and entertainment buildings, smart glass, triplex, fiber cement

Вступ

Сьогодні в Україні адаптується система технічного регулювання, яка встановлює нові підходи до проектування і контролю ТРК. Інновації в технічних рішеннях необхідні для мінімізації ризику помилок при установці і експлуатації розподільників ресурсів, наприклад, електроенергії, в тому числі для зниження ризику аварій [1-3]. Існують наступні основні причини аварій: незапланований дизайн і неточна установка конструкцій, корозія компонентів і або зміщення верхньої частини колон через нерегулярні опади.

Для досягнення успіху в проектуванні ТРК і окремих зон важливими є: організація простору торгових площ, місць службового користування, складування, планування вхідних (вихідних) зон і технічних приміщень, організованих по правилами пожежної безпеки [4-6]. Варто також звернути увагу на важливість архітектурних рішень, зокрема рішень для скляних конструкцій зовнішнього і внутрішнього дизайну[7-10]. Багато зі стандартів, викладених в законах, нормах і правилах, переоцінені і розраховані на гірші умови з високим коефіцієнтом безпеки. В зв'язку з цим розробляються спеціальні технічні умови (СТУ). У цій статті представлений огляд сучасних СТУ ТРК з метою поліпшення методів проектування.

Основна частина

СТУ ТРК - це технічні стандарти, які містять додаткові технічні вимоги та не є стандартними, оскільки містять додаткові пропозиції інженерних рішень для будівництва та експлуатації будівель і особливих зон ТРК

Для узгодження проекту СТУ ТРК зацікавлена особа направляє необхідні документи і матеріали в підходящі відомства. Період прийняття рішення по розгляду низки документів про затвердження

проекту будівництва становить від 30 днів; однак період розгляду СТУ ТРК може бути продовжений до 90 календарних днів, якщо є істотні зміни або суперечать елементи загальним нормам проектування.

Всі етапи впровадження СТУ ТРК повинні відповідати екологічним нормам. Наприклад, для стандартного збору побутових відходів слід використовувати стандартні контейнери, встановлені на спеціальній асфальтованому майданчику, розташованої всередині двору будинку. Найбільш поширеним серед нових екологічних рішень можна назвати повсюдне використання «зелених технологій» на кожному етапі проектування і в процесі експлуатації об'єктів ТРК. При їх розробці використовуються природні джерела енергії, екологічно чисті матеріали [11, 12].

Сьогодні використання енергоефективних та екологічно чистих будівельних технологій широко поширене за кордоном, що, крім зменшення небажаного ефекту на навколишнє середовище, значно знижує енерговитрати.

Серед цих технологій можна відзначити:

- система опалення на базі теплового насоса;
- природна вентиляція.

На додаток до техніко-економічного обґрунтування, внутрішній дизайн і освітлення ТРК також важливі для збільшення клієнтських потоків і, надалі, для максимізації прибутку від діяльності ТРК. Сьогодні прийнято вважати, що підсумковий дизайн ТРК покликаний бути світлим, більш барвистим, зручним; практичним для відвідувачів. Світлі відтінки інтер'єру сприятливо впливають на загальне сприйняття довкілля, тому, на відміну від світлової реклами і рекламних вивісок потрібно організувати простір так, щоб людині довго було комфортно в приміщенні торгового центру.

Освітлення - це головний елемент і підсумкове рішення при завершенні дизайну: гармонійна надбудова освітленості і виділення зон всередині ТРК буде сприяти комфортному візуальному сприйняттю і тяжінню покупців [13-15]. Таким чином, слід інтегрувати різні джерела освітлення в приміщенні, наприклад, - основний і два допоміжних (для зонування в одній торговій зоні).

Однак дизайнерське проектування спирається на результати розрахунків проектування

СТУ ТРК:

- системи вентиляції;
- сценарного освітлення при енергозбереженні, зі створенням власного сценарію
- освітлення;
- середовища з урахуванням візуально-екологічних вимог.

У мегаполісах України сьогодні активно будують ТРК з акцентами на висотність, інноваційність, організацію відкритих просторів і атріумів - всі варіанти пов'язані з оптичним сприйняття повітря і світла, що стає більш затребуваним. В минулому столітті розробили нові промислові методи виготовлення скла, які були модернізовані. Не дивлячись на те, що пройшли роки, все також використовуються і по сьогодні два основні методи - Флоат і Фурко. Метод Фурко сьогодні як і раніше повсюдно використовується; він заснований на прокатці гарячих скляних листів на спеціальних роликах в холодильній камері. Метод Флоат відрізняється від попереднього тим, що маса розплавленого скла у формі стрічки входить в розплавлену масу разом з оловом. На етапі охолодження, при використанні методу Флоат, в склі виникають напруги, які знижують механічне опір, щоб усунути їх (скло піддається термічній відпалу).

Популярність великих стекол, які більш чутливі до механічних пошкоджень, зростає. Тому слід використовувати особливо стійкі плівки і склопакети. Рішенням цих проблем є використання загартованого скла, з числа яких триплекс (багатошарове скло). Багатошарове скло або так званий триплекс складається від двох стекол і більш, пов'язаних іонопластиком, що дозволяє йому протистояти ударам. Тому триплекс має високу міцність, тому триплекс широко використовується як для перегородок, так і для вітрин; найбільш красиво триплекс виглядає при його використанні для будівництва сходів і підлог в ТРК. При цьому товщина триплекса повинна варіюватися від 6 до 40 мм; ті які перевищують 13 мм, класифікуються як куленепробивні.

Скляні фасади будівель зазвичай виготовляються з використанням систем з металевих або металопластикових профілів [2]. Ці системи дозволяють реалізовувати як класичні, так і нестандартні архітектурно-дизайнерські рішення. При великих площах для засклення застосовуються навісні фасади. Навісні скляні фасади є вологостійкість і нечутливі до зміни температур і їх підвищення. Передбачається захист засклення приміщення від шуму, холоду при можливості регулювання рівня

освітлення і вентиляції. В теж час такі фасади довговічні і надійні. Використання нових технологій призводить до мінімізації витрат на електроенергію, створення легкості сприйняття простору ТРК. Неважко контролювати такі засклення системи, так як немає потреби постійно за ними доглядати, тому вони залишаються новими досить довго.

Основним планувальним прийомом в ТРК є пристрій комбінованого освітлення приміщення (центральне багаторівневий простір з верхнім або бічним освітленням). Засклені перегородки застосовуються, на сьогоднішній момент переважно в місцях масового скупчення людей, до яких відносяться ТРК. Чи не тільки гармонійний дизайн, а й практичні плюси використання таких перегородок роблять засклення перегородки затребуваними на ринку.

Останнім часом проектувальники намагаються відмовитися від дренчерних завіс на скляних перегородках. Дане пов'язане з тим, що матеріальні збитки, завдані водою, від дренчерній завіси, може бути порівнянний більше, ніж від пожежі. Сьогодні як ніколи актуальна проблема використання напівпрозорих перегородок і загартованого скла для підвищення протипожежної вогнестійкості в ТРК. Загартоване скло з індикатором вогнестійкості Е має межу вогнестійкості по своїй цілісності, тому їх використання досить ризиковано. В Українській практиці алюмінієві профілі найчастіше використовуються для виготовлення великих фасадних конструкцій. він здатний витримувати значні навантаження, але опір теплопередачі таких конструкцій вкрай низька.

В даний час павутинне засклення вважається одним з найбільш популярних. Кріплення здійснюється за допомогою кронштейнів - спайдерів-павуків, які виготовлені з високоміцної сталі. Елементи фасаду кріпляться на кронштейнах за допомогою спеціальних затискачів.

Найбільший розмір скла, який використовується, становить 6000 × 3210 мм. або джамбо скла. Джамбо скла дуже затребувані, оскільки працюють на широкій освітлення, але вимагає спеціалізації по установки і експлуатації. Джамбо досить важкі і при установці застосовуються кріплення-спайдери. Дизайн підсумкового рішення з допомогою спайдерів виходить вкрай красивим і сучасним. плоске скління дозволяє скріпити скляні панелі без рам. Створюються міцні засклені фасади, які широко використовуються в сучасних ТРК, і такі фасади прийнято вважати дуже надійними.

Вельми значущими СТУ ТРК сьогодні є щодо забезпечення пожежної охорони. Активна протипожежний захист забезпечується спеціальними технічними

пристроями, до яких відносять:

- пожежна сигналізація;
- техніка пожежогасіння;
- система оповіщення та управління евакуацією;
- система протипожежного водопостачання;
- система димовидалення.

Слід пам'ятати, що під час пожежі в ТРК «Зимова Вишня» в Кемерово (РФ) у час пожежі системи пожежної сигналізації, оповіщення та управління евакуацією були відключені, а системи пожежогасіння та димовидалення повністю були відсутні. Діюча система вентиляції тільки погіршила ситуацію - повітряні потоки розподілили вогонь і дим у кімнатах поруч з ігровим майданчиком [6].

З метою запобігання ризиків аварійної протипожежного захисту необхідно додатково перевірити проектування СТУ ТРК проекту, а саме зобов'язати інвесторів проектів проектувати [5]:

1. Достатня кількість евакуаційних виходів з поверхів.

2. Достатня кількість площ сходових клітин і ширину коридорів. Тримати відкритими сходові клітки і заборонити зберігання горючих речовин і матеріалів на них.

3. Прорізи повного масштабу для видалення диму і проведення аварійно-рятувальних робіт.

4. Розміщення дитячих зон в торговому центрі вище другого поверху.

Крім того, необхідно в процесі експлуатації забезпечити:

1. Позаплановий моніторинг дотримання вимог пожежної безпеки систем пожежної сигналізації та систем оповіщення та управління евакуацією на предмет справної роботи.

2. Перевірку СТУ ТРК систем пожежогасіння та димовидалення, наявність і робота яких - обов'язкові.

3. Регулярне навчання обслуговуючого персоналу, як правильно діяти в умовах НС.

При порушенні в процесі узгодження СТУ ТРК - не допускати об'єкти до експлуатації, а на момент вже дії - штрафувати за невиконання технічних вимог в достатніх обсягах, щоб нанести значні фінансові втрати власникам за надання загроз життю населенню.

При проектуванні систем освітлення ТРК площею понад 60 кв. метрів, необхідна наявність аварійного освітлення, що дозволяє отримати доступ до маршрутів при евакуації. Для цього передбачено мінімальне освітлення 0,5 лк. 50 см від стін. Аварійне освітлення має залишатися включеним протягом однієї години. Якщо служби безпеки можуть бути доступні в торговому центрі після закриття робочого дня, ці кімнати також повинні бути обладнані аварійним освітленням. Рівень очікування і норми освітлення не стандартизовані.

Висновок

Перед пропозицією нових СТУ ТРК необхідно визначити, перш за все, просторові і конструктивні рішення, матеріали, а також важливо провести аналіз існуючої нормативної бази щодо нових об'єктів ТРК, які підлягають будівництву. На етапі проектування необхідно встановити непотрібні витрати для подальшої експлуатації ТРК. Процес проектування також триває в пошуках потенційних інвесторів і орендарів. Відповідно, вимоги і умови орендарів та інвесторів уточнюються. Всі етапи впровадження СТУ ТРК повинні відповідати екологічним нормам.

Останнім часом проектувальники намагаються відмовитися від дренчерних завіс на скляних перегородках. В даний час спайдерне скління вважається одним з найпопулярніших з використанням джамбо смарт-скла. Такі технології забезпечують самоочищення, автоматичну вентиляцію, контроль самонагріву.

У повному обсязі поміняти прості стіни на скло ще ніяк не вийде, так як володіє низький опір теплопередачі, проте удосконалення технологій виготовлення досить стрімко формується і в найближчому часі архітектура сучасних населених пунктів можливо сильно зміниться. значно висока ціна енергоресурсів породжує застосування енергоефективних рішень. Автоматика дасть можливість вчасно включати технічні, освітлювальні обладнання, вентиляцію, теплові завіси, що дасть можливість зменшити експлуатаційні витрати. В процесі терміну експлуатації обладнання з обслуговування ТРК, підсобних приміщень зобов'язані регулярно проходити контрольну ревізію, також тестування та діагностику. Особливо важливо приділяти увагу вимогам пожежної безпеки в рамках планування і моніторингу в процесі експлуатації ТРК.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ковальський В. П. Особливості проектування громадських будівель [Електронний ресурс] / В. П. Ковальський, А. І. Куртак // Матеріали XLVI науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 22-24 березня 2017 р. - Електрон. текст. дані. - 2017. - Режим доступу : https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fbtegp/all-fbtegp-2017/paper/view/2406

2. Ковальський В. П. Сучасні стилі архітектури [Текст] / В. П. Ковальський, М. О. Постолатій, Д. О. Войтюк // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції "Стратегія розвитку міст: молодь і майбутнє (інноваційний ліфт)", квітень-травень 2019 р. – Харків : Харківський національний університет міського господарства імені О.Б. Бекетова, 2019. – С. 136-138.

3. Варчук, Р. В. Модернізація роботи культурно-побутових закладів у ході джентрифікації міста [Електронний ресурс] / Р. В. Варчук, В. П. Ковальський // Матеріали XLVIII науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 13-15 березня 2019 р. – Електрон. текст. дані. – 2019. – Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fbtegp/all-fbtegp-2019/paper/view/7584.

4. Мороз Д. В. Принципи організації архітектури і дизайну торгово-розважальних комплексів [Електронний ресурс] / Д. В. Мороз, В. П. Ковальський //// Матеріали міжнародної науково-технічної конференції - Електрон. текст. дані. - Вінниця : ВНТУ, 2020. - – Режим доступу https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/itb/itb2020/paper/viewFile/10949/9139

5. Бричанський А. О. Сучасні об'ємно-планувальні рішення готельно-торгового комплексу [Електронний ресурс] / А. О. Бричанський, В. П. Ковальський // Матеріали міжнародної науково-технічної конференції "Енергоефективність в галузях економіки України-2017", м. Вінниця, 11-13 жовтня 2017 р. - Електрон. текст. дані. - Вінниця : ВНТУ, 2017. - – Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/itb/egeu2017/paper/view/3390.

6. Белинь Т. І. Принципи та прийоми архітектурно-планувальної організації будинків культури та дозвілля [Текст] / Т. І. Белинь, В. С. Абрамович, В. П. Ковальський // Тези доповідей Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції студентів, аспірантів та молодих науковців

«Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи» (МН-2020), м. Вінниця, 18-29 травня 2020 р. – С. 189-192.

7. Шамраєва О. О. Міжнародний досвід та проблеми формування бізнес-центрів ї [Текст] / О. О. Шамраєва, В. П. Ковальський // Збірник матеріалів Міжнародної науково-технічної конференції "Інноваційні технології в будівництві (2018)", 13-15 листопада 2018 р. – Вінниця : ВНТУ, 2018. – С. 159-160.

8. Ковальський В. П. Особливості формування бізнес-центрів [Текст] / В. П. Ковальський, О. П. Терещенко, О. О. Шамраєва // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. – 2018. – № 2. – С. 122-128.

9. Загоруйко А. О. Скло в опорядженні інтер'єру житлових та громадських будівель [Електронний ресурс] / А. О. Загоруйко, В. П. Ковальський // Матеріали XLVII науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 14-23 березня 2018 р. - Електрон. текст. дані. - 2018. - Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fbtegp/all-fbtegp-2018/paper/view/5052.

10. Ковальський В. П. Пінобетон на змішаному вяжучому [Текст] / В. П.Ковальський, І. М. Войтюк, Д. О. Вознюк // Збірник матеріалів Міжнародної науково-технічної конференції "Інноваційні технології в будівництві (2018)", 13-15 листопада 2018 р. – Вінниця : ВНТУ, 2018. – С. 179-182.

11. Друкований М. Ф. Переваги застосування теплових насосів в Україні [Текст] / М. Ф. Друкований, В. П. Ковальський // Екологічна безпека та відновлювальні джерела енергії, 24-25 травня 2017 р. - Вінниця : ВНТУ, 2017. - С. 58-62. - ISBN 978-966-641-694-3.

12. Червінська О. О. Аналіз енергоефективності в закладах ресторанного господарства [Текст] / О. О. Червінська, В. П. Ковальський // Збірник матеріалів Міжнародної науково-технічної конференції "Інноваційні технології в будівництві (2018)", 13-15 листопада 2018 р. – Вінниця : ВНТУ, 2018. – С. 221-223.

13. Березюк О. В. Безпека життєдіяльності : навчальний посібник / О. В. Березюк, М. С. Лемешев. – Вінниця : ВНТУ, 2011. – 204 с.

14. Практикум з попередньої оцінки та розрахунку освітлення інженерних споруд, виробничих будівель / В. В. Смоляк, М. С. Лемешев, О. В. Березюк, В. П. Ковальський. – Вінниця : ВНТУ, 2020. – 81 с.

15. Березюк О. В. Перспективність використання світлодіодних ламп для освітлення виробничих приміщень [Електронний ресурс] / О. В. Березюк, Є. Г. Крекотень // Матеріали XLVII науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 14-23 березня 2018 р. - Електрон. текст. дані. - 2018. – Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fmt/all-fmt-2018/paper/view/3849/3416.

16. Аттавна Б. Принципи архітектурно-планувальної організації торговорозважальних комплексів (на прикладі країн Близького Сходу) : автореф. дис. … д-ра архіт. : спец. 18.00.02 / Б. Аттавна ; Київ. нац. ун-т буд-ва і архіт. – К., 2011. – 22 с

Мороз Дмитро Володимирович — студент, Факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, scorpionwwe2106@gmail.com

Мороз Валерія В'ячеславівна — студентка, Факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, scorpionwwe2106@gmail.com

Ковальський Віктор Павлович — к.т.н., доцент кафедри будівництва, міського господарства і архітектури, Вінницький національний технічний університет, e-mail: kovalskiy.vk.vntu.edu@gmail.com

Moroz Dmitro — student, Faculty for Civil Engineering, Thermal Power Engineering and Gas Supply, Vinnytsya national technical university, Vinnytsya city, scorpionwwe2106@gmail.com

Moroz Valery — student, Faculty for Civil Engineering, Thermal Power Engineering and Gas Supply, Vinnytsya national technical university, Vinnytsya city, scorpionwwe2106@gmail.com

Kovalskiy Victor P. – Ph.D., Associate Professor of the Department of Construction, Municipal Economy and Architecture Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: kovalskiy.vk.vntu.edu@gmail.com

УДК 723.3.05

А. О. Бурлак
В. П. Ковальський
А. В. Бондар

ПРИНЦИПИ ПРОЕКТУВАННЯ АРХІТЕКТУРНОГО ПРОСТОРУ ХУДОЖНЬОЇ ШКОЛИ МИСТЕЦТВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У статті розглядаються принципи проектування архітектурного простору шкіл. Узагальнено досвід проектування зарубіжних і вітчизняних шкіл, пропонується їх класифікація за функціональним структурам. Сформульовано принципи, рекомендовані як додаткові проектні заснування, використовувані при формуванні концепцій.

В архітектурному просторі шкіл здійснюється всю різноманітність видів діяльності: від сприйняття навколишнього світу до повноцінного інтелектуальної праці. Принципи, наведені в даній роботі, дозволять враховувати не тільки геометричні властивості простору, необхідного для виконання діяльності, але і стати основою концептуального проектування, відобразити його духовний зміст. Передбачається, що необхідність адаптації архітектурного простору до швидко мінливим формам, методам і технологіям сучасної педагогіки створить умови тривалого, стійкого і гармонійного розвитку шкільного простору.

Ключові слова: архітектурна структура, досвід, універсальне і соціальне спрямування, принципи проектування.

Abstract

The statti shows the principle of designing the architectural space of the school. The publicity of the project of foreign and vital schools is published, the classification of the functional structures is reflected. A principle has been formulated, it is recommended as a preliminary design for falling asleep;

In the architectural space of the school, there is all the versatility of the types of activity: from the development of the modern world to the new intellectual practice. The principles, guided in the robotics, allow not only the geometrical power of space, which is necessary for visualization, but to become the basis of conceptual design, to represent the spiritual serpent. To transfer, the need for adapting the architectural space to smartly small forms, methods and technologies of modern pedagogy to create a mindful, stylish and harmonious development of the school space.

Keywords: architectural structure, dosvid, universal and socially straightforward, design principle.

Вступ

В умовах модернізації системи освіти в українських школах особливий інтерес набувають проблеми формування архітектурних принципів проектування шкільних будівель. Освітня середовище в соціально-політичних умовах новітнього часу вимагає адекватного архітектурного простору, яке необхідно створювати на основі сучасних принципів [1-3].

Їх розробка диктується: по-перше, вдосконаленням педагогічних процесів, які відповідають вимогам ефективного освіти; по-друге, розумінням необхідності адаптації архітектурного простору до мінливих умов навчання; по-третє, пов'язане зі зміною принципового ставлення до розуміння значущості архітектурного середовища, здатної впливати на формування світоглядних основ підростаючого покоління [4-6].

Розвиток принципів проектування архітектури шкіл продиктовано необхідністю враховувати нові вимоги, які пред'являються сучасними політичними та соціально-економічними умовами до сутність людської особистості, що спирається на ментальні і естетичні уподобання.

Аналіз вітчизняного досвіду проектування шкіл новітнього часу [7-11], за рідкісним винятком, демонструє прихильність до традиційних принципам проектування, що спирається на типові або в кращому випадку повторно застосовуються проекти шкіл різної місткості.

У той же час проектування шкіл в країнах США, Німеччини, Франції, Англії, Швеції та ін. Відрізняються новаторськими пошуками нових проектних рішень, які можна умовно представити у вигляді двох напрямків - універсального і соціального.

Основна частина

Перше, універсальне, напрямок підкреслює функціонально планувальну особливість простору школи, яке має «гнучкими» можливостями «враховувати» зміни методів і технологій освіти. Коротко: воно відображає соціальну спрямованість на ефективне і сталий розвиток освітніх послуг, забезпечене «Універсальністю» архітектурного простору.

Друге, соціальне, виділяє в плануванні і об'ємному рішенні соціальну значимість школи, транслюючи в архітектурному образі ідейний зміст сучасної освіти (відкритий і гнучкий характер, задоволення освітніх потреб, рівність доступу до освітніх послуг, самовизначення учня). В цьому напрямку архітектурна структура декларує загальногромадянські ідеали як основу єдності розвитку школи і суспільства.

Ці напрямки не суперечать один одному. Вони відображають різні боку смислового і символічного змісту гуманітарних основ освітньої системи шкіл. Початок формування цих напрямків Заходу було відгомоном тих досягнень в галузі освіти, яких домігся СРСР, реалізуючи соціальну програму загального і рівного освіти.

Нові принципи проектування виводяться з композиційного і функціонального аналізу обох напрямків проектування шкіл. Загальна система принципів організації сучасного освітнього простору є матрицею народження об'ємно-просторової композиції, в геометричних рамках якої розгортаються соціальні та педагогічні функції [12-16].

Принципи проектування шкіл

1. Функціональна гнучкість передбачає як зміну функціонального призначення окремих компонентів простору (зони, навчальні приміщення, загальношкільні простору), так і полі функціональне використання навчального модуля (рис. 1,2). Варіативність функціонального змісту передбачає проведення різних сценаріїв використання приміщень з урахуванням вікових особливостей - зміна методів і форм навчання, взаємозамінність основних функцій «початкова школа - дитячий садок».

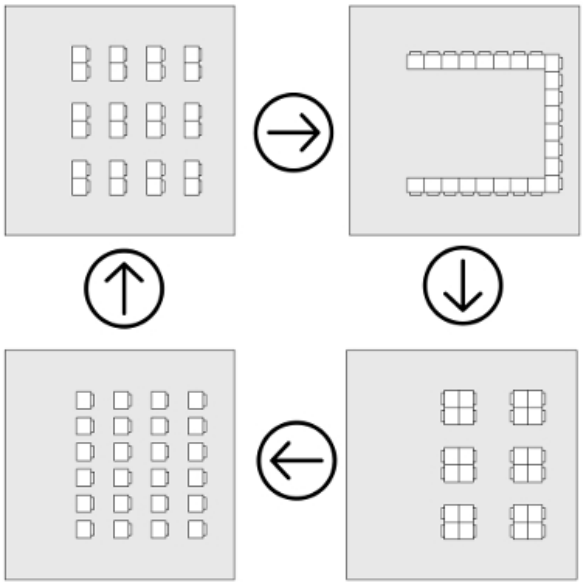


Рис. 1 Універсальні геометричні характеристики навчального приміщення

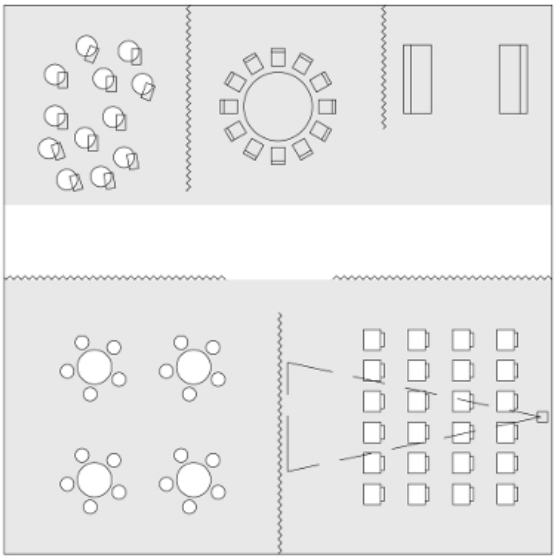


Рис. 2 Багатофункціональний модуль

2. Функціональна ємність є одним з показників ефективності використання простору. Передбачає максимальне число функціональних можливостей при мінімальній площі. Визначає скорочення спеціалізованих приміщень на користь універсальних. Компактні рішення планів, багатофункціональні зали та рекреації, експлуатована покрівля, універсальні приміщення, використовувані спільно учнями і вчителями, створюють умови ефективного використання простору.

3. Домінування суспільних функцій в структурі простору передається засобами композиції (масштаб, горизонтальне зонування і угруповання приміщень зі схожими функціями, об'єднання простору по вертикалі). виділення громадських функцій в якості основної сюжетної лінії архітектурного простору підкреслює пріоритети в навчанні, вихованні всіх учасників освітнього процесу.

Громадський простір в школі є осередком рекреаційних функцій, місцем перетину основних потоків учнів і одночасно освітнім простором. Ідейно-художній зміст розглядає суспільний простір як центральну площу, агору, цінне місце. Не випадково розташування в цій зоні змістотворних функцій - інформаційного центру: бібліотеки і медіапростору, вертикально-спрямованих елементів - сходів-амфітеатрів, атріуму.

4. Гнучкість планувальної структури - властивість об'ємно-планувальної структури зберігати свою актуальність протягом усього періоду існування об'єкта, передбачає зміну геометричних характеристик простору і функціонального зонування за рахунок перерозподілу площі всередині зони, об'єднання і поділу простору (рис. 3). Виділяють два аспекти поняття гнучкою планувальної структури. Перший пов'язаний з можливістю зміни планування протягом навчального заняття, використовуючи обладнання і меблі. Другий передбачає можливість зміни функціонального змісту за рахунок зміни геометрії простору.

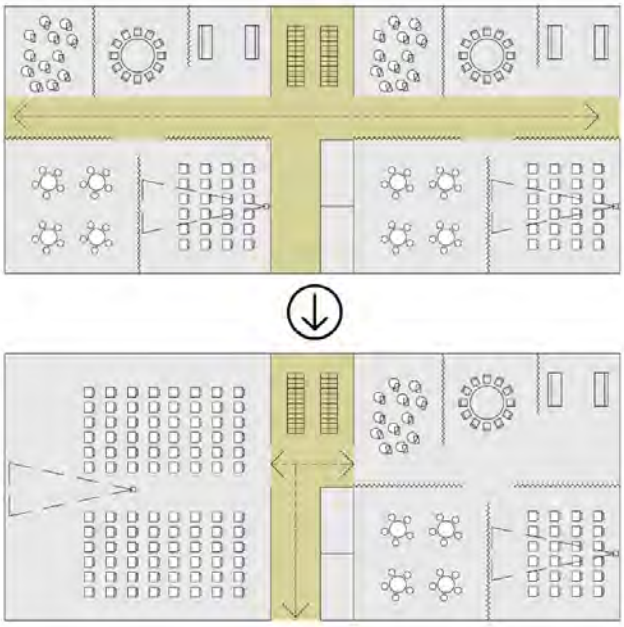


Рис. 3 Перерозподіл площі навчального простору навчального модуля

5. Трансформація і мобільність. Окремі компоненти простору (меблі, обладнання) можуть підвищувати експлуатаційні якості простору і впливати на його динаміку за допомогою розсувних перегородок і трансформованою меблів, дають можливість збільшити використовувану площу за рахунок застосування складного обладнання. Існує два типи трансформацій: із застосуванням спеціалізованого обладнання - мобільних перегородок, розсувних ширм, а також за рахунок використання меблів, що поєднує функції сховища і перегородки.

Трансформація навчальних просторів в мале, середнє і велике повинна враховувати кількісні показники учнів: учня, групи учнів, класу, потоку, загальношкільного колективу, а також необхідність використання різних типів меблів: складаний, переносний, багатофункціональний.

6. Естетична значимість. Принцип пов'язаний з необхідністю подолання низьких архітектурно-художніх якостей освітнього середовища і беззмістовності організації простору. Емоційно-психологічна виразність архітектурного середовища є інструментом впливу на інтенсифікацію освітніх процесів і педагогічну успішність учнів. Цілісна естетика архітектурного середовища передбачає трансляцію основної ідеї школи і її педагогічної концепції.

7. Екологічність - сучасний етап розвитку архітектури передбачає формування школи нового типу, що забезпечує не тільки ефективність освітнього процесу, а й екологічно безпечне середовище, що сприяє збереженню здоров'я школярів. В просторовому рішенні шкільної будівлі цей принцип

відбивається як зв'язок внутрішнього простору із зовнішнім оточенням, включенням природних компонентів в середу школи та використанням природних та поновлюваних джерел енергії.

8. Сталий розвиток полягає в необхідності визначати стратегію еволюції просторової структури і можливість подальшого розвитку. Простір слід організовувати з урахуванням збільшення кількості варіантів планувальних рішень. принцип забезпечується універсальними конструктивними і інженерними рішеннями, які дозволяють вносити зміни в планування в процесі експлуатації об'єкта шляхом прибудови, надбудови або зміни конфігурації обсягу.

Висновок

При проектуванні архітектор, спираючись на тріаду Вітрувія (користь, міцність і краса), використовує поняття користі як функції, висловлюючи діяльність геометричними властивостями простору і розглядаючи їх відносини між собою як розуміння функціональної структури шкільної будівлі. При цьому фіксуються головним чином антропометричні властивості кожного елемента архітектурного простору. Ментальні відносини і їх активний вплив на формування простору не враховуються і залишаються за кадром. Введення в проектну діяльність поняття «принципи» дає можливість відобразити не тільки ознаки «властивості» архітектурного простору у вигляді функції. Воно надає можливість на основі компетентного підходу встановити «відносини» між людиною і архітектурним простором, відображаючи сукупність ознак, характерних для конкретного виду діяльності.

Використання поняття «принцип» виходить з уявлення про особливості архітектурного мислення, в якому при проектуванні здійснюється побудова теорії. Реалізація цієї теорії відбувається в певній послідовності: «принципи - концепція - проекти - робочі креслення". І в цій послідовної ієрархії матеріалізації об'єкта розкривається смисловий зміст принципів. вони набувають характер поетапного ідейно-смислового конструкту і утримують всі наступні проектні операції в рамках логічного сюжету.

Будь-який з перерахованих принципів на кожному етапі є керівну ідею і стає причиною, яка, впливаючи, породжує слідство. В архітектурному проектуванні відносини між принципом (причина) і наслідком (концепція), між концепцією (причина) і проектом (наслідок) носять складний, взаємопов'язаний характер, при якому наслідок є активним учасником розумового процесу і тому одні й ті ж принципи викликають різні наслідки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Лисий Т. Ф. Сучасне проектування шкіл мистецтв [Електронний ресурс] / Т. Ф. Лисий, І. Н. Дудар // Матеріали конференції Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи (МН-2019), Вінниця, 11-30 травня 2019 р. - Електрон. текст. дані. - 2019. - Режим доступу : https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/mn/mn2019/paper/viewFile/6497/5354

2. Ковальський В. П. Дизайн міського середовища [Текст] / В. П. Ковальський, М. О. Постолатій, І.М. Вознюк // Стратегія розвитку міст: молодь і майбутнє (інноваційний ліфт) : Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (15-16 квітня 2020 року). – Харків : Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, 2020. – С. 317-322.

3. Ковальський В. П. Сучасні стилі архітектури [Текст] / В. П. Ковальський, М. О. Постолатій, Д. О. Войтюк // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції "Стратегія розвитку міст: молодь і майбутнє (інноваційний ліфт)", квітень-травень 2019 р. – Харків : Харківський національний університет міського господарства імені О.Б. Бекетова, 2019. – С. 136-138.

4. ДБН В.2.2-3:2018 «Заклади освіти. Будинки і споруди». - К. : Держстандарт України, 2018.

5. Ковальський В. П. Особливості формування бізнес-центрів [Текст] / В. П. Ковальський, О. П. Терещенко, О. О. Шамраєва // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. – 2018. – № 2. – С. 122-128.

6. Ковальський В. П. Особливості планувальних рішень дитячих дошкільних закладів [Текст] / В. П. Ковальський, Г. І. Лисій // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. - 2015. - № 2. - С. 85-88.

7. ДСТУ EN 15232-1:2017 «Енергоефективність будівель. Частина 1. Вплив автоматизованих систем моніторингу та управління будівлями. Модулі M10-4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 (EN 15232-1:2017, IDT)». - К. : Держстандарт України, 2018

8. Белинь Т. І. Особливості проектування центрів культури та дозвілля [Електронний ресурс] / В. П. Ковальський, Т. І. Белинь // Матеріали XLVII науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 14-23 березня 2018 р. - Електрон. текст. дані. - 2018. - Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fbtegp/all-fbtegp-2018/paper/view/5006.

9. Белинь Т. І. Принципи та прийоми архітектурно-планувальної організації будинків культури та дозвілля [Текст] / Т. І. Белинь, В. С. Абрамович, В. П. Ковальський // Тези доповідей Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції студентів, аспірантів та молодих науковців «Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи» (МН-2020), м. Вінниця, 18-29 травня 2020 р. – С. 189-192.

10. Варчук Р. В. Модернізація роботи культурно-побутових закладів у ході джентрифікації міста [Електронний ресурс] / Р. В. Варчук, В. П. Ковальський // Тези доповідей Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції студентів, аспірантів та молодих науковців «Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи» (МН-2019), м. Вінниця, 11-30 травня 2019 р. – 2019. – Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/mn/mn2019/paper/view/6495.

11. Трофименко, К. О. Містобудівна концепція Вінниці до 2040 року [Електронний ресурс] / К. О. Трофименко, В. П. Ковальський // Матеріали XLVIII науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 13-15 березня 2019 р. – Електрон. текст. дані. – 2019. – Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fbtegp/all-fbtegp-2019/paper/view/7327.

12. Ковальський В. П. Особливості проектування громадських будівель [Електронний ресурс] / В. П. Ковальський, А. І. Куртак // Матеріали XLVI науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 22-24 березня 2017 р. - Електрон. текст. дані. - 2017. - Режим доступу : https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fbtegp/all-fbtegp-2017/paper/view/2406.

13. Ковальський В. П. Сучасні тенденції у зведенні монолітних і цегляних житлових будинків [Текст] / В. П. Ковальський, А. В. Бондар, Г. І. Лисій // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. - 2015. - № 1. - С.106-110.

14. Абрамович В.С. Застосування адаптивної архітектури при ревіталізації будівель і міських просторів [Електронний ресурс] / В.С. Абрамович, В.П. Ковальський, А.В. Бондар // Збірник матеріалів Міжнародної науково-технічної конференції "Інноваційні технології в будівництві (2020)", 10-12 листопада 2020 р. – Вінниця : ВНТУ, 2020. – https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/itb/itb2020/paper/viewFile/10868/9072

15. Ковальський В. П. Реконструкція житлової секції застарілої серії [Текст] / В. П. Ковальський, В. П. Очеретний, Д. П. Щербань // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. - 2013. - № 1. - С. 74-77.

16. Ковальський В. П. Особливості впливу екстирєру і інтерєру дошкільних навчальних закладів на психологічний стан дитини [Електронний ресурс] / В. П. Ковальський, Г. І. Лисій // Матеріали XLVI науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 22-24 березня 2017 р. - Електрон. текст. дані. - 2017. - Режим доступу : https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fbtegp/all-fbtegp-2017/paper/view/2869.

Бурлак Анастасія Олександрівна — студентка, Факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, anastasiaburlak6@gmail.com

Ковальський Віктор Павлович — *к.т.н., доцент кафедри будівництва, міського господарства і архітектури, Вінницький національний технічний університет, Email: kovalskiy.vk.vntu.edu@gmail.com*

Бондар Альона Василівна *– кандидат технічних наук, асистент кафедри містобудування та архітектури, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: alichka.vin@i.ua*

Burlak Anastacia — student, Faculty for Civil Engineering, Thermal Power Engineering and Gas Supply, Vinnytsya national technical university, Vinnytsya city, anastasiaburlak6@gmail.com

Kovalskiy Viktor P — *Ph.D., Associate Professor of the Department of Construction, Municipal Economy and Architecture Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Email: kovalskiy.vk.vntu.edu@gmail.com*

Bondar Alena V. – Ph.D. (Candidate of Technical Sciences), assistant of Construction, Urban and Architecture Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: alichka.vin@i.ua

UDC 625.8

Guo Mingjun
V.P. Kovalskiy

REVIEW OF ROAD GEOTHERMAL SNOW MELTING TECHNOLOGY

Vinnytsia National Technical University

Анотація

Для забезпечення руху транспорту зазвичай використовується механічне прибирання снігу або розсипання протиожеледної солі, що має відповідні недоліки. Розглянуто принцип роботи дорожньої геотермічної технології танення снігу, детально розглядається стан досліджень геотермічної технології танення снігу та аналізуються деякі існуючі проблеми. Завдяки своїм перевагам в енергозбереженні та охороні навколишнього середовища, геотермічної технологія танення снігу матиме широкий спектр перспектив застосування.

Ключові слова: геотермічні, дорожні, танення снігу, охорона навколишнього середовища.

Abstract

In order to ensure the traffic, mechanical snow removal or spreading deicing salt are usually used, but there are corresponding disadvantages. This paper expounds the working principle of the road geothermal snow melting technology, emphatically introduces the research status of the geothermal snow melting technology, and analyzes some existing problems. Due to its obvious advantages in energy saving and environmental protection, geothermal snow melting technology will have a wide range of application prospects.

Keywords: geothermal, road, melting snow, environmental protection.

Introduction

In high latitude areas, the long-term snowfall in winter has a great impact on people's travel and life. The problem of snow on road has been plaguing the traffic departments of various countries, which not only causes huge direct economic losses, but also increases the probability of traffic accidents[1, 2]. Therefore, many countries have attached great importance to the treatment of road snow, and have done a lot of research to explore a variety of methods to restrain snow on the road[3 - 6]. At present, the most important snow removal methods are mechanical snow removal and spraying of deicing salt. Mechanical snow removal equipment has the characteristics of high manufacturing cost, low removal rate, low work efficiency, very large power consumption, and unsatisfactory use effect. Spreading deicing salt is an excellent snow removal technology with good effect and low price. However, after many years of use, it has also caused serious damage to the surrounding ecological environment and infrastructure[7, 8]. Geothermal snow-melting technology is currently a hot spot of the researchers, because the earth as a heating body, continuously release heat energy from the inside to the surface, shallow soil geothermal resources is an important part of renewable energy, is a kind of abundant, high economic benefit, and won't produce any pollution of renewable energy[9 - 11].

Results of the research

The road geothermal snow melting technology is to bury heat pipes in the road and extract the energy from the ground through the underground heat exchanger. After being lifted by the heat pump, the fluid with high temperature is conveyed to the pipes in the road by the pump. When the high-temperature hot fluid flows in the pipe, it transfers the heat to the road through convection, which makes the temperature of the road above 0°C, and the ice and snow on the surface will melt, thereby achieving the purpose of melting snow. In areas with insufficient geothermal heat, or areas with low snow melting efficiency, the summer heat storage function can be added[12]. In summer, the road circulating thermal fluid is used to transfer the strong solar radiation heat to the underground soil for storage, that is, underground energy storage; in winter, the circulating thermal fluid extracts heat to the road to increase the temperature and then achieve the purpose of snow melting[13, 14]. Therefore, the solar-geothermal road snow melting system can realize the cross-season heat storage utilization, greatly improve the energy utilization rate, and realize the seasonal energy storage reuse.

The geothermal snow melting system has the following characteristics: (1) Use stable and clean geothermal energy as heat source. The use of natural and rich geothermal energy, even in cold winter, can provide enough and stable quantity of heat[15]. (2) Stable snow melting performance. The use of constant low-temperature heat energy and the large specific heat capacity of the soil means that there is more heat that can be stored in the soil, which makes the ground source heat pump running with high efficiency for a long time[16, 17]. (3) Reduce operating costs. The use of cheap geothermal snow melting system greatly reduces operating costs. (4) Protect the ecological environment around the road. The use of geothermal snow melting technology can greatly reduce the use of deicing salt, even without the use of deicing salt at all, which will have a great effect on the restoration of the normal ecology of the waters, soil, animals and plants around the road.

Since 1992, under the joint funding of the U.S. Department of Energy (DOE), the Federal Highway Administration of the Department of Transportation (DOT) and the National Basic Research Fund, the HBT (Heated Bridge Technologies) project has been implemented to systematically study the problem of road geothermal snow melting[18]. During the five years from 1994 to 1999, five states in the United States carried out road thermal snow melting application demonstration projects to compare and explore the energy utilization and snow melting effects of circulating thermal fluid, heat pipe transfer, electric heating, fuel heating and other methods. With the special promotion of renewable energy from OECD (Organization for Economic Cooperation and Development) and IEA (International Energy Agency), NIRE (National Institute of Resources and Environment) of Japan built the first full-automatic road heat collection and energy storage circulating thermal fluid snow melting system in Edo, Japan in 1995, and achieved phased results[19].

Since 1998, Oklahoma State University (OSU) in the United States has carried out research work on road thermal fluid circulation snow melting technology, and established the world's largest road special experimental system in OSU. Combined with the local climate conditions, the pavement is used as a solar energy collection system, and the closed system of ground source heat pump with vertical hole underground heat exchanger is used to carry out the research of geothermal snow melting process. The research work mainly involves the heat transfer of ice and snow in porous media. The finite element method is used to solve the heat transfer process of the road, and the geothermal snow melting is simulated, analyzed and tested.

Researchers from Hokkaido University in Japan made a comparative analysis of the early ground energy storage and snow melting test projects in Japan. Studies have shown that the average ground heat collection rate can reach 36%, and seasonal changes in Hokkaido can achieve a basic balance between energy use and energy storage. The research conclusion points out that the road geothermal snow melting method is an energy technology with great development prospects. Although the initial investment is high and the technology is difficult, the use of natural renewable energy resources has significant energy saving effect, obvious advantages in environmental protection and rational utilization of resources, and is convenient for automation and timely treatment.

Senser used the computer to simulate the geothermal snow melting system of the airport runway, and designed a road heat pipe heating system based on response factor technology. The resulting algorithm proved to be highly efficient and accurate.

(1) Insufficient theoretical basic research, lack of effective combination of theory and practice. Should pay attention to the basic theoretical research of snow melting, speed up the determination of heat transfer coefficient of different roads, select appropriate heat transfer enhancement means, improve heat transfer efficiency, explore the mechanism process of road geothermal and mixed energy snow melting system, expand and improve the basic theory of road snow melting, balance the theoretical research and experimental engineering, and guide engineering application.

(2) Not integrated with road construction. Geothermal snow melting technology needs to be combined with road site construction technology, both of which are indispensable. In actual engineering, when burying heat exchange pipes, should consider the influence of pipe materials and concrete on the temperature field and heat exchange effect to minimize the unfavorable factors. This requires engineering organizers and technical personnel to be able to coordinate reasonably and make adequate technical and economic analysis.

(3) Under different cold and heat loads, the research on road geothermal snow melting system is not enough. In the snow melting system, the automatic monitoring and control system should be used to optimize the system, improve the operation mode, and maximize the efficiency of the snow melting system.

Conclusion

Due to the advantages of energy saving and environmental protection, road geothermal snow melting

technology is suitable for ordinary roads, expressways, airport runways, etc., which has been paid attention by many countries and relevant organizations, but its practical application projects are few. The combination of basic theoretical research and actual engineering should be accelerated to determine the simpler design calculation methods that can be used by design units, manufacturers and other departments to promote the practical application of geothermal snow melting technology. With the continuous development of ground energy utilization research and application work, the concept of energy saving and renewable energy utilization continues to deepen, the continuous improvement of road materials and buried pipelines, the improvement of road construction technology, the development of road geothermal snow melting technology have great prospects.

REFERENCES

1. Mingjun, G. and V. Kovalskiy, Research status of road deicing salt. 2020, Харківський національний університет міського господарства імені ОМ Бекетова.
2. Guo Mingjun. Research of mechanical properties of bituminous concrete at low-temperature [Text] / Guo Mingjun, V.P. Kovalskiy // Applied Scientific and Technical Research : Proceedings of the IV International Scientific and Practical Conference, April 1–3, 2020, Ivano-Frankivsk / Academy of Technical Sciences of Ukraine. Ivano-Frankivsk : Vasyl Stefanyk Precarpathian National University, 2020. V. 2. – P. 104-105.
3. Songying, Z., C. Chen, and Z. Bailing, Simulation analysis of the temperature field of the geothermal heat exchanger under different inclined buried pipe modes. Industrial Safety and Environmental Protection.
4. Cunningham, M.A., et al., Accumulation of deicing salts in soils in an urban environment. Urban Ecosystems, 2008. 11(1): p. 17-31.
5. Мінцзюнь Г. Overview of the test method for road pavement at high temperatures [Електронний ресурс] / Г. Мінцзюнь, В. П. Ковальський // Матеріали XLIX науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 27-28 квітня 2020 р. – Електрон. текст. дані. – 2020. – Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fbtegp/all-fbtegp-2020/paper/view/8817.
6. Guo Mingjun. Application prospect of waste vegetable oil used in asphalt recycling [Текст] / Guo Mingjun, Viktor Kovalskiy, Zhao Hongjuan // Збірник матеріалів Міжнародної науково-технічної конференції "Інноваційні технології в будівництві (2020)", 10-12 листопада 2020 р. – Вінниця : ВНТУ, 2020. – https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/itb/itb2020/paper/viewFile/10879/9076
7. Dan, H.-C., et al., Simulation and optimization of road deicing salt usage based on Water-Ice-Salt Model. Cold regions science and technology, 2020. 169: p. 102917.
8. Bian, W., et al., Physiological response characteristics in Medicago sativa under freeze-thaw and deicing salt stress. Water, Air, & Soil Pollution, 2018. 229(6): p. 1-8.
9. Ho, I.-H. and M. Dickson, Numerical modeling of heat production using geothermal energy for a snow-melting system. Geomechanics for Energy and the Environment, 2017. 10: p. 42-51.
10. Han, C., G. Wu, and X.B. Yu, Performance analyses of geothermal and geothermoelectric pavement snow melting system. Journal of Energy Engineering, 2018. 144(6): p. 04018067.
11. Guo Mingjun. Safety measures for driving on icy roads in winter [Текст] / Guo Mingjun, V. P. Kovalskiy // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції курсантів і студентів "Наука про цивільний захист як шлях становлення молодих вчених", 13 травня 2020 р. – Черкаси : ЧІПБ, 2020. – С. 266-267.
12. Zhao, W., et al., Snow melting on the road surface driven by a geothermal system in the severely cold region of China. Sustainable Energy Technologies and Assessments, 2020. 40: p. 100781.
13. Ho, I.-H., S. Li, and S. Abudureyimu, Alternative hydronic pavement heating system using deep direct use of geothermal hot water. Cold Regions Science and Technology, 2019. 160: p. 194-208.
14. Ho, I.-H. Numerical Modeling of Heat Production for a Snow-Melting System Using Geothermal Energy in North Dakota. in International Congress and Exhibition" Sustainable Civil Infrastructures: Innovative Infrastructure Geotechnology". 2017. Springer.
15. Ho, I.-H. and M. Dickson, Assessment of geothermal snow-melting system used in cold region area. Energy geotechniques, 2016: p. 113-117.
16. Wang, H., J. Zhao, and Z. Chen, Experimental investigation of ice and snow melting process on pavement utilizing geothermal tail water. Energy Conversion and Management, 2008. 49(6): p. 1538-1546.
17. Zwarycz, K., Snow melting and heating systems based on geothermal heat pumps at Goleniow Airport, Poland. 2002: United Nations University.
19. Morita, K. and M. Ogawa, Geothermal and solar heat used to melt snow on roads. GRC Bulletin, 1998. 26(3): p. 83-85.

Го Мінцзюнь, *— аспірант кафедра будівництва, міського господарства і архітектури Вінницький національний технічний університет. e-mail: guo19920408@hotmail.com*

Ковальський Віктор Павлович *— к.т.н., доцент кафедри будівництва, міського господарства і архітектури, Вінницький національний технічний університет, Email: kovalskiy.vk.vntu.edu@gmail.com*

Guo Mingjun, Postgraduate Department of Urban Planning and Architecture, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: guo19920408@hotmail.com

Kovalskiy Viktor P *— Ph.D., Associate Professor of the Department of Construction, Municipal Economy and Architecture Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Email: kovalskiy.vk.vntu.edu@gmail.com*

УДК 712.25+631.618(292.471)

О.В. Куленко[1]
Б.О. Хаєцький[1]
О.І. Хороша[1]

ОСНОВНІ ПРОБЛЕМИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТА ЗМІНИ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ РЕКУЛЬТИВОВАНИХ КАР'ЄРІВ

[1]Вінницький національний технічний університет

Анотація

У даній статті визначено основну проблематику експлуатації та зміни функціонального призначення рекультивованих кар'єрів. Визначені основні перепони рекультивації кар'єрів. Вказані проблеми земель Глухівецького кар'єру.

Ключові слова: проблеми, експлуатація, рекультивація, кар'єр, Глухівецький кар'єр.

Abstract

This article identifies the main issues of operation and change of functional purpose of reclaimed quarries. Identification of the main obstacles to reclamation of quarries. The problems of lands of Glukhivets quarry are indicated.

Keywords: problems, operation, reclamation, career, Hlukhovets′kiy quarry.

Вступ

Розвинення технічного прогресу став причиною того, що значна кількість населення на даний момент проживає в середовищі техногенних ландшафтів. Значна кількість гектарів землі зазнає вплив від промисловості, у тому числі від відкритих гірничих робіт. Як наслідок, змінюється рельєф земної поверхні, знищується рослинний грунтовий покрив.

Рекультивація земель – це повне або часткове відновлення земель, попередньо порушених господарською діяльністю; комплекс робіт щодо відновлення продуктивності і господарської цінності земель, поліпшення умов навколишнього середовища.

Проблема рекультивації території порушених земель з кожним роком постає все частіше через постійне збільшення кількості вже відпрацьованих і покинутих кар'єрів. Збільшуються площі території, на яких розташовується відвали, відходи гірничої та металургійної промисловості.

Метою дослідження є визначення проблем експлуатації та зміни функціонального призначення рекультивованих кар'єрів.

Результати досліджень

Рекультивація порушених земель, площа яких в Україні становить більше 190 тис. гектарів, відновлення їх грунтового покриву і повернення у сферу народного господарства, є однією з найважливіших проблем.

Деградація земель – природне антропогенне спрощення ландшафту, погіршення стану, складу, корисних властивостей та функцій земель та інших органічно пов'язаних із землею природних компонентів. [1]

До деградованих земель належать:

А) земельні ділянки, поверхня яких порушена внаслідок землетрусу, зсувів, карстоутворення, повеней, добування корисних копалин тощо;

Б) земельні ділянки з еродованими, перезволоженими, з підвищеною кислотністю або засоленістю, забрудненими хімічними речовинами грунтами та інші.

Явища деградації і повне руйнування ґрунту можна розділити на кілька основних груп.

1. Порушення біоенергетичного режиму ґрунтів і екосистем:

- девегетація;
- дегіміфікація ґрунтів;

- грунтовтома і виснаження ґрунтів.

2. Патологічний стан фунтових площ та профілів:

- відчуження і вилучення ґрунтів з діючих екосистем(промислова ерозія ґрунтів);
- водна і вітрова ерозія(дефляція) ґрунтів;
- утворення безструктурного шару переущільних площ;
- втрата ґрунтом структури.

3. Порушення водного і хімічного режиму ґрунтів:

- опустелювання ґрунтів;
- селеві потоки і зсуви ґрунту;
- вторинне засолення ґрунтів;
- природна і вторинна кислотність ґрунтів; пересушення ґрунтів.

4. Затоплення, руйнування і засолення ґрунтів водами водосховищ. Створення водоймищ супроводжується розвитком комплексу негативних процесів, що призводять до деградації ґрунтового покриву:

- затоплення заплавних і надзаплавних терас;
- підйом рівня ґрунтових вод і підтоплення ґрунтів;
- абразія берегів і засолення дельт;
- розмив і знищення ґрунтів приморських дельт;
- забруднення і содове (лужне) засолення вод і ґрунтів тощо.

5. Хімічне забруднення ґрунтів:

- промислове;
- сільськогосподарське;
- радіоактивне.

6. Руйнування ґрунтів воєнними діями.

При відкритому способі видобутку нерудних будівельних матеріалів і торфу утворюються денудаційні форми рельєфу. ДЕСТ 17.5.1.02-85 класифікує їх як кар'єрні виїмки. [2]

Кар'єрні виїмки при видобутку торфу поділяють на:

- фрезерні поля,
- кар'єри гідроторфу
- кар'єри машиноформуючого та різаного (ручного) видобутку торфу.

Кар'єрні виїмки при видобутку нерудних будівельних матеріалів поділяють на:

- кар'єри піску;
- кар'єри піщано-гравійних матеріалів;
- кар'єри карбонатної сировини;
- кар'єри глини.

Кар'єри нерудних будівельних матеріалів мають складну конфігурацію, великі коливання по площі, значні глибини, круті схили, нерівне дно. [3] Відвали розкривної породи, розташовані поза контуром кар'єру або усередині його, невеликі.

До порушених земель також можна віднести:

- землі, які частково або повністю порушені внаслідок діяльності гірничодобувної, переробної промисловості або будівництва;
- землі, які можуть перейти до категорії порушених внаслідок використання на сучасному етапі, якщо на них не буде проведено необхідні меліоративні заходи;
- звільнені землі, які тимчасово використовуються для різних потреб, але на них не була проведена рекультивація.

Глибина кар'єрів глини зазвичай невелика, але іноді досягає 20-25 м. Значна частина кар'єрів глини сьогодні залиті водою.

Для прикладу, сьогодні у м. Кривий Ріг в основному застосовується засипка, як засіб відновлення територій. Однак такий спосіб є застарілим, наносить шкоду грунтам, водному балансу території, тощо. Засипка кар'єрів зазвичай проводиться «пустою» породою, що також не завжди є раціональним рішенням.

Так було зроблено на території Глеюаптського (№1) кар'єру ВАТ ЦГЗК, який був засипаний «пустою» породою (рис.1.1). Криворізький регіон містить достатньо високий відсоток залізистих кварцитів, що можуть бути видобуті повторно. [2]



Рис.1.1.Засипка Глеюватського кар'єру ВАТ ЦГЗК пустою породою, Кривий Ріг [2]

Отож, так і у Вінницькій області розташовані одні з найбільших родовищ каоліну. Державним балансом запасів корисних копалин на території області враховано 4 родовища: Глухівське, Турбівське, Жежелівське і Великогадомське.

У дослідженому авторами Глухівецькому родовищі первинні каоліни розробляються з 1901 року. Глуховецький і Просянівський (Дніпропетровська область) гірничо-збагачувальні комбінати забезпечували потреби в збагаченому каоліні більшості підприємств паперової та фарфоро-фаянсової промисловості. Частина продукції експортувалася в країни Європи.

Сьогодні на другій ділянці закінчились роботи по видобуванню каоліну. Даний вироблений простір підлягає рекультивації.(рис.1.2.)



Рис.1.2. Глухівецьке родовище первинних каолінів (сучасний стан)

Після майбутньої рекультивації території другого родовища планується створення парку для проведення дозвілля. Передбачається, що майбутня організована територія буде доступною для жителів ближніх сіл



Рис.1.3. Проект реконструкції міського парку у місті Рубіжному. [4]

Висновки

Інтенсивний розвиток промисловості призводить до порушення і неможливості використання значних земельних площ як у містах, так і поза ними. В результаті проведеного дослідження проаналізовано основні проблеми експлуатації території рекультивованих кар'єрів. Визначено, що вирішення проблеми екологічності є одним із основних критеріїв при плануванні території кар'єрів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Барадулин И.М. 2018. «Обоснование горнотехнической рекультивации карьеров по добыче нерудных материалов для производства щебня (на примере центральных районов Красноярского края)», Красноярск, Россия.
2. Руденко М.О. 2017. «Архітектурно-планувальна організація громадський будинків і споруд на території рекультивованих кар'єрів(на прикладі Кривбасу)», Дис. канд.арх.. Національний університет «Львівська Політехніка». Львів, Україна.
3. Собко Б.Ю. 2015. Обгрунтування параметрів технологічних схем гірничотехнічної рекультивації обводнених залишкових вироблених просторів кар'єрів. № 48. с. 88-95.
4. Восточный вариант. 2019. Доступно: [online] < https://v-variant.com.ua/v-rubezhnom-pokazaly-proekt-rekonstruktsyy-horodskoho-parka-foto >

Куленко Олег Вікторович **—** студент групи БМ-17б, факультет будівництва теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: kulenko.88@gmail.com

Хаєцький Богдан Олександрович **—** студент групи БМ-17б, факультет будівництва теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: haetskiy2000@gmail.com

Хороша Оксана Іванівна **–** кандидат архітектури, асистент кафедри БМГА, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: korosha@vntu.edu.ua

Kulenko Oleg **—** student of BM-17b group, Faculty of Construction, Heat Engineering and Gas Supply,, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: kulenko.88@gmail.com

Khaietskyi Bogdan **—** student of BM-17b group, Faculty of Construction, Heat Engineering and Gas Supply,, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: haetskiy2000@gmail.com

Oksana Khorosha – candidate of architecture, teaching assistant of department construction, urban and architectural Vinnytsia National Technical University, e-mail: korosha@vntu.edu.ua

УДК 727.012

М.М.Кушнір
В.П.Ковальський
А. В. Бондар

ЗАЛЕЖНІСТЬ ОБ'ЄМНО-ПЛАНУВАЛЬНИХ СХЕМ ВІДПОВІДНО ДО ПРИЗНАЧЕННЯ ГРОМАДСЬКИХ БУДІВЕЛЬ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

В результаті дослідів встановлено, що на функціональне зонування впливають такі фактори, як об'ємно-планувальні та архітектурно-конструктивні рішення, функціональні процеси, призначення будівлі, просторова організація споруди, а також кількості людей, які беруть участь у тому чи іншому процесі, розмірів та кількості необхідного обладнання.

Ключові слова: громадська будівля, функціональне зонування, об'ємно-планувальні рішення,

Abstract

As a result of experiments we're found that on the functional zoning is influenced by such factors: space planning and architectural designs functional processes, the purpose of building, the spatial organization of buildings and the number of people who involved in a particular process, size and the number of necessary equipment.

Keywords: public buildings, functional zoning, space planning.

Вступ

Громадські будівлі формують важливе середовище для різних видів суспільної діяльності людини. Нові види діяльності, які поступово розвиваються, зумовили потребу у появі відповідних громадських просторів, будівель, споруд [1-4].

Громадські будівлі призначені для тимчасового перебування людей і здійснення різних і різноманітних життєвих процесів (виховання, освіта, культура, відпочинок, спорт, медичне, побутове обслуговування, торгівля і т.д.) [5-7].

Результати дослідження

Проектні рішення громадських будівель ґрунтуються на цілому ряді наступних їх особливостей:

- на різноманітності функціональних процесів;
- на поєднанні в одній будівлі приміщень з різними геометричними параметрами;
- на різних фізико-технічних вимогах до приміщень;
- на великій кількості і площі комунікаційних приміщень;
- на зосередженні великої кількості людей;
- на наявності зальних приміщень великої площі.

Для громадських будівель з зальними приміщеннями і великими масами людей, що одночасно знаходяться в будівлях, характерні специфічні фізико-технічні вимоги - до організації людських потоків, зоровому сприйняттю, видимості і чутності [8-11].

Незважаючи на різні функціональні процеси, що протікають в громадських будівлях різних типів, існує кілька відмінних ознак, за якими можна класифікувати самі громадські будівлі та їх приміщення. За місцем у функціональному процесі розрізняють такі типи приміщень:

- робітники, в яких здійснюється основний функціональний процес, що визначає тип будівлі;
- обслуговуючі, в яких відбувається обслуговування зайнятих в основному функціональному процесі людей;
- допоміжні, забезпечують взаємозв'язок між приміщеннями, а також службовці для розміщення інженерно-технічного обладнання.

За складом приміщень громадські будівлі поділяються на такі основні типи:

- тип I - з повторюваними приміщеннями відносно невеликій площі;

- тип II - з головним зальним приміщенням;
- тип III - будівлі з комбінованим типом складу приміщень;
- тип IV - будівлі з основними приміщеннями у вигляді пов'язаних між собою залів.

Тип будівлі визначає і його планувальне рішення[12-16]. Так, для будівель типу I характерна коридорна система з центральним або бічним розташуванням коридору; при цьому для будинків підвищеної поверховості з відносно компактним планом характерно центральне розташування вертикальних комунікацій з використанням подвійного коридору або замкнутого коридору - каре.

Для будівель типу II характерна центрична композиція, при якій дрібні приміщення групуються навколо великого залу. У будинках типу III зальні приміщення розташовуються або в окремих обсягах, або на останніх поверхах.

Нарешті, будівлі типу IV мають анфіладну систему планування. При цій системі основні зальні приміщення будівлі включають в себе і комунікаційну функцію, що підвищує економічність планувального рішення. Таким чином, остаточно громадські будівлі за своїми об'ємно-планувальних схемами можна розділити на наступні групи (рис. 1):

- група 1 - анфіладний (протяжні і центричні);
- група 2 - з горизонтальними комунікаціями (галерейні, коридорні і коридорно-кільцеві);
- група 3 - зальні;
- група 4 - комбіновані.

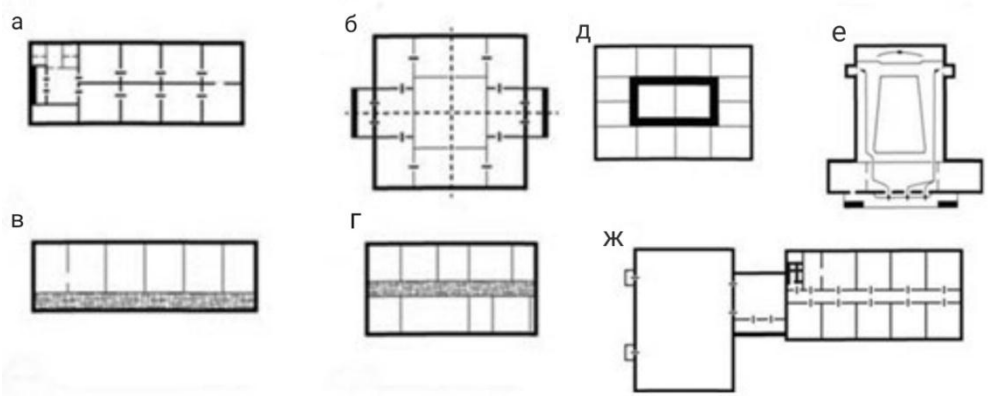


Рис. 1 Об'ємно-планувальні схеми громадських будівель:
а - анфіладне протяжна; б - анфіладне центрична;
в - з горизонтальними комунікаціями галерейна;
г - те ж, коридорна; д - те ж, коридорно-кільцева;
е - зальна; ж – комбінована

Існує також ряд планувальних елементів, які однотипні для більшості громадських будівель. Це вхідні вузли, вестибюлі, коридори, сходи, пандуси та санітарні вузли.

Вхідні вузли в будівлю можуть бути головними, що включають в себе тамбур і вестибюль з гардеробом вуличного одягу, службові для персоналу даного підприємства і допоміжні, використовувані для евакуації (без вестибюля і гардероба, що складаються тільки з тамбура). Тамбури вхідних вузлів великих громадських будівель обладнуються системою повітряного опалення ("тепловою завісою") чи просто обігріваються. Тамбури можуть не влаштовуватися в умовах жаркого клімату; в умовах холодного клімату тамбури влаштовуються подвійними.

Вестибюль з гардеробом в громадських будівлях влаштовується, як правило, на першому поверсі, в безпосередній близькості від тамбурів. Однак можливе розташування гардеробів в цокольному або підвальному поверсі будівлі. Гардероби проектуються виходячи з повної розрахункової місткості конкретного громадської будівлі (рис. 2).

Коридори в громадських будівлях проектуються не тільки як комунікаційні приміщення, але і як шляхи можливої евакуації. Їх ширина і довжина визначаються відповідно до нормативних вимог в залежності від типу будівлі, ступеня його вогнестійкості та розрахункової кількості людей.

Сходи в громадських будівлях підрозділяються на головні (основні), допоміжні й аварійні (евакуаційні). Геометрична компоновка головних сходів для громадських будівель має значно більше варіантів, ніж для житлових будинків (рис. 3).

Зокрема, сходи діляться на двомаршеві і тримаршеві. Двохмаршеві сходи можуть бути прямими, перехресними і розгалуженими (перехресними з розширеним маршем). Аналогічно цьому і тримаршеві сходи можуть бути з рівними маршами або розгалуженими з розширеним середнім маршем.

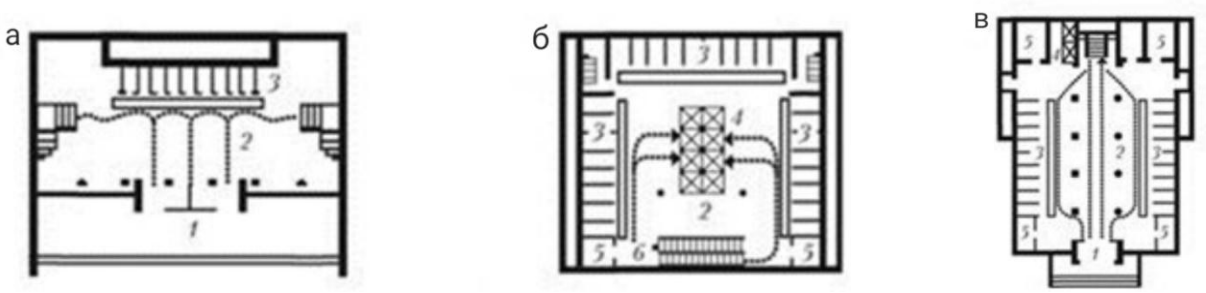


Рис. 2 Планувальні схеми вестибюлів в громадських будівлях:
а - у видовищному будівлі (театр); **б** - у цокольному поверсі будівлі (проектний інститут); **в** - вестибюль поздовжнього типу;
1 **-** тамбур; ***2*** - вестибюль; ***3*** **-** гардероб; ***4*** - ліфти; 5 - допоміжні приміщення; ***6*** **-** ескалатори

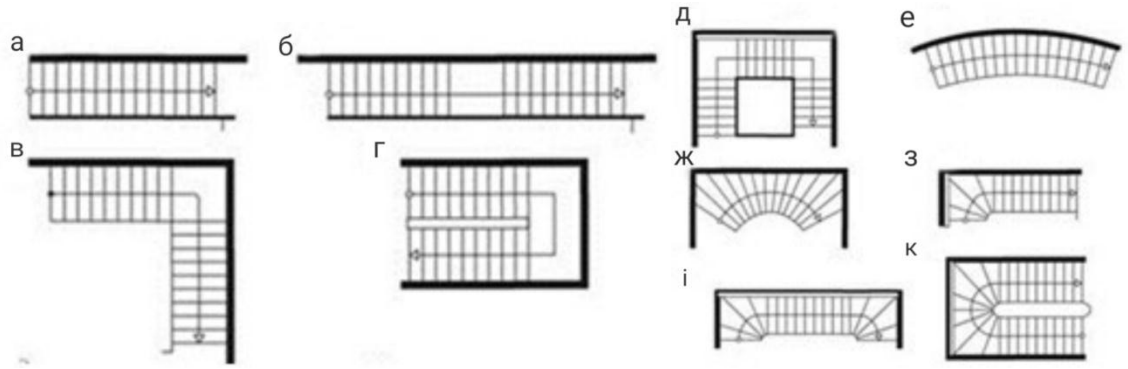


Рис.3 . Характерні геометричні типи сходів, що застосовуються в громадських будівлях:
а - одномаршові прямі сходи; б - двомаршеві прямі сходи з проміжним майданчиком; в - Г-подібні сходи з кутовою проміжним майданчиком; г - двомаршеві П-подібні сходи з проміжним майданчиком; д - Тримаршеві сходи з двома кутовими проміжними майданчиками; е - одномаршові криволінійні сходи, розташована біля стіни; ж - одномаршові криволінійні, розміщена в прямокутному обсязі; з - одномаршові сходи з нижніми забіжними ступенями і поворотом на 90; і – одно маршові сходи з верхніми і нижніми забіжними ступенями і поворотом на 90 °; к - одномаршові сходи з середніми забіжними ступенями з поворотом на 180 °

Ширина сходових маршів громадських будинків повинна бути не менше ніж:

• 1,35 м для будинків із кількістю відвідувачів на найбільш "населеному" поверсі більше 200 чоловік, а також для будинків клубів, театрів, кінотеатрів і лікувальних закладів незалежно від кількості відвідувачів[8];

• 1,2 м для всіх інших будівель, а також для сходів в будівлях клубів, кінотеатрів, театрів і лікувальних установ, не пов'язаних безпосередньо з основною функцією цих будинків;

• 0,9 м у всіх будівлях для сходів, що ведуть до приміщень із загальним числом одночасно перебувають у них людей не більше п'яти осіб.

Ширина сходових площадок повинна бути не менше ніж ширина маршу, яка обчислюється як відстань між огорожами маршу або як відстань від стіни сходової клітки до цієї огорожі.

Ухили маршів основних сходів в надземних поверхах громадських будинків слід застосовувати не більше ніж 1: 2.Ухили маршів сходів, що ведуть у підвал, цокольний поверх або на горище, застосовуються до 1: 1,5. Пандуси являють собою похилі площини, що замінюють сходові марші. Ухили пандусів слід приймати наступними:

• всередині будівлі не більше 1: 6;
• зовні будинків не більше 1: 8;
• в лікувальних установах не більше 1:20;
• на шляхах пересування інвалідів на візках всередині і зовні будівлі не більше 1:12.

Санітарні вузли в громадських будівлях слід розташовувати на відстані, що не перевищує 75 м від найбільш віддаленого місця постійного перебування людей. Приміщення туалетів ізолюються від інших приміщень і коридорів спеціальними тамбурами-шлюзами, в яких розташовуються умивальники. Кількість санітарно-технічних приладів визначається за нормативними документами, виходячи з місткості громадської будівлі і його функціонального типу.

Висновки

Від якості плану залежать утилітарні переваги споруди, зручність життя, праці і відпочинку, а також раціональність будівельних конструкцій, економічність будівництва та експлуатації. Експлуатаційні якості споруди значною мірою визначаються відповідністю плану функціональному призначенню і техніко-економічній доцільності. Планування споруди повинно відповідати вимогам протипожежної безпеки. Також планування споруди повинно знаходитися у взаємозв'язку з прийнятою у проекті системою несучих, огороджувальних та ізолюючих конструкцій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Лінда С.М. «Архітектурне проектування громадських будівель і споруд»: Навч. посібник. – Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2010.-608 с.
2. Ковальський В. П. Дизайн міського середовища [Текст] / В. П. Ковальський, М. О. Постолатій, І.М. Вознюк // Стратегія розвитку міст: молодь і майбутнє (інноваційний ліфт) : Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (15-16 квітня 2020 року). – Харків : Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, 2020. – С. 317-322.
3. Ковальський В. П. Сучасні стилі архітектури [Текст] / В. П. Ковальський, М. О. Постолатій, Д. О. Войтюк // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції "Стратегія розвитку міст: молодь і майбутнє (інноваційний ліфт)", квітень-травень 2019 р. – Харків : Харківський національний університет міського господарства імені О.Б. Бекетова, 2019. – С. 136-138.
4. ДБН В.2.2-9:2018. Громадські будинки та споруди. Основні положення. [Чинний від 2019-06-01]. Вид. офіц. Київ:Укрархбудінформ, 2019. 49 с
5. Ковальський В. П. Особливості проектування громадських будівель [Електронний ресурс] / В. П. Ковальський, А. І. Куртак // Матеріали XLVI науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 22-24 березня 2017 р. - Електрон. текст. дані. - 2017. - Режим доступу : https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fbtegp/all-fbtegp-2017/paper/view/2406.
6. Основи формування готельних комплексів [Електронний ресурс] / А. О. Бричанський, В. П. Ковальський, Є. Р. Матвійчук, С. А. Комаринський // Матеріали XLVIII науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 13-15 березня 2019 р. – Електрон. текст. дані. – 2019. – Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fbtegp/all-fbtegp-2019/paper/view/7497.
7. Варчук Р. В. Модернізація роботи культурно-побутових закладів у ході джентрифікації міста [Електронний ресурс] / Р. В. Варчук, В. П. Ковальський // Тези доповідей Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції студентів, аспірантів та молодих науковців «Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи» (МН-2019), м. Вінниця, 11-30 травня 2019 р. – 2019. – Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/mn/mn2019/paper/view/6495.
8. Загоруйко А.О. Аналіз об'ємно-планувальних рішень театрів [Текст] / А.О. Загоруйко, В. П. Ковальський // Енергоефективність в галузях економіки України. Збірник матеріалів Міжнародної науково-технічної конференції 12-14 листопада : збірник матеріалів. – Вінниця: ВНТУ, 2019. – С. 230 – 232.
9. Клепач О. І. Вимоги до проектування спортивних комплексів [Електронний ресурс] / О. І. Клепач В. П. Очеретний В. П. Ковальський // Збірник матеріалів Міжнародної науково-технічної конференції "Інноваційні технології в будівництві (2020)", 10-12 листопада 2020 р. – Вінниця : ВНТУ, 2020. – https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/itb/itb2020/paper/viewFile/10873/9080
10. Ковальський В. П. Містобудівний аналіз розташування аквапарків, їх особливості та класифікація [Текст] / В. П. Ковальський, О. В. Новікова // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. – 2016. – Т. 20, № 1. – С. 97-102.
11. Новікова О. В. Основи формування водно-розважальних комплексів [Електронний ресурс] / О. В. Новікова, В. П. Ковальський // Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи (МН-

2018), 02 січня-06 червня 2018 р. : збірник матеріалів. – Вінниця : ВНТУ, 2018. – Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/mn/mn2018/paper/view/3697.

12. Гурман Я. В. Особливості планувальної структури офісних центрів [Електронний ресурс] / Я. В. Гурман, В. П. Ковальський // Матеріали XLIX науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 27-28 квітня 2020 р. – Електрон. текст. дані. – 2020. – Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fbtegp/all-fbtegp-2020/paper/view/9438.

13. Шамраєва О. О. Міжнародний досвід та проблеми формування бізнес-центрів ї [Текст] / О. О. Шамраєва, В. П. Ковальський // Збірник матеріалів Міжнародної науково-технічної конференції "Інноваційні технології в будівництві (2018)", 13-15 листопада 2018 р. – Вінниця : ВНТУ, 2018. – С. 159-160.

14. Ковальський В. П. Особливості формування бізнес-центрів [Текст] / В. П. Ковальський, О. П. Терещенко, О. О. Шамраєва // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. – 2018. – № 2. – С. 122-128.

15. Ковальський В. П. Особливості планувальних рішень дитячих дошкільних закладів [Текст] / В. П. Ковальський, Г. І. Лисій // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. - 2015. - № 2. - С. 85-88.

16. Белинь Т. І. Особливості проектування центрів культури та дозвілля [Електронний ресурс] / В. П. Ковальський, Т. І. Белинь // Матеріали XLVII науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 14-23 березня 2018 р. - Електрон. текст. дані. - 2018. - Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fbtegp/all-fbtegp-2018/paper/view/5006.

Кушнір Марина Михайлівна — студентка групи БМ-19б, факультет будівництва теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: marinakushnir627@gmail.com

Ковальський Віктор Павлович — *к.т.н., доцент кафедри будівництва, міського господарства і архітектури, Вінницький національний технічний університет, Email: kovalskiy.vk.vntu.edu@gmail.com*

Бондар Альона Василівна *– кандидат технічних наук, асистент кафедри містобудування та архітектури, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: alichka.vin@i.ua*

Kushnir Marina — student of BM-19b group, Department of Building Heating and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University.

Kovalskiy Viktor P — *Ph.D., Associate Professor of the Department of Construction, Municipal Economy and Architecture Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Email: kovalskiy.vk.vntu.edu@gmail.com*

Bondar Alena V. – Ph.D. (Candidate of Technical Sciences), assistant of Construction, Urban and Architecture Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: alichka.vin@i.ua

УДК 712.25+631.618(292.471)

Б.О. Хаєцький[1],
О.В. Куленко[1],
О.І. Хороша[1]

ТЕНДЕНЦІЇ ВІДНОВЛЕННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ ТЕРИТОРІЇ РЕКУЛЬТИВОВАНИХ КАР'ЄРІВ

[1] Вінницький національний технічний університет

Анотація

У даній статті розглянуто основні тенденції рекультивації порушених територій, відновлення та використання території рекультивованих кар'єрів. На прикладі Глухівецького родовища зроблено дослідження та можливості використання території в майбутньому.

Ключові сова: *рекультивація, кар'єр, каолін*

Abstract

This article discusses the main trends in the reclamation of disturbed areas, restoration and use of reclaimed quarries. The research and possibilities of using the territory in the future are made on the example of Glukhivetsky deposit.

Keywords: *recultivation, quarry, kaolin*

Вступ

Відновлення територій сьогодні є актуальним питанням, яке з кожним роком набуває більшого поширення, адже порушені території займають значні площі. Термін рекультивація (від латинського відновлення, повторне відновлення обробленого, англ. «land reclamation», англ. recultivation, нім. Bodenrekultivierung) – штучне відновлення родючості ґрунтів і рослинного покриву після техногенного порушення природи [1]. Освоєння порушених територій викликана незначною кількістю або відсутністю площадок, придатних для будівництва в тих чи інших природних умовах. Вид відновлення визначається характером попереднього використання даної території та потребою використання її в майбутньому.

Результати досліджень

Рекультивація – складає комплекс робіт та заходів по відновленню ландшафтів і земель, порушених господарською діяльністю людини або природними процесами, а також створення на цих місцях нових ландшафтів. Такі роботи повинні проводитися на місцях розробки корисних копалин, нафтопроводів, будівництва. При освоєнні нових і реконструкції освоєних районів доводиться стикатися з необхідністю проведення інженерної підготовки порушених територій, тобто територій, які сильно пошкоджені в процесі промислової діяльності та не можуть використовуватися в подальшому без проведення спеціальних заходів. При збільшенні площі порушених територій зростають потреби людства, різі види енергії та мінеральній сировині, основним джерелом яких служать корисні копалини та гідроресурси [1].

Відпрацьовані й занедбані кар'єри перетворюються у збірники забруднених зливових вод та стоків. Рекультивація таких земель вирішує не лише господарську проблему, а й одночасно є активною формою охорони природи та передбачає комплексне відновлення територій, які втратили придатність для ефективного використання.

Ідею повторного використання територій відпрацьованих кар'єрів активно досліджувалась з другої половини XX століття. Розглядались питання ландшафтно-планувальної організації зон відпочинку та парків у таких об'єктах. Паралельно досліджувались особливості проектування на складному рельєфі, що стало можливим з удосконаленням будівельних матеріалів та методів будівництва [2].

Основні тенденцій використання порушених територій можна поділити у часових проміжках на три етапи :

Перший етап (кінець XIX – середина XX століття), в основному розглядались екологічні аспекти рекультивації порушених територій. Майже не було спроб господарського використання територій, вони залишались для самозаростання [2]. Вплив містобудівних досліджень на відновлення територій був незначний та заповнювались лише чаші кар'єру зеленими насадженнями.

Другий етап (середина – до кінця XX століття), у цей час кар'єри почали використовувались для господарської діяльності, зокрема під сільськогосподарські, лісогосподарські угіддя [3]. На даному етапі проводились дослідження з надання простору кар'єру рекреаційної функції для його включення до містобудівної системи населених місць. Будівлі та споруди розглядались як допоміжні елементи загальної структури парку [4].

Третій етап (кінець XX століття) – здійснюється спроба використання будівель та споруд не лише для виконання допоміжних функцій на території рекреаційних утворень, а і як основного функціонального заповнення простору кар'єру.

Вінницька область має багату мінерально-сировинну базу, у її надрах 1 159 родовищ та більше 30 видів різноманітних корисних копалин [5]. Розроблені й діють унікальні джерела мінеральної води. У північній частині області розташований, так званий Глухівецько-Турбівський каоліновий район, у межах якого знаходяться: Великогадомське, Глухівське, Жежелівське, Турбівське, Чубинське, Гуринське, Туча-Миколаївське та інші родовища, в яких зосереджено близько половини розвіданих запасів первинних каолінів України [5].

На Глухівецькому родовищі з 70-х - 80-х рр щорічно видобувалося до 1050-1200 тис. тон каоліну – сирцю, з якого вироблялося 450-600 тис. тон збагаченого каоліну, а також близько 200 тис. тон збагаченого кварцового піску. Збагачений Глухівецький каолін використовувався в основному в паперовій, керамічній і парфумерній промисловості. У зв'язку з виробничими проблемами і втратою ринків збуту продуктивність Глухівецького комбінату знизилася, Турбівський каоліновий завод, який випускав концентрат більш низької якості, останні роки не працює.

На теперішній час компанія «Quarzwerke» закінчила видобування каоліну на другій ділянці Глухівецького родовища. Тому був створений простір для рекультивації та використання території в майбутньому (рис. 1.1)



Рис.1.1 Глухівецьке родовище каоліну (друга ділянка, існуюча ситуація)

Запропоновано виділити наступні варіанти рекультивації кар'єрів:

- затоплення, при якому об'єкту необхідно з'єднати кар'єр з річкою. Це здебільшого належить до рекультивації гранітних кар'єрів, такий метод можна використовувати й для піщаних кар'єрів, які знаходяться біля водойм;

- у затопленому кар'єрі можна зайнятися вирощуванням риб, птиці. Навколо можна створити зону для відпочинку: дорогу для пішохідних та велосипедних прогулянок; дитячі та спортивні майданчики для волейболу, баскетболу; альтанки; взимку майданчик для хокею, катання на ковзанах; навколо водойму торгівельні зони; організовувати свята, культурно –масові заходи;

- перед початком розробки кар’єру зрізується рослинний шар і складається в штабель. Такий метод рекультивації застосовується в проектах глиняних і деяких піщаних кар’єрів. Коли закінчуються запаси корисних копалин, знятий шар рослинного ґрунту, розкладається на поверхні виробленого кар‘єру. Після чого засіваються рослини;

- будівництво штучного схилу, що передбачає заповнення кам’яним сміттям, будівельними відходами та деревиною, склад яких та небезпечність повинен відповідати технічним стандартам. Для запобігання ерозії на поверхні схилу через дощ в скелі на певній відстані від вершини краю скелі передбачаються будівництво стоків для каналізаційних вод.

Варто зазначити, що при закритті кар‘єру не можна засипати об‘єкт сміттям або не перевіреним ґрунтом, так як це школить екологічній ситуації, забруднюється водоносний шар, а хімічні речовини можуть потрапляти в ґрунт та свердловини.

Після окреслення меж під рекультивацію, на території другої ділянки кар’єру планується створення парку для місцевого населення. Пропонується наступний варіант рекультивації кар’єру (рис.1.2, рис.1.3).



Рис.1.2. Візуалізація парку на місці родовища [6]



Рис.1.3. Візуалізація спортивного майданчику [6]

Висновки

Отже, рекультивація надає можливість для покращання умов довкілля з метою повторного використання порушених у процесі господарської діяльності територій. Відновлення відпрацьованих й занедбаних кар’єрів в рекреаційних цілях сприяє покращенню містобудівної ситуації та розвитку населених пунктів навколо даних територій, а створення парків збільшує туристичний інтерес до даних локацій в подальшому.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Парамонов А.В. 2004. Особенности рекультивации нарушенных земель города. Земельный вестник России.Моссква: ООО ГИС Инфо, № 4, с. 17-20.
2. Зубова Л.Г. 1994. Естественное зарастание терриконов. Уголь Украины. №10, с. 36–38.
3. Лубеченко Ю.В. 2009. Принципи реконструкції промислових територій великих міст Донбасу: автореф. дис. на здобуття наукового ступеня кандидата архітектури: 18.00.04 / Ю.В. Лубеченко. Київ.: Ірідіум, с. 21.
4. Григорьев В.А. 2001. Экологизация городов в мире, России, Сибири: аналитический обзор / В. А. Григорьев, И.А. Огородников. — Новосибирск, 138 с.
5. Руденко М.О. 2017. «Архітектурно-планувальна організація громадський будинків і споруд на території рекультивованих кар'єрів(на прикладі Кривбасу)», Дис. Канд.арх.. Національний університет «Львівська Політехніка». Львів, Україна.
6. J.de Fontenay. 2015. Paris sur un fil. [online] Доступно: < https://www.parissurunfil.com/le-chantier-des-halles-de-paris-2011-2018 >

Хаєцький Богдан Олександрович **–** студент групи БМ-17б, факультету будівництва, теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: haetskiy2000@gmail.com;

Куленко Олег Вікторович **—** студент групи БМ-17б, факультет будівництва теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: kulenko.88@gmail.com

Хороша Оксана Іванівна – кандидат архітектури, асистент кафедри БМГА, Вінницький національний технічний університет, e-mail: м. Вінниця korosha@vntu.edu.ua

Khaietskyi Bohdan - student of BM-17b group, Faculty of Construction, Heat Power Engineering and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: haetskiy2000@gmail.com;

Kulenko Oleg **—** student of BM-17b group, Faculty of Construction, Heat Engineering and Gas Supply,, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: kulenko.88@gmail.com

Oksana Khorosha **–** candidate of architecture, teaching assistant of department construction, urban and architectural Vinnytsia National Technical University, e-mail: korosha@vntu.edu.ua

УДК 712-23

Б. І. Проданець
В. П. Ковальський

ОСОБЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ САДОВО-ПАРКОВИХ КОМПОЗИЦІЙ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Розглянуто особливості створення садово-паркових композицій та їх різновиди. Проаналізовано особливості садово-паркових композицій та встановленні фактори які впливають на проектування.
Ключові слова: архітектура, парк, композиція

Abstract
Peculiarities of creation of garden and park compositions and their varieties are considered. The peculiarities of garden and park compositions and the establishment of factors influencing the design are analyzed.
Keywords: architecture, park, composition

Вступ

Питання відновлення та формування ландшафтного середовища лишається одним із принципових і потребує від фахівця тактовного і виваженого вирішення. Мистецтво формування ландшафтів на Україні пройшло значний історичний шлях свого зародження, випробувань і становлення [1].

Для раціонального використання садово-паркового об’єкту необхідними є детальне вивчення всіх елементів, які представляють цінність (архітектурні споруди, цінні деревні насадження або окремі багатовікові екземпляри, наявність археологічних ділянок) з метою їх збереження [2-4].

Результати дослідження

Для більшості парків можна запропонувати кілька варіантів освітлення залежно від функціональної зони, у якій його монтуватимуть [5]. Це може бути освітлення яке служить у якості орієнтира всередині парку. Його втілюють потужні прилади, які позначають ключові об'єкти та простір біля них. Таке освітлення можна зустріти біля головного входу, біля облаштованих виходів з території парку, поблизу сходів та поворотів алей, що огинають споруди, які відкидають великі тіні, наприклад від ліхтарних стовпів які встановлюють з одної зі сторін або в шаховому порядку.

Заливаюче освітлення частіше можна побачити на відкритих просторах – майданчиках для проведення свят, автостоянках, дитячих зонах тощо [6-8]. Воно виконує функцію формування однорідного світлового середовища, переміщаючись по різних ділянках якого людина буде відчувати себе однаково комфортне.

Спрямоване освітлення можна побачити перед об'єктами, що представляють певну естетичну цінність. Найчастіше це скульптурні композиції, клумби з квітами або декоративні фігурки, покликані звеселити дітей [9]. Також варто згадати що данні варіанти освітлення використовують з різними ефектами для надання стилю тій чи іншій композиції. Мова ведеться про ефекти нижнього та верхнього підсвічування. Ефект нижнього підсвічування використовують для освітлення малих архітектурних форм. Ефект верхнього підсвічування для великого простору освітлення.

Для того аби зробити парк більш привабливим якомога довше упродовж вегетаційного сезону, рекомендують до основних насаджень додавати садові форми рослин із різним забарвленням листя, асортимент яких на сьогодні є достатньо широким, що створюватиме так звані колористичні акценти. Під час осінньо-зимово-весняного періоду, коли більшість листопадних дерев перебувають у безлистому стані, створити колористичні акценти допоможуть вічнозелені рослини та рослини з цікавим забарвленням кори [10]. Також важливо зауважити, що фарбувати в яскраві кольори будівлі чи інші конструктивні елементи на території парків категорично не рекомендовано. Звісно, вони також ста-

нуть певними колористичними акцентами, але привертатимуть надто багато уваги, відволікаючи її від природної складової, яка у парку, без сумніву, є основною. Винятком можуть бути хіба що дитячі майданчики, які утворюють власну специфічну функціональну зону, але все ж не слід розміщувати їх біля парадної вхідної зони парку.

Висновки

Проаналізувавши особливості даних композицій встановлені фактори впливу на їх створення:

1. Правильне освітлення та доцільне освітлення парку із застосуванням гри світла та тіні.
2. Раціональне розміщення малих архітектурних форм, маршрутів та місць відпочину.
3. Компонування різних видів рослин та порід дерев для гармонізації в різні пори року.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Дударець В. М. Мистецтво садово-паркових композицій Вісник ХДАДМ 2009
2. Ковальський В. П. Фактори, що впливають на формування та розміщення садово-паркових об'єктів [Текст] / В. П. Ковальський, І. В. Вітюк // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. – 2016. – № 2. – С. 69-73.
3. Вітюк І. В. Критерії комплексної оцінки сучасного стану садово-паркових об'єктів на території міста Вінниці [Текст] / І. В. Вітюк, В. П. Ковальський // Materiály XIII Mezinárodní vědecko - praktická konference , «Dny vědy -2017», 22 -30 března 2017 г. - Praha : Publishing House «Education and Science», 2017. – Vol. 6 : Chemie a chemické technologie . Zemědělství . Matematika. - С. 45-48.
4. Ковальський В. П. Ландшафтний дизайн прилеглої території дошкільних навчальних закладів [Текст] / В. П. Ковальський, Г. І. Лисій // XI Международной научно-практической конференции «Тенденции современной науки – 2016», 30.05 – 07.06.2016 . - Science and Education Ltd : Nauka I studia, 2010. - С. 60-64
5. Ланшафтне паркове освітлення [Електронний ресурс] https://5watt.ua/uk/blog/statti/landshaftne-ta-parkove-osvitlennya
6. Ісаєнко О. С. Освітлення будівель в історичній забудові міста [Електронний ресурс] / О. С. Ісаєнко, В. П. Очеретний, В. П. Ковальський // Тези доповідей Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції студентів, аспірантів та молодих науковців «Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи» (МН-2019), м. Вінниця, 11-30 травня 2019 р. – 2019. – Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/mn/mn2019/paper/view/8033.
7. Вітюк І. В. Варіанти моделювання ландшафтно-архітектурної та просторової структури рекреаційно-розважальних парків [Текст] / І. В. Вітюк, В. П. Ковальський // Прикладні науково-технічні дослідження : матеріали міжнар. наук.-прак. конф., 5-7 квітня 2017 р. - Івано-Франківськ : Симфонія форте, 2017. - С. 144. - ISBN 978-966-284-110-7.
8. Ковальський В. П. Оцінка чисельності відвідувачів рекреаційного об'єкту на прикладі центрального міського парку міста Вінниці [Текст] / В. П. Ковальський, І. В. Вітюк // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. - 2017. – Т. 22, № 1. - С. 57-60.
9. Ковальський В. П. Малі архітектурні форми, їх переваги та недоліки(на прикладі міста Вінниця) [Текст] / В. П. Ковальський, К. Пиндик // Вісник науково-методичних досліджень. - Вінниця : ВГПК, 2015. – № 4. - С. 113–118.
10. Організація, планування та управління на підприємствах лісового і садово-паркового господарств : навч. посіб. / Є. І. Сенько. — К. : Знання, 2012. — 487 с

Проданець Богдан Іванович *— студент групи Бм-19мс, факультет будівництва теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: bprodanec@gmail.com*

Ковальський Віктор Павлович *— к.т.н., доцент кафедри будівництва, міського господарства і архітектури, Вінницький національний технічний університет, Email: kovalskiy.vk.vntu.edu@gmail.com*

Bogdan Prodanec I. *— student of Вь-19mc group, Faculty of Construction, Heat Engineering and Gas Supply,, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: bprodanec@gmail.com*

Kovalskiy Viktor P *— Ph.D., Associate Professor of the Department of Construction, Municipal Economy and Architecture Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Email: kovalskiy.vk.vntu.edu@gmail.com*

УДК 725.832

Я. В. Гурман[1]
В. П. Ковальский[1]
І. М. Вознюк[2]

ПРИНЦИПИ ТА ПРИЙОМИ РОЗМІЩЕННЯ ВНУТРІШНІХ ПРИМІЩЕНЬ В ОФІСНИХ ЦЕНТРАХ ЗА ЧАСІВ ПАНДЕМІЇ

Вінницький національний технічний університет[1]
ДПТНЗ «Хмільницький аграрний центр ПТО» [2]

Анотація
Проведено аналіз особливостей об'ємно-планувальних рішень й прийоми розміщення внутрішніх приміщень в офісних центрах за часів пандемії . Наведені рекомендації й принципи по зонуванню в офісних центрах.
Ключові слова: коронавірус, офісні центри, зонування.

Abstract
An analysis of the features of spatial planning decisions and methods of placement of interiors in office centers during the pandemic. Recommendations and principles for zoning in office centers are given.
Keywords: coronavirus, office centers, zoning.

Вступ

Сучасні наукові видання лише починають звертати увагу на особливості проектування, існування та розвитку таких об'єктів, як бізнес-центри [1-3]. Майже не приділяється увага питанням містобудівного розвитку; розглядається лише склад приміщень, особливості конструкцій будівель та окремі характеристики функціональних елементів.

Робочий простір призначений для підтримки творчості та співпраці, а також для створення безпечного та сприятливого середовища для персоналу у світлі пандемії Covid-19.

Щоб задовольнити обидві ці суперечливі вимоги, потрібно запланувати простір як серію окремих, але гнучких зон, що сприяє сольній роботі, груповим семінарам та ряду заходів між ними.

Основна частина

Коворкінги можуть процвітати, якщо вони пристосуються до пандемії, робочі простори мають бути гнучкими, забезпечуючи різні «площі» для різних видів діяльності. Існує також цілий ряд будівельних послуг, що орієнтуються на здоров'я, такі як фільтрація свіжого повітря та адаптивні системи освітлення. Спираючись на дослідження Threefold, потрібно використовувати основні принципи оздоровлення в архітектурі:

- система циркуляції повітря, має включає противірусну фільтрацію, розроблену для введення на 25 % більше свіжого повітря в будівлю, ніж це типово;
- система освітлення має використовувати інтелектуальні світлодіоди для регулювання колірної температури світла протягом дня;
- простори розділені на кластери, щоб дозволити маленьким громадам сформуватися всередині будівлі. Кожен кластер має свої кімнати для переговорів та просторі приміщення, організовані навколо кухні та соціального простору;
- Використовуйте методи фізичного відокремлення працівників у всіх зонах будівлі, включаючи робочі зони та інші зони, такі як зали засідань, кімнати для перепочинку, стоянки, зони входу та виходу, та роздягальні. Використовуйте знаки, позначки або інші візуальні сигнали, такі як наклейки або кольорову стрічку на підлозі, розташовані на відстані 2 м, щоб показати, де стояти, коли фізичні бар'єри неможливі. Замінити товари загального користування, такі як каструлі та об'ємні закуски, такими альтернативними, як попередньо розфасовані одноразові предмети. Мінімізувати використання та дотик до водяних фонтанів або розглянути можливість встановлення методів активації без дотику для водяних фонтанів/ куллерів [4].

Повинні бути тихі місця, щоб побути наодинці, яскраві місця для співпраці та все, що з ними зв'язано. За основу схем беруться великі простори, щоб люди збиралися разом у час простою, простори для підтримки, простір для проведення лекцій, показів та презентацій.

Офіс має складається з великого простору відкритого плану, проектна група може використовувати різні способи розмежування територій [5-7]. Перегородки можуть бути спроектовані у вигляді важких тканинних штор та перфорованих металевих екранів. Одним з основних принципів поділу є застосування кольорової гами, для зрозуміння, де закінчується одна територія, а починається інша.

Ізоляція робочих може забезпечуватися різноманітними робочими капсулами, зони для засідань мають бути розташовані посередині центру простору, для зонування можливе обрамлення криволінійними рейками для штор або засклення.

Висновки

Внаслідок дослідження встановлені особливості, переваги й недоліки об'ємно-планувальних рішень в офісних центрах за часів пандемії.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ковальський В. П. Особливості проектування громадських будівель [Електронний ресурс] / В. П. Ковальський, А. І. Куртак // Матеріали XLVI науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 22-24 березня 2017 р. - Електрон. текст. дані. - 2017. - Режим доступу : https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fbtegp/all-fbtegp-2017/paper/view/2406.
2. Шамраєва О. О. Міжнародний досвід та проблеми формування бізнес-центрів ї [Електронний ресурс] / О. О. Шамраєва, В. П. Ковальський // Матеріали міжнародної науково-технічної конференції "Інноваційні технології в будівництві-2018", м. Вінниця, 13-15 листопада 2018 р. - Електрон. текст. дані. - Вінниця : ВНТУ, 2018. - Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/ index.php/itb/itb2018/paper/view/6026
3. Ковальський В. П. Сучасні тенденції у зведенні монолітних і цегляних житлових будинків [Текст] / В. П. Ковальський, А. В. Бондар, Г. І. Лисій // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. - 2015. - № 1. - С.106-110.
4. Як коронавірус змінить нашу роботу [Електронний ресурс] // BBC NEWS Україна. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: https://www.bbc.com/ukrainian/features-54842038
5. Белинь Т. І. Особливості проектування центрів культури та дозвілля [Електронний ресурс] / В. П. Ковальський, Т. І. Белинь // Матеріали XLVII науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 14-23 березня 2018 р. - Електрон. текст. дані. - 2018. - Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fbtegp/all-fbtegp-2018/ paper/view/5006.
6. Гурман Я. В. Особливості планувальної структури офісних центрів [Електронний ресурс] / Я. В. Гурман, В. П. Ковальський // Матеріали XLIX науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 27-28 квітня 2020 р. – Електрон. текст. дані. – 2020. – Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fbtegp/all-fbtegp-2020/paper/view/9438.
7. Ковальський В. П. Особливості формування бізнес-центрів / В. П. Ковальський, О. П. Терещенко, О. О. Шамраєва // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. – 2018. – № 2. – С. 122-128.

Гурман Ярослав Володимирович — студент групи БМ-20м, факультет будівництва теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: yarik.gurman.99@gmail.com

Ковальський Віктор Павлович —к.т.н., доцент кафедри будівництва, міського господарства і архітектури Вінницького національного технічного університету, Email: kovalskiy.vk.vntu.edu@gmail.com

Вознюк Ігор Михайлович – викладач ДПТНЗ «Хмільницький аграрний центр ПТО»

Hurman Yaroslav Vladimirovich — Student Department of Building Heating and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: yarik.gurman.99@gmail.com

Kowalski Viktor Pavlovych —Ph.D., Associate Professor of the Department of Construction, Municipal Economy and Architecture Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Email: kovalskiy.vk.vntu.edu@gmail.com

Voznyuk Igor M – teacher of State Vocational and Technical Educational Establishment ―Khmilnyk Center of Vocational and Technical Education"

УДК 69.032.22

В. П. Очеретний
О. В. Ковальський
В. П. Ковальський
Р. В. Сівак

ЧИННИКИ КОМФОРТНОСТІ БАГАТОКВАРТИРНОГО ЖИТЛА, ЩО ЗАЛЕЖАТЬ ВІД ЙОГО ПОВЕРХОВОСТІ

Вінницький національний технічний університет[2]

Анотація

Проведено аналітичний огляд чинників комфортності багатоквартирного житла та систем її оцінки і категорування. По результатам проведеного аналізу виділено 10 чинників комфортності багатоквартирного житла, на які безпосередньо впливає поверховість житлового будинку. Чинники розділено на дві основні групи: екологічно-гігієнічні та соціально-психологічні. Розкрито обмеження поверховості, що дозволить задовольнити вимогам комфортності по кожному з виявлених чинників.

Ключові слова: *багатоповерхове житло, чинники комфортності, умови комфортності.*

Abstract

An analytical review of the comfort factors of apartment housing and its evaluation and categorization systems was conducted. According to the results of the analysis, 10 factors of apartment housing comfort were identified, which are directly affected by the number of storeys of a residential building. Factors are divided into two main groups: environmental and hygienic and socio-psychological. The limitation of superficiality is revealed, which will allow to satisfy the requirements of comfort on each of the revealed factors.

Keywords: *multi-storey housing, comfort factors, comfort conditions.*

Вступ

Вивченню проблем масового житлового будівництва присвячено багато досліджень, які проводились в СРСР в 70–80-ті роки XX ст. Однак досліджень впливів поверховості забудови на здоров'я мешканців майже не проводилось, оскільки вони були не тільки зайвими з ідеологічного погляду, але й шкідливими з позицій панівної державної житлової політики, яка стимулювала збільшення поверховості типової житлової забудови, як наочного свідчення переваг соціалізму.

Результати дослідження

До екологічно-гігієнічних чинників комфортності віднесено: коливання будинку, атмосферний тиск, хімічний склад повітря, освітлення та інсоляцію приміщень, озеленення прибудинкових територій.

Коливання багатоповерхових будинків визначено небезпечними через їх вплив на вестибулярний апарат людини та можливість входження їх, із низькочастотними коливаннями внутрішніх органів людини в резонанс. Обидві причини можуть викликати небезпечні психо – фізичні розлади організму та спричиняти хронічні захворювання.

При входженні в резонанс зовнішніх коливань з коливаннями внутрішніх органів організму, фізично здорова людина, може переживати фізіологічні та психічні стреси. Для людини, що має певні порушення в системах організму, особливо серцево-судинної системи, такий резонанс може призвести до фатальних наслідків.

У вестибулярному апараті, розташований датчик, який сприймає магнітні імпульси. Саме він реагує на магнітні бурі, зміни атмосферного тиску, вловлює інтенсивні магнітні хвилі, що виробляються трансформаторами, електродвигунами та іншими приладами. Безперервні, монотонні малопомітні коливання можуть спричинити системні порушення в нервовій системі, і захворювання вестибулярного апарату. Саме такі коливання спостерігаються в багатоповерхових будинках[1-2].

При висоті до 50 метрів (14 – 16 поверхів) відхилення від вертикалі на останніх поверхах будинку може становити 8 – 10 см, і майже непомітне для людини. Чим більший період коливання, тим більший його вплив на організм людини. А з підвищенням поверховості, період коливань зростає. З точки зору уникнення негативного впливу можливих коливань будинку, поверховість житла для постійного проживання запропоновано обмежити 12-ма поверхами.

Атмосферний тиск визначено одним із показників комфортності житла. Вважається, що до висоти 100 м рівень тиску є відносно стабільним, але навіть на висоті 20 - ти поверхового будинку, тобто на висоті приблизно 60 м, тиск менший на 8 – 10 мм від тиску на рівні 5 метрів над землею. Зниження атмосферного тиску, що спостерігається по мірі віддалення від земної поверхні, погіршує самопочуття багатьох людей так само, як погіршується їх самопочуття від зниження тиску в наслідок перемін погоди. З точки зору уникнення можливих негативних реакцій організму на зниження атмосферного тиску, насамперед у людей похилого віку та людей, що мають хронічні захворювання, поверховість житлових будинків запропоновано обмежити 9-ма поверхами.

Зміни у хімічному складі повітря із підвищенням висоти визначено такими, що можуть бути небезпечними для здоров'я людей похилого віку та дітей. Із збільшенням висоти розрідженість повітря безперервно збільшується, а тиск весь час зменшується. Склад повітря на різних висотах теж змінюється. З цієї причини в багатоповерхових офісних будівлях або в багатоповерховому тимчасовому житлі має бути передбачена централізована система вентиляції та кондиціонування повітря. Але, оскільки в житлових будинках кондиціоноване повітря може негативно впливати на здоров'я людей, то в комфортному житлі має бути передбачено можливість природного провітрювання.

У житлових будинках вище відмітки в 12 поверхів з кожним поверхом погіршуються фізичні властивості й хімічний склад повітря. Зростає температура, вологість, концентрація оксиду вуглецю і пилу, що сприяє захворюваності на так звані аерогенні інфекції. Виходячи з цього, поверховість житлових будинків запропоновано обмежити 12-ма поверхами.

Інсоляція та освітлення житлових приміщень, відповідно до результатів проведеного аналізу, можуть бути забезпечені в належній мірі при обмеженні поверховості житлової забудови 5-ма поверхами, в разі виконання нормованих розривів між житловими будинками.

Озеленення прибудинкових територій, визначено, як один із чинників комфортності, в аспекті створення безпечного для здоров'я людини, мікроклімату багатоквартирного житла. Місце належної кількості зелених насаджень в структурі житлової забудови, в ієрархії критеріїв комфортності залежить від загального рівня розвитку суспільства країни. Чинники, що формують комфорт в середині будинку, не спроможні дати реальне уявлення про рівень комфортності в такому житлі.

В результаті аналізу, проведеному у даному дослідженні, було виявлено залежність можливості виконання норми озеленення від поверховості житлових споруд. Площа, що не підлягає забудові і має використовуватись під супутні житлу майданчики та забезпечення норми озеленення, в першу чергу формується необхідними розривами між будинками. При зменшенні концентрації житла, будь які можливості забудовника зменшити площу озеленення (або площу що не підлягає забудові, а є супутньою) знижуються пропорційно зменшенню поверховості житлових будинків.

Виконання норм озеленення прибудинкових територій може бути забезпечено в повній мірі, якщо поверховість житлової забудови буде обмежена 5-ма поверхами.

До соціально-психологічних чинників комфортності віднесено: візуальне оточення, акустичний режим, спостерігання за дітьми, площу інженерних, комунікаційних та конструктивних елементів, а також експлуатаційні витрати будинку [3-4].

Візуальне оточення означено, як чинник комфортності житла, що визначається відповідно до виконання вимог відео-екології. При створенні штучного середовища проживання людини, поряд з іншими вимогами, необхідно враховувати насиченість його видимими елементами. Сучасне довкілля міст не відповідає цим вимогам, у результаті чого в більшості випадків створюється протиприродне візуальне середовище, зокрема, гомогенні й агресивні видимі поля. Гомогенним називається поле, на якому або відсутні видимі елементи, або їхнє число різко знижене. Прикладами гомогенних полів у міському середовищі є багатоповерхові споруди. Агресивним називається видиме поле, на якому рівномірно розосереджене безліч однакових елементів. Агресивне середовище, створюють багатоповерхові будинки оскільки мають велику кількість однакових, елементів, що монотонно повторюються, а також мають неспівмашсштабні людині розміри. В агресивному й гомогенному середовищі не можуть повноцінно працювати механізми зору людини.

Вченими в галузі відеоекології визначено межу поверховості, при перевищенні якої, забудова починає впливати на психіку людини пригнічуючи. Таке пригнічення, особливо при довготривалому впливі, здатне спричинити психічні розлади, що найчастіше проявляється у вигляді різноманітних психозів та неврозів. У підлітковому віці, в умовах становлення в психіці молодої людини моральних та етичних норм, вплив великого масштабу забудови спричиняє схильності до асоціальної поведінки та суїцидальні схильності.

Протиприродне візуальне середовище (гомогенні й агресивні видимі поля), в контексті архітектурних об'єктів представляють собою: рівномірно розосереджену велику кількість (більше п'яти) однакових, що монотонно повторюються, або відсутність співмаштабних людині елементів. Іншими словами, це «метрична» та «площинна» системи фасадів.

Проведене співставлення житлових будинків різної поверховості дало змогу відслідкувати тенденцію зменшення кількості елементів фасаду житлового будинку (балконів, лоджій, терас та інших) зі збільшенням його поверховості. З точки зору виконання вимог даного чиннику, поверховість житлових будинків доцільно обмежити 9-ма поверхами.

Акустичний режим в житлових спорудах залежить від зовнішніх і внутрішніх джерел шуму. Додатковими джерелами шуму в багатоповерхових житлових будинках є: ліфтове обладнання, обладнання підкачки та відведення води, система центрального кондиціонування, вентиляції та інші, кількість і потужність яких збільшується із збільшенням поверховості. Підвищення рівня шуму в помешканні можна уникнути використовуючи відповідні звукоізоляційні заходи, але це зазвичай веде до удорожчення будівництва та витрат в процесі його експлуатації.

Вплив зовнішніх джерел шуму має розподіл по висоті. Тобто рівень шуму з одного і того ж джерела змінюється на різних поверхах будинку нерівномірно. Загалом по висоті розрізняють 4 зони впливу шуму. Відповідно до результатів досліджень житловий будинок може відповідати вимогам акустичного комфорту, при обмеженні його поверховості 5-ма поверхами [5].

Можливість спостерігання за дітьми визначено, як один з чинників комфортності багатоквартирного житла. В переліку сучасних критеріїв комфортності житла в усіх, без виключення, країнах центральної Європи існує вимога розміщення дитячих та ігрових майданчиків в межах візуальної доступності з вікон помешкання, принаймні кухні.

В багатоповерховому будинку практично неможливо забезпечити візуальну доступність дитячих майданчиків для всіх помешкань. В першу чергу тому, що умовною візуальною доступністю вважається відстань 25 м, що приблизно дорівнює висоті 7 - и поверхового будинку. Для людей, що не мають відхилень зорового апарату, ця відстань становить 40 – 45 м. Але мешканці, що живуть вище 7 - го поверху в будь якому випадку, частково або повністю позбавлені можливості спостерігати за своїми дітьми. Із міркувань візуальної доступності дитячих майданчиків, поверховість житлових будинків доцільно обмежити 7-ма поверхами.

Площу інженерних, комунікаційних та конструктивних елементів у відношенні до загальної площі «типового» поверху будинку визначено, як один з чинників комфортності житла. Комфортність планування всередині будинку, в першу чергу залежить від кількості та взаємного розташування конструктивних елементів будинку, кількості та взаємного розташування евакуаційних сходів, ліфтів та інших елементів протипожежного захисту, а також від площі поверху будинку, що позбавлена природного освітлення. Все це безпосередньо пов'язано з поверховістю житлового будинку [6-7].

Виявлено також, що наведене співвідношення майже не залежить від обраної конструктивної системи та матеріалів будинку, оскільки з підвищенням поверховості, в тій чи іншій мірі, погіршуються умови варіабельності об'ємно-просторової структури будинку. Відповідно до результатів проведеного аналізу по даному співвідношенню, поверховість житлових будинків доцільно обмежити 9-ма поверхами.

Економічну доцільність експлуатаційних витрат житлового будинку визначено, як чинник психологічної комфортності для мешканців будинку. Виявлено тенденцію до зростання експлуатаційних витрат будинку зі збільшенням його поверховості. В США, Австралії, Канаді та країнах Євросоюзу відповідність експлуатаційних витрат рівню комфортності житлового будинку є важливим критерієм при виборі житла. Не менш важливим показником є прозорість розрахунків і чітка персоніфікація обов'язків по сплаті рахунків за експлуатацію будинку.

Мешканці багатоквартирних будинків розраховуються за спожиту електроенергію, воду, теплопостачання та газ по встановленим тарифам, незалежно від поверховості житлового будинку. Але значну частку витрат мешканців житлового будинку, становлять витрати на експлуатацію та

утримання у належному стані всіх систем забезпечення будинку, в тому числі і ліфтів, та місць загального користування, будинку та прилеглих до нього територій. Свою частку сукупності цих витрат мешканці житлового будинку щомісячно сплачують у вигляді кварт платні.

В результаті проведеного аналізу виявлено, що поверховість житлового будинку впливає на визначення кварт платні за 1 кв. м. площі квартири, оскільки від неї залежать найвитратніші позиції із переліку робіт з утримання будинків та прибудинкових територій. Витрати на опалення 1 кв. м. житлової площі 9-ти поверхового будинку майже в 2 рази більші за ті ж витрати в 5-ти поверховому будинку. При поверховості від 9 до 16 поверхів лишаються майже незмінними, і вище 16 поверхів знову починають суттєво збільшуватись [8-9].

Враховуючи соціально-економічні обставини в Україні, що мають нестабільний характер, дуже складно прорахувати суто економічну доцільність експлуатаційних витрат будинку. Але, із підвищенням поверховості житлового будинку, рівень його комфортності має тенденцію до зменшення, а вартість експлуатаційних витрат 1 кв. м. площі житла – до зростання. Таким чином, експлуатаційні витрати можуть негативно впливати на психологічний комфорт проживання мешканців багатоповерхових житлових будинків. На основі результатів проведеного аналізу, поверховість житлових будинків запропоновано обмежити 7-ма поверхами.

Висновки

Виявлено десять чинників комфортності багатоквартирного житла, що залежать від його поверховості та розділено їх на дві групи: екологічно-гігієнічні та соціально-психологічні. До екологічно-гігієнічних чинників віднесено: коливання будинку, атмосферний тиск, хімічний склад повітря, освітлення та інсоляція приміщень, озеленення прибудинкових територій. До соціально-психологічних чинників віднесено: візуальне оточення, акустичний режим, спостерігання за дітьми, площу інженерних, комунікаційних та конструктивних елементів, а також експлуатаційні витрати будинку.

По кожному із зазначених чинників виявлено поверховість, до якої є можливим задовольняти його вимогам: коливання будинку - до 12 поверхів, зміни атмосферного тиску - до 9 поверхів, зміни хімічного складу повітря - до 12 поверхів, інсоляція та освітлення приміщень - до 5 поверхів, озеленення прибудинкових територій - до 5 поверхів, візуальне оточення - до 9 поверхів, акустичний режим - до 5 поверхів, можливість спостереження за дітьми - до 7 поверхів, площа інженерних, комунікаційних, конструктивних елементів - до 9 поверхів, експлуатаційні витрати - до 7 поверхів.

Список літератури

1. Яблонська Г.Д. Архітектурна економіка багатоповерхового житла. Проблеми і тенденції. // н.-т.сб-к «Містобудування та територіальне планування». Вип № 33, К., КНУБА, 2009, с.500-514.
2. Ковальський В. П. Дизайн міського середовища [Текст] / В. П. Ковальський, М. О. Постолатій, І.М. Вознюк // Стратегія розвитку міст: молодь і майбутнє (інноваційний ліфт) : Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (15-16 квітня 2020 року). – Харків : Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, 2020. – С. 317-322.
3. Вознюк І. М. Проблема енергозбереження та шляхи її вирішення у багатоквартирних житлових будинках [Електронний ресурс] / І. М. Вознюк, В. П. Ковальський, А. В. Ковальський // Матеріали XLIX науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 27-28 квітня 2020 р. – Електрон. текст. дані. – 2020. – Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fbtegp/all-fbtegp-2020/paper/view/9539.
4. Постолатій М. О. Об’ємно-планувальні рішення багатоповерхових будівель [Текст] / М. О. Постолатій, А. В. Ковальський, В. П. Ковальський // Тези доповідей Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції студентів, аспірантів та молодих науковців «Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи» (МН-2020), м. Вінниця, 18-29 травня 2020 р. –2020. – С. 219-221.
5. Гурман Я. В. Вплив об’ємно-планувальних рішень на підвищення енергоефективності при будівництві зблокованих будинків [Текст] / Я. В. Гурман, В. П. Ковальський // Енергоефективність в

галузях економіки України. Збірник матеріалів Міжнародної науково-технічної конференції 12-14 листопада : збірник матеріалів. – Вінниця: ВНТУ, 2019. – С. 127-129.

6. Ковальський, В. П. Соціальне та доступне житло: проблеми формування та фінансування [Електронний ресурс] / В. П. Ковальський, Р. В. Нідзельська, О. В. Слободянюк // Матеріали XLVIII науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 13-15 березня 2019 р. – Електрон. текст. дані. – 2019. – Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fbtegp/all-fbtegp-2019/paper/view/7629.

7. Гурман Я. В. Вплив об'ємно-планувальних рішень на підвищення енергоефективності при будівництві зблокованих будинків [Текст] / Я. В. Гурман, В. П. Ковальський // Енергоефективність в галузях економіки України. Збірник матеріалів Міжнародної науково-технічної конференції 12-14 листопада : збірник матеріалів. – Вінниця: ВНТУ, 2019. – С. 127-129.

8. Росковшенко А.Ю. Аналіз сучасної ситуації щодо озеленення території та поверховості житлових будинків / Росковшенко А.Ю. // Містобудування та територіальне планування. – К.: Київ - КНУБіА, 2008. - № 29. –С. 289 – 294.

9. Ковальський В. П. Сучасні стилі архітектури [Текст] / В. П. Ковальський, М. О. Постолатій, Д. О. Войтюк // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції "Стратегія розвитку міст: молодь і майбутнє (інноваційний ліфт)", квітень-травень 2019 р. – Харків : Харківський національний університет міського господарства імені О.Б. Бекетова, 2019. – С. 136-138.

10. Росковшенко А.Ю. Взаємозв'язок рівня розвитку країни і поверховості житла для постійного проживання / Росковшенко А.Ю. // Містобудування та територіальне планування. – К.: Київ - КНУБіА, 2008. - № 19. – С. 292 – 298.

11. Ковальський В. П. Підвищення ефективності в житлово-комунальному господарстві [Текст] / В. П. Ковальський, В. П. Очеретний, М. О. Постолатій // Матеріали науково-практичної конференції "Енергія. Бізнес. Комфорт", 26 грудня 2018 р. – Одеса : ОНАХТ, 2019. – С. 2-3.

12. Загоруйко А. О. Аналіз об'ємно-планувальних рішень однокімнатних квартир багатоповерхових будинків у місті Вінниця [Текст] / А. О. Загоруйко, В. П. Ковальський // Збірник матеріалів Міжнародної науково-технічної конференції "Інноваційні технології в будівництві (2018)", 13-15 листопада 2018 р. – Вінниця : ВНТУ, 2018. – С. 236-239.

13. Табачишина М. Ю. Планувальні схеми та об'ємно-планувальні рішення висотних будівель [Електронний ресурс] / М. Ю. Табачишина, В. П. Ковальський // Матеріали XLVII науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 14-23 березня 2018 р. - Електрон. текст. дані. - 2018. Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fbtegp/all-fbtegp-2018/paper/view/5349.

14. Росковшенко А.Ю. Взаємозв'язок рівня розвитку країни і поверховості житла для постійного проживання / Росковшенко А.Ю. // Містобудування та територіальне планування. – К.: Київ - КНУБіА, 2008. - № 19. – С. 292 – 298.

15. Hilari Key Urban Housing of the Twentieth Century/ plan Section and Elevation, London, 2008

Очеретний Володимир Петрович — к.т.н., доцент кафедри будівництва, міського господарства та архітектури, Вінницький національний технічний університет. Email: ocheretny@vntu.edu.ua

Ковальський Олександр В'ячеславович *— студент групи 2БЦІ, факультет будівництва,* теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email: okovalskij19@gmail.com

Ковальський Віктор Павлович — к.т.н., доцент кафедри доцент кафедри будівництва, міського господарства та архітектури, Вінницький національний технічний університет. Email: kovalskiy.vk.vntu.edu@gmail.com

Сівак Роман Васильович — студент гр. Б-19м, факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: sivak10052@gmail.com

Ocheretnyi Volodymyr P — Ph.D., Associate Professor, Associate Professor of the Department of Construction, Urban Management and Architecture, Vinnitsa National Technical University. Email: ocheretny@vntu.edu.ua

Kovalskyi Alexander V — Student Department of Building Heating and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: okovalskij19@gmail.com

Kovalskyi Viktor P — Ph.D., Associate Professor, Associate Professor of the Department of Construction, Urban Management and Architecture, Vinnitsa National Technical University. Email: kovalskiy.vk.vntu.edu@gmail.com

Sivak Roman - student, Faculty of Construction, Heat Power Engineering and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: sivak10052@gmail.com

УДК 621 326

М.О. Постолатій
В.П. Ковальський

ВИКОРИСТАННЯ ПРОМИСЛОВИХ ВІДХОДІВ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Запропоновано розробити та впровадити використання промислових відходів виробництва для створення та введення в експлуатацію нових прогресивних технологій та будівельних матеріалів
Ключові слова: зола, бетон, легкий бетон, ніздрюватий бетон, відходи, економічність та ефективність

Abstract
It is proposed to develop and implement the use of industrial production waste for the creation and commissioning of new advanced technologies and construction
Keywords: ash, concrete, lightweight concrete, aerated concrete, waste, economy and efficiency

Вступ

Головним завданням дослідників у наш час має бути розробка і впровадження нових прогресивних та економічних технологій із виробництва ефективних будівельних матеріалів з використанням з відходів промисловості (золи-виносу, дисперсні металеві шлами, фосфогіпси, кислі стоки хімічних виробництв) та місцевої сировини [1-3]. Існуюча сьогодні тенденція розвитку будівництва передбачає збереження бетону як основного будівельного матеріалу, зокрема для створення об'єктів інфраструктури, за одночасного поліпшення його екологічних, економічних та інших властивостей.

Результати дослідження

Досить широке застосування в будівельній практиці сьогодні знаходять легкі та ніздрюваті бетони, особливістю яких є можливість значно зменшити масу елементів будівель та споруд, скоротити витрату основних будівельних матеріалів, знизити енергоємність та вартість будівництва, скоротити енергоексплуатаційні витрати завершених об'єктів. Завдання приросту міцності стінових виробів з ніздрюватих бетонів може вирішуватись ефективними традиційними технологічними прийомами - за рахунок використання комплексних хімічних і активних мінеральних добавок. І якщо використання у складі сировинних сумішей активних природних мінеральних добавок потребують додаткових затрат на їх виробництво, то 12 теплових електричних станцій, які експлуатуються в Україні щорічно направляють у відвали біля 10 млн. т золошлакових відходів.

Структура та склад золи залежить від цілого комплексу одночасно діючих факторів: морфологічних властивостей спалювання палива, тонкості помелу в процесі його підготовки, зольності палива, хімічного складу мінеральної частини палива; температури у зоні горіння; часу перебування частин в зоні горіння та ін. Густина золи-виносу від спалювання різних видів палива коливається в межах від 1800 до 2400 кг/м^3 , середня густина частинок у різних пробах коливається від 2140 до 2200 кг/м^3 ; середня пористість золи складає 4,8-7,4%; насипна густина — від 600 до 1100 кг/м^3 . Основним компонентом золи-виносу є скловидна алюмосилікатна фаза, яка вміщує 40-65% всієї маси, її частинки мають кулеподібну форму з розмірами до 100 мкм [4,5].

Золошлакові відходи теплових електростанцій при їх сухому відборі більш стабільні по зерновому, фазовому та хімічному складу і основним властивостям. До того ж, відбір, навантаження і розвантаження, транспортування і складування сухої золи організувати простіше, ніж вологої. Класифікують відходи і за величиною обсягів утворення, наприклад, малотоннажні і великотоннажні, до останніх можна віднести золу. Золи теплоелектростанцій мають різний хімічний склад залежно від виду

спалюваного вугілля. Золи, отримані від вугілля горючих сланців, менш кислі, ніж золи від спалювання бу або кам'яного вугілля [5-7].

Золи залежно від якісних показників поділяють на 4 види:

I - для залізобетонних конструкцій і виробів з важкого і легкого бетонів;

II - для бетонних конструкцій і виробів з важкого і легкого бетонів, будівельних розчинів;

III - для виробів і конструкцій з ніздрюватого бетону;

IV - для бетонних і залізобетонних виробів та конструкцій, що працюють в особливо важких умовах (гідротехнічні споруди, дороги, аеродроми та ін.).

Висновки

Аналіз досліджень і практичний досвід використання золи показав техніко-економічну доцільність більш широкого використання відходів при виробництві цементу та інших будівельних матеріалів. Отримане в результаті численних напрацювань золоцементне в'яжуче може використовуватись для виробництва легких бетонів. В процесі вона набуває поліфункціональних властивостей – з однієї сторони вона може виконувати функцію активної мінеральної добавки, з іншої – наповнювача. За рахунок хімічної активації зольної складової суміші зростає міцність силікатної матриці ніздрюватих бетонів, має місце економія в'яжучого.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Лемешев М. С. Будівельні матеріали для захисту від електромагнітного випромінювання / М. С. Лемешев, О. В. Березюк // Науковий журнал „Вісник Сумського національного аграрного університету". Серія: будівництво. – Суми : СумНАУ. 2014. – вип. 8 (18). – С. 130–145
2. Ковальський В. П. Застосування червоного бокситового шламу у виробництві будівельних матеріалів / В. П. Ковальський // Вісник Донбаської державної академії будівництва і архітектури. – 2005. – № 1 (49). – С. 55–60.
3. Ковальський В. П., Очеретний В. П., Лемешев М. С., Бондар А. В. Обгрунтування доцільності використання золошламового в'яжучого для приготування сухих будівельних сумішей // ~ 247 ~ Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди. – Рівне : Видавництво НУВГіП, 2013. – Випуск 26. – С. 186–193.
4. Очеретний В. П. Нове в технології виробництва цементно-карбонатних будівельних виробів з використанням промислових відходів [Текст] / В. П. Очеретний, В. П. Ковальський, М. П. Машницький // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. - 2008. - № 5. - С. 33-36.
5. Ковальский В. П. Вплив мінеральних мікронаповнювачів на властивості поризованих сухих будівельних сумішей. [Текст] / В. П. Ковальский , В. П. Очеретний, А. В. Бондар // Вісник Сумського національного аграрного університету. – 2014. – № 10(18). – С. 44-47.
6. Очеретний В. П. Дрібноштучні стінові матеріали з використанням відходів промисловості [Текст] / В. П. Очеретний, В. П. Ковальський // Вісник Вінницького політехнічного інституту. - 2005. - № 1. - С.16-21.
7. Ковальський В. П. Комплексне золоцементне в'яжуче, модифіковане лужною алюмофериною добавкою [Текст] : монографія / В. П. Ковальський, В. П. Очеретний. – Вінниця : ВНТУ, 2010. – 98 с. - ISBN 978-966-641-338-6.

Постолатій Маріанна Олександрівна — студентка групи Б-17, факультет будівництва теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: postolatiu@gmail.com

Ковальський Віктор Павлович — к.т.н., доцент кафедри будівництва, міського господарства і архітектури Вінницький національний технічний університет, e-mail: kovalskiy.vk.vntu.edu@gmail.com

Postolatii Marianna O. - student of B-17m group, Department of Building Heating and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsya e-mail: postolatiu@gmail.com

Kovalskiy Victor P. – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Construction, Municipal Economy and Architecture Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: kovalskiy.vk.vntu.edu@gmail.com

UDC 666.946.3

M. F. *Drukovanyy*
V. P. *Ocheretnyi*
V. P. *Kovalskiy*

ACTIVATION OF GOLD-CEMENT BINDING SYSTEMS

Vinnytsia National Technical University

Анотація

Проаналізовано утворення золо-шлакових відходів енергетичної галузі промисловості закордоном та в Україні. Розглянуто механічні, хімічні та термічні методи активації сировинних матеріалів та відходів виробництва. Запропоновано механо-хімічну активацію золи-винесення для отримання золоцементних в'яжучих систем

Ключові слова: будівельні матеріали, методи активації, відходи, механічна активація, хімічна активація, термічна активація.

Abstract

The formation of ash and slag wastes of the energy industry abroad and in Ukraine is analyzed. Mechanical, chemical and thermal methods of activation of raw materials and production wastes are considered. Mechanical and chemical activation of fly ash for production of gold-cement binder systems is proposed

Keywords: building materials, activation methods, waste, mechanical activation, chemical activation, thermal activation.

Introduction

Annually, 370 million tons of ash and slag waste are generated in the world, including 10 million tons in Ukraine and dumps contain - 50 million tons. During the combustion of coal at thermal power plants in Ukraine, ash and slag are generated annually, 7-9 million tons (50 - 200 grams of ash per 1 kW / g of electricity produced) [1-3].

Solving the environmental and economic problems of Ukraine related to the use of energy waste in construction requires the development of effective methods for activating the inert part of waste, which will improve the degree of utilization and quality of building materials where they will be used [4-6].

Results of the research

Effective methods of introducing a significant amount of ash and slag waste into various types of construction materials, including concrete mixtures, can be implemented by using modern technologies for low water binders, finely ground cements and intensive technology of separate preparation of concrete mix components, production of composite cements and others [5-8].

The idea of ash activation has been actively studied for the last 50 years. Analysis of works [9-12], which have already become classics, allows us to identify three main types of activation of fly ash (or binders based on it): mechanical, chemical and thermal.

Mechanical activation is to increase the specific surface area of the original ash by grinding it. For grinding use: ball mill, vibrating mill, hammer mill disintegrator. The disintegrator is one of the best units for ultra-fine grinding of ash. [13-15]. This contributes not only to the quantitative increase of the reactivity of the reagents, but also has a qualitative effect: the formation of new active surfaces of the aluminosilicate phase, containing microdefects, which have high surface energy and, accordingly, reactivity [16-19].

Chemical activation of ash is most often associated with the dissolution of aluminosilicate ash in a lukewarm medium. Acid activation, which is sometimes used in chemical technology, is not widely used in the field of construction materials due to the high cost of both materials and the process, as well as unsafe for personnel and equipment. Today, there are several ways of chemical activation: lukewarm earth, sulfate and lukewarm.

Among the activation agents, mechanochemical methods of activating mineral binders as polymineral polydisperse systems occupy a special place. As a result of the collision and friction of two solids in the local zone, as shown by studies of physicists, there is an emission of electrons, the destruction of the

crystal lattice, temperature rise, the development of plastic deformations and microcracks. In combination, this leads to increased chemical activity of binders and acceleration of diffusion processes, which leads to a qualitative change in the structure and improve the quality of the final product.

As a result of reviewing the literature and conducting previous experimental studies, we have put forward the following scientific premise: the destruction of surface films on fly ash can be carried out by combined grinding in runners Portland cement, fly ash and bauxite sludge, which in turn will increase the mechanical properties of complex astringent. In this case, bauxite sludge acts as an abrasive material in relation to fly ash and Portland cement. This, we believe, will increase the physical and mechanical properties of the composite binder obtained from industrial waste.

Activated ash-taking away more intensive co-operates with hydroxide of calcium with formation of hydrosilicates of calcium and etringitis, period of intensification of pozzolanic reaction of cooperation of Ca $(OH)_2$ from reactive of Al_2O_3 and SiO_2 activated ash-removal away accelerated on a 12 twenty-four hours. High operating properties of the modified cementing systems are provided due to the directed forming of microstructure of cementing matrix, acceleration of hydration processes of the astringent systems, compression of unclinker part of cement stone as a result of clogging of the pores by the hexagonal crystals of hydroxide and hydroaluminates of calcium.

Conclusions

There is an analysis of researches in area of development of cements with enhanceable maintenance of ash-taking away and domain granular slags, and also data of conformities to law of gelation of the multicomponent astringent systems show that making of cements with the improved building-technological properties is possible by activating of ash and rational selection of complex chemical additions of multifunctional action.

REFERENCES

1. Krivenko, P.V. Low-Alkaline High Volume Fly Ash Concretes – An Economic Material for Construction [Text] / Krivenko P.V. et al // In: Bulletin of Nat. Univ. of Water Economy and Environment. – Rivne, 2005. – № 4 (28). – P. 130-136.
2. Підвищення активності золи-винесення [Текст] / В. П. Ковальський, В. П. Очеретний, В. П. Бурлаков, О. С. Сідлак // Матеріали II міжнародної науково-практичної конференції "Прикладні науково-технічні дослідження", 3-5 квітня 2018 р. – Івано-Франківськ : Симфонія форте, 2018. – С. 150.
3. Очеретний В. П. Дрібноштучні стінові матеріали з використанням відходів промисловості [Текст] / В. П. Очеретний, В. П. Ковальський // Вісник Вінницького політехнічного інституту. - 2005. - № 1. - С. 16-21.
4. Ковальський В. П. Методи активації золи виносу ТЕС [Текст] / В. П. Ковальський , О. С. Сідлак // Вісник Сумського національного аграрного університету. – 2014. – № 10(18). – С. 47-49.
5. Очеретний В. П. Комплексна активна мінеральна добавка на основі відходів промисловості [Текст] / В. П. Очеретний, В. П. Ковальський, М. П. Машницький // Сборник научных трудов по материалам IV международной научно-практической Интернет-конференции „Состояние современной строительной науки – 2006”. – Полтава : Полтавский ЦНТЭИ, 2006. – С. 116-121.
6. Сергеев, А.М. Научные основы массового использования в строительстве отходов энергетической промышленности [Текст] / А.М. Сергеев // В кн. Новые материалы и технологии в промышленном и дорожном строительстве. – К.: Вища школа, 1990. – С. 167-216.
7. Ковальський В. П. Комплексне золоцементне в’яжуче, модифіковане лужною алюмоферитною добавкою [Текст] : монографія / В. П. Ковальський, В. П. Очеретний. – Вінниця : ВНТУ, 2010. – 98 с. - ISBN 978-966-641-338-6.
8. Бричанський А. О. Передумови активації компонентів малоклінкерних в'яжучих матеріалів [Електронний ресурс] / А. О. Бричанський, В. П. Ковальський // Матеріали XLVI науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 22-24 березня 2017 р. - Електрон. текст. дані. - 2017. - Режим доступу : https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fbtegp/all-fbtegp-2017/paper/view/2760.
9. Ковальський В.П. Застосування червоного бокситового шламу у виробництві будівельних матеріалів // Вісник Донбаської державної академії будівництва і архітектури. – 2005. – № 1 (49). – С. 55-60.

10. Обґрунтування доцільності використання золошламового в'яжучого для приготування сухих будівельних сумішей [Текст] / В. П. Ковальський, М. С. Лемешев, В. П. Очеретний, А. В. Бондар // Структура, властивості та склад бетону : збірник наукових праць : матеріали VIII науково-практичного семінару "Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі і споруди. Низькоенергоємні в'яжучі, бетони і розчини", м. Рівне, НУВГП, 30-31 жовтня 2013 р. – Рівне : Видавництво НУВГіП. 2013. – Вип. 26. – С. 186-193.
11. Друкований М. Ф. Комплексне золошламове в'яжуче [Текст] / М. Ф. Друкований, В. П. Очеретний, В. П. Ковальський // Вісник Одеської державної академії будівництва та архітектури. – 2006. – Вип. 21. – С. 94-100.
12. Очеретний В. П. Використання відходів вапняку та промислових відходів у виробництві сухих будівельних сумішей [Текст] / В. П. Очеретний, В. П. Ковальський, А. В. Бондар // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. - 2009. - № 1. - С. 36-40.
13. Ковальський В. П. Використання золи виносу тес у будівельних матеріалах [Текст] / В. П. Ковальський, О. С. Сідлак // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. - 2014. - № 1. - С. 35-40.
14. Ковальський В.П., Очеретний В.П., Лемешев М.С., Бондар А.В. Обґрунтування доцільності використання золошламового в'яжучого для приготування сухих будівельних сумішей // Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди. – Рівне: Видавництво НУВГіП, 2013. – Випуск 26. – С. 186-193
15. Лемешев М. С., Березюк О. В. Легкі бетони отримані на основі відходів промисловості // Сборник научных трудов SWorld. – Иваново: МАРКОВА АД, 2015. – Выпуск 1. Том 13. – С. 111-114.
16. Burlakov V.P. The use of chemical additions is for making of reinforce-concrete wares [Електронний ресурс] / V.P. Burlakov, V.P. Kovalskiy// Матеріали XLIX науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 27-28 квітня 2020 р. – Електрон. текст. дані. – 2020. – Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fbtegp/all-fbtegp-2020/paper/view/10429.
17. Ковальський В. П. Підвищення енергоефективності будівельних розчинів та бетонів [Текст] / В. П. Ковальський В. П. Бурлаков // Енергоефективність в галузях економіки України. Збірник матеріалів Міжнародної науково-технічної конференції 12-14 листопада : збірник матеріалів. – Вінниця: ВНТУ, 2019. – С. 218-220.
18. Bereziuk O. Ukrainian prospects for landfill gas production at landfills [Text] / O. Bereziuk, M. Lemeshev, A. Cherepakha // Theoretical aspects of modern engineering: collective monograph / Hnes L., – etc. – International Science Group. – Boston : Primedia eLaunch, 2020. – P. 58-65.
19. Бондар А. В. Використання поверхнево-активних речовин у якості поризуючої добавки до сухих будівельних сумішей / В. П. Очеретний, В. П. Ковальський, А. В. Бондар // Науковотехнічний збірник «Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві». – Вінниця: ВНТУ, 2011. – № 1. – С. 33-40.

Друкований Михайло Федорович **—** доктор технічних наук, професор кафедри будівництва, міського господарства та архітектури, Факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email : drukovanuy@vntu.edu.ua

Очеретний Володимир Петрович — канд. техн. наук, доцент кафедри будівництва, міського господарства та архітектури, Вінницький національний технічний університет. Email: ocheretny@vntu.edu.ua

Ковальський Віктор Павлович – к.т.н., доцент кафедри будівництва, міського господарства та архітектури, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email : kovalskiy.vk.vntu.edu@gmail.com

Mykhaylo Drukovanyy **—** Doctor of Technical Sciences, professor, professor of the Department of Construction, Urban Economy and Architecture, Thermal Power Engineering and Gas Supply, Vinnytsia national technical university, Vinnytsia

Volodymyr Ocheretnyi — Ph.D., Associate Professor, Associate Professor of the Department of Construction, Urban Management and Architecture, Vinnitsa National Technical University. Email: ocheretny@vntu.edu.ua

Viktor Kovalskiy – Ph.D., Associate Professor, Associate Professor of the Department of Construction, Urban Management and Architecture, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 330.34:691

Сердюк В.Р.[1]
Рудченко Д.Г.[1]

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ЗРОСТАННЯ НОРМАТИВНИХ ВИМОГ ТЕРМІЧНОГО ОПОРУ ОГРОДЖУВАЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ БУДІВЕЛЬ

[1]Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проаналізовано сучасний стан змін структури виробництва стінових будівельних матеріалів. Показані сучасні тенденції зростання нормативних вимог термічного опору огороджувальних конструкцій та структурні зміни обсягів виробництва енергоефективних стінових матеріалів та мінеральної теплоізоляції на прикладі газобетонів автоклавного тверднення. Приведений порівняльний аналіз показників термічного опору огороджувальних конструкцій в Україні та інших європейських країнах.

Ключові слова: нормативні вимоги, термічний опір, зростання, газобетон автоклавного тверднення

Abstract:

The current state of changes in the structure of production of wall building materials is analyzed. Modern tendencies of growth of normative requirements of thermal resistance of enclosing constructions and structural changes of volumes of production of energy-efficient wall materials and mineral thermal insulation on the example of aerated concrete of autoclave hardening are shown. The comparative analysis of indicators of thermal resistance of enclosing designs in Ukraine and other European countries is resulted.

Keywords:. regulatory requirements, thermal resistance, growth, autoclaved aerated concrete

Вступ

Забезпечення населення житловою площею – принципово важлива мета державної соціальної політики, яка зафіксована в Конституції України.Подолання системної економічної кризи в колишніх пост радянських республіках, зростання цін на енергоносії та енергетична залежність економік багатьох країн суттєво вплинули на будівельну галузь. Загальні обсяги будівництва житла в Україні скоротились в 2 рази.

Результати дослідження

На будівельний сектор економіки приходиться до 40% витрат енергії. Енергетична криза в Україні пов'язана у тому числі і з проблемним станом будівельної індустрії. Через виробництво і використання енергетично неефективних матеріалів і конструкцій виникли енергетичні складності їх виробництва та в послідуючому мають місце надмірні витрати енергії на стадії експлуатації житлового фонду.

За прогнозами фахівців більше 80% раніше побудованого житлового фонду потребує утеплення. Для утеплення застарілого житлового фонду за даними Держенергоефективності необхідно понад 800 млрд. грн. Ця сума співрозмірна з 80% дохідної частини Держбюджету - 2020 України. Для нового будівництва необхідні зміни та такі конструктивні рішення стінової конструкції, які б відповідали сучасним вимогам будівництва житловихбудинків класу не нижче «С».

В Україні, як і в інших пострадянських країнах, намітились стійкі тенденції до зростання в загальних обсягах будівництва, долі малоповерхового житла, по аналогії з економічно розвиненими країнами ЄС, США, Канади, де його питома вага в загальному обсязі житла становить 75-80%. Будівництво малоповерхового житла (до 3-х поверхів) потребує в рази більше будівельних матеріалів, і на сам перед стінових матеріалів. За даними[1] використаннястіновихматеріалів з автоклавного газобетону забезпечуєзниженнявартості: фундаментів до 30%, енерговитрат на опаленнябудівель до 35%, транспортнихвитрат до 30%, вартості одного квадратного метра житла до 20%.На сьогодні основним стіновим матеріалом в європейських країнах став газобетон автоклавного тверднення. Його доля в структурі стінових матеріалах становить 40-60%, в Україні - 53%.

Згідно з даними звіту, що опублікованийTransparencyMarketResearch під назвою «Ринок автоклавного пінобетону - глобальний галузевий аналіз, розмір, частка, зростання, тенденції і прогноз, 2018-2026 роки», світовий автоклавний газобетон був оцінений в 11 млрд. дол. США в 2017 році і, за прогнозами, до 2026 року досягне майже 20 млрд. дол. США. Темпи зростання виробництва складуть понад 7% в рік в період з 2017 по 2026 рік.

Прогнозоване підвищення нормативних вимог термічного опору огороджувальних конструкцій, яке заплановане Мінрегіоном на 2021 рік, посилитьще більшу увагу будівельників до автоклавного газобетону (табл.). Цей матеріал виробляється здоступних сировинних матеріалів (цемент, вапно, кварцовий пісок, гіпсовий камінь і алюмінієва пудра) і приблизно на 80% складається з повітря.

Таблиця 1 - Нормативні показники термічного опору нових ДБНВ.2.6-31: «Теплова ізоляція та енергоефективність будівель»

Ч	Вид огороджувальної конструкції		Значення R_{qmin}, м²·К/Вт для температурної зони	
			I	**II**
1	Зовнішні стіни		4,0 (3,3)	3,5 (2,8)
2	Суміщені покриття, що межують із зовнішнім повітрям		7,0 (6,0)	6,0 (5,5)
3	Покриття опалювальних горищ (технічних поверхів) та покриття мансардного типу, засклених балконів та лоджій, горищні перекриття неопалювальних горищ		6,0 (4,95)	5,5 (4,5)
4	Перекриття, що межують з зовнішнім повітрям, та над неопалювальними підвалами		5,0 (3,75)	4,0 (3,3)
5	Світлопрозорі огороджувальні конструкції для зовнішніх огороджень приміщень із коефіцієнтом скління	$m_{ск·пр} \leq 0,3$	0,75 (0,75)	0,6 (0,6)
		$0,3 < m_{ск.пр} \leq 0,5$	0,90 (0,75)	0,75 (0,6)
		$0,5 < m_{ск.пр} \leq 0,8$	1,10 (0,75)	0,95 (0,6)
		$m_{ск.пр} > 0,8$	1,3 (0,75)	1,2 (0,6)
6	Зенітні ліхтарі		0,8 (-)	0,7 (-)
7	Зо**в**нішні двері		0,75 (0,6)	0,6 (0,5)

В таблиці відображені нормативні показники, які будуть приведені в нових ДБН В.2.6-31:, і які отримали назву «Теплова ізоляція та енергоефективність будівель», а в скобках приведені чинні нормативні показники термічного опору огороджувальних конструкцій відповідно до діючого ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель».

Теплоізоляційні показники огороджувальних конструкцій в європейських країнах оцінюються коефіцієнтом теплопровідності. Простий перерахунок теплопровідності на термічний опір показує, що в стандарті Фінляндії [2] ще 2010 року передбачено для стін термічний опір 5,88 м²·К/Вт, верхнього перекриття -11,1 м²·К/Вт і для вікон -1 м²·К/Вт, що значно вище показників, які будуть прийняті в Україні в 2021 році. В європейських країнах з більш сприятливими кліматичними умовами, ніж в Україні, вимого термічного опору перевищують нормативи України.

Таке відставання нормативних показників терміного опору огороджувальних конструкцій продовжується ще з часів світової енергетичної кризи 1972-1974 років, коли в результаті арабо-ізраїльської війни вартість одного бареля нафти за рік зросла з 4 дол. до 12 дол. США. Всі країни відреагували на цю подію і підвищили нормативні вимоги до термічного опору огороджувальних конструкцій будівель, а багатий на вуглеводи СРСР практично ніяк не відреагував на енергетичну кризу.

Конструкційно-теплоізоляційний газобетон з класом міцності при стисненні С1,5-С2 і маркою щільності D300 одночасно виконує функцію конструкційного стінового матеріалу і не потребує додаткової теплоізоляції. Коефіцієнт теплопровідності газобетону D300 в сухому стані становить 0,09 Вт / м · К, що практично в 5-6 разів нижче ніж традиційної глиняної цегли. Саме через низьку вартість, високу енергоефективність на стадії експлуатації і низьку енергоємність на стадії виробництва автоклавний газобетон витіснив з будівельного ринку глиняну цеглу, керамзит і керамзитобетонні вироби [3]. Обсяг виробництва автоклавного газобетону з 2000 року по 2020 рік зріс в Україні в 40 раз. Таких темпів зростання не знав жодний будівельний матеріал.

Конструкційно-теплоізоляційний автоклавний газобетон компанії Аерок щільністю 300 кг / м^3, є найлегшим, в порівнянні з продукцією інших виробників сусідніх пострадянських країн, які виробляють газобетон переважно марки D400, D500 і навітьD600. Питома вага продукції компанії Аерок в загальному обсязі цієї продукції в України становить 28%. Відкриваються перспективи використання в складі автоклавногогазобетона активних мінеральних добавок природного і техногенного походження[4,5].

Через необхідність зниження викидів парникових газів в світі буде збільшуватися виробництво і застосування не тільки констукційно-теплоізоляційного, але і теплоізоляційного газобетону щільністю 100-150 кг / м^3. На сьогодні основними виробниками теплоізоляційного газобетону в Європі є MultiporXella Німеччина (D100), AerocEnergy Україна (D150), BONOLIT group (D200) Росія, інші російські виробники та турецька компаня EGE Gazbeton (D150 - D200).

. . . . . .

Висновки

Автоклавний газобетон займає провідні позиції в сучасному виробництві стінових будівельних матеріалів. Його питома вага в структурі стінових матеріалів в європейських країнах коливається в межах 40…60%, в Україні -53%.

Світові прогнози щорічного зростання обсягів виробництва газобетону автоклавноготвердднення в найблищі роки становитиме 7%.

Прогнозоване прийняття в 2021 році нових ДБНВ.2.6-31: «Теплова ізоляція та енергоефективність будівель» передбачає зростання нормативних показників термічного опору огороджувальних конструкцій на 20%.

Нормативні показники термічного опору огороджувальних конструкцій з врахуванням чергового їх підвищення в 2021 році являються суттєво нижчими ніж в європейських країнах з аналогічними кліматичними умовами.

Список використаної літератури

1. Ухова Т.А. Ячеистый бетон - эффективный материал для однослойных ограждающих конструкцій жилых зданий/ Т. А. Ухова, Л. А. Тарасова Л.А. // Строительные материалы. – Ttchnology/ 2003. - №11. - С.19-20.
2. National Building Code of Finland. part D3.
3. Сердюк В.Р., Рудченко Д.Г. Порівняльні показники енергоємності виробництва автоклавного газобетону та інших стінових матеріалів. Науково-технічний журнал «Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві» Том. 28. №1 (2020). –С.41-48.
4. Рудченко Д. Г. Теоретическиепредпосылкииспользованиякомплекснойактивнойминеральной добавки в технологии автоклавного газобетона. Збірник наукових праць. ХНУБА. Науковий вісник будівництва, 2020, Т.100, № 2. –С.201-209.
5. Сердюк В. Р., Рудченко Д. Г. Шляхи зменшення енергетичної та екологічної складової у виробництві автоклавного газобетону./ Вісник Вінницького політехнічного інституту. 2020. №2. –С. 20-26.

Сердюк Василь Романович *– доктор технічних наук, професор кафедри будівництва будівництва, міського господарства та архітектури, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail::vasromvs@gmail.com*

Рудченко Геннадій Дмітрович *– кандидат технічних наук, генеральний. директор ТОВ «Аерок» email:aeroc@aeroc.ua*

338.585

Т. В. Сердюк

ЗАКОНОДАВЧИЙ РОЗВИТОК ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГОСЕРВІСНИХ КОМПАНІЙ В УКРАЇНІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі досліджено основні механізми діяльності енергосервісних компаній в бюджетній сфері України. Розглянуто основні законодавчо-нормативні акти та їх вплив на результати розвитку ринку ЕСКО.

***Ключові слова**: енергосервісна компанія, енергоефективність, інвестиції, ЕСКО-угода, модель поглибленого партнерства..*

Abstract

The main mechanisms of activity of energy service companies in the budget sphere of Ukraine are investigated in the work. The main legislative and regulatory acts and their impact on the results of the ESCO market development are considered.

***Keywords**: energy service company, energy efficiency, investments, ESCO agreement, deep partnership model*.

Законодавчу базу для застосування механізму енергосервісних компаній (ЕСКО) створено ще у 2015 році [1,2]. У 2017 в закон України «Про запровадження нових інвестиційних можливостей, гарантування прав та законних інтересів суб'єктів підприємницької діяльності для проведення масштабної енергомодернізації» були внесені зміни для замовлення послуг енергосервісу за допомогою системи електронних закупівель PROZORRO [3]. Механізм полягає в тому, що виконавець енергосервісу (ЕСКО) реалізує енергоефективні заходи, гарантує досягнення певного рівня економії енергоресурсів та повертає вкладені інвестиції виключно за рахунок економії витрат на оплату комунальних послуг протягом строку дії енергосервісного договору. Після закінчення дії контракту всі результати енергосервісу без додаткової плати передаються замовнику послуг.

Енергосервісний договір – договір, предметом якого є здійснення енергосервісу виконавцем енергосервісу, оплата якого здійснюється за рахунок досягнутого в результаті здійснення енергосервісу скорочення споживання та/або витрат на оплату паливно-енергетичних ресурсів та/або житлово-комунальних послуг порівняно із споживанням (витратами) за відсутності таких заходів. Відповідно до законодавства, замовники можуть укладати енергосервісні договори строком до 15 років. При цьому частка економії, яка у якості винагороди сплачується ЕСКО, може становити від 80 до 100 відсотків.

Перші енергосервісні договори, укладені у 2016 році, демонструють високу ефективність. ЕСКО гарантували економію споживання енергоресурсів від 8 до 60%. У деяких випадках фактична економія досягала 63 відсотків. Наприклад, у с. Попівка Миргородського району Полтавської області енергосервісна компанія «Український Енергетичний Траст» забезпечила 62,8 відсотків економії природного газу, що використовується для опалення школи, за рахунок встановлення котельного обладнання з ККД понад 90% та модернізації системи опалення. За перші три місяці 2017 року економія споживання склала 42,7 тис.м3 природного газу або 434,11 тис.грн. У цей проект компанія інвестувала близько 1 млн.грн. Такі показники засвідчують, що енергосервіс громадських будівель стає привабливим механізмом для співпраці муніципалітетів і територіальних громад з приватними інвесторами. Реалізація таких проектів дозволяє замовникам енергосервісу без додаткових витрат бюджетних коштів оновити інженерні системи громадських будівель, забезпечити комфортні умови перебування громадян у школах, дитячих садках, лікарнях та інших громадських будівлях, зменшити витрати на оплату паливно-енергетичних ресурсів та житлово-комунальних послуг.

Водночас, реалізація проектів з поліпшення енергоефективності із залученням приватних ЕСКО створює певні ризики для замовників. Передусім, останні не можуть впливати на вибір заходів, що будуть реалізовані в рамках проекту. Під час проведення публічної закупівлі енергосервісу замовник не має права обмежувати ЕСКО у виборі енергоефективних заходів та обладнання, а також строків їх впровадження. ЕСКО самостійно визначає інженерне та бізнесове рішення, що мають бути реалізовані на об'єкті замовника. Тому ЕСКО зацікавлені у здійсненні низьковартісних

технологічно не складних проектів, спрямованих на модернізацію систем комерційного обліку енергоносіїв, систем теплопостачання, заміну котельного обладнання.

Натомість замовники очікують здійснення комплексної термомодернізації об'єктів, яка має тривалі строки окупності. Більшість енергосервісних договорів, укладених у 2016 році, передбачали встановлення індивідуальних теплових пунктів і модернізацію систем опалення та освітлення будівель.

З того часу на ринку з'явилось близько 40 ЕСКО-компаній. З кінця 2017 року оголошено більше 1200 тендерів, але з них лише близько половини було успішно завершено. Станом на 10.11.2020 548 ЕСКО-договорів укладено на суму понад 1,2 млрд. грн (таблиця 1). Якщо в 2016 році ЕСКО-угоди були укладені лише в 5 регіонах України, то на сьогодні вони діють майже у всіх областях. 87% ЕСКО-договорів (211) досягли або перевищили планові показники економії по результатах опалювального періоду 2019-2020рр. В бюджетній сфері працює 38 енергсервісних компаній. Середня економія по проектах – 35%. Середній термін дії договору – 7 років.

Таблиця 1 - Основні показники діяльності ЕСКО

Роки	2016 (до Prozorro)	2018	2019	2020
К-сть договорів	20	210	200	118
Сума договорів (млн грн)	18,0	218	641	384
Середня ціна договорів (млн)	0,9	1,0	3,2	3,25

Стрімкий розвиток енергосервісу відбувся завдяки удосконаленій законодавчій базі у 2017 році. Зокрема, ЕСКО-закупівлі почали проходити саме у системі електронних публічних закупівель «PROZORRO». Також зміни в законодавстві дали можливість проведення одного тендеру на «пул» об'єктів та збільшили максимальний строк договору від 10 до 15 років.

Кінцева вартість заходів з поліпшення енергоефективності, запроваджених на засадах енергосервісу, перевищує вартість аналогічних заходів, реалізованих за кошти замовника. Окрім вартості обладнання і робіт ЕСКО закладає в ціну договору додаткові витрати на довгострокове управління проектом, обслуговування обладнання, вартість фінансових ресурсів, потенційних ризиків, маржу власного прибутку. Недосконале правове регулювання створює перешкоди для залучення приватних ЕСКО у проекти з модернізації об'єктів комунальних підприємств, що надають житлово-комунальні послуги за регульованими тарифами, а також об'єктів, де виявлено недотримання повітряно-теплового режиму, рівня освітлення, інших вимог утримання будівель, що визначені санітарними нормами та правилами в галузі організації праці, утримання будинків, будівель, споруд. Утім, найбільшими перепонами для розвитку ринку енергосервісу на сьогодні є недостатність фінансових ресурсів, які можна залучити для фінансування проектів, а також невелика кількість активних ЕСКО, що реально працюють на ринку. Наразі більшість таких компаній неспроможні фінансувати велику кількість проектів через брак власного капіталу і відсутність дешевого довгострокового кредитування. Тому ринок енергосервісу громадських будівель в Україні є ринком конкуренції замовників з метою залучення ресурсів ЕСКО. Інформаційна база потенційних об'єктів, розміщена на сайті Держенергоефективності, налічує понад 11 000 будівель, що перебувають у комунальній власності. Термомодернізації підлягає більше 70 тис. бюджетних установ. Обсяг ринку становить 4-8 млрд євро (в залежності від глибини заходів).

У 2018 році запроваджено поглиблене ЕСКО-партнерство, в рамках якого частину енергоефективних заходів виконує замовник енергосервісу, а решту – ЕСКО-інвестор. При цьому економія розподіляється відповідно до глибини енергоефективних рішень запропонованих сторонами. Цей механізм передбачено законодавчими змінами, над якими працювало, у т.ч. і Держенергоефективності та Проект ПРООН «Усунення бар'єрів для сприяння інвестиціям в енергоефективність громадських будівель у малих та середніх містах України шляхом застосування механізму ЕСКО». Модель поглибленого партнерства дозволяє досягти вищих показників економії завдяки додатковим заходам, що проводяться замовником енергосервісу самостійно, в такому разі відсоток економії, який залишається у замовника є вищий, ніж застосовуючи класичну модель, і варіюється залежно від глибини енергоефективних заходів сторін.

Результати енергосервісу в Україні останні кілька років свідчить про досить динамічний розвиток цього ринку завдяки подоланню законодавчих і адміністративних бар'єрів. Статистика фактично реалізованих проектів підтверджує перспективність залучення приватних інвестицій для енергомодернізації публічної сфери.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Закон України «Про запровадження нових інвестиційних можливостей, гарантування прав та законних інтересів суб'єктів підприємницької діяльності для проведення масштабної енергомодернізації». – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/327-19#Text
2. Закон України «Про внесення змін до Бюджетного кодексу України щодо запровадження нових інвестиційних можливостей, гарантування прав та законних інтересів суб'єктів підприємницької діяльності для проведення масштабної енергомодернізації». - Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/328-19#Text
3. Закон України «Про внесення змін до Закону України "Про запровадження нових інвестиційних можливостей, гарантування прав та законних інтересів суб'єктів підприємницької діяльності для проведення масштабної енергомодернізації"». - Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1980-19#Text

Сердюк Тетяна Василівна – канд. екон. наук, доцент кафедри будівництва, міського господарства і архітектури, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: serdyuktanya@gmail.com

Tatiana V. Serdyuk - PhD, assistant of professor. Department of construction, urban and architecture. Vinnitsia National Technical University, Vinnytsia.

UDC 661

Sivak R.
Lemeshev M.

PECULIARITIES OF USING INDUSTRIAL WASTE IN THE CONSTRUCTION INDUSTRY

Vinnytsia National Technical University

Abstract: *Analytical researches concerning use of industrial waste at manufacture of construction products are carried out in work. As a result of the conducted researches it is established that complex use of industrial waste gives the chance to receive effective building materials.*

Keywords: fly ash; phosphogypsum; construction materials.

Анотація: *В роботі проведені аналітичні дослідження щодо використання промислових відходів при виробництві будівельних виробів. В результаті проведених досліджень встановлено, що комплексне використання промислових відходів дає можливість отримати доступні, ефективні будівельні матеріали.*

Ключові слова: зола-винос; фосфогіпс; будівельні матеріали; металевий шлам.

Introduction

The largest amount of industrial waste is accumulated by enterprises of mining, metallurgical and heat industries. The colossal accumulation of such waste disrupts the ecological balance in nature, is a source of environmental pollution. The use of waste in the construction industry will solve a number of problems: - environmental (reduce the impact of harmful substances on the environment), economic (the cost of mortars, concrete and recycled products is much cheaper), and social (increase housing and other facilities, cheaper materials) [1-2].

Research results

In the Vinnytsia region on the territory of the former production association "Khimprom" accumulated about 800 thousand tons of harmful chemical waste - phosphogypsum [3]. The second harmful product of the region's production activities is the accumulation of ash and slag waste at the Ladyzhyn thermal power plant, the current number of which is about 20661 thousand tons [4]. About 300 thousand tons of dispersed metal waste - SHH-15 steel sludge - have been accumulated at the enterprises of metalworking productions of the region [5].

An obstacle to the full-scale use of man-made industrial waste in the field of building materials is the presence of natural radionuclides in their composition. According to the results of analytical studies, it was found that the total specific activity of phosphogypsum is 56.9 Bk / kg, fly ash - 284 Bk / kg, red sludge - 450 Bk / kg [5-6]. Therefore, it can be argued that the use of such waste in the manufacture of construction products is possible without any restrictions.

The search for new binders is mainly due to two reasons: on the one hand, high energy consumption and, as a consequence, the high cost of production of Portland cement; on the other hand, the need for materials with special properties (resistant to high temperatures, aggressive substances, radiation, biological organisms, with high or low density, etc.) [7-8]. The development

of technological processes in the sectors of the national economy, the change in consumer demand for construction products require the development of new building materials and, above all, binders.

Obtaining a complex binder based on waste from the chemical industry will solve the problem of energy and resource conservation relevant to Ukraine by creating new building materials for multifunctional purposes.

Among the large number of known technologies for the production of building materials using man-made waste, there are none that would be widely used in the industry of building materials and products. Because these technologies are usually associated with deep cleaning, heat treatment of industrial by-products, which significantly complicates the technological process and leads to the re-accumulation of hazardous waste.

In [11-13] the authors proposed a complex metal-ash-phosphate binder, which can be used for the manufacture of heat-resistant concrete. Fine metal sludge is used as the oxide component of the binder. This sludge is practically not processed due to the high dispersion and content of lubricants and coolants. It is formed during the manufacture of bearings from steel SHH-15. The percentage of iron is 86.3 - 87.96 %. The average particle size of the sludge is 2×10^{-5} m. The specific surface area of this powder reaches 0.5 - 2 × 103 m^2 / kg [14]. During storage of sludge in open dumps there is a deep oxidation of iron and drying of water components of lubricants and cooling substances. The oxide layer consists of hematite (Fe_2O_3), magnetite (Fe_3O_4), justice (solution of Fe_2O_3 in FeO), lapidocrit (FeO (OH)) [14-15].

The second component of the complex binder is phosphogypsum. Phosphogypsum waste is a by-product of phosphoric acid production by extraction. Depending on the temperature-concentration conditions of decomposition of phosphate raw materials, the solid phase of calcium sulfate can be represented by one of three forms: dihydrate, hemihydrate or anhydrite. Phosphogypsum waste can be attributed to gypsum raw materials, because they consist of 80-95% of calcium sulfate (table 1).

Table 1- Chemical composition of waste of Vinnytsia production association "Khimprom"

The main components	Content,% by weight	
	Phosphogypsum – dihydrate	Phosphogypsum – anhydrite
P_2O_3 (general)	0,5 - 1,5	1,2-2,15
P_2O_3 (water soluble)	0,1-0,7	0,5 -1,6
CaO	22-23	31-33
$S0_4$	38-39	52-56
R_20_3.(R=Fe+A1)	0,1-0,3	0,2-0,5
F	0,1-0,2	0,9-1,2
Water is hygroscopic	21-29	18-22
Water is crystal hydrate	19-21	0,7 -1,2

Large-scale use of phosphogypsum in the technology of production of construction products is hindered by its specific features: the presence of phosphoric and sulfuric acid and water-soluble harmful compounds of phosphorus and fluorine. Residues of phosphoric and sulfuric acid, soluble

salts - monocalcium phosphate, dicalcium phosphate, slow down hardening and reduce the strength of cement binders [16].

The authors in [17-18] suggest washing phosphogypsum with water using the additive "C-3" or "Relaxol". These additives provide better leaching of acids with less water. As a result, you can get a small amount of acidic effluents with a high concentration of phosphoric and sulfuric acids, which are then used for chemical activation of fly ash.

To destroy the vitreous ash-removal, the authors in [19-20] propose to activate ash-removal by acidic residues from phosphogypsum washing. The destruction of the vitreous ash-removal opens access to reactive components of its components. Its most important property is its ability to react with calcium hydroxide Ca $(OH)_2$, which is released during hydration of cement.

Conclusions

Analytical studies confirm the possibility of complex processing of phosphogypsum waste, fly ash and metal sludge. The purpose of further research is to develop a technology for the manufacture of heat-resistant concrete using industrial waste.

References

1. Hnes L. Theoretical aspects of modern engineering / Hnes L., Kunytskyi S., Medvid S., etc. – International Science Group. – Boston : Primedia eLaunch, 2020. – 356 p..
2. Березюк О. В. Моделювання ефективності видобування звалищного газу для розробки обладнання та стратегії поводження з твердими побутовими відходами / О. В. Березюк // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2013. – № 6. – С. 21-24.
3. Sokolovskaya O. Scientific foundations of modern engineering / Sokolovskaya O., Ovsiannykova L. Stetsiuk V., etc. – International Science Group. – Boston: Primedia e Launch, 2020. – 528 p.
4. Березюк О. В. Математичне моделювання прогнозування об'ємів утворення твердих побутових відходів та площ полігонів і сміттєзвалищ в Україні / О. В. Березюк // Сучасні технології, матеріали і конструкції у будівництві: Науково-технічний збірник. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2009. – № 2. – С. 88-91.
5. Лемешев М.С. Радіозахисний металонасичений бетон поліфункціонального призначеня / М.С. Лемешев, О.В. Христич, Д.В. Черепаха // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. – 2019. – № 2. – С. 37-45.
6. Сердюк, В. Р. Золоцементне в'яжуче для виготовлення ніздрюватих бетонів / В. Р. Сердюк, М. С. Лемешев, О. В. Христич // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. – 2011. – № 1. – С. 57-61.
7. Христич О. В. Технологічні параметри виготовлення радіаційнозахисного бетону / О. В. Христич, М. С. Лемешев, Д. В. Черепаха //Наукові праці Вінницького національного технічного університету. – 2020. – №. 1. С. 1-10.
8. Bereziuk O. V. Means for measuring relative humidity of municipal solid wastes based on the microcontroller Arduino UNO R3 / O. V. Bereziuk, M. S. Lemeshev, V. V. Bohachuk, M. Duk // Proc. SPIE, Photonics Applications in Astronomy, Communications, Industry, and High Energy Physics Experiments 2018. – 2018. – vol. 10808, no. 108083G. – DOI: 10.1117/12.2501557.
9. Ковальський В. П. Шламозолокарбонатий пресбетон на основі відходів промисловості / В. П. Ковальський, А. В. Бондарь // Тези доповідей XXIV міжнародної науково-практичної конференції, Харків, 18-20 травня 2015 р. – Харків, НТУ «ХПІ», 2015. –С. 209.
10. Bereziuk O. Ultrasonic microcontroller device for distance measuring between dustcart and container of municipal solid wastes / O. Bereziuk, M. Lemeshev, V. Bogachuk, W. Wójcik, K. Nurseitova, A. Bugubayeva // Przeglad Elektrotechniczny. – Warszawa, Poland, 2019. – No. 4. – Pp. 146-150.
11. Сердюк В.Р. Комплексне в'яжуче з використанням мінеральних добавок та відходів виробництва / Сердюк В. Р., Лемешев М.С., Христич О.В. // Будівельні матеріали, вироби та санітарна техніка. Науково-технічний збірник. – 2009. – Вип. 33. – С. 57– 62.
12. Лемешев М. С. Ресурсозберігаюча технологія виробництва будівельних матеріалів з використанням техногенниг відходів / М. С. Лемешев, О. В. Христич, С. Ю Зузяк // Сучасні технології, матеріали і конструкції у будівництві. – 2018. – № 1. – С. 18-23.
13. Христич О.В. Формування мікроструктури бетонів для захисту від іонізувального випромінювання / О.В. Христич, М. С. Лемешев // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 1998. – № 2. – С. 18 – 23.

14. Лемешев М.С. Будівельні матеріали для захисту від електромагнітного випромінювання / М. С. Лемешев, О. В. Березюк // Вісник Сумського національного аграрного університету. – 2014. – Вип. 10 (18). – С. 57–62.

15. Сердюк В.Р. Радіозахисні покриття варіатропної структури із бетелу-м / В.Р. Сердюк, М.С. Лемешев // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. – 2008. – № 5. – С. 37-40.

16. Лемешев М. С. Антистатичні покриття із електропровідного бетону / М. С. Лемешев, О. В. Березюк // Сучасні технології, матеріали і конструкції у будівництві. – 2017. – № 2. – С. 26-30.

17. Очеретный В.П., Ковальский В.П., Бондарь А.В. Использование отходов известняка и промышленных отходов при производстве сухих строи- тельных смесей // Современные технологии, материалы и конструкции в строительстве: Науч.-техн. сборник. – Винница, 2009. – Т. 6, № 1. – С. 36–40.

18. Христич О.В. Рециклинг продуктов переработки осадков сточных вод городских канализаций / О.В. Христич, М.С. Лемешев // Збірник тез доповідей XI Всеукраїнської науково-практичної конференції "Вода в харчовій промисловості", Одеса, 20-21 березня 2020 р. – Одеса : ОНАХТ, 2020. – С. 95-97.

19. Лемішко К. К. Використання промислових відходів енергетичної та хімічної галузі в технологіїї виготовлення будівельних виробів / Лемішко К. К., Стаднійчук М. Ю., Лемешев М. С. // Матеріали науково-практичної конференції "Енергія. Бізнес. Комфорт", 26 грудня 2018 р. – Одеса : ОНАХТ, 2019. – С. 23-25.

20. Лемешев М.С. Екологічно ефективні будівельні матеріали для тепломодернізації будівель / М.С. Лемешев, О.В. Христич, К.К. Лемішко // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. – 2019. – № 2. – С. 52-61.

Sivak Roman *- magister, Vinnytsia National Technical University, e-mail: Sivak@gmail.com.*

Lemeshev Mikhail *- Ph.D., associate professor of urban planning and architecture, Vinnytsia National Technical University, e-mail: mlemeshev@i.ua*

УДК 711; 692.433

О. О. Червінська
В. П. Ковальський
М. М. Кушнір

АНАЛІТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ПЛОСКОЇ ПОКРІВЛІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Розглянуто види плоских покрівель. Наведено види інверсійних покрівель та їх пристрій. Визначено поняття інверсійної покрівлі та схема влаштування інверсійної покрівлі.
Ключові слова: громадської споруди, озеленення, інверсійної покрівлі, гідрофобний утеплювач.

Abstract
Types of flat roofs are considered. The types of inversion roofs and their device are given. The concept of inversion roof and the scheme of inversion roof arrangement are defined.
Keywords: public buildings, landscaping, inversion roof, hydrophobic insulation.

Вступ

Сучасні покрівлі можуть приймати різноманітні форми і покриватися всілякими матеріалами. Незважаючи на таке розмаїття, плоска покрівля не втрачає популярності. Запорука її успіху розширений функціонал. Жодний інший дах не зможе при правильному підході стати просторим живим садом або відкритим майданчиком для відпочинку. Вона може служити площадкою для кафе, садом, спортивною площадкою, терасою житлового будинку або громадської споруди і навіть автостоянкою. [1-4].

Сьогодні на українському ринку представлені різноманітні нові технології і матеріали для влаштування покрівель. Але у сучасній літературі часто відсутні , або представлені дуже обмежені відомості по технологіям використання багатьох нових покрівельних матеріалів, раціональним областям та особливості їх використання. [5-7].

Метою роботи є пропозиція застосування нестандартного озеленення, яке надасть гарної архітектурної композиції окремому будинку та сприятиме очищенню повітря від шкідливих речовин.

Результати дослідження

Дослідження німецьких вчених – за розрахунками 1,5 м^2 трав'яних насаджень забезпечує киснем одну людину цілий рік. Японці доказали, що 100 м^2 зеленої покрівлі з`їдають 200 чоловік.

Газони в швейцарських містах займають до 25 % плоских дахів нових комерційних будівель, а у Німеччині обов'язковою умовою проектування є озеленення дахів будівель, зокрема скатних дахів. У Японії діє принцип розбивати сади на всіх дахах, чия площа перевищує 100 м^2, а в Швейцарії за кожний м^2 озеленення держава виплачує 4$ на його влаштування.

Цікаво, що вартість озеленених дахів порівняно зі звичайними становить від 11 до 26 % або всього 0,1 % від загальних капіталовкладень на будівництво будівлі.

Інверсійні покрівлі суттєво розширили функціональні властивості покрівлі. Конструкція інверсійної покрівлі зображена на рис. 1. В порівнянні з традиційною, тобто гідроізоляційний шар розташовується під шаром утеплювача безпосередньо на поверхні бетонного перекриття (основи покрівлі), в цьому полягає основна відмінність інверсійної покрівлі від звичайної покрівлі [8-12]. Така конструкція покрівлі дозволяє зберігати гідроізоляційний килим від руйнівного впливу ультрафіолетових променів, різких перепадів температури, циклів заморожування - відтавання, а також механічних пошкоджень та покращує функціональні властивості, збільшує термін служби покрівлі до 50-60 років, що значно перевищує термін служби традиційної м'якої покрівлі, який становить 20-25 років, а при наявності технологічних порушень влаштування становить 7-10 років.

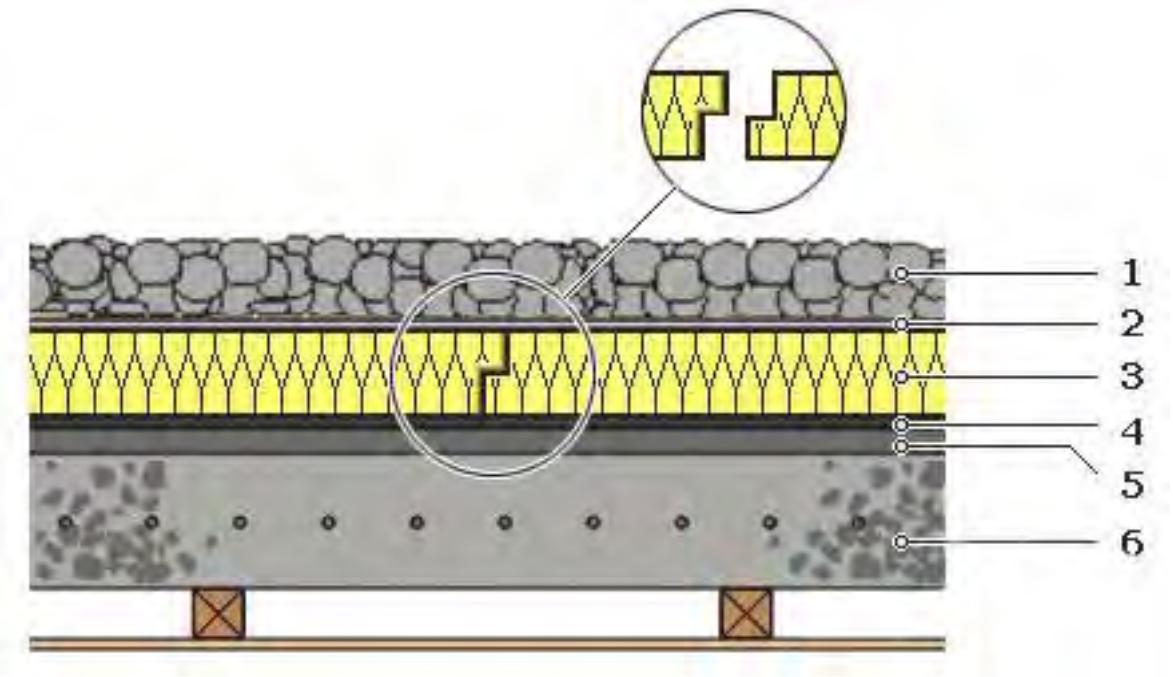


Рис. 1. Схема влаштування інверсійної покрівлі, де 1 - шар гравію товщиною не менше 50 мм; 2 - фільтруючий матеріал; 3 - утеплювач з екструдованого пінополістирола; 4 - гідроізоляційний килим; 5 – стяжка; 6 - плита перекриття

Саме поява і масова доступність гідрофобного утеплювача дозволила розробити і реалізувати в будівництві конструкцію інверсійної покрівлі. Цей вид утеплювача має рівномірно розподілені замкнуті пори, він не поглинає воду, не набухає і не дає усадки, стійкий до механічних навантажень хімічно стійкий і не схильний до гниття.

Важливою особливістю зелених насаджень на покрівлі являється те, що вони у результаті фотосинтезу поглинають вуглекислий газ і виділяють кисень. В середньому 1 га зелених насаджень поглинає за 1 годину 8 л вуглекислоти (тобто, стільки, скільки вуглекислоти виділяють за цей час 200 чоловік).

Висновки

Відмінність інверсійної плоскої покрівлі полягає в тому, що шар утеплювача розташовується не під гідроізоляційним килимом, а над ним. Подібна конструкція дозволяє оберегти гідроізоляційний килим від руйнівного впливу ультрафіолетових променів, різких перепадів температури, циклів заморожування - відтавання, а також механічних пошкоджень, відповідно збільшується і термін служби такого даху, у порівнянні з традиційною м'якою покрівлею. Конструкція інверсійної покрівлі дозволяє використовувати її в якості експлуатованого плоского даху, конструкція якої відкриває додаткові можливості для організації, автостоянок, пішохідних зон, літніх кафе і садів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ковальський В. П. Сучасні стилі архітектури [Текст] / В. П. Ковальський, М. О. Постолатій, Д. О. Войтюк // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції "Стратегія розвитку міст: молодь і майбутнє (інноваційний ліфт)", квітень-травень 2019 р. – Харків : Харківський національний університет міського господарства імені О.Б. Бекетова, 2019. – С. 136-138.
2. Ковальський В. П. Ландшафтний дизайн прилеглої території дошкільних навчальних закладів [Текст] / В. П. Ковальський, Г. І. Лисій // XI Международной научно-практической конференции «Тенденции современной науки – 2016», 30.05 – 07.06.2016 . - Science and Education Ltd : Nauka I studia, 2010. - С. 60-64.
3. Ковальський В. П. Дизайн міського середовища [Текст] / В. П. Ковальський, М. О. Постолатій, І.М. Вознюк // Стратегія розвитку міст: молодь і майбутнє (інноваційний ліфт) : Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (15-16 квітня 2020 року). – Харків : Харків-

ський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, 2020. – С. 317-322.
4. Юзькова Є. П. Аналіз різних видів утеплювачів по термічним та економічним показникам [Електронний ресурс] / Є. П. Юзькова, В. П. Очеретний, В. П. Ковальський // Матеріали XLIX науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 27-28 квітня 2020 р. – Електрон. текст. дані. – 2020. – Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fbtegp/all-fbtegp-2020/paper/view/9556.
5. Ковальський В. П. Фактори, що впливають на формування та розміщення садово-паркових об'єктів [Текст] / В. П. Ковальський, І. В. Вітюк // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. – 2016. – № 2. – С. 69-73.
6. Ковальський В. П. Особливості проектування громадських будівель [Електронний ресурс] / В. П. Ковальський, А. І. Куртак // Матеріали XLVI науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 22-24 березня 2017 р. - Електрон. текст. дані. - 2017. - Режим доступу : https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fbtegp/all-fbtegp-2017/paper/view/2406.
7. Бричанський А.О. Застосування різновиду інверсійного покриття, а саме «зелена» покрівля в готельних комплексах [Текст] / А.О. Бричанський, В. П. Ковальський, Є.Р. Матвійчук // Енергоефективність в галузях економіки України. Збірник матеріалів Міжнародної науково-технічної конференції 12-14 листопада : збірник матеріалів. – Вінниця: ВНТУ, 2019. – С. 200 – 203
8. Абрамович В. С. Енергоефективність при плануванні міст [Електронний ресурс] / В. С. Абрамович, В. П. Ковальський, А. В. Бондар // Збірник матеріалів Міжнародної науково-технічної конференції «Енергоефективність в галузях економіки України-2019», м. Вінниця, 12-14 листопада 2019 р. : електронне мережне наукове видання. – Електрон. текст. дані. – 2019. – С. 133–136. – Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/egeu/index/pages/view/zbirn2019.
9. Визначення економічної ефективності використання сонячної енергії на дахах торговельно-розважальних центрів [Текст] / В. П. Очеретний, В. П. Ковальський, О. О. Корецький, О. В. Дмитрів // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. – 2018. – № 2. – С. 194-200.
10. Абрамович В. С. Застосування адаптивної архітектури при ревіталізації будівель і міських просторів [Електронний ресурс] / В.С. Абрамович, В.П. Ковальський, А.В. Бондар // Збірник матеріалів Міжнародної науково-технічної конференції "Інноваційні технології в будівництві (2020)", 10-12 листопада 2020 р. – Вінниця : ВНТУ, 2020. – https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/itb/itb2020/paper/viewFile/10868/9072
11. Вітюк І. В. Критерії комплексної оцінки сучасного стану садово-паркових об'єктів на території міста Вінниці [Текст] / І. В. Вітюк, В. П. Ковальський // Materiály XIII Mezinárodní vědecko - praktická konference , «Dny vědy -2017», 22 -30 března 2017 г. - Praha : Publishing House «Education and Science», 2017. – Vol. 6 : Chemie a chemické technologie . Zemědělství . Matematika. - С. 45-48.
12. Титова Н.Л. Сады на крышах. М.: Олма-Пресс Гранд, 2002. 108 с.

Кушнір Марина Михайлівна — студентка групи БМ-19б, факультет будівництва теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: marinakushnir627@gmail.com

Ковальський Віктор Павлович *— к.т.н., доцент кафедри будівництва, міського господарства і архітектури, Вінницький національний технічний університет, Email: kovalskiy.vk.vntu.edu@gmail.com*

Червінська Олена Олегівна *— студентка групи БМ-17МС, факультет будівництва теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: achervinska16@gmail.com*

Kushnir Marina — student of BM-19b group, Department of Building Heating and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University.

Kovalskiy Viktor P *— Ph.D., Associate Professor of the Department of Construction, Municipal Economy and Architecture Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Email: kovalskiy.vk.vntu.edu@gmail.com*

Chervinska Olena O. — Department of Building Heating and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : achervinska16@gmail.com

УДК 692.75:02

В. О. Сич
О. В. Христич

РАЦІОНАЛЬНІ ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНІ РІШЕННЯ В РЕКОНСТРУКЦІЇ ПЛОСКИХ ПОКРІВЕЛЬ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розкрито актуальність тематики досліджень, висвітлено проблеми об'єктів житлового фонду, створеного за часів масової серійної забудови. Розглянуто варіанти інженерно-технічних рішень з відновленні експлуатаційної придатності плоских покрівель. Обґрунтовано перспективність влаштування інверсійних покрівель в процесі реконструкції традиційних плоских покриттів. Запропоновано принципово новий варіант улаштування теплоізоляційного шару покрівлі з використанням штучних виробів з ніздрюватого бетону. Розглянуто переваги інверсійних покрівель з озелененнями площ, що в свою чергу забезпечить отримання економічного і соціального ефектів від впровадження запропонованих технологій.

Ключові слова: *житлові будівлі, плоскі покрівлі, інверсійна покрівля, теплоізоляційні матеріали, ніздрюватий бетон.*

Abstract

The urgency of the research topic is revealed, the problems of the objects of the housing stock created during the times of mass serial construction are covered. Variants of engineering and technical solutions for restoring the serviceability of flat roofs are considered. The prospects of installation of inversion roofs in the process of reconstruction of traditional flat coverings are substantiated. A fundamentally new variant of arrangement of a heat-insulating layer of a roof with use of artificial products from cellular concrete is offered. The advantages of inversion roofs with landscaping are considered, which in turn will provide economic and social effects from the implementation of the proposed technologies.

Keywords: residential buildings, flat roofs, inversion roof, thermal insulation materials, cellular concrete.

Проблеми з реконструкції та капітального ремонту об'єктів житлового фонду, зведених за часів масової серійної забудови вимагають залучення нових інженерно-технологічних рішень задля покращення експлуатаційних показників енергоефективності будівлі. Елементи огороджувальних конструкцій існуючого житлового будинку є основними джерелами енерговтрат та об'єктами особливої уваги в контексті розробки та впровадження сучасних енергоефективних рішень. Напрацьовані Вітчизняний і Зарубіжний досвіди з термомодернізації існуючих житлових будівель передбачають реалізацію інженерно-будівельних рішень з зовнішнього утеплення фасадів, заміна елементів світлопрозорих конструкцій на нові теплоефективні вироби, заміна конструкцій вхідних дверей, реконструкція або капітальний ремонт покрівель.

Переважна більшість багатоповерхових житлових будинків, які перебувають в експлуатації, зведені з влаштуванням плоских покрівель. Значну популярність в проектувальників такий тип покрівель здобув через доступність сировинних матеріалів і низьку вартість виконання робіт. Разом з тим, після введення об'єкту в експлуатацію через незначні періоди користування будівлями, виникають механічні пошкодження покрівельного килиму і втрачаються його захисні функції. Переважна більшість руйнувань відбувається внаслідок сезонних коливань атмосферних впливів. Проблемними питаннями також є залишок надлишкової вологи в елементах конструкції покрівлі. Як наслідок таких шкідливих процесів виникають потреби регулярних ремонтів водозахисного килима, або навіть капітального ремонту окремих елементів плоскої покрівлі [1, 2].

Новим раціональним вирішенням проблем капремонту або реконструкції плоских покрівель є переобладнання їх в так звані інверсійні покриття, які протягом останніх декількох років почали впроваджуватися на вітчизняному ринку нерухомості. Влаштування інверсійні покрівлі дозволяє суттєво розширили функціональні властивості плоскої горизонтальної покрівлі. Термін «інверсійна» походить від латинського (inversio – перевертання, перестановка), тим самим пояснюючи саму конструктивну послідовність інверсійної покрівлі. В середньому строк служби інверсійного покриття становить 50–60 років, що значно перевищує термін служби традиційної м'якої покрівлі, термін служби якої не перевищує 20–25 років за умови відсутності технологічних порушень при влаштуванні, в протилежному випадку термін експлуатації стає ще меншим – 7-10 років [3, 4].

Характерною відмінністю інверсійних покрівель полягає в тому, що утеплює шар розташований не під гідроізоляційним шаром, а над ним. Така конструкція дозволяє забезпечити гідроізоляційний шар від

руйнуючого впливу ультрафіолетових променів, різких перепадів температури, циклів заморожування і відтавання, а також механічних ушкоджень, що забезпечує збільшення терміну служби інверсійної покрівлі порівняно з традиційною плоскою покрівлею. Важливим конструктивним елементом таких модернових конструкцій плоских покрівель є теплоізоляційний шар, який у більшості випадків влаштовують з використанням полістирольних плит. Недоліком таких матеріалів є низька механічна стійкість і здатність до горіння. Також покриття з полістирольних плит по усій площі покрівлі необхідно додатково привантажувати баластним шаром вагою не менше як 50 кг/м^2, що також додає до навантажень на конструктивні елементи будівлі [3, 4].

Перспективним матеріалом для виготовлення теплоізоляційного шару плоских покрівель є штучні вироби з ніздрюватого бетону. Ніздрюваті бетони і будівельні вироби на їх основі є конструкційно-теплоізоляційними матеріалами, які за характеристиками експлуатації відповідають вимогам теплового захисту будівель. Експлуатаційні фізико-механічні характеристики блоків з ніздрюватих бетонів взаємопов'язані з теплотехнічними параметрами матеріалу. Використання високомарочних гідравлічних в'яжучих і модифікуючи добавок забезпечує отримання високоякісного стінового виробу з поризованою структурою і стабільними в часі експлуатаційними характеристиками [5-8].

Використання безавтоклавної технології формування поризованих масивів штучних виробів з ніздрюватого бетону суттєво впливає на вартість матеріалу. Запропонована авторами [7-9] технологія виготовлення блоків ніздрюватої структури з використанням відходів подрібнення гранітних порід дозволяє отримувати матеріал з високими конструкційно-теплоізоляційними властивостями (таблиця 1).

Таблиця 1 Конструкційно-теплоізоляційні характеристики будівельних виробів

Код партії	Витрати в'яжучого, кг/м^3	Середня. густина. кг/м^3	Границя міцності при стисканні Rст, МПа	Коефіцієнт теплопровідності, Вт/м·^{o}С
А	295	1000	4,2	0,36
Б	270	920	4,0	0,34
В	250	880	3,8	0,29
Д	240	860	3,8	0,28
Є	210	640	3,6	0,26

Використання для виготовлення теплоізоляційного шару плит з ніздрюватого бетону не потребує улаштування додаткового баласту порівняно з полістирольними плитами і забезпечить зменшення постійного навантаження на несучі конструкції покриття. Розроблена і досліджена безавтоклавна технологія виготовлення ефективних стінових виробів з газобетону завдяки використанню у її складі заповнювачем гранітних відсівів, в'яжучого і добавок не зазнає принципових змін і цілком доступно трансформується в умовах існуючих виробництв будівельних матеріалів з поризованих бетонів. Високі фізико-механічні характеристики виробів з ніздрюватого бетону порівняно з плитами з полістиролу забезпечить належну механічну стійкість шару покрівлі. Також запропонований матеріал характеризується стійкістю до загорання і відповідає усім нормованим вимогам з протипожежної безпеки.

В практиці інженерно-технічних рішень з термомодернізації плоских покрівель існуючих будівель все частіше проектувальники використовують озеленення покриття дахів будівель та споруд. Запровадження нових проектних рішень в області урбаністичного дизайну з метою формування концепції сталого розвитку міського середовища, створення додаткових просторів з прибудовою зеленого даху зростає у багатьох раїнах, принципи функціонування «зелених» будівель створюють сприятливе середовище для здоров'я і благополуччя населення. Інверсійні покрівлі на сучасних будинках можуть трансформуватися в «зелені» покрівлі. Варіант озеленення покрівель розглядається як пріоритетний напрям вирішення проблеми оздоровлення навколишнього середовища та отримання додаткових зелених територій.

Серед перспектив впровадження у будівельній практиці улаштування інверсійних покрівель є також екологічний ефект зеленого покриття, який проявляється в тому, що в середньому 1 га зелених насаджень за одну годину поглинає близько 8 л вуглекислоти (еквівалент об'єму вуглекислоти, що виділяють 200 чоловік). Містобудівниками достатньо широко вивчаються питання комфортності умов проживання у великих густозаселених містах, де функції зелених насаджень умовно розділені на дві основні складові: санітарно-гігієнічні (зменшення запиленості і загазованості, вітрозахисті, фітонцидна дія шумозахист, вплив на вологість повітря і тепловий режим) та декоративно-планувальні (ланшафтоутворююча, планувальна, організація відпочинку населення). Важливою особливістю зелених насаджень на покрівлі будинку є результат фотосинтезу – поглинання вуглекислого газу та виділення кисню.

Таким чином наявність цілої низки очевидних переваг інверсійних конструкцій покриття доводить необхідність масового впровадження цих технологій в будівельну практику. Модернізація існуючого житлового фонду та реконструкція огороджувальних елементів будівель та споруд, може проводитись із використанням інверсійних зелених технологій. А високий рівень енергетичної ефективності та очевидний екологічний ефект дозволяють вирішувати актуальні проблеми теплового захисту будівель та покращення умов проживання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Оніщук Г. І. Розроблення типових технічних рішень реконструкції плоских покриттів житлових будинків серії 1-464 та А 1-480 / Г. І. Онищук, Г. М. Агєєва, В. М. Куценко // Науково-технічний збірник №107 «Комунальне господарство міст». 2012. Київ. – С. 93-102.
2. Кровельные и гидроизоляционные работы: учеб. пособие / В. Д. Жван, В. П. Семенихина, В. В. Жван, А. Л. Шутенко. – Х.: ХНУГХ им. А. Н. Бекетова, 2013. – 277 с.
3. Міняйло М.А., Сади на дахах та їх соціальний вплив / М. А .Міняйло, О. В . Філоненко // Збірник наукових праць. Будівництво, Матеріалознавство, Машинобудування. Вип. 81. – 2015. ПНТУ ім. Ю. Кондратюка. Полтава – С. 111-118.
4. Bing Y. The Research of Ecological and Economic Benefits for Green Roof. Frontiers of green building, materials and civil engineering // Applied Mechanics and Materials. 2011. Vol. 71–78. Pp. 2763–2766.
5. Сердюк В.Р. Ефективні заповнювачі для ніздрюватих бетонів / В. Р. Сердюк, О. В. Христич // Сучасні технології матеріали і конструкції в будівництві. Наук.-техн. збірник. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця. – 2013. – №1(13), С. 28-32.
6. Сердюк В.Р. Ніздрюватий бетон полі функціонального призначення / В. Р.Сердюк, О. В. Христич, П.В. Постовий // Сучасні технології матеріали і конструкції в будівництві. Наук.-техн. збірник. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця. – 2013. – №2(15), С. 18-22.
7. Лемешев М. С. Ресурсозберігаюча технологія виробництва будівельних матеріалів з використанням техногенниг відходів / М. С. Лемешев, О. В. Христич, С. Ю Зузяк // Сучасні технології, матеріали і конструкції у будівництві. – 2018. – № 1. – С. 18-23.
8. Сердюк В.Р. Комплексне в'яжуче з використанням мінеральних добавок та відходів виробництва / Сердюк В. Р., Лемешев М.С., Христич О.В. // Будівельні матеріали, вироби та санітарна техніка. Науково-технічний збірник. – 2009. – Вип. 33. – С. 57– 62.
9. Сердюк В. Р. Золоцементне в'яжуче для виготовлення ніздрюватих бетонів / В. Р. Сердюк, М. С. Лемешев, О. В. Христич // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. – 2011. – № 1. – С. 57-61.

Сич Володимир Олександрович, студент групи Б-19мз, факультет будівництва теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця. Email: neg0101010@gmail.com

Христич Олександр Володимирович, к.т.н., доцент, доцент кафедри будівництва, міського господарства та архітектури, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця. Email: dockhristich@i.ua

Sich Vladimir, a student faculty building heating and gas supply, VNTU c. Vinnytsya. Email: neg0101010@gmail.com

Khrystych Oleksandr, associate professor, associate professor of department MBPC the Vinnytsya national technical university, c.Vinnytsya. Email: dockhristich@i.ua.

УДК 004.94

Я. Г. Скорюкова
А. В. Бурденюк

ОСОБЛИВОСТІ 3D-МОДЕЛЮВАННЯ, РЕНДЕРИНГУ ОБ'ЄКТІВ ТА ПІДГОТОВКИ МОДЕЛЕЙ ДО ДРУКУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація. *В роботі розглянуто актуальність 3D-моделювання об'єктів в сучасному житті, проведено аналіз програмного забезпечення для розробки тривимірних моделей та показані основні етапи моделювання, рендерінгу, та підготовки моделі до друку на конкретному прикладі.*
Ключові слова: 3D-моделювання, 3D-модель, рендеринг, 3D-друк, Zbrush, 3DSMax.

Abstract. *The paper considers the relevance of 3D-modeling of objects in modern life, analyzes the software for the development of three-dimensional models and shows the main stages of modeling, rendering, and preparation of the model for printing on a specific example.*
Keywords: 3D-modeling, 3D-model, rendering, Zbrush, 3DSMax, 3d-scan, scanner, mesh.

Вступ

У комп'ютерній графіці 3D-моделювання — це процес розробки математичного представлення будь-якої тривимірної поверхні об'єкта за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення. Продукт моделювання є 3D-модель. Модель може бути представлена у вигляді програмного коду або відображена у в'юпорті чи в'ювері, як 3D-модель, а також за допомогою двовимірного зображення, що створюється за допомогою процесу рендерингу. 3D-моделі можуть створюватись вручну або автоматично. Виготовлення моделей вручну є подібним до створення скульптури в пластичному мистецтві [1].

3D-графіка призначена для імітації фотографування або відео зйомки тривимірних образів об'єктів, які попередньо створюються в пам'яті комп'ютера в такій послідовності: попередня підготовка, створення геометричної моделі сцени, настроювання освітлення і знімальних камер, підготовка і призначення матеріалів, візуалізація сцени. Таким чином створюється уявний світ, який часто називають віртуальним [1].

Існує величезна кількість областей, де застосовується тривимірне моделювання та анімація. Нижче наведені найвідоміші приклади застосування 3D-графіки.

1. Реклама та маркетинг. Тривимірна графіка незамінна у презентації майбутнього виробу. Для того, щоб розпочати виробництво необхідно намалювати, а потім створити 3D-модель об'єкту. А вже на основі 3D-моделі, за допомогою технологій швидкого прототипування (3D-друк, фрезерування, лиття силіконових форм і под.), складається реалістичний прототип (зразок) майбутнього виробу.

Після візуалізації (3D-візуалізації), отримане зображення можна використовувати у розробці дизайну упаковки або для створення зовнішньої реклами, POS-матеріалів і дизайну виставкових стендів [2].

2. Міське планування. За допомогою тривимірної графіки досягається максимально реалістичне моделювання міської архітектури і ландшафтів з мінімальними витратами. Візуалізація архітектури будівель і ландшафтного оформлення дає можливість інвесторам і архітекторам відчути ефект присутності в спроектованому просторі. Це дозволяє об'єктивно оцінити переваги проекту та усунути недоліки. На даний момент 3D-моделювання є новою методологією обговорення будівельних проектів, які дозволяють оцінити їх вплив на міський ландшафт ще до реального втілення. Це ефективний спосіб, що дозволяє наочно уявити і проаналізувати «фізичні наслідки» проекту до початку його реалізації та інвестування коштів. Відомий проект «Віртуальне місто», в якому використана технологія візуального тривимірного моделювання для розвитку інтегрованої середовища міського моделювання. За допомогою унікальної системи та методології комп'ютерного моделювання група будує віртуальні моделі реального часу міських районів. Ці моделі конструюються шляхом поєднання

фотографій, отриманих за допомогою аерофотозйомки, зі стереометричних «уявлень» вулиць для реалістичного тривимірного моделювання [2].

3. Промисловість. Сучасне виробництво неможливо уявити без промислового моделювання продукції. З появою 3D-технологій виробники отримали можливість значної економії матеріалів і зменшення фінансових витрат на інженерне проектування. З допомогою 3D-моделювання, дизайнери-графіки створюють тривимірні зображення деталей і об'єктів, які в подальшому можна використовувати для створення прес-форм і прототипів об'єкту. У наш час будівельні компанії багатьох держав стали користуватися системами інженерного проектування з візуальним відображенням. Сучасні програми інженерної графіки не тільки здійснюють різні будівельні розрахунки (втім це могли робити і програми попереднього покоління), але й візуалізувати відбуваються будівельні процеси. Програми показують не тільки можливе навантаження на окремі частини конструкцій, а й розраховують різні непередбачені явища, пов'язані наприклад з явищами резонансу в процесі будівництва [2].

4. Ком’ютерні ігри. Технологія 3D у створенні комп'ютерних ігор використовується вже понад десять років. В професійних програмах досвідчені фахівці вручну промальовують тривимірні ландшафти, моделі героїв, анімують створені 3D-об'єкти і персонажі, а також створюють концепт-арти (концепт-дизайни) [2].

5. Кінематограф. Вся сучасна кіноіндустрія орієнтується на кіно у форматі 3D. Для подібних зйомок використовуються спеціальні камери, здатні знімати в 3D-форматі. Крім того, за допомогою тривимірної графіки, для кіноіндустрії створюються окремі об'єкти і повноцінні ландшафти. До недавнього часу роботу зі створення спецефектів в кінематографії виконували у спеціальних павільйонах з використанням фізичних моделей, методів прозорою фотографії і дорогих оптичних принтерів. Тепер ця проблема вирішена за допомогою сучасних програм. Вже не потрібно витрачати тисячі людино-годин на побудову моделей, наприклад динозаврів, які потрібно потім встановити на сцені, висвітлити, відзняти і скомбінувати з іншими учасниками епізоду. Досить посадити одну людину за звичайний персональний комп'ютер, щоб створити спецефекти, створюють повне відчуття реальності. Нашестя візуальних ефектів вже ніхто не дивується. Ефекти в блокбастерах (бойовиках) і романтичних казках, іграх та мультимедійних презентаціях, помітні і непомітні, в кіно і на телебаченні, тривимірні і мультиплікаційні. Всіх їх об'єднує лише одне: вони створені за допомогою комп'ютерів [2].

6. Архітектура та дизайн інтер'єрів. Технологія 3D-моделювання в архітектурі давно показали себе з найкращого боку. Сьогодні створення тривимірної моделі будівлі є незамінним атрибутом проектування. На підставі 3D-моделі можна створити прототип будівлі. Прототип може повторювати лише загальні обриси будівлі, або бути деталізованою збірною моделлю майбутньої будови.

Що ж стосується дизайну інтер'єрів, то, за допомогою технології 3D-моделювання, замовник може побачити, як виглядатиме його житло або офісне приміщення після проведення ремонту[2].

7. Анімація. За допомогою 3D-графіки можна створити анімованого персонажу, «змусити» його рухатися, а також, шляхом проектування складних анімаційних сцен, створити повноцінний анімований відеоролик [2].

В даній роботі ми розглянемо декілька видів обробки 3D-моделей з використанням різних програм.

Аналіз програмного забезпечення для розробки тривимірних моделей

В даній роботі були розглянуті основні програми для 3D-моделювання.

1. ZBrush - програма для 3D-моделювання, створена компанією Pixologic. Відмінною особливістю даного програмного забезпечення є імітація процесу «ліплення» тривимірної скульптури, посиленого движком тривимірного рендеринга в реальному часі, що істотно спрощує процедуру створення необхідного тривимірного об'єкту. Кожна точка містить інформацію не тільки про своїх координатах XY і значеннях кольору, але також і глибині Z, орієнтації і матеріалі. Це означає, що ви не тільки можете «ліпити» тривимірний об'єкт, але і «розфарбувати» його, малюючи штрихами з глибиною. Але не доведеться малювати тіні і відблиски, щоб вони виглядали натурально - ZBrush це зробить автоматично. Також швидко працює зі стандартними 3D-об'єктами, використовуючи пензлі для модифікації геометрії матеріалів і текстур. Дозволяє домогтися інтерактивності при великій кількості полігонів. Використовуючи спеціальні методи, можна підняти деталізацію до десятків мільйонів полігонів. Також є безліч модулів (робота з текстурами, геометрією, безліч нових кистей, швидка інтеграція з професійними пакетами 2D-графіки і багато іншого)[3].

2. Blender — пакет для створення тривимірної комп'ютерної графіки, що включає засоби моделювання, анімації, рендерінгу, після-обробки відео, а також створення відеоігор (цю можливість видалили у версії 2.80). Особливостями пакету є малий розмір, висока швидкість рендерінга, наявність версій для багатьох операційних систем — FreeBSD, GNU/Linux, Mac OS X, SGI Irix 6.5, Sun Solaris 2.8 (sparc), Microsoft Windows, SkyOS, MorphOS та Pocket PC. Пакет має такі функції, як динаміка твердих тіл (Rigid Body), рідин(Liquid simulation) та м'яких тіл (Soft body), систему гарячих клавіш (hot key), велику кількість легко доступних розширень, написаних мовою Python. Починаючи з версії 2.61 з'явились функції "відстеження камери" (англ. camera tracking), та "захоплення руху" (англ. motion capture або mocap) [4].

Характерними особливостями пакету Blender є його невеликий розмір та підтримка багатьох популярних операційних систем.

Основними функціями пакету є:

- підтримка різноманітних геометричних примітивів, включаючи полігональні моделі, систему швидкого моделювання в режимі subdivision surface, криві Безьє, NURBS surfaces, metaballs, відсікання полігонів та векторні шрифти;
- універсальні вбудовані механізми рендерінгу та інтеграція з YafRay;
- інструменти анімації, серед яких inverse kinematics, арматурна (скелетна) та сіткова деформація, ключові кадри, нелінійна анімація, timeline, vertex weighting, constraints, динаміка м'яких тіл включаючи визначення колізій форми об'єктів при взаємодії, динаміка рідин, Bullet динаміка твердих тіл, система волосся на основі частинок та система частинок при визначенні колізій об'єктів;
- Python використовується як засіб створення інструментів і прототипів, системи логіки в іграх, як засіб імпорту/експорту файлів (наприклад COLLADA), автоматизації завдань;
- Основа системи нелінійного редагування відео та роботи з музикою;
- Game Blender — підпроект Blender, що надає інтерактивні функції, такі як визначення колізій, рушій динаміки та програмована логіка. Також він дозволяє створювати окремі real-time додатки починаючи від архітектурної візуалізації до відео ігор.

Програма є вільним програмним забезпеченням та розповсюджується під ліцензією GNU GPL.

3. Autodesk 3dsMax (раніше 3DStudio MAX) - професійне програмне забезпечення для 3D-моделювання, анімації і візуалізації при створенні ігор і проектуванні. В даний час розробляється і видається компанією Autodesk.

Програма доступна за передплатою від одного місяця до трьох років для комерційних цілей. Для студентів і викладачів підписка на три роки безкоштовна, але з такою ліцензією програму можна використовувати тільки для навчання [5].

Перша версія пакету під назвою 3D Studio DOS була випущена в 1990 році. Тоді розробками пакету займалася незалежна студія Yost Group, створена програмістом Гарі Йост. Autodesk на перших порах займався тільки виданням пакета. Існують відомості, що Гарі Йост покинув колишнє місце роботи після переговорів з Еріком Лайонсом (Eric Lyons), в той час директором по новим проектам Autodesk.

Перші чотири релізу носили найменування 3D Studio DOS (1990-1994 роки). Потім пакет був переписаний заново під Windows NT і перейменований в 3D Studio MAX (1996-1999 роки). У 2000-2004 роках пакет випускався під маркою Discreet 3dsmax, а з 2005 року - Autodesk 3ds Max [5].

Аналіз видів моделей для тривимірного моделювання

В даній роботі були розглянуті основі види побудови моделей.

1. 3D-сканування.

3D-лазерні сканери – це пристрої, які проводять аналіз фізичного об'єкту, і, на основі отриманих даних, створюють 3D-модель. Тривимірне зображення 3D-сканер зберігає переважно у форматах STL, OBJ, PLY і WRL.

За допомогою 3D-сканера можна швидко і якісно відтворити максимально точну модель об'єкту. Робота 3D-сканера має проходити під контролем досвідченого інженера. Результат сканування доопрацьовується в професійному графічному редакторі для тривимірної графіки. Надалі, за необхідності, можна провести 3D-друк об'єкту, на основі побудованої 3D-моделі.

Робота 3D-сканера базується на принципі стереозору. Сканер, як і людське око, здатний визначити відстань до об'єкту і його розміри. Як у людини два ока, так і в 3D-сканера − дві камери. Після

отримання необхідної інформації, 3D-сканер будує 3D-модель об'єкту. Для уникнення неточностей, 3D-сканер обладнаний підсвічуваннями для кожної з камер.

Загальні переваги 3D-сканерів:

1) максимально висока точність моделі − 3D-сканер відтворює навіть незначні, дрібні, деталі фізичного об'єкту;

2) висока швидкість роботи − об'ємне сканування триває всього кілька хвилин, а іноді і секунд, після чого необхідна доробка побудованої сканером 3D-моделі в професійних програмах для роботи з 3D-графікою;

3) сканер можна розмістити під різними кутами, в залежності від складності об'єкту, а сам об'єкт можна не чіпати, що особливо важливо під час сканування великих і величезних об'єктів (наприклад, будинки, пам'ятники і ландшафти)[6].

Контактні 3D-сканери:

- прості у використанні;
- не залежать від рівня освітлення;
- створюють моделі високої точності;
- файл 3D-моделі невеликий за обсягом.

Безконтактні 3D-сканери:

- енергоекономічні;
- не потребують безпосереднього контакту з об'єктом;
- застосовують технологію структурованого світла;
- не завдають шкоди фізичному об'єкту.

2) 3D моделювання

Створення 3D-моделі об'єкта здійснюється за допомогою 3D-моделювання. На першому етапі 3D-моделювання проводиться збір інформації: ескізи, креслення, фотографії і відеоролики, малюнки, часто навіть використовують готовий зразок виробу - в загальному, все, що допоможе зрозуміти зовнішній вигляд і структуру об'єкту. На підставі отриманої інформації 3Д-моделлер або 3Д-дизайнер створює тривимірну модель в спеціальній комп'ютерній програмі. Після того як модель буде виконана, на неї можна буде подивитися з будь-якого ракурсу, наблизити, віддалити, внести необхідні корективи. Сама по собі модель вже готова для подальшого використання - друку на 3D-принтері, 3D-фрезерування на верстатах з ЧПУ або будь-якого іншого методу прототипування.

Якщо ж необхідно отримати зображення для наочності клієнтам і споживачам, для рекламних роликів або для презентації, то слід виконати візуалізацію - створення віртуальної комп'ютерної моделі в кінцевому вигляді. Візуалізація передбачає вибір і настройку матеріалів, текстури, освітлення, тіні, зовнішні умови навколишнього середовища. Після всіх налаштувань здійснюється фінальний прорахунок, так званий рендерінг.

Найбільш відомими видами тривимірних моделей є полігональна модель та NURBS поверхні.

Другі мають більш високий рівень точності, так що їх найчастіше використовують інженери, машинобудівники і архітектори. А ось полігональні моделі частіше використовуються для створення 3D-зображень в мультиплікації, кінематографі та комп'ютерних іграх. Вони складаються з численних найпростіших геометричних фігур, які також називають примітивами.

Крім того, є три види 3D-моделювання:

- каркасне моделювання;
- поверхневе моделювання;
- твердотільне моделювання.

Перший з них, найбільш простий вид - це каркасне моделювання. Моделі, одержувані при створенні цього типу відтворення, будуть називатися дротяними або каркасними. Складаються вони з ліній, дуг і сегментів. Зображення такого типу не передають повну інформацію про об'єкт: ні про обсяг, ні про структуру поверхні з такої моделі дізнатися неможливо, зате можна вивчити його пристрій і функціональність. Головною перевагою каркасного моделювання є те, що на зберігання тривимірних моделей, створених цим способом, не потрібно багато оперативної пам'яті комп'ютера. Найчастіше каркасна візуалізація застосовується в спеціалізованих програмах для побудови передбачуваної траєкторії руху пристрою або інструменту.

Другий вид 3D-моделювання - це поверхневе моделювання. На відміну від каркасного, тут є не тільки сегменти, лінії і дуги, а й поверхні утворюють контур об'єкту, що відображається.

Ну і останній, найточніший і достовірний тип 3D-моделювання, називається твердотільне моделювання. В результаті його використання можна отримати справжній зразок готового об'єкта, який передає всі дані про нього. Модель, створена завдяки цьому способу візуального відтворення, містить лінії, межі, текстуру і дані про обсяг і масі тіла. Хоча зображення і займають найбільший обсяг пам'яті комп'ютера в порівнянні з іншими, але він повністю описує готовий об'єкт. Твердотільне моделювання використовується всюди: при створенні техніки, промислових деталей, меблів, ювелірних виробів, кіно і комп'ютерних ігор [6].

Реалізація 3D-моделі

Для прикладу було розроблено 3D-модель людини використовуючи метод 3D-сканування за допомогою програми Zbrush.

Першим етапом відбувається процес сканування об’єкту, перевірка якості мешу в програмі Agisoft Photoscan та імпортування моделі в програму Zbrush. Вигляд від сканованої моделі (рис.1-2).

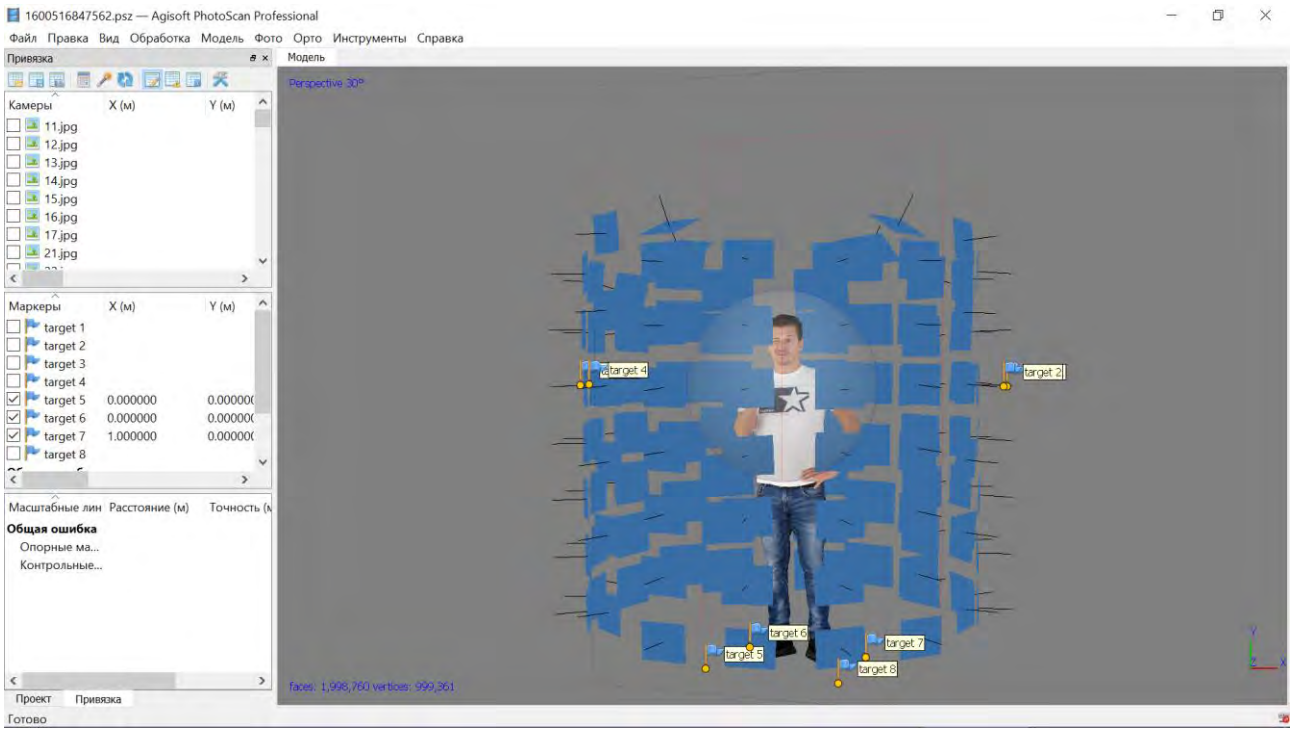


Рисунок 1 – Вигляд моделі в програмі Agisoft Photoscan

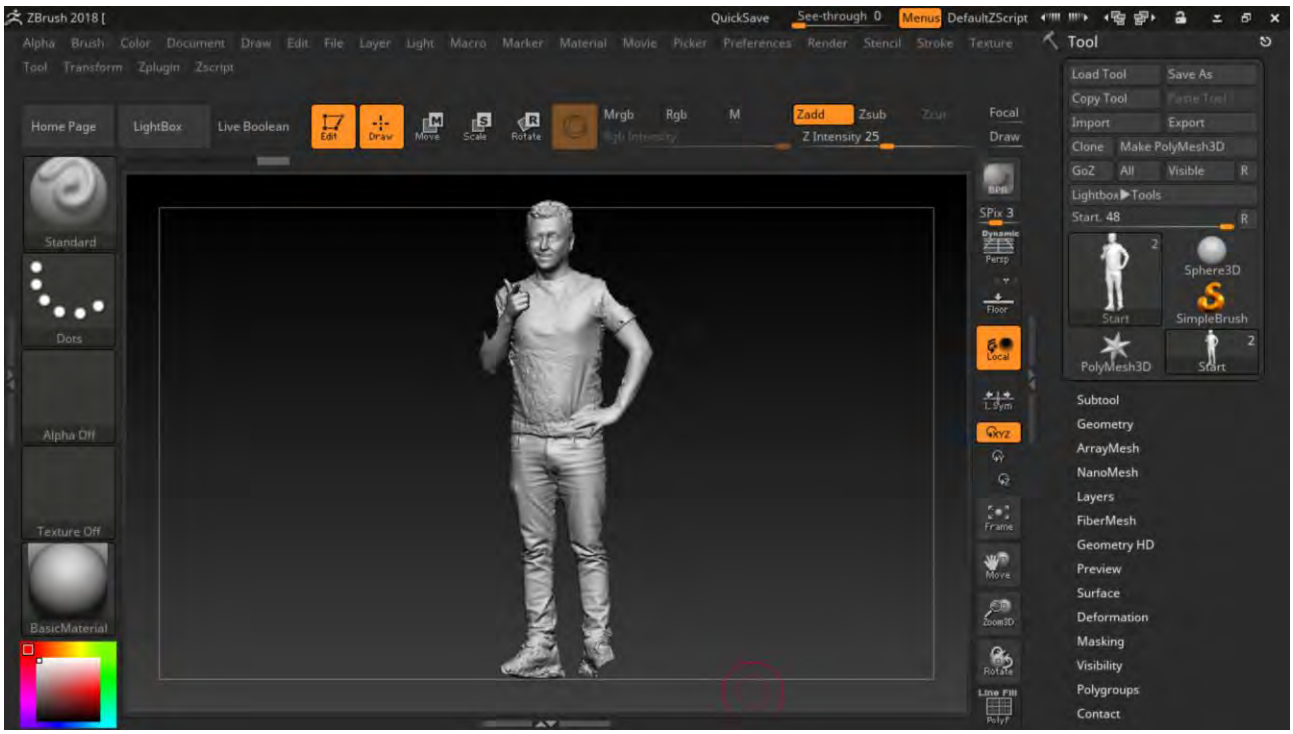


Рисунок 2 – Вигляд моделі в програмі Zbrush

Наступним кроком чистимо нашу модель від багів та домальовуємо обрізанні деталі використовуючи кісті програми (рис.3-4).

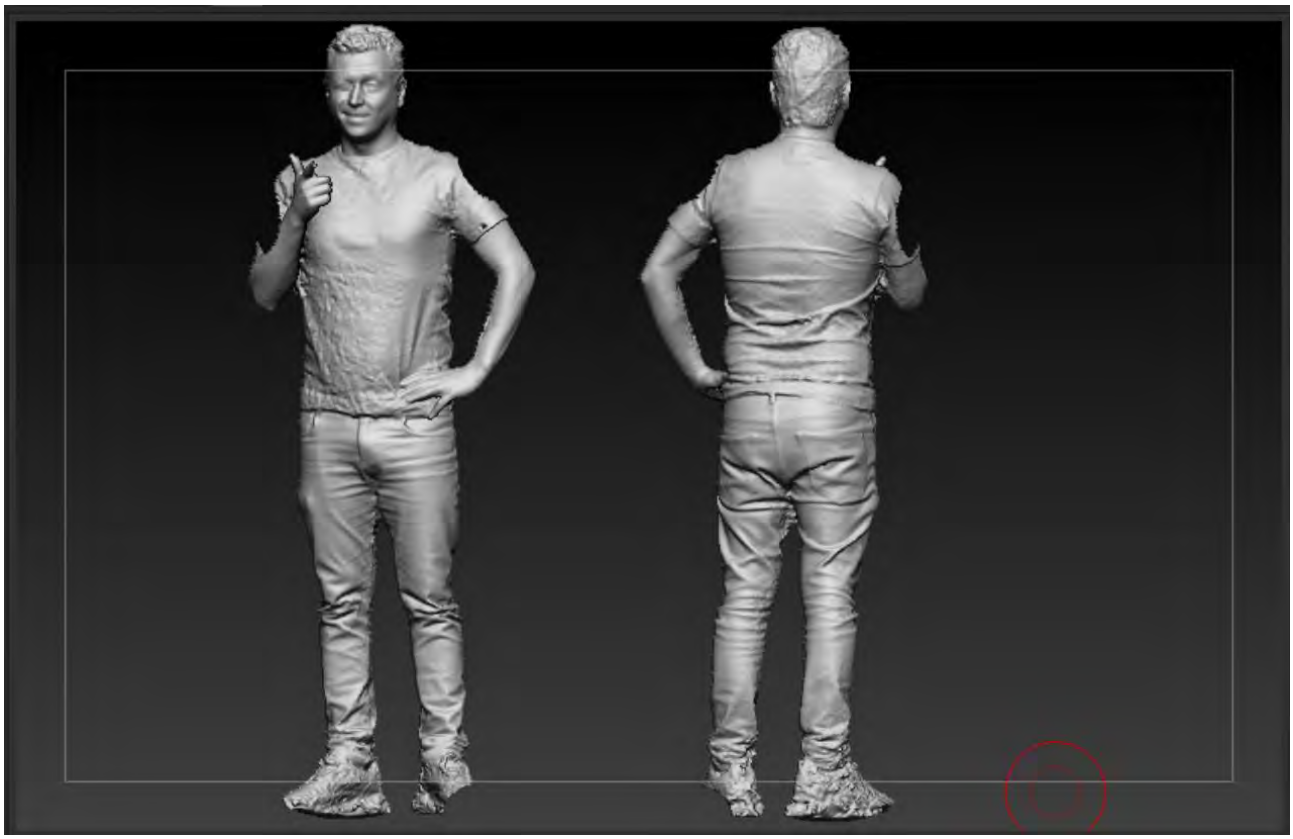


Рисунок 3 – Вигляд моделі до чистки від багів

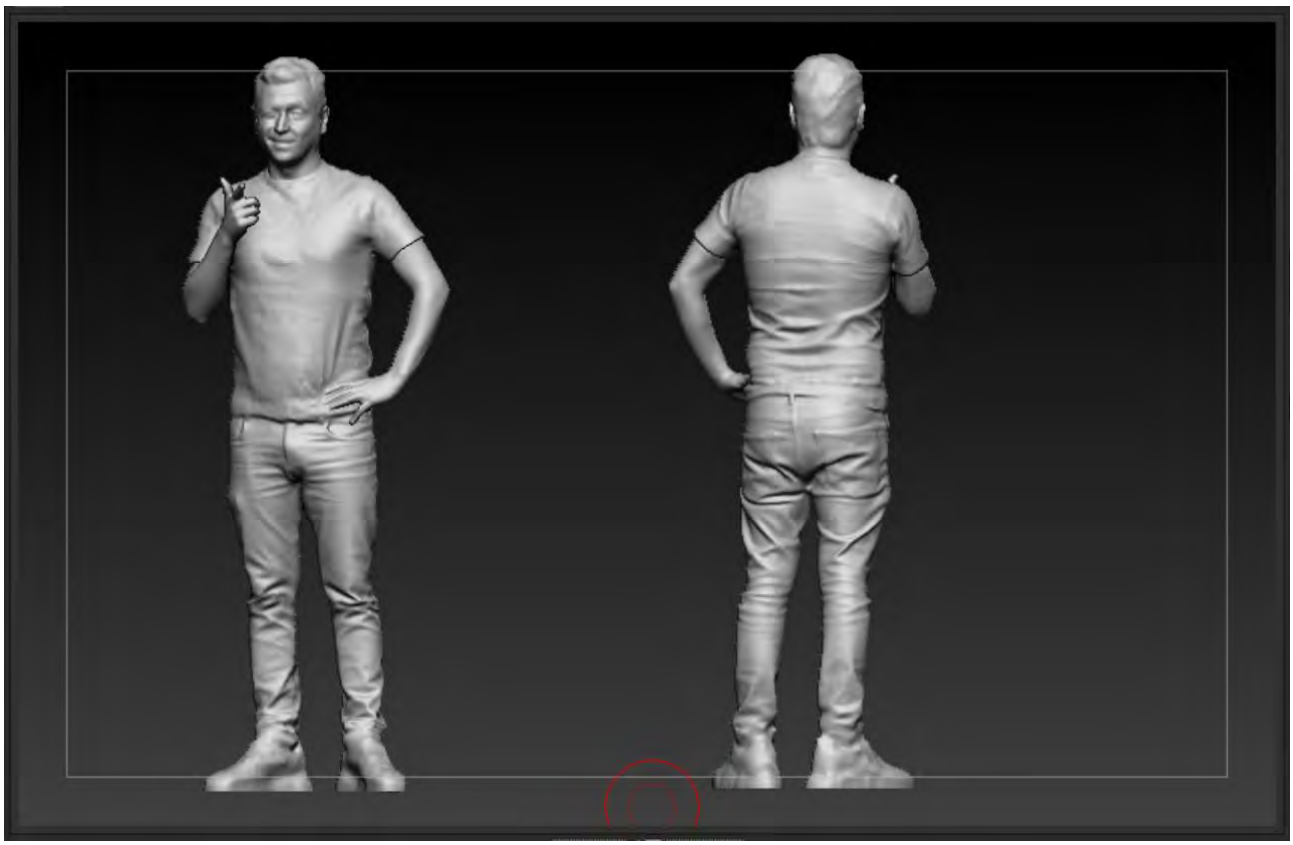


Рисунок 4 – Вигляд моделі після чистки від багів

Після цього використовуючи від сканові фотографії та програму Agisoft Photoscan створюємо текстуру та накладаємо її на нашу модель (рис. 5-8).



Рисунок 5 – Приклад фотографії для сканування



Рисунок 6 – Приклад фотографії для сканування



Рисунок 7 – Приклад побудованої текстури



Рисунок 8 – Приклад моделі з накладеної текстури

Далі виконуємо чистку текстури використовуючи технологію ZAppLink та деталізуємо нашу модель (рис.9-12).

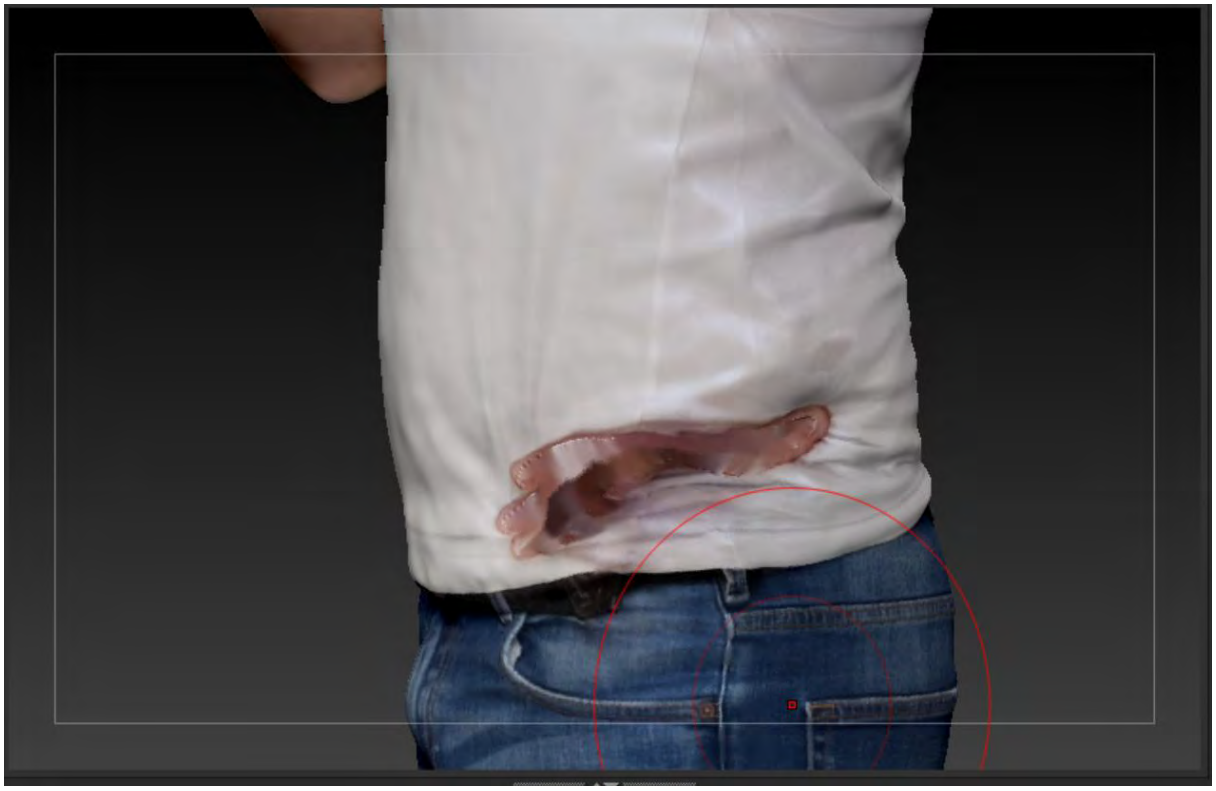


Рисунок 9 – Приклад накладеної текстури без усунення багів



Рисунок 10 – Приклад усунення багів текстури використовуючи технологію ZAppLink



Рисунок 11 – Приклад моделі без деталізації



Рисунок 12 – Приклад моделі з деталізацією

Наступним етапом проводимо color correction в Adobe Photoshop (рис.13-14).

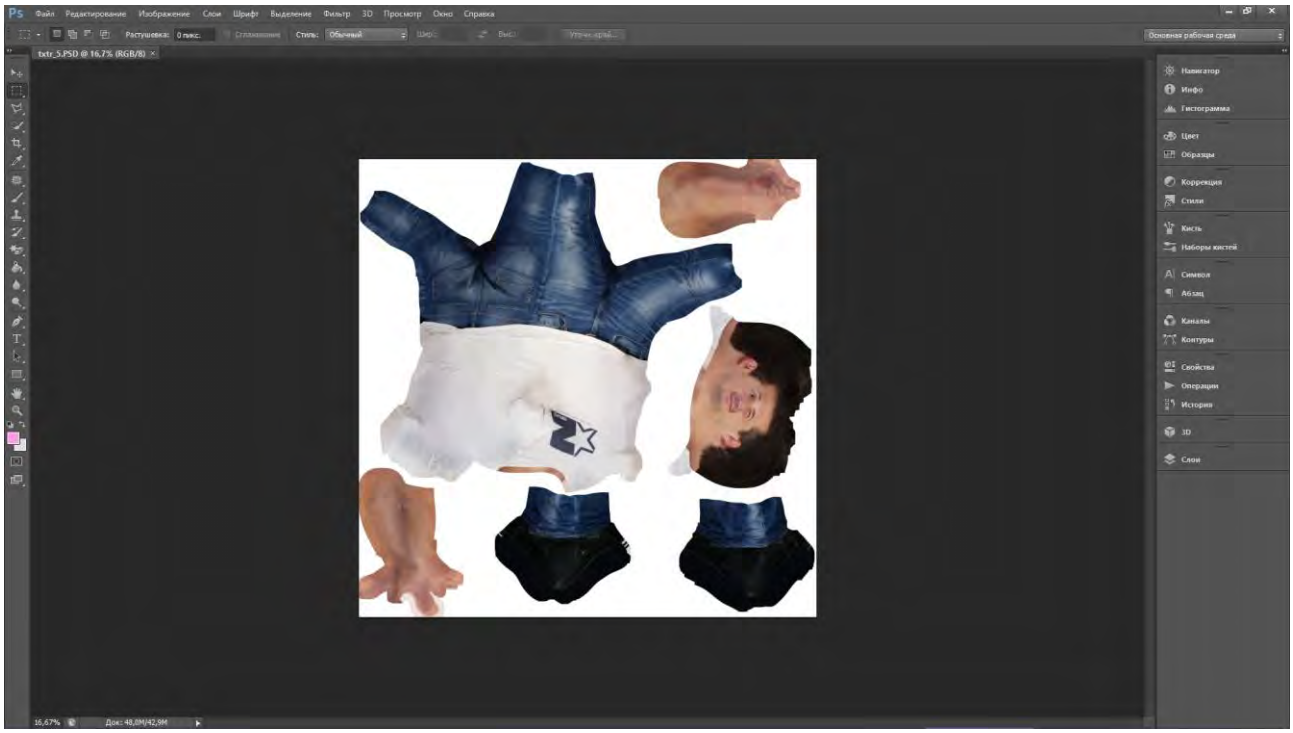


Рисунок 13 – Приклад текстури без Color correction

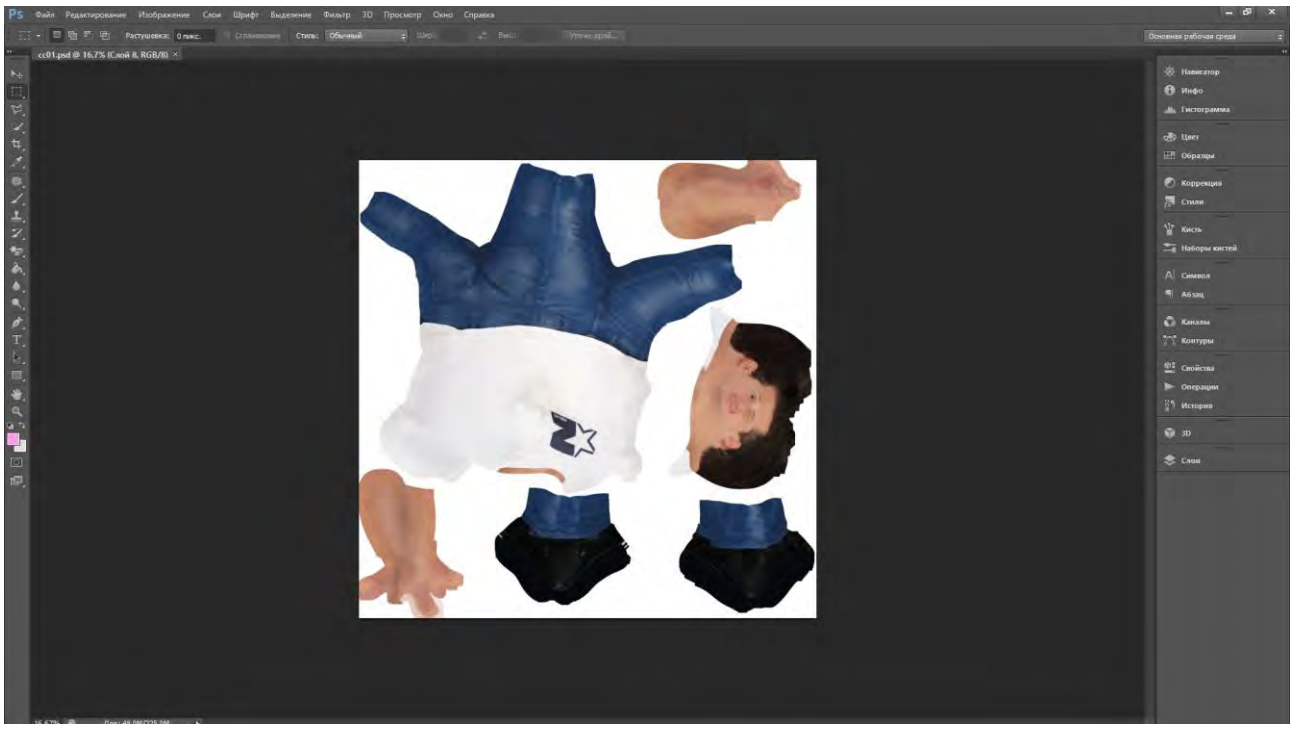


Рисунок 14 – Приклад текстури з Color correction

Підготовлену модель зберігаємо у форматі OBJ (рис.15-16).



Рисунок 13 – Приклад підготовленої моделі

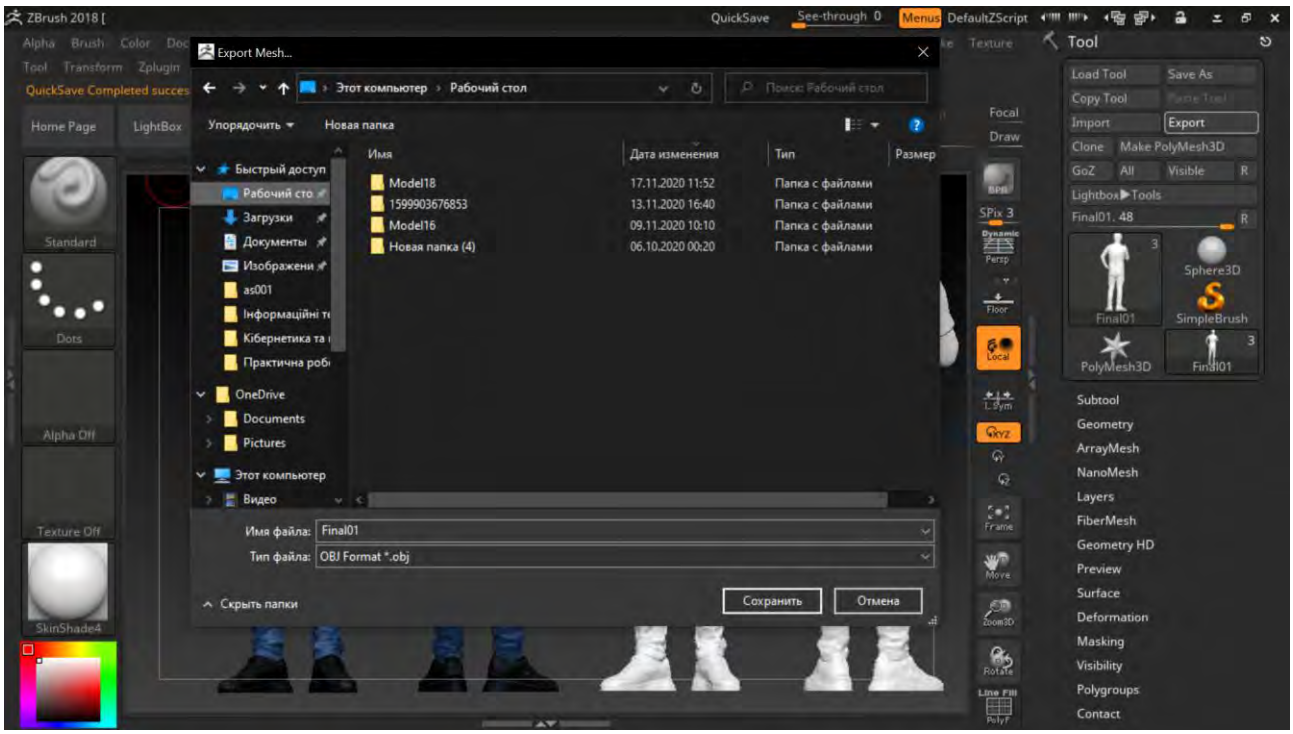


Рисунок 14 – Приклад експорту моделі

Висновки

В роботі було створено 3D-модель використовуючи технологію 3D-сканування. Використовуючи програму Zbrush модель була відредагована та підготовлена до друку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Що таке 3D-моделювання? [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://sites.google.com/site/3dmodeluvana/so-take-3d-modeluvanna
2. Використання 3D-графіки в різних галузях людської діяльності [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://shaiu21.blogspot.com/
3. Особливості програми Zbrush [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://3ddevice.com.ua/blog/3d-printer-obzor/obzor-programmy-zbrush/
4. Blender для новачків [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://younglinux.info/blender.php
5. 3Ds основи Max [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://3ddevice.com.ua/blog/3d-printer-obzor/obzor-3ds-max/
6. Технологія 3D сканування [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://conf.ztu.edu.ua/wp-content/uploads/2018/05/242.pdf
7. Скорюкова Я. Г. Комп'ютерна графіка: лабораторний практикум / Я. Г. Скорюкова, О. В. Слободянюк, М. С. Гречанюк. – Вінниця : ВНТУ, 2020. – 96 с.

Скорюкова Яніна Германівна—канд. техн. наук, доцент, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: yaninaskorukova@gmail.com

Бурденюк Артем Васильович—студент групи 2ICT-17б, факультет комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: gggfgkd@gmail.com

Науковий керівник: **Скорюкова Яніна Германівна**—канд. техн. наук, доцент, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: yaninaskorukova@gmail.com

Skoryukova Yanina G. – Ph.D., docent, Vinnytsia National Technical University. Vinnitsa, e-mail: yaninaskorukova@gmail.com

Burdenyuk Artem V. - student of 2ICT-17b, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University. Vinnitsa, e-mail: gggfgkd@gmail.com

Supervisor: **Skoryukova Yanina G.** – Ph.D., docent,Vinnytsia National Technical University. Vinnitsa, e-mail: yaninaskorukova@gmail.com

FEATURES OF 3D-MODELING, OBJECT RENDERING AND PREPARATION OF MODELS FOR PRINTING

УДК 378.02

А. Г. Буда, Д. О. Олійник, І. С. Мицик

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ – ГОЛОВНА ОРГАНІЗУЮЧА СКЛАДОВА АВТОМАТИЗАЦІЇ ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ

Information technologies – the main organizing component of automation of production processes

Вінницький національний технічний університет

Анотація. *Виконаний аналіз сучасного розвитку САПР, що має відношення до розробки повного комплекту конструкторської документації в галузі машинобудування.*

Ключові слова: об'єкт проектування, комплект проектно-конструкторської документації, інформаційні технології, основи автоматизації проектування, елементи штучного інтелекту.

Abstract. The analysis of modern development of CAD, which is related to the development of a complete set of design documentation in the field of mechanical engineering.

Keywords: design object, set of design documentation, information technologies, basics of design automation, elements of artificial intelligence.

Знання та вміння користуватися існуючими інформаційними технологіями в кожній професійній області, насамперед в області машинобудування і металообробки, дозволяє скоротити час на виконання проекту і випуск виробів, зменшити можливі помилки, підвищити якість конструкторської документації. У ній створені системи автоматичного проектування, такі, як AUTOCAD, КОМПАС-3D, системи автоматизованого проектування технологічних процесів (CAM), технології забезпечення життєвого циклу виробу від маркетингу до утилізації, що відслужив свій термін виробу або деталі (CALS).

Система автоматизованого проектування (САПР) – автоматизована система, призначена для автоматизації технологічного процесу проектування виробу, результатом якого є комплект проектно-конструкторської документації, достатньої для виготовлення та подальшої експлуатації об'єкта проектування. Реалізується на базі спеціального програмного забезпечення, автоматизованих банків даних, широкого набору периферійних пристроїв. Математичне забезпечення САПР відрізняється багатством і різноманітністю використовуваних методів обчислювальної математики, статистики, математичного програмування, дискретної математики, штучного інтелекту, та ін.

Сучасний розвиток САПР супроводжується створенням апаратних і програмних засобів машинної графіки; підвищенням обчислювальної ефективності програм моделювання і аналізу; розширенням сфер застосування САПР; спрощенням призначеного для користувача інтерфейсу; впровадженням в САПР елементів штучного інтелекту.

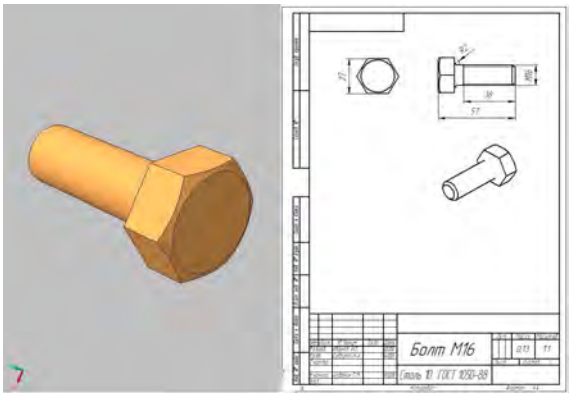
Автоматизація проектування займає особливе місце серед інформаційних технологій.

По-перше, це - синтетична дисципліна, її складовими частинами є багато інших сучасних інформаційних технологій;

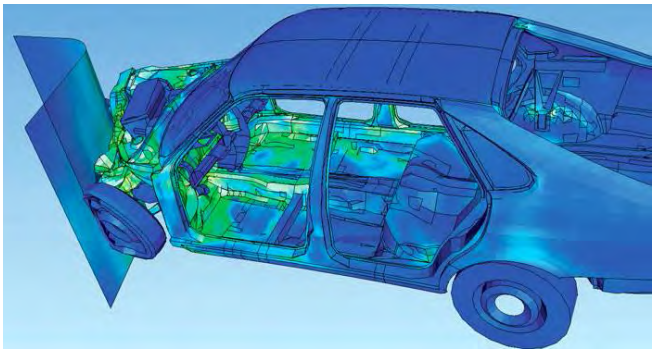
По-друге, знання основ автоматизації проектування і уміння працювати із засобами САПР необхідно практично кожному інженеру-розробнику.

Новітні комп'ютерні технології дозволяють організувати автоматизоване робоче місце конструктора-проектувальника. Базовими програмними продуктами АРМ конструктора-проектувальника є операційна система Microsoft Windows і універсальна графічна платформа AUTOCAD 2004 фірми Autodesk.

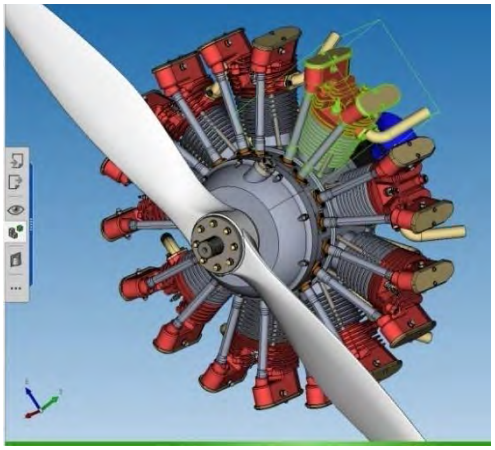
САПР виконує такі функції: розробки повного комплекту конструкторської документації та розрахунок і проектування технологічних схем (рис. 1, а, б) та вести розрахунки деформації й навантаження, які може витримати деталь в місці руйнування самої деталі (рис. 1, в).



а)



б)



в)

Рисунок 1 – Функції САПР

Висновок

Застосування САПР-ТЕХНОЛОГІЙ дозволяє скоротити час на виконання проекту і випуск виробів, зменшити можливі помилки, підвищити якість конструкторської документації, а при використанні програмно-керованого устаткування - готувати необхідні для цього дані в потрібному форматі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Соломенцев Ю.М., Митрофанов В.Г., Павлов В.В., Рыбаков А.В. Информационно-вычислительные системы в машиностроении (CALS-технологии) / Ю.М. Соломенцев, В.Г. Митрофанов, В.В. Павлов, А.В. Рыбаков. – М. : Наука, 2003. – 292 с.

Буда Антоніна Героніївна – канд. техн. наук, доцент кафедри інженерних споруд у будівництві, Вінницький національний технічний університет, e-mail: antbu@ukr.net.

Buda Antonina G. – Cand. Sk. (Eng.), Professor, Department of Engineering Systems in Construction, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa.

Олійник Денис Олегович – студент групи 1ПМ–19$_б$, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: odenis905@gmail.com.

Мицик Іван Сергійович – студент групи 1ПМ–19б, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail:mytsykivan@gmail.com.

Oliynyk Denys Olehovych – Department of engineeringand тransport.

Mytsyk Ivan Serhiyovych – Departmentof engineeringand тransport.

Supervisor:***BudaAntonina G.*** –Cand. Sc. (Eng.),Assistant Professor of Engineering Systems in Construction, Vinnitsa National Technical Universiny,Vinnitsa.

Науковий керівник: ***Антоніна Героніївна Буда*** – к.т.н., доцент кафедри інженерних споруд у будівництві, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

УДК 621.865.8

А. Г. Буда, М. Є. Соколовський

РОБОТИ-АВАТАРИ В УМОВАХ ПЕРЕШКОД

Robots-avatars in the conditions of obstacles

Вінницький національний технічний університет

Анотація. *Розглядаються новітні моделі роботів-аватарів, що мають перспективу в роботизованих технологічних комплексах машинобудівної галузі*

Ключові слова: автоматизоване машинобудівне виробництво, керування роботом в небезпечних умовах, робот-гуманоїд та робот-телеприсутності.

Abstract. *The newest models of avatar robots having prospects in robotic technological complexes of machine-building branch are considered.*

Keywords: automated machine-building production, robot control in dangerous conditions, robot humanoid and robot telepresence.

В 2018 році Японія презентувала першого робота-гуманоїда фірми Meltant-a (рис. 1, а), подією 2021 року стане модель робота-телеприсутності (рис. 1, б).



а)



б)

Рисунок 1 – Роботи-аватари

Розробку роботів-аватарів вважають великим і потужним кроком в робототехніці. Головні переваги: підняття двома пальцями каністри з водою ємністю 2 літри; двома руками коробки вагою до 4 кілограм; робота в небезпечних для людини умовах; керування роботом оператор може здійснювати на відстані до 18900 км.

Висновок

Для автоматизованого машинобудівного виробництва дії таких роботів дозволять виконувати певні функції без ризику для життя людини.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Макаров И. М., Топчееев Ю. И. Робототехника : История и перспективы. – М. : Наука; Изд-во МАИ, 2003. – 349 с.

Буда Антоніна Героніївна – канд. техн. наук, доцент кафедри інженерних споруд у будівництві, Вінницький національний технічний університет, e-mail: antbu@ukr.net.

Buda Antonina G. – Cand. Sk. (Eng.), Professor, Department of Engineering Systems in Construction, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa.

Соколовський Максим Євгенович – студент групи 1ПМ–20$_б$, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: sokolovmaxys@gmail.com.

Sokolovsky Maxim Yevgenyevich – Departmentof engineeringand тransport.

Supervisor: ***Buda Antonina G.*** –Cand. Sc. (Eng.),Assistant Professor of computer ecological-economic monitoring and engineering graphics, Vinnitsa National Technical Universiny,Vinnitsa.

УДК 612

А. Г. Буда, Н. О. Тихонов

СТВОРЕННЯ ВІЗИТОК ТА ЗАПРОШЕНЬ В ГРАФІЧНОМУ РЕДАКТОРІ FIGMA

Creation of business cards ant invitations in Figma graphic editor

Вінницький національний технічний університет

Анотація. *Розглядається новий векторний онлайн-сервіс Figma, що став серйозним конкурентом для традиційних графічних редакторів і засобів прототипування.*

Ключові слова: онлайн-сервіс розробки інтерфейсів, створення простих прототипів і дизайн-систем, векторні мережі, мобільні додатки, портали.

Abstract. *The new vector online service Figma, which has become a serious competitor for traditional graphic editors and prototyping tools, is considered.*

Keywords: online service for interface development, creation of simple prototypes and design systems, vector networks, mobile applications, portals.

До недавнього часу дизайнери по всьому світу віддавали свою перевагу виключно Adobe Photoshop через широких функціональних можливостей. В основному він працює з растровими зображеннями і має деякі векторні інструменти. Однак для ряду завдань, в яких робота з растровими зображеннями не потрібно, даний продукт від Adobe є складним в застосуванні.

Figma- онлайн-сервіс для розробки інтерфейсів і прототипування з можливістю організації спільної роботи в режимі реального часу. Figma сьогодні займає позицію №1 в списку інструментів сучасного Web (UI) дизайнера – це актуальний векторний дизайн інтерфейсу сайтів і мобільних додатків.

Про цю програму я дізнався приблизно рік тому, з'явилося бажання більш глибоко її використовувати. Втупивши до ВНТУ на перший курс машинобудівного факультету, створив два типи запрошень до святкування «Дня факультету машинобудування та транспорту» (рис. 1, а, б).



а) б)

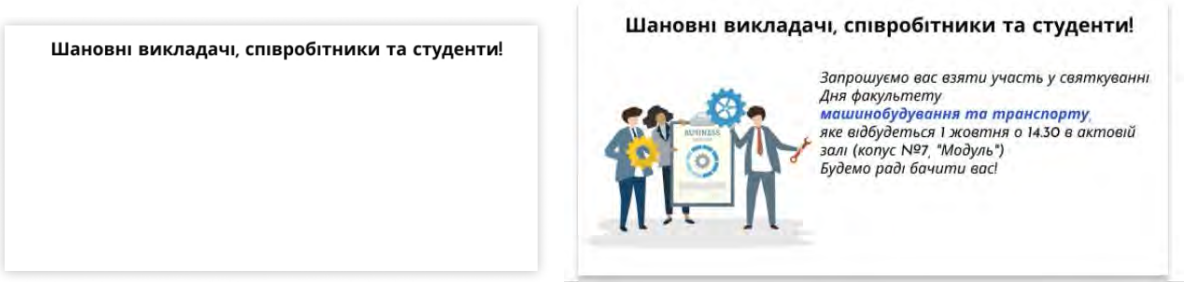
Рисунок 1 – Приклади створених візиток-запрошень на ФМТ

Послідовність створення візитки-запрошення (рис. 2, а, б).

На головній панелі інстументів, що знаходиться зверху, здійснюємо звернення до "Rectangle" (в перекладі прямокутник), вибираємо колір (білий) та корегуємо його розміри (рис. 2, а). Далі за допомогою "гарячої клавіши" T, будемо створювати текст (рис. 2, б). Використовуємо класичний шрифт (Roboto, Open Sans), розмір шрифту (16-18 px) та корегуємо насиченість шрифту "Bold" (панель інструментів)

Потім пишемо основний текст. В редакторі корегуємо насиченість шрифту "Regular" (звичайна). Розмір (14 px) та записуємо текст прописом. Після чого доповнюємо рисунком, що відповідає тематиці факультету, обрізаємо та компонуємо з текстом. Виділяємо другим кольором важливі слова та репліки.

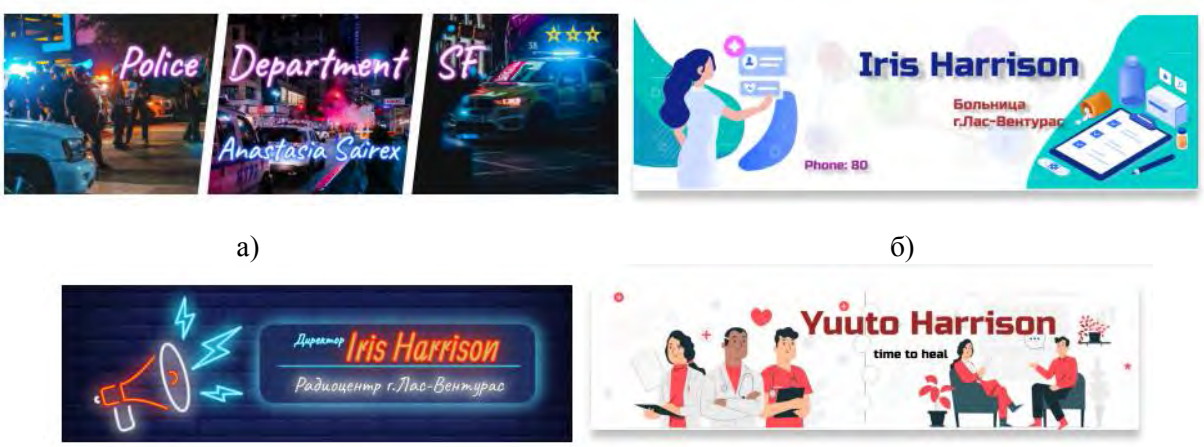
Якщо розробнику здається, що запрошення виглядає ще не зовсім завершеним, то його можна доповнити ще одним рисунком з відповідним редагуванням. Потім заповнюємо пусті місця фігурами та лініями (рис. 1, б).



а) б)

Рисунок 2 – Послідовність створення візитки-запрошення на свято дня ФМТ

Приклади візиток рекламного характеру інших спрямувань показані на рис. 3, а – г.



а) б)

в) г)

Рисунок 3 – Приклади створених візиток

Висновок

Показаний векторний онлайн-сервіс Figma виявився цікавим інструментом для дизайну UI, оскільки може без надзвичайних зусиль підтримувати роботу десятка дизайнерів над одним і тим же документом.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Шайкамалова Э. А. Анализ технологий разработки веб-интерфейсов / Э. А. Шайкамалова. – Текст : непосредственный // Молодой ученый. – 2020. – № 8 (298). – С. 21 – 23. – URL: https: //moluch.ru/archive/298/67667.

Буда Антоніна Героніївна **–** канд. техн. наук, доцент кафедри інженерних споруд у будівництві, Вінницький національний технічний університет, e-mail: antbu@ukr.net.

Buda Antonina G. **–** Cand. Sk. (Eng.), Professor, Department of Engineering Systems in Construction, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa.

Тихонов Назар Олександрович – студент групи 1ПМ–20_6, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: wefr.fqff@gmail.com.

Tikhonov Nazar Alexandrovich – Department of engineering and transport.

Науковий керівник: ***Антоніна Героніївна Буда*** – к.т.н., доцент кафедри інженерних споруд у будівництві, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Supervisor: ***Buda Antonina G.*** –Cand. Sc. (Eng.), Assistant Professor of Engineering Systems in Construction, Vinnitsa National Technical Universiny,Vinnitsa.

УДК 004 .94

Я. Г. Скорюкова
О. В. Грищук

ОСОБЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ 3D-МОДЕЛЕЙ СТИЛІЗОВАНИХ ПЕРСОНАЖІВ ТА ПІДГОТОВКА ЇХ ДО АНІМАЦІЇ

Вінницький національний технічний університет

Анотація. *В роботі показано основні етапи та особливості розробки тривимірної моделі персонажа для комп'ютерної гри та підготовки даної моделі до анімації. В роботі використано програми ZBrush, Adobe Photoshop, 3D-Coat, UV layout, Maya nf Marmoset Toolbag 3* .

Ключові слова: 3D-моделювання, 3D-модель, анімація, Zbrush, Adobe Photoshop, 3DCoat, UV layout, Maya, Marmoset Toolbag 3.

Abstract. *The paper shows the main stages and features of developing a three-dimensional model of a character for a computer game and preparing this model for animation. The work uses programs ZBrush, Adobe Photoshop, 3D-Coat, UV layout, Maya nf Marmoset Toolbag 3* .

Keywords: 3D modeling, 3D model, animation, Zbrush, Adobe Photoshop, 3DCoat, UV layout, Maya, Marmoset Toolbag 3.

Вступ

Тривимірна графіка (3D-графіка), як розділ комп'ютерної графіки, знаходить дуже широке застосування в різних галузях нашого життя. Сукупність прийомів та інструментів, призначених для зображення об'ємних об'єктів, застосовується для створення зображень, які в подальшому використовуватимуться на екрані або роздруківках, в архітектурній візуалізації, кінематографі, телебаченні, відеоіграх, друкованій продукції, а також у науці та промисловості. Виготовлення моделей вручну є подібним до створення скульптури в пластичному мистецтві [1].

3D-графіка також призначена для імітації фотографування або відео зйомки тривимірних образів об'єктів, які попередньо створюються в пам'яті комп'ютера в такій послідовності: попередня підготовка, створення геометричної моделі сцени, настроювання освітлення і знімальних камер, підготовка і призначення матеріалів, візуалізація сцени. Таким чином створюється уявний світ, який часто називають віртуальним [1].

Одним з найбільш затребуваних застосувань 3D-графіки є створення персонажів для комп'ютерних відеоігор або анімаційних фільмів. Для цього використовується цілий арсенал різноманітних програмних засобів.

Метою роботи є розглянути особливості розробки стилізованого персонажа для комп'ютерної гри та підготовки даної моделі до анімації.

Програми для розробки моделей

В даній роботі було використано декілька програм. Деякі з них, а саме, Zbrush, Adobe Photoshop, 3D-Coat, Vlayout та Marmoset Toolbag 3, розглянуто нижче.

1. ZBrush - програма для 3D-моделювання, створена компанією Pixologic. Відмінною особливістю даного програмного продукту є імітація процесу «ліплення» тривимірної скульптури, посиленого движком тривимірного рендеринга в реальному часі, що істотно спрощує процедуру створення необхідного тривимірного об'єкту. Кожна точка містить інформацію не тільки про своїх координатах XY і значеннях кольору, але також і глибині Z, орієнтації і матеріалі. Це означає, що ви не тільки можете «ліпити» тривимірний об'єкт, але і «розфарбувати» його, малюючи штрихами з глибиною. Програма швидко працює зі стандартними 3 D-об'єктами, використовуючи пензлі для модифікації геометрії матеріалів і текстур. Дозволяє домогтися інтерактивності при великій кількості полігонів. Використовуючи спеціальні методи, можна підняти деталізацію до десятків мільйонів полігонів. Також є безліч модулів (робота з текстурами, геометрією, безліч нових кистей, швидка інтеграція з професійними пакетами 2d графіки і багато іншого) [3].

2) Adobe Photoshop — графічний редактор, розроблений і поширюваний фірмою Adobe Systems. Цей продукт є лідером ринку в галузі комерційних засобів редагування растрових зображень і найвідомішим продуктом фірми Adobe.

3) 3D-Coat - комерційна комп'ютерна програма для моделювання різних органічних об'єктів і грубих низкополигональные 3D-моделей; надає широкий набір інструментів, які дозволяють користувачам створювати скульптури, додаючи топологію (автоматично або вручну), створювати UV-карти (автоматично або вручну), інтерактивно текстурувати поверхню моделі, виробляти візуалізацію статичних сцен і кругову анімацію моделі [1].

Програма може також використовуватися в якості середовища для модифікації імпортованих 3D-моделей, отриманих за допомогою комерційного програмного забезпечення. Імпортовані моделі можуть бути перетворені в воксельні скульптури - для подальшого уточнення і додавання нових деталей; також для них можна створити UV-розгортку, маппінг, карти заміщення, карти відблисків і карту дифузного кольору. Після того як всі зміни були завершені, за допомогою спеціального з'єднання вони можуть бути перенесені в вихідне програмне забезпечення з збереженими розгорненнями, текстурами і повною інформацією про зміненому об'єкті.

4) VLayout - це самостійний додаток для створення і редагування UV-координат тривимірних об'єктів. Додаток використовується багатьма професіоналами (наприклад Gnomon) в індустрії ігор і візуальних ефектів. Унікальний підхід і інструменти UVLayout - дозволяють створювати високоякісні розгортки з мінімальними спотвореннями в значно менші терміни, ніж при використанні традиційних методів. Основні особливості UVLayout:

- експорт / імпорт через формат OBJ;
- автовизначення ребер;
- редагована симетрія для більш швидкого створення розгортки симетричних об'єктів;
- вирівнювання ребер на кордонах розгортки;
- плоска кисть для локальної підгонки, згенерованої розгортки;
- необмежена кількість скасувань;
- інструмент Pack для більш оптимального розміщення (на поверхні текстури) одержані розгорток.

5) Autodesk Maya — застосунок, графічний редактор, для моделювання тривимірних об'єктів, анімації, композитингу та візуалізації. В даний час є стандартом для розробки 3D-графіки для кіно і телебачення. Спочатку розроблена для ОС IRIX, потім була портована під ОС Linux, Microsoft Windows і Mac OS.

6) Marmoset Toolbag 3 — це програма, яка містить підтримку анімації, глобальне освітлення, функцію запечення текстур та безліч інших корисних функцій. При цьому вона сама по собі є движком у реальному часі і може експортувати файли для Unity и Unreal Engine.

Розробка моделей

У комп'ютерній графіці 3D-моделювання — це процес розробки математичного представлення будь-якої тривимірної поверхні об'єкта за допомогою спеціалізованого ПЗ. Продукт моделювання є 3D-модель. Вона може бути представлена у вигляді програмного коду або відображена у вюпорті чи вювері, як 3D-модель, а також за допомогою двовимірного зображення, що створюється за допомогою процесу рендерингу. 3D-моделі можуть створюватись вручну або автоматично, у тому числі за допомогою 3D-сканера. Виготовлення моделей вручну є подібним до створення скульптури в пластичному мистецтві.

В процесі розробки використовується процедура паплайн, що представляє собою декілька послідовних етапів, які повязані один з одним, і які дають на виході оптимізованого персонажа гри з певною якісттю та виразністю. До нього входять як певні художні етапи, так і технічні. При створенні персонажів це: скульпт, ретопологія, розгортка, запікання, накладання текстур, ріг, анімація, збірка у гральному движку.

Для полегшення роботи із скульптом етапи розробки поділяються на чотири ріди:

- перший рід – базова форма та сілует;
- другий рід – внутрішнє наповнення та великі деталі;
- третій рід – маленькі деталі і нюанси;
- четвертий рід – фінальна деталізація матеріалов та поверхонь.

Якщо ж необхідно отримати зображення для наочності клієнтам і споживачам, для рекламних роликів або для презентації, то слід виконати візуалізацію – створення віртуальної комп'ютерної моделі

в кінцевому вигляді. Візуалізація передбачає вибір і настройку матеріалів, текстури, освітлення, тіні, зовнішні умови навколишнього середовища. Після всіх налаштувань здійснюється фінальний прорахунок, так званий рендерінг.

Найбільш часто використовуються такі тривимірні моделі, як полігональна модель та NURBS поверхні. Другі мають більш високий рівень точності, так що їх найчастіше використовують інженери, машинобудівники і архітектори. А ось полігональні моделі частіше використовуються для створення 3D-зображень в мультиплікації, кінематографі та комп'ютерних іграх. Вони складаються з численних найпростіших геометричних фігур, які також називають примітивами.

Крім того, є три види 3D-моделювання: каркасне моделювання; поверхневе моделювання; твердотільне моделювання.

Перший з них, найбільш простий вид - це каркасне моделювання. Моделі, одержувані при створенні цього типу відтворення, будуть називатися дротяними або каркасними. Складаються вони з ліній, дуг і сегментів. Зображення такого типу не передають повну інформацію про об'єкт: ні про обсяг, ні про структуру поверхні з такої моделі дізнатися неможливо, зате можна вивчити його пристрій і функціональність. Головною перевагою каркасного моделювання є те, що на зберігання тривимірних моделей, створених цим способом, не потрібно багато оперативної пам'яті комп'ютера. Найчастіше каркасна візуалізація застосовується в спеціалізованих програмах для побудови передбачуваної траєкторії руху пристрою або інструменту.

Другий вид 3D-моделювання - це поверхневе моделювання. На відміну від каркасного, тут є не тільки сегменти, лінії і дуги, а й поверхні утворюють контур об'єкту, що відображається.

Ну і останній, найточніший і достовірний тип 3D-моделювання, називається твердотільне моделювання. В результаті його використання можна отримати справжній зразок готового об'єкта, який передає всі дані про нього. Модель, створена завдяки цьому способу візуального відтворення, містить лінії, межі, текстуру і дані про обсяг і масі тіла. Хоча зображення і займають найбільший обсяг пам'яті комп'ютера в порівнянні з іншими, але він повністю описує готовий об'єкт. Твердотільне моделювання використовується всюди: при створенні техніки, промислових деталей, меблів, ювелірних виробів, кіно і комп'ютерних ігор [6].

Проектування та реалізація 3D-моделі

Для прикладу я буду використовувати декілька своїх робіт

На початку моделювання потрібно зробити цікавий сілует, який відповідає першому ріду, та великі деталі одягу (рис.1, 2).



Рисунок 1 – Вигляд моделі в програмі Zbrush 1 рід



Рисунок 2 – Вигляд моделі в програмі Zbrush 1 рід

Після того коли ми оприділилися з концепцією персонаж потрібно переходити на 2-ий рід що містить в собі уточнення форми та додавання нових деталей (рис. 3, 4).



Рисунок 3 – Вигляд моделі 2-ий рід



Рисунок 4 – Вигляд моделі 2-ий рід

Існє ще третій та четвертий ріди, але на даний момент, я зупинюсь тільки на перших двох. Після того як модель отримала свій кінцевий вид потрібно зробити ретоп всіх об’єктів сцени. Це робиться в 3D-Coat та має такий вигляд (рис. 5-8).

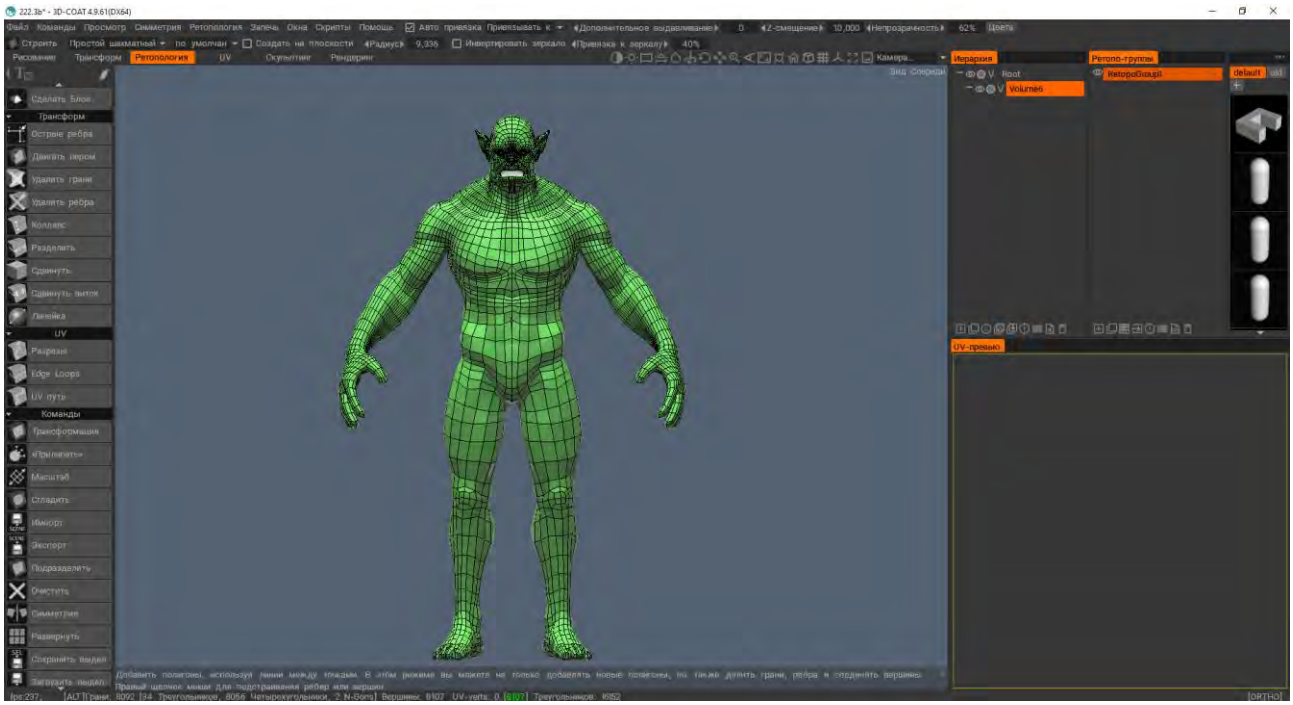


Рисунок 5 – Приклад фотографії для сканування

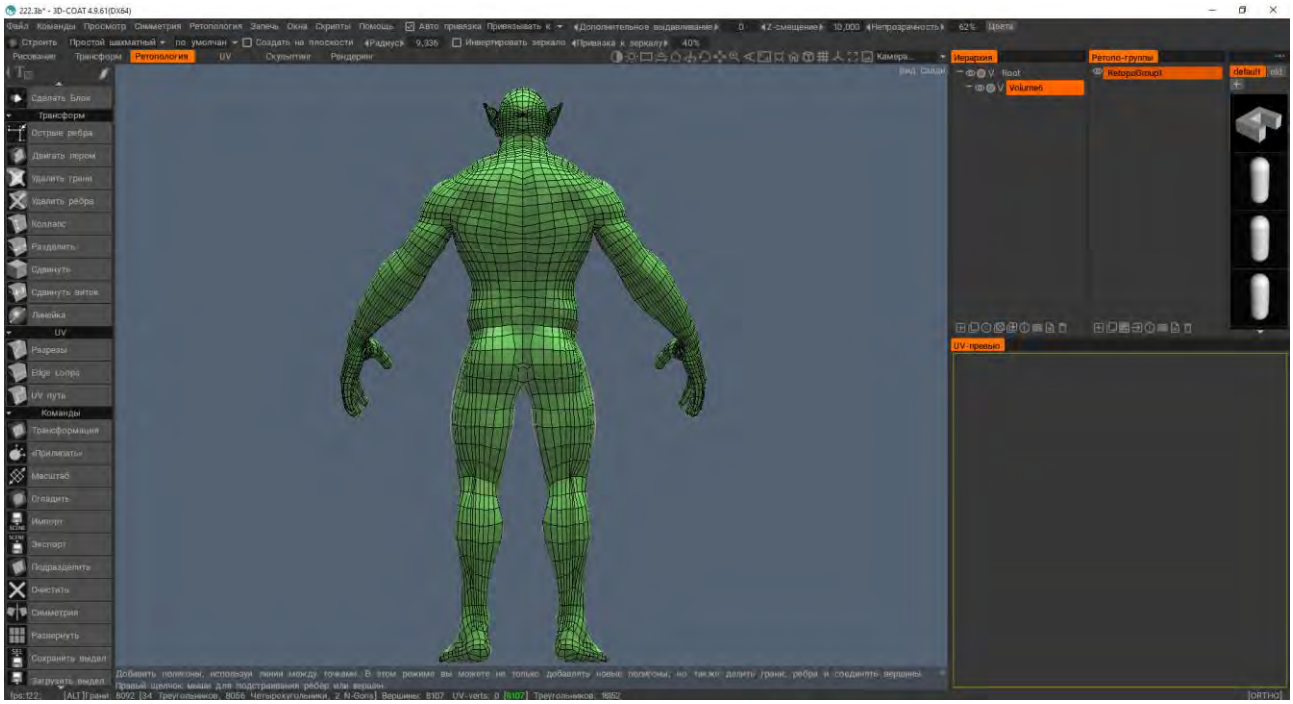


Рисунок 6 – Приклад фотографії для сканування

Після того як ми відретопили всі елементи в нас виходить така низькополігональна сітка

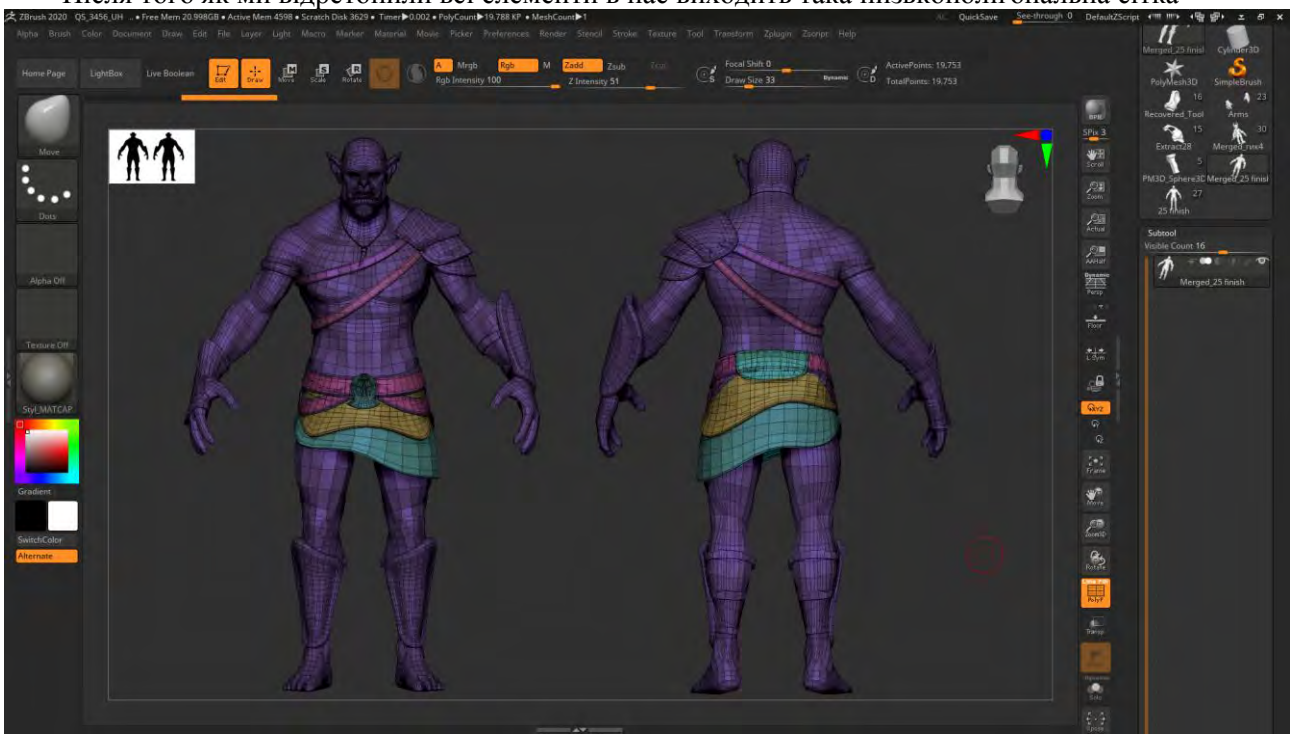


Рисунок 7 – Приклад побудованої текстури

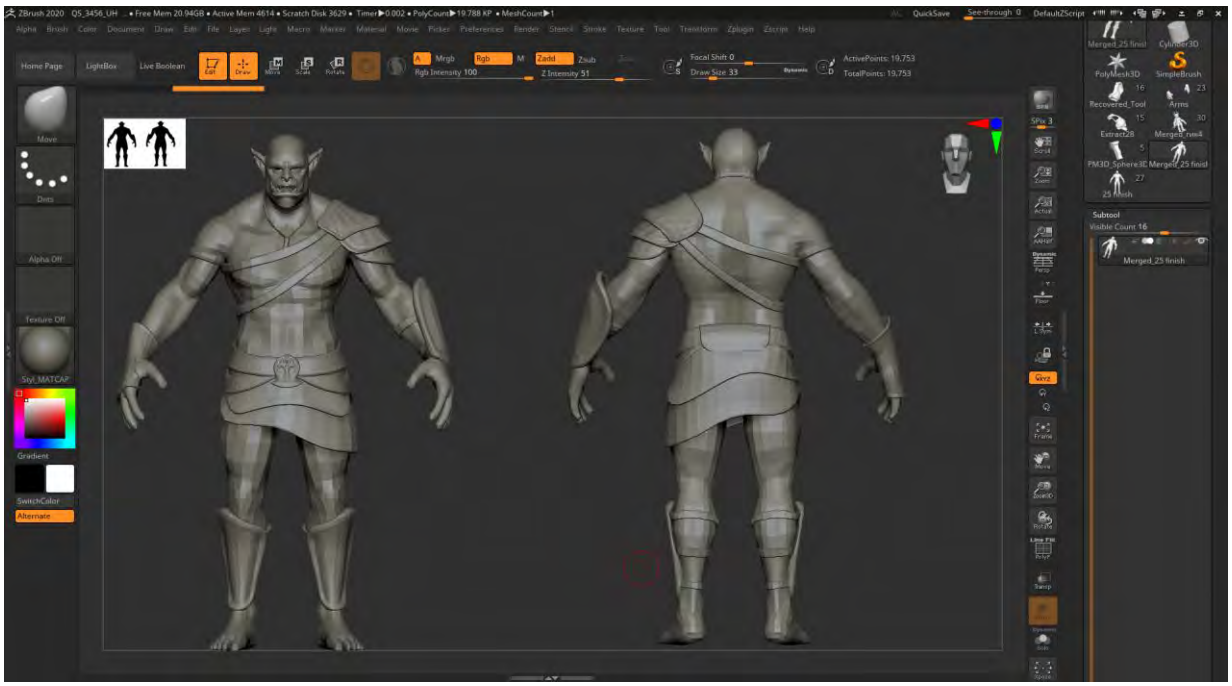


Рисунок 8 – Приклад моделі з накладеної текстури

Зараз вона має дуже велику кількість граней тому потрібно згладити цю модель в maya та зробити UV розгортку, а потім вигрузити в Marmoset для запікання нормалей та знову закинути в 3DCoat для того щоб розфарбувати нашу модель (рис. 9-12).

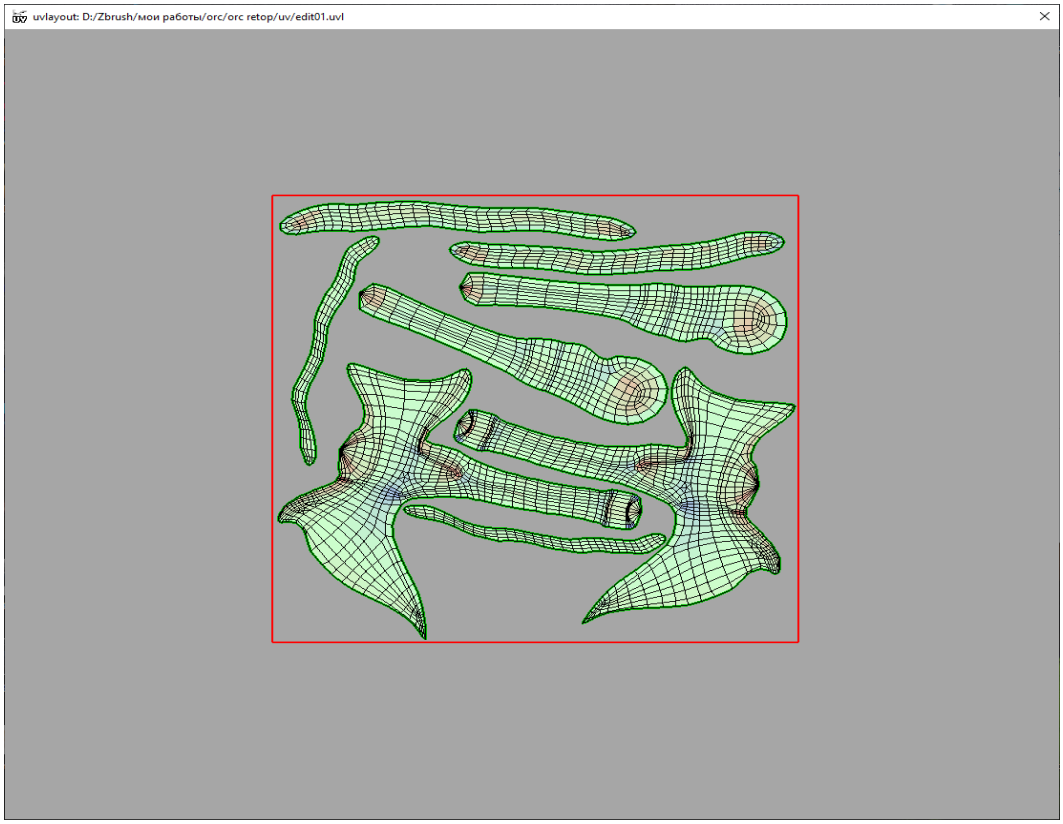


Рисунок 9 – Приклад розгортки топора

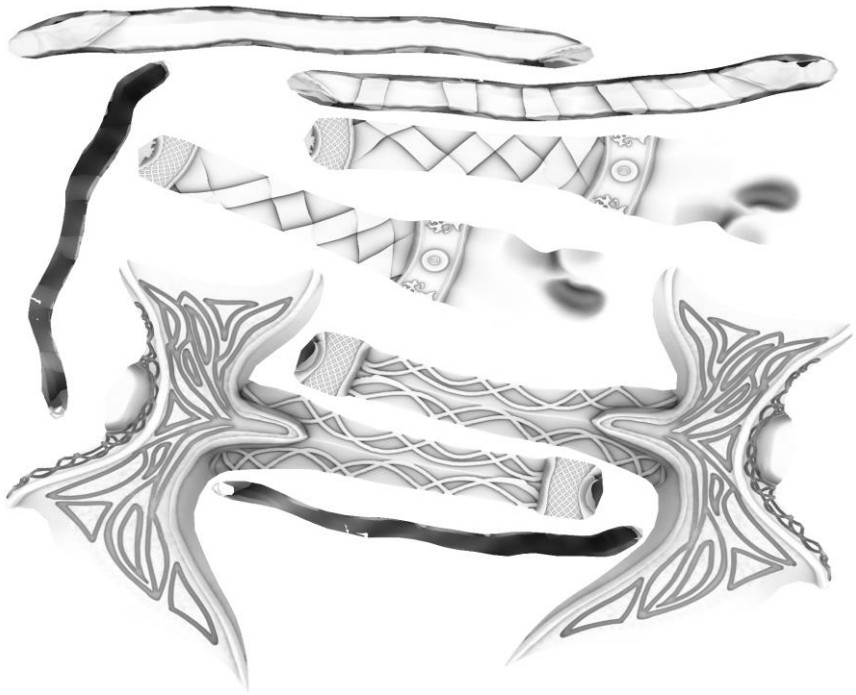


Рисунок 10 – Приклад амбієнт оклюжина топора



Рисунок 11 – Приклад кривих топора

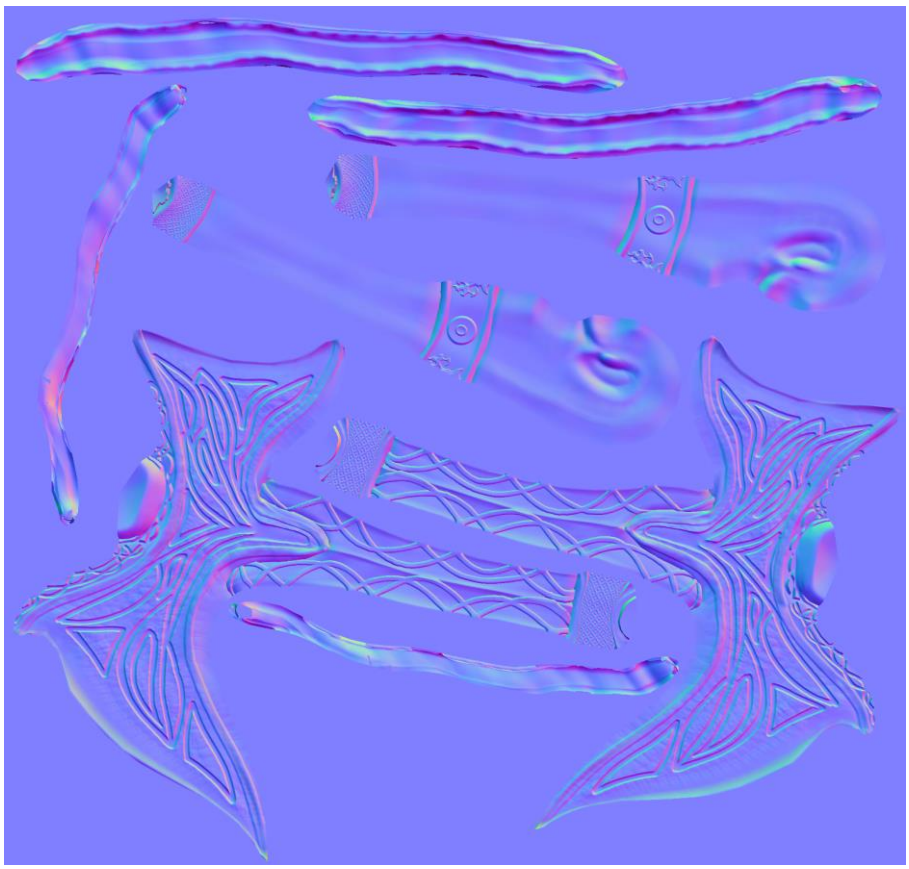


Рисунок 12 – Приклад нормалей топора



Рисунок 13 – Приклад згладженої моделі без запечених нормалей



Рисунок 14 – Приклад моделі з запеченими нормалями



Рисунок 15 – Приклад моделі із запеченими нормалями



Рисунок 16 – Приклад розфарбованої моделі

Після цих всіх дій монжна підправити деякі деталі текстури у фотошопі і на цьому підготовка моделі до анімації буде завершеною

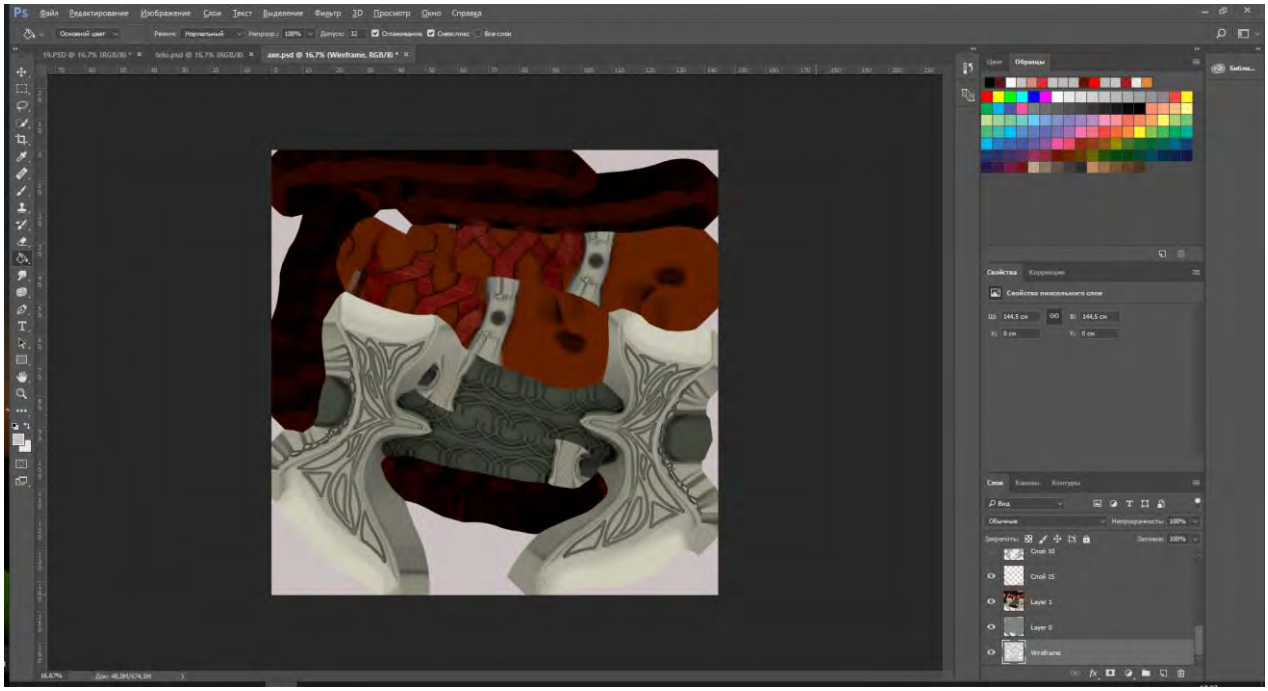


Рисунок 17 – Приклад текстури топора в фотошопі



Рисунок 18 – Приклад розфарбованої моделі

Висновки

В роботі було створено 3D-модель та підготовлення її до анімації. Використовуючи велику кількість програм модель була повністю спроектована та підготовлена до анімації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. UvLayou[Електронний ресурс] – Режим доступу: https://render.ru/ru/vgvladimir/post/12030
2. Використання 3D-графіки в різних галузях людської діяльності [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://shaiu21.blogspot.com/
3. Zbrush [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://3ddevice.com.ua/blog/3d-printer-obzor/obzor-programmy-zbrush/
4. Maya [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://www.autodesk.ru/products/maya/overview?plc=MAYA&term=1-YEAR&support=ADVANCED&quantity=1
5. Marmoset Toolbag [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://3dpapa.ru/render-in-marmoset-toolbag-3/
6. Adobe Photoshop [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Adobe_Photoshop
7. 3Dcoad [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://ru.wikipedia.org/wiki/3D-Coat
8. Скорюкова Я. Г. Комп'ютерна графіка: лабораторний практикум / Я. Г. Скорюкова, О. В. Слободянюк, М. С. Гречанюк. – Вінниця : ВНТУ, 2020. – 96 с.

Скорюкова Яніна Германівна—канд. техн. наук, доцент, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: yaninaskorukova@gmail.com

Грищук Олександр Валерійович—студент групи 2ІСТ-17б, факультет комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: afkca.2ict.gov@gmail.com

Науковий керівник: **Скорюкова Яніна Германівна**—канд. техн. наук, доцент, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: yaninaskorukova@gmail.com

Skoryukova Yanina G. – Ph.D., docent, Vinnytsia National Technical University. Vinnitsa, e-mail: yaninaskorukova@gmail.com

Hryshchuk Oleksandr V. - student of 2ICT-17b, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University. Vinnitsa, e-mail: afkca.2ict.gov@gmail.com

Supervisor: **SkoryukovaYanina G.** – Ph.D., docent, Vinnytsia National Technical University. Vinnitsa, e-mail: yaninaskorukova@gmail.com

FEATURES OF CREATING 3D-MODELS OF STYLIZED CHARACTERS AND PREPARING THEM FOR ANIMATION

УДК 621.822.57

А. П. Оленюк
Б. Б. Корчевський
А. В. Шевченко

ЗНАХОДЖЕННЯ ІНТЕГРАЛЬНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ГАЗОСТАТИЧНИХ ПІДП'ЯТНИКІВ ІЗ ДВОМА СТЕПЕНЯМИ СВОБОДИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Здійснено аналіз газостатичних підп'ятників та розглянуті алгоритми інтегральних характеристик загостатичних підп'ятників при їх асиметричному навантаженні.
Ключові слова: газостатичний осьовий підшипник; відновлений момент; асиметричне навантаження.

Abstract
Investigation and ooptimization of gas-static axial bearing under the asymmetric loading.
Keywords: the gas-static axial bearing; the renovated moment in gas static; the asymmetric loading.

Вступ

Питання підвищення якості , надійності, економічності і продуктивності, зменшення шуму і вібрації машин, устаткування й інших виробів машинобудування відносяться до важливих задач науково-технічного прогресу. Опори з газовим змащенням застосовуються в різних галузях промисловості, пов'язаних з необхідністю створення високотехнологічного обладнання**.**

Результати дослідження

Розрахунок підп'ятників з одним ступенем свободи простий по двох причинах. По-перше, якщо стінки мастильного шару залишаються рівнобіжними, то задача про розподіл тиску в несучому шарі, як правило, виявляється вісісиметричною. По-друге, якщо стінки мастильного шару гладка і рівнобіжні, то швидкість обертання рухливої деталі практично не впливає на поле тиску в несучому шарі. Як приклад, розглянемо дві практично важливих конструкцій підшипників – підп'ятники з двома відкритими границями (рис. 1) та закритим центром (рис. 2).

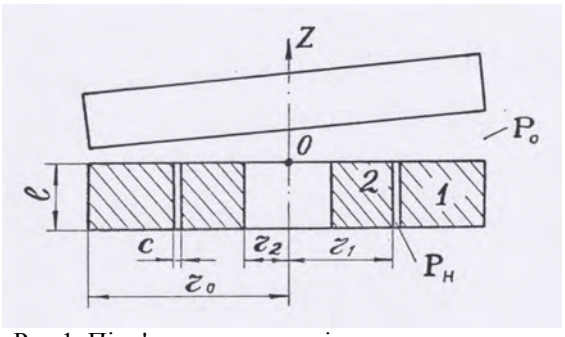


Рис.1. Підп'ятник з двома відкритими границями

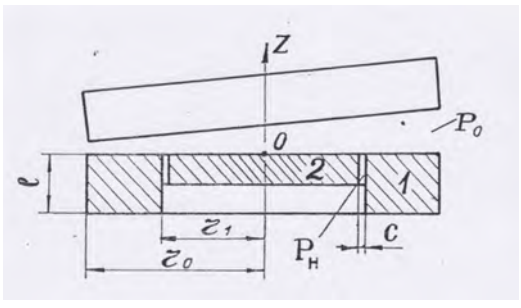


Рис.2. Підп'ятник з закритим центром

В випадку підп'ятників із двома ступенями свободи задача істотно ускладнюється, оскільки тиск у газовому шарі міняється не тільки в напрямку полярного радіуса, але й у напрямку кутової координати. Крім цього, у даному випадку вже не можна затверджувати, що швидкість ковзання твердих стінок не вносить збурювань у поле тиску. Однак для того, щоб збурювання дійсно істотно

впливали на інтегральні характеристики підп’ятника, необхідно, щоб параметр стискальності [4] приблизно в 100 разів перевершував надлишковий безрозмірний тиск надування. Ця умова виконується рідко, оскільки робочі зазори опор з надуванням на порядок більше, ніж в автономних. Таким чином, у більшості практично важливих випадків підп'ятники з непрофільованими робочими поверхнями працюють винятково в режимі підвісу.

Мета даної роботи є знаходження алгоритмів повного набору безрозмірних інтегральних характеристик, у тому числі моменту, що відновлює, і кутово їжорсскості газостатичних підп'ятників при довільних осьових і малих кутових зсувах рухливої поверхні щодо нерухомої.. Зрозуміло, що якщо момент, що відновлює, розкласти в ряд по ступенях відносного кутового зсуву [1], те при малій непаралельності він буде пропорційним величині кутового зміщення, причому коефіцієнтом пропорційності буде кутова жорсткість підп’ятника.

В діапазоні малих кутових зміщень відновлювальний момент й кутова жорсткість підп’ятника зводиться до одної інтегральної характеристики. Тому, повний набір інтегральних характеристик включить: підйомну силу, осьову жорсткість, кутову жорсткість й витрати стислого газу.

Висновки

Таким чином, на основі рівнянь Рейнольда для тонкого ізотермічного шару газової змазки ці характеристики можуть бути знайдені для двох практично важливих різновидностей: підп’ятника з двома відкритими границями підп’ятника та закритим центром. В обох випадках стислий газ подається в робочий зазор через безперервний щілиний дросель.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Шевченко А. В. Практичне використання дослідження газостатичних підшипників при їх асиметричному навантаженні : Монографія. – Вінниця : УНІВЕРСАМ – Вінниця, 2004. – 193 с.

2. Eshghy S. Optimum design of multiple-hole inherently compensated air bearings. Fart I. Circular Thrust Bearings. -Trans. ASME, 1975, vol. F97, N 2, p. 221-227.

3. Емельянов А.В. Федотов В.А., Приятельчук В.А. Характеристики радиальних газостатических опор с двойним дросселированием газового потока. – Машиноведение, 1977, № 2, с. 97-104.

4. Лойцянский Л.Г. Механика жидкости и газа. – М.: Наука, 1973, №43, с.56-58.

Оленюк Анастасія Павлівна – студентка групи 2БЦІ-20, факультет будівництва теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: olenuknasta@gmail.com

Корчевський Богдан Болиславович – к.т.н., доцент кафедри інженерних систем у будівництві, e-mail: b.b.korchevckiy@gmail.com

Науковий керівник: ***Шевченко Алла Володимирівна*** – к.т.н., професор кафедри інженерних систем у будівництві, e-mail: allaschev1950@gmail.com

Olenuk Anastasiya P. – Department of Building Heating and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: olenuknasta@gmail.com

Korchevckiy Bogdan B. – K. Sc. (Eng.), Professor Department of Engineering Systems in Building, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Supervisor**:** ***Shevchenko Alla V.*** – K. Sc. (Eng.), Professor Department of Engineering Systems in Building, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 371.3 + 681.327.11

О. В. Слободянюк
О. Д. Ковальчук

ОСНОВНІ МЕТОДИ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ІНЖЕНЕРНОЇ ГРАФІКИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
В статті авторами визначено основні методи навчання, які доцільно використовувати при дистанційному навчанні інженерної графіки.
Ключові слова: *інженерна графіка, дистанційний курс, самостійна робота студентів, методи навчання.*

Abstract
The main teaching methods that should be used for distance learning of engineering graphics are defined by the authors in the article.
Keywords: *engineering graphics, distance learning course, self-study students, teaching methods.*

Оскільки дистанційне навчання є тільки сучасною формою організації навчання, воно ґрунтується на традиційних основах навчання, що використовуються в традиційній освіті і також підходять для організації дистанційного навчального процесу. Методи навчання – це засоби взаємопов'язаної діяльності викладача і студентів, спрямовані на оволодіння студентом знаннями, вміннями та навичками, на його виховання і розвиток у процесі навчання. Ці аспекти при формування знань і вмінь на заняттях інженерної графіки відображені в наукових працях О. Джеджули, В. Забронського, В. Михайленко, В. Сидоренка, Н. Сиротенко, Д. Тхоржевського, М. Козяра, Г. Райковської, Р. Чепка, З. Шаповал, Н. Щетини, М. Юсупової та інших. Питання теорії та практики дистанційного навчання відображені в роботах О. Андрєєва, В. Бикова, Б. Гершунського, В. Кухаренка, Г. Молодих, Б. Мокіна, Н. Муліної, О. Третяка, Л. Товажнянського, П. Таланчука, О. Хмель, А. Хуторського та ін.

На основі проведених досліджень було виділено такі методи розвивального навчання:

– роз'яснювально-ілюстраційний або інформаційно-рецептивний (лекція, роз'яснення, робота з підручником, демонстрування креслень, відеоматеріали);
– репродуктивний (відтворення дій із застосуванням знань на практиці, діяльність за алгоритмом);
– проблемне викладання навчального матеріалу;
– частково–пошуковий або евристичний метод;
– дослідницький метод, коли студентам дається пізнавальна задача, яку вони розв'язують самостійно, відшукуючи необхідні методи за допомогою викладача [1, 2].

Теоретичний аналіз питань, пов'язаних з розробкою та використанням електронних засобів навчання дозволили визначити наступні методи навчання, що доцільно використовувати при вивченні графічних дисциплін:

розповідь, роз'яснювання, лекція, бесіда, методи ілюстрування у процесі викладання матеріалу;
– закріплення викладеного матеріалу (бесіда, робота з підручником);
– самостійна робота студентів з опанування і засвоєння нового матеріалу (робота з підручником, розрахунково-графічні роботи);
– навчальна робота із застосуванням знань на практиці та формуванням графічних вмінь і навичок [2, 3] (задачі, графічні роботи);
– перевірка і оцінювання знань, умінь і навичок (спостереження за роботою студентів, опитування, оцінювання роботи під час кожного заняття, контрольні роботи, перевірка домашнього завдання, програмований контроль).

Згідно з [1, с. 72] можна виділити традиційні методи навчання та методи активізації навчально-пізнавальних дій. У дистанційному курсі з інженерної графіки з традиційних методів використовуються вербальні, наочні, практичні, методи контролю і самоконтролю.

Вербальні методи:

– лекція – використовується для розгорнутого теоретичного повідомлення, наукового аналізу та обґрунтування складних і об`ємних наукових проблем (рис.1);

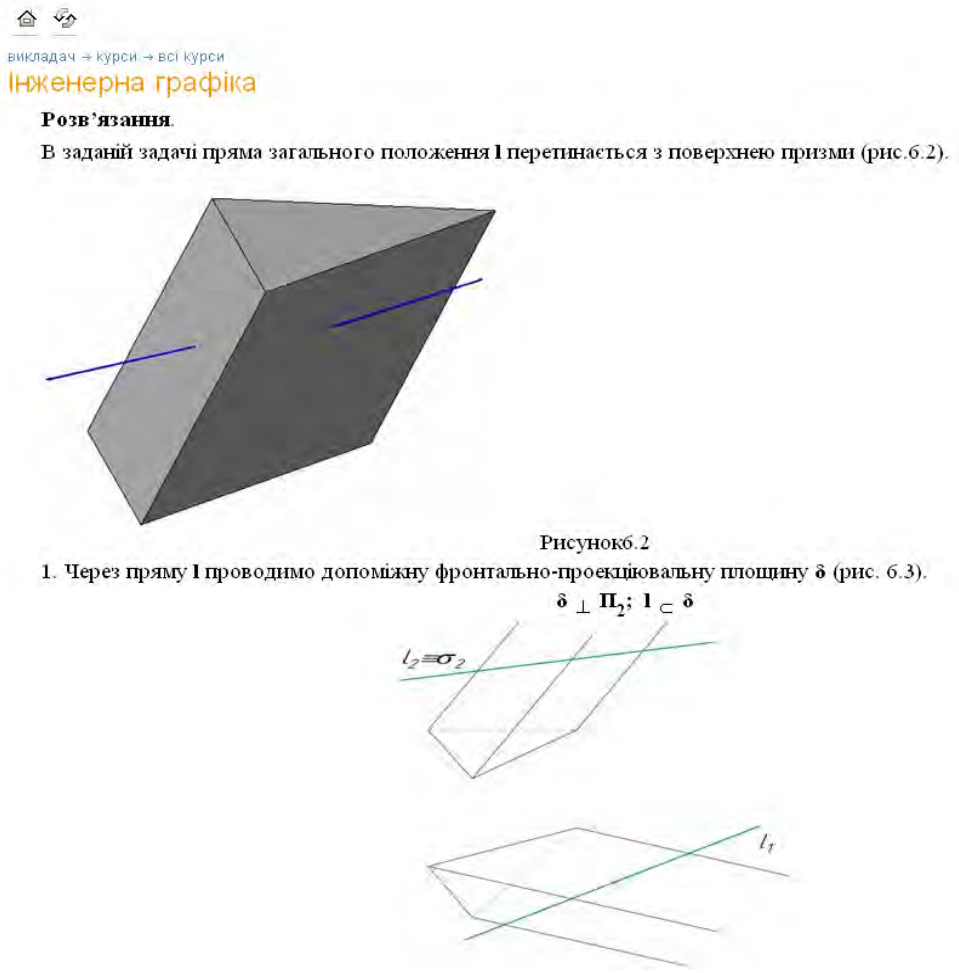


Рис. 1 – Приклад оформлення теоретичних матеріалів в дистанційному курсі «Інженерна графіка»

– бесіда – метод обговорення матеріалу, що вивчається за допомогою тематичного форуму та чату;
– дискусія – метод колективного обговорення будь-якої проблеми або питання, що вивчається.

До наочних методів можна віднести показ – навчальний метод, що являє собою сукупність прийомів, дій і засобів, за допомогою яких у студентів створюється наочний образ предмета, що вивчається. Також доцільно використання навчальних відеоматеріалів, що сприяють формуванню просторової уяви та активізації уваги студентів, актуалізації їх знань.

Практичні методи: практичні роботи, графічні завдання. Сутність цих методів полягає в застосуванні отриманих знань під час вирішення практичних завдань.

Самостійна робота – сукупність різноманітних навчальних прийомів і дій, за допомогою яких студенти самостійно оволодівають новими, закріплюють і поглиблюють раніше набуті теоретичні знання, практичні навички й уміння [1, с. 344].

Методи контролю і самоконтролю сприяють виявленню рівня реальних досягнень студентів у навчанні, з'ясуванню недоліків цього процесу і шляхів їх подолання, внесенню до нього необхідних коректив, надають дидактичному процесу логічної, змістової, організаційної і методичної завершеності. Одним з засобів самоконтролю і підвищення мотивації студентів є використання

електронної дошки з виконаними практичними завданнями (рис.2).

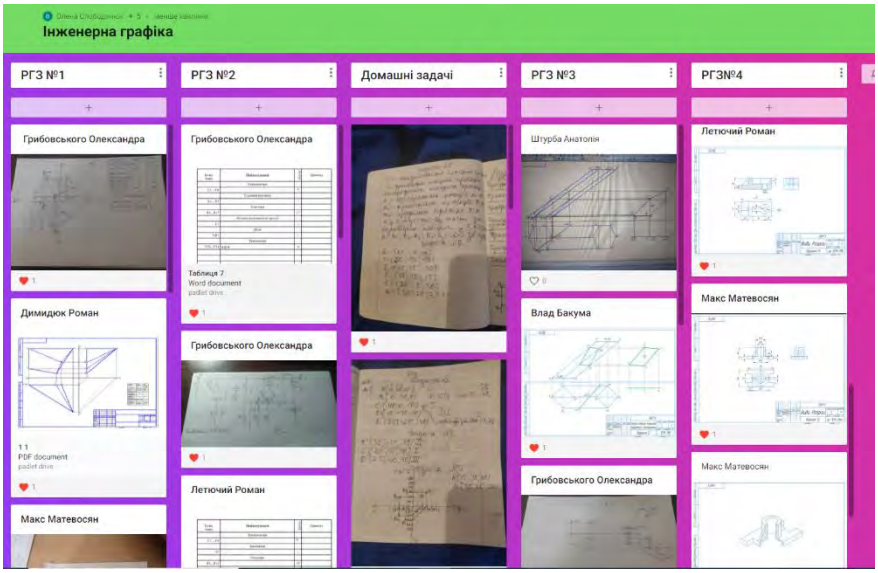


Рис. 2 –Електронна дошка практичних завдань дистанційного курсу «Інженерна графіка»

Висновки

Проведене теоретичне дослідження дозволило визначити основні методи навчання інженерної графіки. Подальшого розвитку набули методичні вимоги до конструювання дистанційних курсів з дисципліни, що дає змогу вдосконалити методику формування графічних вмінь та фахових компетентностей студентів в умовах дистанційного навчання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ягупов В.В., Педагогіка: Навчальний посібник / Василь Васильович Ягупов. - К.: Либідь, 2003. - 560 с.
2. Петрук В. А. Теоретико-методичні засади формування професійної компетентності майбутніх фахівців технічних спеціальностей у процесі вивчення фундаментальних дисциплін: [Монографія] / Петрук В. А. - Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2006. - 292 с.
3. Слободянюк О. В. Формування вмінь з інженерної та комп'ютерної графіки в умовах дистанційного навчання: монографія / О. В. Слободянюк, В. Б. Мокін, Б. І. Мокін. – Вінниця: ВНТУ, 2016. – 208 с.

Олексій Дмитрович Ковальчук – студент групи 2 ЕЕ–20б, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Олена Валеріївна Слободянюк – к.пед.н., доцент кафедри інженерних систем у будівництві, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e - mail:olenaslobodyanyuk@gmail.com.

Науковий керівник: ***Олена Валеріївна Слободянюк*** – к.пед.н., доцент кафедри інженерних систем у будівництві, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Oleksii D. Kovalchuk – Department of Electromechanics and Electricity, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Olena V. Slobodianiuk - Ph. D., associate professor of the Department of Engineering Systems in Construction**,** Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e - mail:olenaslobodyanyuk@gmail.com.

Supervisor: ***Olena V. Slobodianiuk*** - Ph. D., associate professor of the Department of Engineering Systems in Construction**,** Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 004.94

С.М. Хмарук[1]
Я.Г. Скорюкова[1]

КРИТЕРІЇ ОЦІНКИ МЕТОДІВ СЕГМЕНТАЦІЇ

[1] Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі розглянуто критерії та фактори оцінки методів сегментації. Виділені основні ознаки якісної сегментації та основні види можливих недоліків сегментації різних типів зображень.

Ключові слова: сегментація, оцінка, об’єкт, зображення.

Abstract

The criteria and factors of evaluation of segmentation methods are considered in the work. The main features of qualitative segmentation and the main types of possible disadvantages of image segmentation of different types of images.

Keywords: segmentation, evaluation, object, image.

Вступ

З комп'ютерної точки зору, сегментація — це процес розділення цифрового зображення на декілька сегментів (множина пікселів, які часто називають суперпікселями). Мета сегментації полягає у спрощенні і/або зміні представлення зображення для полегшення його аналізу або передачі каналами зв'язку. Сегментацію зображень зазвичай використовують для виділення об'єктів та меж (лінії, криві, і т. д.) на зображеннях. Точніше, сегментація зображень — це процес присвоєння таких міток кожному пікселю зображення, що пікселі з однаковими мітками мають спільні візуальні характеристики [1].

Алгоритми сегментації характеризуються деякими параметрами надійності і достовірності обробки, залежних від того, наскільки повно враховуються додаткові характеристики розподілу яскравості в областях об’єктів або фону, кількість перепадів яскравості, форма об’єктів і ін.

Виділяють два основні підходи до сегментації – пошук однорідних областей і виділення контурних ліній.

Методи кластерного аналізу вимагають визначення міри схожості між еталонами, що дуже непросто, оскільки кластери можуть мати різну форму, розмір, щільність і ступені розділення, а також не виключається наявність шуму в даних. Крім того, чисельна оцінка результатів кластеризації утруднена через суб’єктивність самого поняття кластеризації [2].

Сегментація зображень виконується в різних масштабах у масштабному просторі й іноді поширюється від дрібних масштабів до великих.

Критерій сегментації може бути безпідставно складним і може приймати до уваги як локальні, так і глобальні критерії. Загальна вимога — те, що кожна область повинна бути пов'язана в деякому сенсі [5].

Найпростішою є візуальна оцінка результатів сегментації, при цьому остаточні висновки виявляються досить суб'єктивними. Відомий альтернативний підхід, в якому оцінка якості АСЗ проводиться по кінцевому результату роботи технічної системи, наприклад в системах технічного зору. Проте, даний підхід є якісним, оскільки в цілому задовільні результати роботи технічної системи не завжди означають, що вибирається найкращий АСЗ.

Для кількісної оцінки якості сегментації сьогодні розроблено велику кількість критеріїв. Відомі критерії кількісної оцінки якості сегментації зображень можна розділити на дві групи:

1) несупервізорні критерії, що засновані на обчислення різного роду статистик;

2) супервізорні критерії, що засновані на вирахуванні міри різниці сегментації і істинної форми об’єкту.

Для аналізу було обрано найбільш відомі критерії оцінки якості сегментації, а саме: Number Relation (представляє відношення довжини границі до середньої кількості областей, що виділяються); Area Relation (представляє відношення площі областей до загальної площі областей яка її покриває); FOM-критерій (характеризується відстанню між контурами); Hausdorff-критерій (характеризує відстань між

двома множинами пікселей); Baddeley-критерій (характеризує відстань між 2-ма контурами); Average Distance (означає середнє значення помилки сегментації) та Variance Distance (дисперсія помилки сегментації).

Існує багато мір оцінки відмінностей між двома кластеризаціями $X_1 = \lambda_{11}, \ldots, \lambda_{1k}$ і $X_2 = \lambda_{21}, \ldots, \lambda_{2k}$, множини Y. Якщо представити зображення як множину пік селів Y, а кластеризацію X як сегментацію, тоді ці заходи можуть застосовуватися для кількісної оцінки різниці між двома сегментаціями, наприклад, отриманим і еталонним розбиттям. Для визначення попарної відстані між кластерами двох кластеризацій X_1 і X_2 множини елементів Y, розглядаються всі пари елементів (y_i,y_j), і $\neq$ j із YxY, що потрапляють під одну з чотирьох категорій:

• в одному і тому ж кластері при обох X1 і X2 (загальна кількість таких пар визначається N11);
• в різних кластерах, як при X1, так і при X2 (N00);
• в одному кластері при X1, але не при X2 (N10);
• в одному кластері при X2, але не X1 (N01).

Очевидно, виконується

$$N_{11}+N_{00}+N_{10}+N_{01}+n(n-1)/2,$$

де n - потужність Y.

Оцінку результатів сегментації доцільно проводити методом метричної подібності на довільних кінцевих розбиттях.

Однією з складнощів кількісної оцінки алгоритмів сегментації зображень є неоднозначність формалізації задачі, з причини відсутності чітких визначень понять складників, областей інтересів і критеріїв оцінки ступеня ефективності алгоритму [4].

В відомій літературі для оцінки методів сегментації пропонуються критерії, що засновані на принципі максимуму апостеріорної інформації (MAP). Але, по-перше, ці критерії більше підходять до оцінки методів кластеризації, по-друге вони досить складні в обчислюванні. В інших джерелах задача сегментації розглядається невідривно від задачі розпізнавання.

Процес сегментації можна охарактеризувати наступними критеріями:

1) точність сегментації;
2) трудомісткість методу;
3) функціональні можливості методу;
4) швидкодія або часові витрати;
5) коштовність реалізації (програмної або технічної).

Один з найбільш важливих частних критеріїв оцінки методу сегментації зображень є точність сегментації. Критерій точності сегментації повинен вказувати наскільки правильно відбувся процес, тобто наскільки схожі результати реальної сегментації до результатів ідеальної сегментації. Це можна з'ясувати якщо порівняти вихідне бінарне зображення, що утворено людиною в процесі сегментації, та бінарне зображення , що утворено в результаті роботи методу моделювання. В розглянуті деякі підходи до визначення кількісних мір схожості бінарних матриць, а в – напівтонових зображень.

Найкращою та найбільш відомою мірою схожості, або точніше відмінності, між цифровими кодами є хемінгова відстань. Вказано, що з початку ця міра була введена для бінарних кодів, але цілком може бути застосована для будь яких впорядкованих наборів. В якості міри несхожості двох наборів рівної довжини приймається кількість не співпадаючих символів [3].

Відомо, що основні методики сегментування зображень поділяються на суб'єктивні та об'єктивні. Обєктивні критерії, в свою чергу, можна поділити на системні і прямі. Прямі критерії можуть бути аналітичні або емпірічні. Емпірічні критерії поділяються на контрольовані та неконтрольовані (автоматичні).

Одним з ключових елементів методики порівняльного тестування є критерій оцінки якості сегментування зображення. На теперішній час основні критерії і показники розроблені для двох основних підходів до сегментування зображення:

1) розділення зображення контурами на області зі схожими характеристиками (в англійській термінології – edge-based methods (boundary-based, contour-based);

2) об'єднання пікселів зображення в групи на основі близькості деяких кількісних ознак (regionbased methods).

Для оцінки результатів роботи методів першої групи використовуються, в основному критерії і показники такі ж самі, що і для детекторів границь. Критерії оцінки якості методів сегментування зображення, що відносяться до другої групи наведені в [6 - 9].

Основними ознаками якісного сегментування є:
- однорідність області по характеристикам (в першу чергу, по кольору та текстурі);
- відмінність значень обраних характеристик для суміжних областей зображення;
- гладкість границь кожного сегменту зображення;
- незначна кількість «дірок» у сегменті.

Висновки

Розглянуто та проаналізовано основні відомі критерії оцінки роботи методів сегментації. Виділено основні труднощі у виборі вказаних критеріїв.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Zhang Y. J. A survey on evaluation methods for image segmentation // Pattern Recognition. – Vol. 29, No. 8. – 1996. – P. 1335–1346.
2. Алешин С. В. Распознавание динамических образов: В 2 ч. – М.: Изд–во МГУ. – 1996. – Ч.1. – 97 с.
3. Барталев С. А. Анализ возможностей применения методов сегментации спутниковых изображений для выявления изменений в лесах / С. А. Барталев, Т. С. Ховратович // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса, 2011. – Т. 8, № 1. – С. 44-62.
4. Крылов В. Н., Полякова М. В., Волкова Н. П. Метод текстурной сегментации изображений с применением детектирования // Вестник ХНТУ. – Херсон : ХНТУ, 2019. – Вып. 2 (25). – С. 266 - 270.
5. Рубан І. В. Показники якості сегментування оптико-електронних зображень / І. В. Рубан, В.Г. Худов, Р. Г. Худов // Системи управління, навігації та зв'язку. –Полтава: ПНТУ, 2017. – № 2 (42). – С. 143-146.
6. Захаров А. В., Кольцов П. П., Котович Н. В., Кравченко А. А., Куцаев А. С., Осипов А. С. Некоторые методы сравнительного исследования детекторов границ. Труды НИИСИ РАН, 2012. Том 2. № 1. - С. 4-13.
7. Скорюкова Я. Г. Сегментація біомедичних зображень для оцінювання структурних змін біооб'єктів під час флуоресцентного аналізу / Я. Г. Скорюкова, С. М. Марков, О. М. Чепурна, В. В. Холін // Вісник Хмельницького національного університету (Технічні науки). - 2016. - Volume 237. - issue 1. - P. 7-11.
8. Скорюкова Я. Г. Сегментація зображень об'єктів за ознаками зв'язаності для задач технічного зору / Л. І. Тимченко, Я. Г. Скорюкова, В. О. Тишківська // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах, - 2004. - №2 – С. 70-72
9. Сегментація напівтонових зображень: [Монографія] / Я. Г. Скорюкова, А.Л. Железняк, Л.І. Тимченко, О. І. Стасюк, С. М. Марков. – К. : ДЕТУ, 2008. – 144 с.

Хмарук Сергій Михайлович — студент групи 2ІСТ-17б, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: fkca.2ict.hsm@gmail.com;
Скорюкова Яніна Германівна — канд. техн. наук, доцент, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: yaninaskorukova@gmail.com

Khmaruk Serhii — Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa, e-mail: fkca.2ict.hsm@gmail.com;
Skoriukova Yanina — PhD., docent, Vinnitsia National Technical University, Vinnitsia, e-mail: yaninaskorukova@gmail.com

УДК 378.147:744

О. В. Слободянюк
Д. Я. Лисюк

РОЗРОБКА ТЕХНІЧНИХ КРЕСЛЕНИКІВ З ВИКОРИСТАННЯМ СИСТЕМИ AUTOCAD

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Авторами продемонстровано практичні приклади використання пакету прикладних програм AutoCAD при розробці технічних проектів студентами енергетичних спеціальностей.
Ключові слова: *інженерна графіка, дистанційний курс, самостійна робота студентів, методи навчання.*

Abstract
The authors demonstrate the possibilities of using the AutoCAD application package in the development of technical projects by students of energy majors.
Keywords: *engineering graphics, distance learning course, self-study students, teaching methods.*

Професійні компетентності фахівців спеціальності «Теплоенергетика» складаються із: здатності аналізувати і використовувати сучасні інженерні технології, процеси, системи і обладнання в сфері теплоенергетики; навичок використання інформаційних і комунікаційних технологій; здатності застосовувати і інтегрувати знання і розуміння інженерних дисциплін для вирішення професійних проблем; здатності проектувати та експлуатувати теплоенергетичне обладнання. Для формування цих вимог, при вивченні дисципліни «Інженерна графіка (спецкурс)» студенти використовують комп'ютерні графічні продукти для виконання технічних креслеників [1]. При розробці робочих креслеників деталей (рис. 1) і створенні тривимірних геометричних моделей доцільно використання пакету прикладних програм AutoCAD [2, 3, 4].

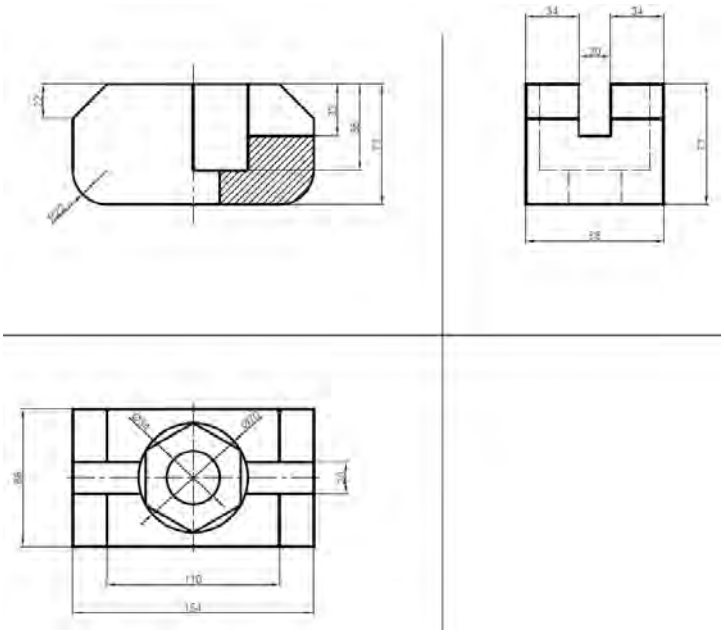


Рис. 1 – Приклад виконання робочого кресленика деталі

Ефективність застосування AutoCAD визначається такими можливостями: наявністю готових фрагментів креслень, стандартних виробів; наявністю засобів редагування креслення; наявністю мовних засобів опису типових моделей; одержанням креслень високої якості, оформлених згідно з вимогами стандартів. Ця програма може працювати як двовимірному так і в тривимірному просторі

(рис. 2, рис. 3). Також вона підтримують можливість підключення додаткових бібліотек.

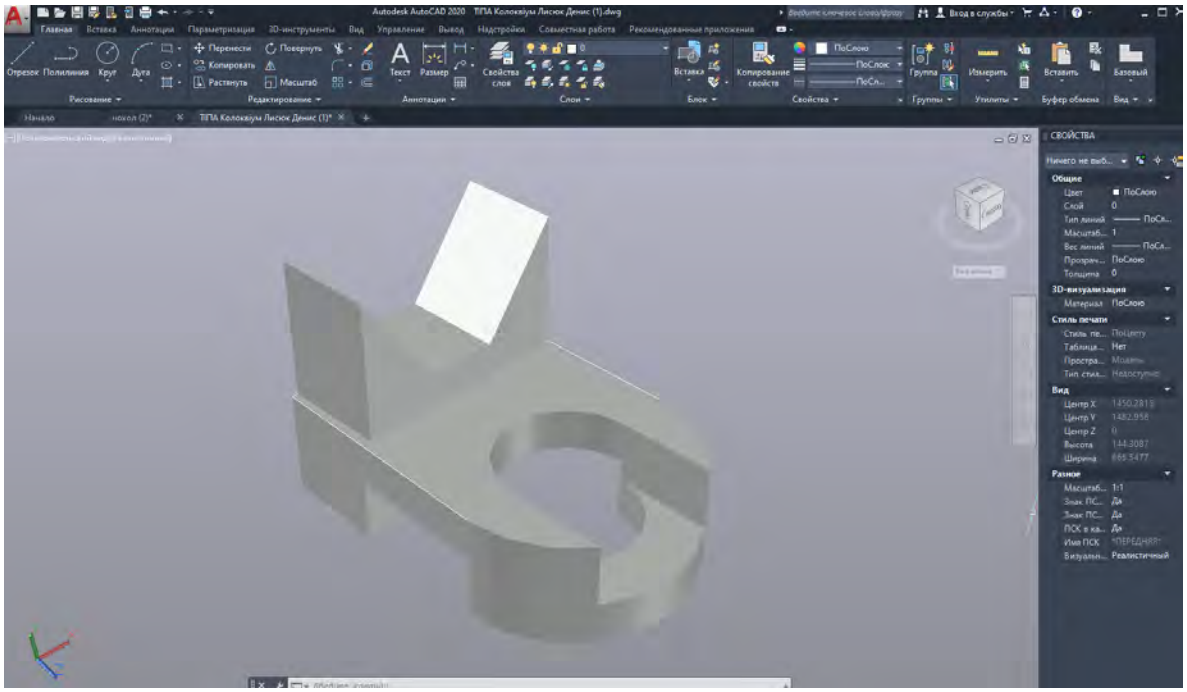


Рис. 2 – Приклад зображення деталі 1 в аксонометричній проекції

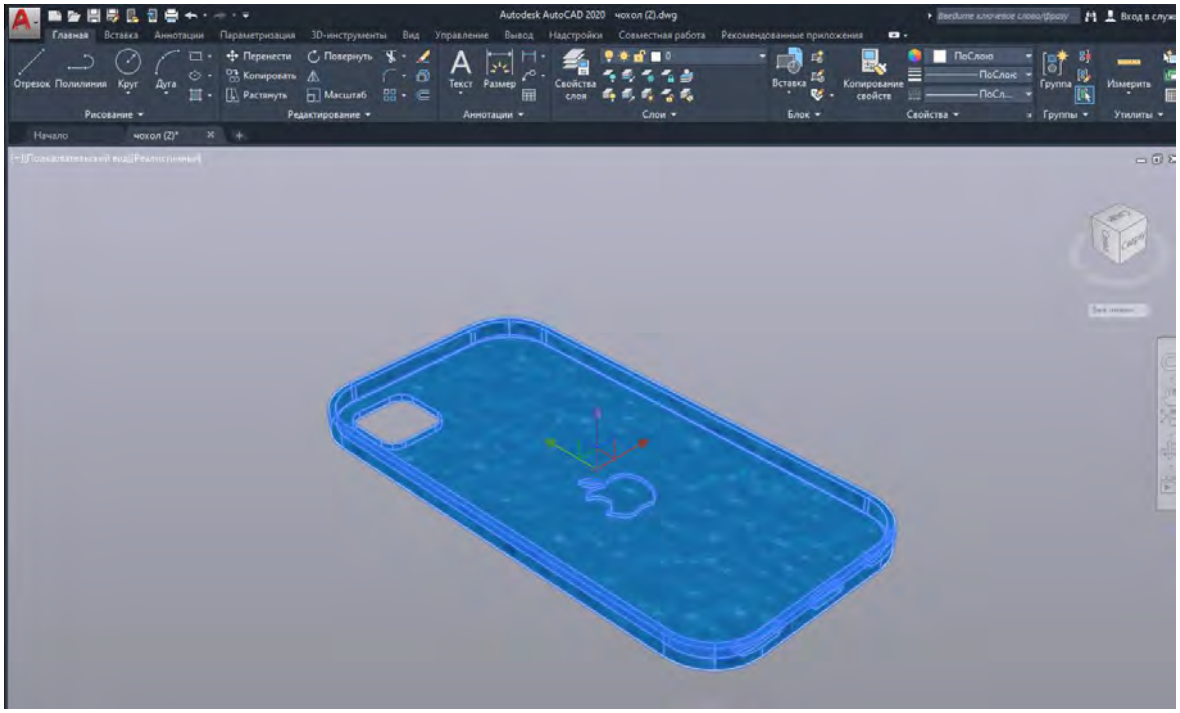


Рис. 3 – Приклад зображення деталі 2 в аксонометричній проекції

В аналітичній діяльності студента, пов’язаній з читанням і виконанням креслеників, значну роль відіграє унаочнення навчального процесу. Для його забезпечення використовується принцип віртуалізації освіти та системного структурування інформації. Будь-яка автоматизована система комп’ютерної графіки є сучасним засобом відтворення зображень з набагато більшими можливостями, ніж традиційні креслярські інструменти. Це особливо ефективно при конструюванні виробів на базі параметрично заданих уніфікованих і типових елементів конструкцій, при створенні тривимірних геометричних моделей виробів (рис. 4) і одержанні на їх основі зображень на площині.

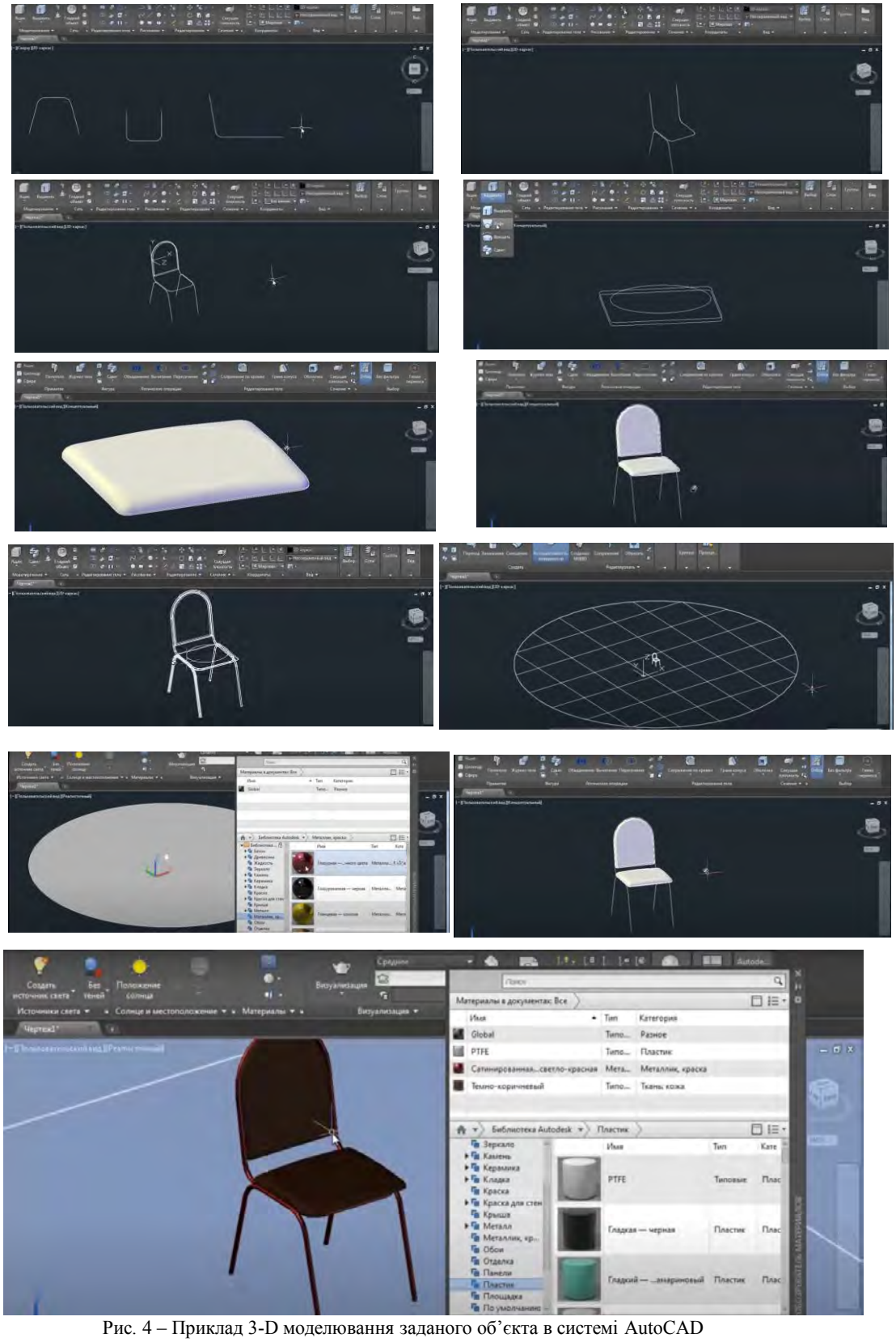


Рис. 4 – Приклад 3-D моделювання заданого об’єкта в системі AutoCAD

Висновки

Підготовка студентів енергетичних спеціальностей потребує врахування перспективних напрямів у їх професійній діяльності. Використання автоматизованих систем розробки креслярсько-графічної документації, 3-D технологій дозволяє розвивати просторове сприйняття об’єктів, підвищити ефективність формування графічних навичок технічних фахівців.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Слободянюк О. В. Формування вмінь з інженерної та комп'ютерної графіки в умовах дистанційного навчання: монографія / О. В. Слободянюк, В. Б. Мокін, Б. І. Мокін. – Вінниця: ВНТУ, 2016. – 208 с.
2. AutoCAD 2021 Tutorial First Level 2D Fundamentals [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://www.autodesk.co.za/products/autocad/features?plc=ACDIST&term=1-YEAR&support=ADVANCED&quantity=1 (Дата звернення : 06.03.2021)
3. Autocad 3D practice drawing : SourceCAD [Електронний ресурс] – Режим доступу https://www.youtube.com/watch?v=XSRn0maJRfg (Дата звернення : 06.03.2021)
4. Learn AutoCAD [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://knowledge.autodesk.com/support/autocad/learn (Дата звернення : 06.03.2021)

Олена Валеріївна Слободянюк **–** к.пед.н., доцент кафедри інженерних систем у будівництві, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e - mail:olenaslobodyanyuk@gmail.com.

Денис Ярославович Лисюк **–** студент групи ТЕ–20б, факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Науковий керівник: ***Олена Валеріївна Слободянюк*** **–** к.пед.н., доцент кафедри інженерних систем у будівництві, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Olena V. Slobodianiuk - Ph. D., associate professor of the Department of Engineering Systems in Construction**,** Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e - mail:olenaslobodyanyuk@gmail.com.

Denys Y. Lysiuk - Faculty of Construction, Heat Engineering and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Supervisor: ***Olena V. Slobodianiuk*** - Ph. D., associate professor of the Department of Engineering Systems in Construction**,** Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 24.15.41

Б.Б.Корчевський
В.Б.Корчевський

АНАЛІТИЧНИЙ СПОСІБ СТВОРЕННЯ ГЕОМЕТРИЧНИХ СХЕМ ПОВЕРХОНЬ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Використання інструментів програми ScadOffice для створення геометричних схем поверхонь аналітичним способом.
Ключові слова: поверхні, аналітичний спосіб, геометричні схеми, система ScadOffice.

Abstract
Using the tools of the program ScadOffice to create geometric diagrams of surfaces in an analytical way.
Keywords: withered, analytical method, geometric schemes, system ScadOffice.

Вступ

При проектуванні сучасних споруд, інженери-конструктори стикаються з нестандартними архітектурними рішеннями у вигляді криволінійних поверхонь. І для того, щоб виконати розрахунок і конструювання їм необхідно створити початкову геометричну схему.

Результати дослідження

Для формування геометрії розрахункових схем в компанії «Scad Office» передбачена широка гама засобів, таких як функції створення схем по параметричним прототипам конструкцій, генерація сіток елементів на площині і в просторі, копіювання фрагментів схем, різні функції геометричних перетворень. В режимі графічного діалогу задаються основні параметри схем.

Спеціальні засоби передбачені для створення розрахункових моделей, поверхня яких створюється аналітично (рис.1, 2).

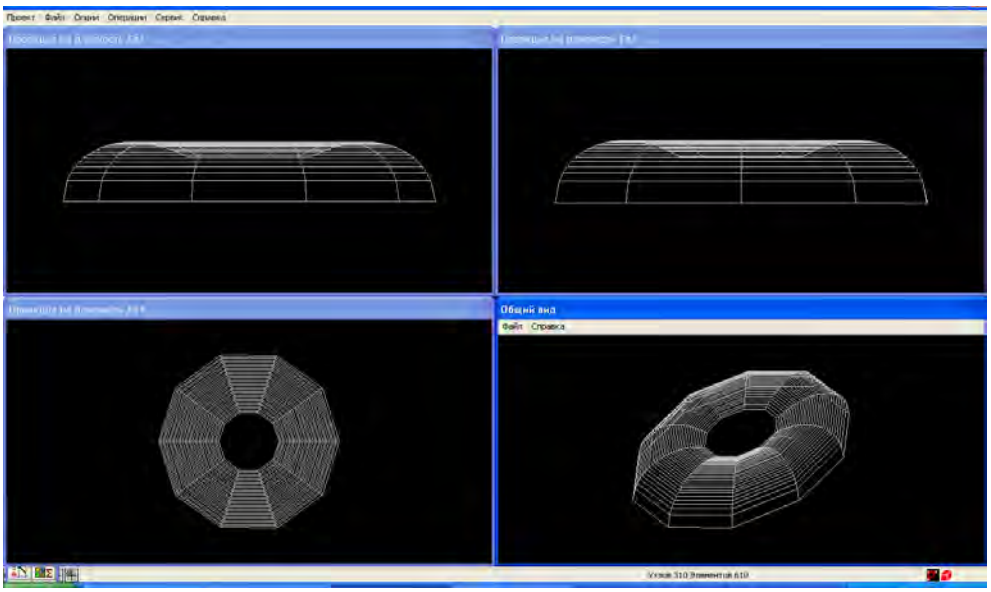


Рис. 1. Приклад створення геометричної схеми поверхні аналітичним способом.

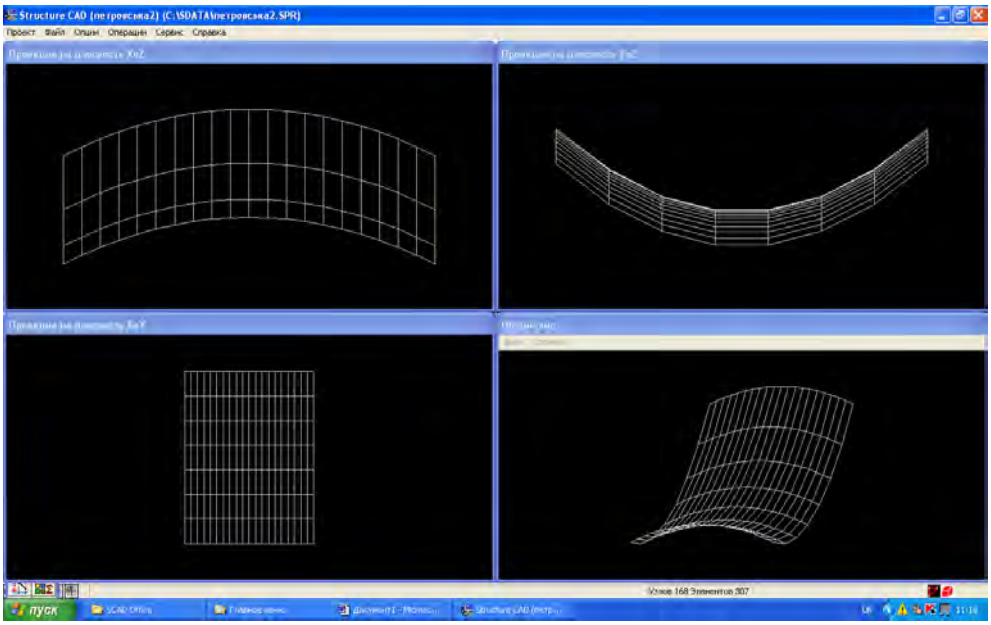


Рис. 2. Приклад створення геометричної схеми поверхні аналітичним способом.

Ці засоби дозволяють автоматично генерувати сітку елементів на поверхні, що задається як функція двох змінних. Для формування довільних сіток на площині використовується автоматична триангуляція, за допомогою якої сітка може бути нанесена на будь-яку область розрахункової схеми. Набір засобів модифікації геометрії розрахункової схеми включає різні види геометричних перетворень.

Висновки

Разом з широкою гамою засобів роботи з вибраними вузлами та елементами, ці функції дають можливість створити практично будь-яку по складності розрахункову модель.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Справка ScadOffice. Версия PDF для печати [Електронний ресурс] – Режим доступу – *http://www. scadoffice.com*.

Владислав Богданович Корчевський — студент групи 3МСС-18, кафедра Моделювання складних систем, Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Богдан Болеславович Корчевський — канд. техн. наук, доцент кафедри ІСБ, секція ІКГ, Вінницький національний технічний університет

Vladislav B. Korchevskiy — Departament of Modeling of Complex Systems Taras Shevchenko National University of Kyiv.

Bogdan B. Korchevskiy — Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of sections ICG, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 24.15.42

Б.Б.Корчевський
А.Я.Панченко

ВИКОРИСТАННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ «ARCHICAD» ПРИ ВИКОНАННІ АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИХ КРЕСЛЕНЬ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Виконання архітектурно-будівельних креслень за допомогою програми ArchiCAD.
Ключові слова: будинок, план поверху, візуалізація, система ArhiCAD.

Abstract
Execution of architectular and construction drawings with the help of the ArchiCAD program.
Keywords: house, floor plan, visualization, system ArhiCAD.

Вступ

Програма ArchiCAD служить для моделювання архітектурних проектів будь-якого рівня складності. За допомогою цієї програми можна самостійно на персональному комп'ютері створювати проекти будівель, починаючи з фундаменту та конструктивних рішень і аж до художнього оформлення.

Результати дослідження

Правильне використання можливостей ArchiCAD дає можливість виконувати креслення найскладніших конструктивних елементів будівлі. Велика зручність програми – можливість переглянути проект у тривимірному зображенні, тобто, оцінити практичність споруди та переконатись, що реальний проект є точним втіленням задуму.

Такий підхід дозволяє ще на ранніх етапах проектування знайти та уникнути багатьох проблем, які б проявилися на більш пізніших етапах проектування чи на будівельному майданчику.

Короткий опис програми: головна особливість пакету це те, що працюючи з ним користувач має діло не з набором креслярських елементів, а зі звичними будівельними конструкціями: стінами, вікнами, дверима, перекриттям, дахами та іншими. Усі створювані конструкції є параметричними і зручно редагуються.

При цьому кожний конструктивний елемент несе в собі всю інформацію для представлення його на плоских кресленнях чи тривимірній моделі (рис.1).



Рис. 1. Приклад виконання тривимірного фасаду будівлі за допомогою програми «ArchiCAD»

В «ArchiCad» надається досить велика бібліотека різних об’єктів, понад 1000 елементів – вікна, двері, будівельні конструкції, побутові прилади, меблі, елементи для оформлення креслень та інші.

В останніх версіях програми включено ряд бібліотек по „ДСТУ”, які містять багато готових креслень конструктивних елементів та умовних позначень згідно державних стандартів.

Висновки

Функціональні можливості пакету «ArchiCad» достатні для розв’язку основних задач архітектурно-будівельного проектування. Завдяки вищеназваній концепції ці можливості розширені, тому «ArchiCad» з різними модулями є потужним засобом для комплексного проектуванні у будівництві.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Справка ArhiCAD 21. Версия PDF для печати [Електронний ресурс] – Режим доступу – *http://www.graphisoft.com*.

Артем Ярославович Панченко — студент групи 3Б-20б, факультет будівництва теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет.

Богдан Болеславович Корчевський — канд. техн. наук, доцент кафедри ІСБ, секція ІКГ, Вінницький національний технічний університет

Artem Y. Panchenko — Department of Building Heating and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University.

Bogdan B. Korchevskiy — Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of sections ICG, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 621.822.57

О. Л. Жадан
Б. Б. Корчевський
А. В. Шевченко

3 РІВНЯННЯ ГАЗОВОГО ЗМАЩЕННЯ І ЗАГАЛЬНОПРИЙНЯТІ ТЕОРЕТИЧНІ ПРИПУЩЕННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
В цій роботі розглянуто рівняння Рейнольдса для тонкого шару газа.
Ключові слова: *мастильний шар; рівняння Рейнольдса; рівняння нерозривності.*

Abstract
Summary In this paper, the Reynolds equation for a thin gas layer is solved.
Keywords: *lubricating layer; Reynolds eguation; continuity eguation.*

Вступ

Історія газових опор значно коротше за часом, чим історія підшипників рідинного тертя або опор кочення, вона дуже багата за змістом, тому що за останні 30 років і теорія, і практика газових опор дуже активно розроблялися в найбільш розвинутих у промисловому відношенні країнах. У даний час існує величезна кількість публікацій по газовому змащенню. І незважаючи на це в газовому змащенні залишається дуже багато невирішених проблем, що пояснюється великою складністю і різноманітністю задач, що стоять перед теорією і практикою цієї галузі науки. Для вирішення цих задач необхідно розглянути теорію газового змащення.

Результати дослідження

Теорія газового змащення є розділом гідродинаміки в'язкої рідини, що будується в основному на двох положеннях: течія газового змащення, як правило, є ламінарним, і товщина плівки набагато менше двох інших її розмірів. Крім цього, мастильний шар звичайно вважається ізотермічним, що у випадку газового змащення більш правомірно, чим у випадку рідинної. Дійсно, унаслідок малої в'язкості газів, тепловиділення, обумовлені дисипацією кінетичної енергії деталі, яка обертається, у газовому шарі значно менше, ніж у шарі рідкого мастила [1]. У газостатичних же опорах несучий шар газу може вважатися ізотермічним з особливо високою точністю, тому що робочі зазори там помітно вище, сили в'язкого тертя, отже, особливо малі, а стислий газ, що надходить у зазор, забезпечує швидке винесення тепла, що утворилося в плівці, за межі робочого зазору.

Рівняння газового змащення, що прийнято називати рівняннями Рейнольдса [3], є наслідком умов рівноваги між силами в'язкого тертя і силами тиску в мастильному шарі. Вони виводяться з рівнянь Навье-Стокса при малих числах Рейнольдса [5]. У довільній ортогональній криволінійній системі координат ці рівняння мають вигляд [4]:

$$\frac{1}{H_1}\frac{\partial p}{\partial q_1} = \mu\frac{\partial^2 V_1}{\partial q_3^2},$$

$$\frac{1}{H_2}\frac{\partial p}{\partial q_2} = \mu\frac{\partial^2 V_2}{\partial q_3^2}, \qquad (1)$$

$$\frac{\partial p}{\partial q_3} = 0,$$

де координата q_3, розміщується по товщині мастильного шару, є лінійно ($H_3 = 1$), що завжди можливо зробити і що найчастіше робиться, оскільки це зручно [5]. Інші символи в рівняннях (1) мають такий зміст:

p – тиск у мастильному шарі;

μ – динамічний коефіцієнт в'язкості;

V_1, V_2 – проекції швидкості частки мастильного шару на координатні осі q_1 і q_2 відповідно;

H_1, H_2 – коефіцієнти Ламе.

До рівнянь (1) варто приєднати рівняння нерозривності, що з урахуванням стисклості мастильного шару записується так [5]:

$$\frac{\partial \rho}{\partial t}+\frac{1}{H_1H_2}\left\langle\frac{\partial}{\partial q_1}(H_2\rho V_1)+\frac{\partial}{\partial q_2}(H_1\rho V_2)+\frac{\partial}{\partial q_3}(H_1H_2\rho V_3)\right\rangle=0, \qquad (2)$$

де ρ – щільність, t – час.

При ізотермічному процесі щільність газу ρ пропорційна тискові, так що рівняння (2) має такий вигляд:

$$\frac{\partial p}{\partial t}+\frac{1}{H_1H_2}\left\langle\frac{\partial}{\partial q_1}(H_2pV_1)+\frac{\partial}{\partial q_2}(H_1pV_2)+\frac{\partial}{\partial q_3}(H_1H_2pV_3)\right\rangle=0. \qquad (3)$$

Помітимо, що рівняння (1) справедливі лише в тому випадку, коли товщина мастильного шару мала не тільки в порівнянні з його довжиною, але і з мінімальним радіусом його кривизни, що в реальних задачах газового змащення практично завжди виконується.

Останнє рівняння (1) означає, що тиск від координати q_3 не залежить. Це дозволяє перші два рівняння системи (1) проінтегрувати двічі за змінною q_3, потім знайдені вирази V_1 і V_2 вставити в рівняння нерозривності (3) і потім проінтегрувати його по товщині шару. Конкретний вигляд остаточного рівняння залежить від крайових умов конкретної задачі і від складності коефіцієнтів Ламе, однак істотно, що це рівняння є нелінійним рівнянням у частинних похідних другого порядку. Часто саме це рівняння і називають рівнянням Рейнольдса, що може бути не зовсім правильно і не зовсім зручно, однак великої шкоди від цієї невизначеності в термінології немає: це не єдиний приклад, коли в ті самі терміни вкладається різний зміст. Частково це порозуміється помилками в перекладах іноземних публікацій, а частково в цьому відображається далекий від завершення процес розвитку гідродинамічної теорії змащення. Зауважимо, що в випадку газових підвісів, які працюють в стаціонарних умовах, кінцеве рівняння розподілу тиску в змащувальному шарі являється еліптичним.

Висновки

На основі рівнянь Рейнольда для тонкого ізотермічного шару газової змазки знайдені інтегральні характеристики для практично важливих різновидностей підп’ятників.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Шевченко А. В. Практичне використання дослідження газостатичних підшипників при їх асиметричному навантаженні : Монографія. – Вінниця : УНІВЕРСАМ – Вінниця, 2004. – 193 с.

2. Eshghy S. Optimum design of multiple-hole inherently compensated air bearings. Fart I. Circular Thrust Bearings. -Trans. ASME, 1975, vol. F97, N 2, p. 221-227.

3. Емельянов А.В. Федотов В.А., Приятельчук В.А. Характеристики радиальних газостатических опор с двойним дросселированием газового потока.- Машиноведение, 1977, № 2, с. 97-104.

4. Лойцянский Л.Г. Механика жидкости и газа. - М.: Наука, 1973, №43 с.56-58.

5. Пинегин С.В., Поспелов Г.А., Пешти Ю.В. Опори с газовой смазкой в турбомашинах ограниченной мощности. - М.: Наука, 1977, 107 с.

Жадан Олександр Леонідович – студент групи 2БЦІ-20, факультет будівництва теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: alekszadan@gmail.com

Корчевський Богдан Болиславович – к.т.н., доцент кафедри інженерних систем у будівництві, e-mail: b.b.korchevckiy@gmail.com

Науковий керівник: ***Шевченко Алла Володимирівна*** – к.т.н., професор кафедри інженерних систем у будівництві, e-mail: allaschev1950@gmail.com

Zadan Aleksandr l. – Department of Building Heating and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: alekszadan@gmail.com

Korchevckiy Bogdan B. – K. Sc. (Eng.), Professor Department of Engineering Systems in Building, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: b.b.korchevckiy@gmail.com

Supervisor: ***Shevchenko Alla V.*** – K. Sc. (Eng.), Professor Department of Engineering Systems in Building, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: allaschev1950@gmail.com

УДК 621.822.57

Д. О. Валько
Б. Б. Корчевський
А. В. Шевченко

СТАН РОБІТ З ДОСЛІДЖЕННЯ ГАЗОСТАТИЧНИХ ПІДШИПНИКІВ З ДРОСЕЛЮВАЛЬНИМИ ЩІЛИНАМИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Проведений аналіз робіт вітчизняних та закордонних авторів, пов'язаних з дослідженнями газостатичних підшипників.
Ключові слова: *газостатичний підшипник; дроселювальні щілини; змащувальний шар*.

Abstract
An analysis of the work of domestic and foreign authors related to the study of gas-static bearings
Keywords: *gas static bearing; throttle slits; lubricating layer*

Вступ

Історія газових опор значно коротше за часом, чим історія підшипників рідинного тертя або опор кочення, вона дуже багата за змістом, тому що за останні 30 років і теорія, і практика газових опор дуже активно розроблялися в найбільш розвинутих у промисловому відношенні країнах. У даний час існує величезна кількість публікацій по газовому змащенню. І незважаючи на це в газовому змащенні залишається дуже багато невирішених проблем, що пояснюється великою складністю і різноманітністю задач, що стоять перед теорією і практикою цієї галузі науки. Для вирішення цих задач необхідно розглянути теорію газового змащення.

Результати дослідження

Вважається (особливо серед інженерів-практиків), що отвори малого діаметра на вході в робочий зазор являються необхідним і складними для виготовлення елементів газостатичних опор.

Ще в 1961 році Адамс з співавторами [1] показав, що зовнішні дроселі зовсім необов'язкові. В роботі [1] теоретично і експериментально досліджений циліндричний підвіс, в який стислий газ поступає безпосередньо в робочий зазор, котрий поблизу відкритих границь підшипника різко звужується за рахунок ступенів на одній із робочих поверхонь. Такий підвіс тепер часто називають опорою Адамса [2] або ступінчастим підшипником.

Автори роботи [1] вважають, що потік газової змазки в робочому зазорі являється чисто осьовим (одномірним). Як слідує із більш пізніх і більш обгрунтованих робіт [3], [4], це припущення не відповідає дійсності і приводить до сильно завищених значень підйомної сили і жорсткості змащувального шару.

Не дивлячись на це, робота Адамса відіграла важливу роль в історії газових підвісів, звернувши увагу наукової спільноти на новий принцип створення жорсткості змащувального шару, отримавши назву «внутрішньої компенсації» [5].

Підшипник Адамса не отримав широкого розповсюдження головним чином із-за його відносно низької несучої здатності і малої жорсткості при відносно високих витратах стислого газу. Це недоліки викликані шкідливим впливом окружних перетікань газу.

Хірс в роботі [6], яка є подальшим розвитком цілого ряду досліджень цього автора, що опубліковані в закордонних джерелах, переконливо показав,що основну ідею Адамса можна втілювати зі значно більшим ефектом, якщо ступені сполучити прямолінійними перемичками, що ускладнюють окружні перетікання газу. Такі підвіси отримали назву підшипників з повздовжніми або прямолінійними канавками. Ідея використання вузьких щілин в якості зовнішніх дроселю вальних пристроїв відома не менше двох десятиліть-вона в теоретичному плані фігурує в книгах та

статях багатьох авторів. В них показано на конкретних прикладах практичні переваги щілинних дроселів у порівнянні з ланцюжком отворів малого діаметра.

Висновки

Таким чином, виявилося, що щілинний дросель в технологічному відношенні простий і дешевший, менше схильний до засмічення, забезпечує підвісу вищі характеристики, особливо у випадку обмеженого числа живильних отворів при коротких підвісах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Adams C.R., Dworski J., Shoemaker E.M. Externally Pressurizeci Step Journal Bearinge. - ASME. Preprint Paper № 61 - LUBS 8, May 1961, p. 8.
2. Deseing of Gas Bearings, - Mechanical Technology Incorporated, K.L., 1969, vol. I, 2.
3. Емельянов А.В. Федотов В.А., Приятельчук В.А. Характеристики радиальних газостатических опор с двойним дросселированием газового потока.- Машиноведение, 1977, № 2, с. 97-104.
4. Лойцянский Л.Г. Механика жидкости и газа. - М.: Наука, 1973, №43 с.56-58
5. Шейнберг С.А., Табачников Ю.Б. О расчете плоских аэродинамических направляющих.- Станки й инструменты, 1967, № 6, с.9-12.
6. Шейнберг С.А. Газовая смазка подшипников скольжения (теорияи расчет).- Трение и износ в машинах, 1953, вып. 8, с.107-204.

Валько Діана Олександрівна – студентка групи 2БЦІ-20, факультет будівництва теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: dianavalco12@gmail.com
Корчевський Богдан Болиславович – к.т.н., доцент кафедри інженерних систем у будівництві, e-mail: b.b.korchevckiy@gmail.com
Науковий керівник: ***Шевченко Алла Володимирівна*** – к.т.н., професор кафедри інженерних систем у будівництві, e-mail: allaschev1950@gmail.com

Valco Diana O. – Department of Building Heating and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: dianavalco12@gmail.com
Korchevckiy Bogdan B. – K. Sc. (Eng.), Professor Department of Engineering Systems in Building, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: b.b.korchevckiy@gmail.com
Supervisor: ***Shevchenko Alla V.*** – K. Sc. (Eng.), Professor Department of Engineering Systems in Building, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, allaschev1950@gmail.com

L Науково-технічна конференція факультету електроенергетики та електромеханіки

Оргкомітет

Голова оргкомітету

М. П. Розводюк, ВНТУ, Україна

Заступник голови оргкомітету

О. Є. Рубаненко, ВНТУ, Україна

Члени оргкомітету

В. В. Грабко, ВНТУ, Україна
В. В. Кухарчук, ВНТУ, Україна
В. М. Кутін, ВНТУ, Україна
П. Д. Лежнюк, ВНТУ, Україна
М. Й. Бурбело, ВНТУ, Україна

Секції

Секція електричних станцій і систем
Секція електротехнічних систем електроспоживання та енергетичного менеджменту
Секція теоретичної електротехніки та електричних вимірювань
Секція електромеханічних систем автоматизації
Секція загальної фізики

УДК 621.311

П. Д. Лежнюк[1]
О. Б. Буркін[1]
А. В. Ситник[1]

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ КОНТРОЛЮ СЕС ТА ВЕС ДЛЯ БАЛАНСУВАННЯ РЕЖИМІВ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМ

[1] Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Виконано аналіз світового досвіду інтеграції значних потужностей відновлювальних джерел енергії в енергосистемі. Для компенсації нестабільності генерування ВДЕ в задачі балансування застосовуються різні методи контролю СЕС та ВЕС для покращення їх частотної характеристики. Наприклад, для вирішення цих проблем застосовується віртуальний контроль інерції, обмежувачі струму пошкодження, накопичувачі енергії, методи оптимізації. Тим не менше, як і раніше, є можливість покращити вказані стратегії для вирішення ряду проблем інтегрування відновлюваної енергії.

Ключові слова: балансування, відновлювальні джерела енергії, електроенергетична система, стійкість.

Abstract

The analysis of the world experience of integration of significant capacities of renewable energy sources in the power system is performed. To compensate for the instability of RES generation in the balancing problem, various methods of control of PV and WES are used to improve their frequency response. For example, to solve these problems, virtual inertia control, damage current limiters, energy storage devices, optimization methods are used. However, there is still room for improvement in these strategies to address a number of renewable energy integration issues.

Keywords: balancing, renewable energy sources, power system, inertia.

Вступ

Інтеграція відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) збільшується у всьому світі, особливо останні два десятиліття. Хоча збільшення генерування ВДЕ зменшує негативний вплив на навколишнє середовище порівняно з традиційним генеруванням, питання управління ускладнюються оскільки ВДЕ, такі як сонячні (СЕС) та вітрові (ВЕС) станції, мають важко прогнозований характер генерування. Крім того збільшення встановленої потужності ВДЕ у енергобалансі країни призводить до зменшення загальної стійкості електроенергетичної системи через витіснення традиційних синхронних генераторів.

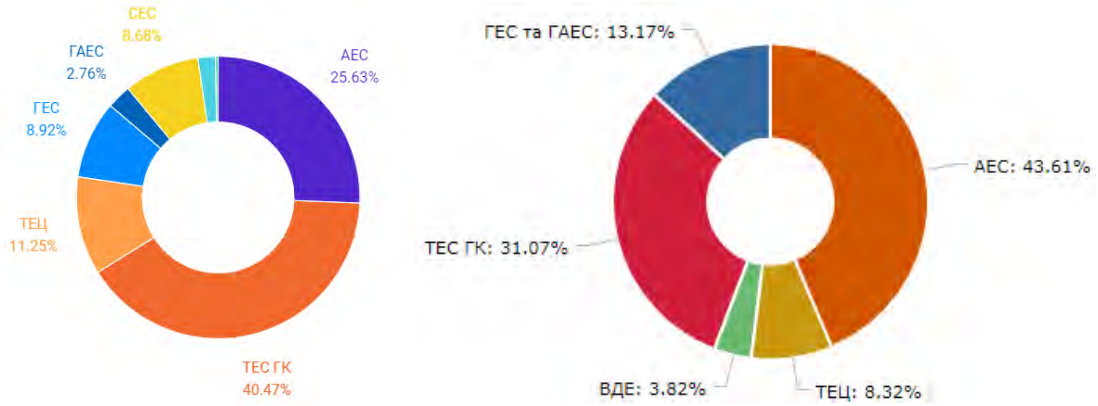
Відповідно до світового досвіду, при інтеграції в енергосистемі значних потужностей відновлювальних джерел енергії (ВДЕ) можуть виникнути певні проблеми із забезпеченням надійного балансу між виробництвом і споживанням електроенергії, пов'язані з нестабільністю поточної потужності фотоелектричних та вітроелектричних установок. На початок 2020 року загальна потужність ВДЕ в Євросоюзі склала 20%. Частина ВДЕ у виробництві електроенергії окремих країн: Данії - понад 30%, Португалії - 31%, Іспанії - 20%, Латвії - 40%, Німеччини - 18%. Відповідно до досвіду цих країн, порогова величина оцінюється як 10% від загального споживання електроенергії в країні [1]. Перевищення порогового значення потребує застосування найсучасніших технології, що включають різні стратегії управління, методи оптимізації, накопичувачі енергії та обмежувачі струмів ушкодження.

Результати дослідження

Режим роботи ОЕС визначається виходячи з балансу виробництва та споживання потужності, ремонтів електромереж та генеруючого обладнання, а також можливості ліквідації аварійних ситуацій у разі відключення генеруючого обладнання на електростанціях та магістральних ліній електропередачі. На сьогодні в ОЕС України склалась ситуація коли встановлена потужність ВДЕ вже перевищує порогове значення у 10%, а державне стимулювання підтримує збільшення частки ге-

нерування ВДЕ у структурі генерування (рис. 1).

Інтеграція ВДЕ зменшує стійкість електроенергетичної системи завдяки заміні класичних синхронних генераторів [2]. Хоча вітрові турбіни зі змінною швидкістю мають інерцію, вона відокремлена від системи, та отже не може сприяти поліпшенню частотної характеристики. Більше того, фотоелектричні установки не можуть забезпечити будь-яку стійкість для енергосистеми, що ще більше погіршує частотну характеристику. Отже, високий рівень проникнення ВДЕ до системи із заміною класичного синхронного генератора зменшує загальну інерцію та збільшує швидкість регулювання частоти регуляторами електричних станцій, навіть при малому небалансі генерування і навантаження [3]. Крім того, зменшення резервної потужності внаслідок витіснення резервних генераторних установок спричиняє відхилення частоти [4].



а) б)

Рисунок 1 – Структура встановленої потужності а) та генерування б) ОЕС України

Особливістю ВДЕ є залежність їх генерування від метеопараметрів. Вони не є гарантованими джерелами електроенергії. Потужність їх може змінюватися практично від нуля до номінальної. Очевидно, що для балансування режиму енергосистеми необхідно прогнозувати генерування ВДЕ.

Для компенсації нестабільності генерування ВДЕ в задачі балансування застосовуються різні методи контролю СЕС та ВЕС для покращення їх частотної характеристики [5].

Класифікація техніки підтримки стійкості та частоти за допомогою вітрогенератора показано на рис.2.

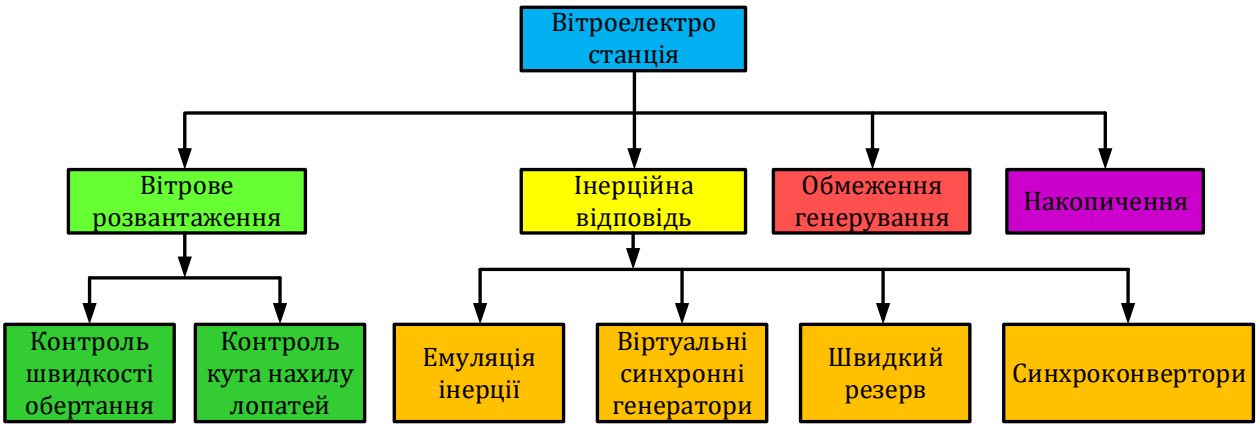


Рисунок 2 – Класифікація техніки підтримки стійкості та частоти за допомогою вітрогенератора

Відповідно до наведеної класифікації техніка вітрового розвантаження, використовує здатність вітрової системи забезпечувати резервну потужність. Ця техніка зміщує оптимальну робочу точку вітрогенератора до заниженого рівня генерування. Як результат, вітрова система має певний запас, який може брати участь у регулюванні частоти.

Техніка інерційної відповіді полягає у застосування методів коли система керування імітувати поведінку класичних синхронних генераторів за допомогою ВДЕ.

Техніка обмеження генерування використовує регулятор який вимикається тоді, коли відхилення частоти системи перевищує певну межу($|\Delta f| > |\alpha| = 0{,}075$).

Наведені вище техніки мають низьку надійність через різну природу вітру. Потенційним рішен-

ням цієї проблеми є інтеграція ВЕС в мережу за допомогою систем накопичення енергії, таких як акумулятор, надпровідний накопичувач магнітної енергії, накопичувач енергії на колесі, суперконденсатор, тощо.

Класифікація техніки підтримки стійкості та частоти за допомогою вітрогенератора показано на рис.3.

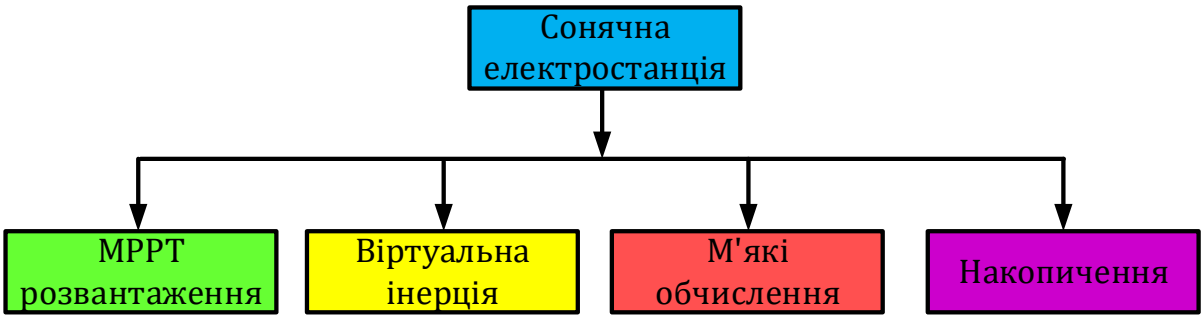


Рисунок 3 – Класифікація техніки підтримки стійкості та частоти за допомогою СЕС

Наведена класифікація передбачає первинне регулювання частоти за допомогою техніки емуляції інерції, тобто віртуальної інерції. Внутрішня та зовнішня петлі управління реалізовані для формування чергуючого циклу DC/DC перетворювача фотоелектричної системи. Перший регулює напругу PV-решітки до вихідного значення, а другий регулює потужність PV до контрольного значення.

Техніка MPP (maximum power point) розвантаження передбачає зміщення точки максимальної потужності для забезпечення підтримання частоти системи.

Як і для ВСЕ, пристрої накопичення енергії можуть бути використані для пом'якшення негативного впливу інтегрування СЕС до мережі за рахунок зменшення коливань активної потужності.

Техніка м’яких обчислень передбачає згладжування стрибків генерування, залежно від відхилення частоти та середньої інсоляції фотоелектричної системи, команда вихідної потужності формується в за допомогою контролера нечіткої логіки.

Для компенсації нестабільності генерування ВДЕ в задачі балансування застосовуються різні методи контролю СЕС та ВЕС для покращення їх частотної характеристики.

Висновки

Підтримка стійкої роботи електроенергетичної системи є досить складним завданням. Для компенсації нестабільності генерування ВДЕ в задачі балансування застосовуються різні методи контролю СЕС та ВЕС для покращення їх частотної характеристики. Наприклад, для вирішення цих проблем застосовується віртуальний контроль інерції, обмежувачі струму пошкодження, накопичувачі енергії, методи оптимізації. Тим не менше, як і раніше, є можливість покращити вказані стратегії для вирішення ряду проблем інтегрування відновлюваної енергії.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. M. Delfanti, D. Falabretti, M. Merlo, and G. Monfredini, "Distributed generation integration in the electric grid: energy storage system for frequency control," Journal of Applied Mathematics, vol. 2014, Article ID 198427, 13 pages, 2014.

2. J. Morren, S. W. De Haan, W. L. Kling, J. Ferreira, Wind turbines emulating inertia and supporting primary frequency control, IEEE Transactions on power systems 21 (1) (2006) 433–434.

3. M. H. Fini, M. E. H. Golshan, Frequency control using loads and generators capacity in power systems with a high penetration of renewables, Electric Power Systems Research 166 (2019) 43–51.

4. A. Ulbig, T. S. Borsche, G. Andersson, Impact of low rotational inertia on power system stability and operation, IFAC Proceedings Volumes 47 (3) (2014) 7290–7297

5. M. S. Alam, F. S. Al-Ismail, A. Salem and M. A. Abido, "High-Level Penetration of Renewable Energy Sources Into Grid Utility: Challenges and Solutions," in IEEE Access, vol. 8, pp. 190277-190299, 2020, doi: 10.1109/ACCESS.2020.3031481.

Бурикін Олександр Борисович — канд. техн. наук, доц., доцент кафедри електричних станцій та систем, Вінницький національний технічний університет

Ситник Артур Валерійович — аспірант кафедри електричних станцій та систем, Вінницький національний технічний університет

Науковий керівник: ***Лежнюк Петро Дем'янович*** — докт. техн. наук, проф., завідувач кафедри електричних станцій та систем, Вінницький національний технічний університет

Burykin Oleksandr Borysovych - *Candidate of Philology tech. Sciences, Associate Professor of Power Plants and Systems, Vinnytsia National Technical University*

Sytnyk Artur Valeriiovych - *Postgraduate Student of the Department of Power Plants and Systems, Vinnytsia National Technical University*

Supervisor: ***Lezhnyuk Petro Demyanovych -*** *Dr. tech. Sciences, Prof., Head of the Department of Power Plants and Systems, Vinnytsia National Technical University*

УДК 621.314

В. В. Гасич
В. В. Тептя

ДОСЛІДЖЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ РЕМОНТУ ВИСОКОВОЛЬТНИХ ТРАНСФОРМАТОРІВ СТРУМУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація: *В роботі досліджено особливості ремонту високовольтних трансформаторів струму. Запропоновано та розроблено заходи та засоби для сушіння ізоляції трансформатора струму*
Ключові слова: трансформатори струму,вакуум-сушильна піч, ремонт, експлуатація.

Abstracts: *The peculiarities of repair of high-voltage current transformers are investigated in the work. Measures and means for drying the current transformer insulation are proposed and developed*
Keywords: current transformers, vacuum drying oven, repair, operation.

Вступ

Метою нової Енергетичної стратегії України є забезпечення потреб суспільства та економіки в паливно-енергетичних ресурсах у технічно надійний спосіб для гарантування поліпшення умов життєдіяльності суспільства. Однією з найважливіших складових добробуту в цивілізованих державах є забезпечення громадян і компаній необхідними енергоресурсами.

Як зазначено в енергетичній стратегії України, одними з головних напрямів підвищення енергетичної ефективності економіки України є її підвищення в секторі виробництва і трансформації енергії шляхом технічної та технологічної модернізації та повнота обліку всіх форм енергії.

Водночас відомо, що реалізація цих напрямів напряму зв’язана з надійною та якісною експлуатацією високовольтних вимірювальних трансформаторів струму [1].

Вимірювальний трансформатор струму – трансформатор, призначений для перетворення струму до значення, зручного для вимірювання. Первинна обмотка трансформатора струму включається послідовно в ланцюг з вимірюваним змінним струмом, а у вторинну включаються вимірювальні прилади. Струм, що протікає по вторинній обмотці трансформатора струму, пропорційний струму, що протікає в його первинній обмотці [2].

Результати дослідження

Трансформатори струму широко використовуються для вимірювання електричного струму і в пристроях релейного захисту електроенергетичних систем, в зв'язку з чим на них накладаються високі вимоги по точності. Трансформатори струму забезпечують безпеку вимірювань, ізолюючи вимірювальні ланцюги від первинного кола з високою напругою, часто складовим сотні кіловольт.

До трансформаторів струму пред'являються високі вимоги по точності. Як правило, трансформатори струму виконують з двома і більше групами вторинних обмоток: одна використовується для підключення пристроїв захисту, інша, більш точна – для підключення засобів обліку і вимірювання.

Трансформатори струму типу ТФЗМ 110-500 кВ мають істотний недолік – недостатній захист від атмосферної вологи. Це призводить до того, що через 10-15 років у трансформаторів напруги та через 20-25 років у трансформаторів струму вологість твердої ізоляції досягає небезпечних значень (4-6%), що призводить до замикання частини витків обмотки високої напруги і підвищення напруги на вторинній стороні [2].

Існують небезпечні фактори при роботі трансформатора струму:

– Ймовірність ураження високовольтним струмом у випадку пробою ізоляції;
– Небезпека ураження високовольтним потенціалом при пошкодженні вторинного ланцюга [3].

Трансформатори струму класифікуються за такими ознаками:

– В нормальних умовах експлуатації: за температурою атмосферного повітря; висотою встановлення над рівнем моря; вібрацією або поштовхами землетрусу; за умовами експлуатації для внутрішнього встановлення або для зовнішнього встановлення;

– В спеціальних умовах експлуатації: за температурою навколишнього повітря; за висотою встановлення над рівнем моря; системою заземлення [4].

Залежно від умов експлуатації доцільно періодично проводити вимірювання тангенса кута діелектричних втрат основної ізоляції при напрузі 10 кВ в нагрітому стані при температурі 60 ºС і нагрітому стані при температурі 20 ºС. Орієнтовний час прогріву близько трьох днів.

Якщо значення тангенса кута діелектричних втрат ізоляції обмотки в нагрітому стані (до 60 ºС) перевищує значення тангенса кута діелектричних втрат ізоляції обмотки в нагрітому стані (при 20 ºС) більше ніж у двічі, трансформатор струму підлягає заміні. Відновлення його практично неможливе [5].

Існують такі методи випробувань вимірювальних трансформаторів струму:

– метод вимірювання температури ізоляції обмоток трансформаторів струму;
– метод суміщення фаз струмів впливу і об’єкта;
– метод вимірювання опору ізоляції;
– метод вимірювання тангенс кута діелектричних втрат;
– контроль якості масла [6].

В процесі технічного обслуговування маслонаповнених трансформаторів струму проводиться комплекс профілактичних робіт з підтримки їх в робочому стані, а за необхідності – ремонт або модернізація.

Обсяг ремонтних робіт на маслонаповненому трансформаторі струму багато в чому визначає умови їх проведення. Найбільші по обсягу такі ремонтні роботи: заміна скла покажчиків рівня масла, усунення течі масла, малий ремонт фарфорових покришок, які, як правило, виконуються на місці встановлення трансформатора струму. Роботи, пов'язані з розбиранням трансформаторів струму: заміна масла, сушіння паперової ізоляції, рекомендується проводити в умовах ремонтних майстерень [6].

Під час підготовки до ремонту необхідно:

1. Визначити місце ремонту. Ремонтна площадка має відповідати наступним вимогам: розміри ремонтної площадки повинні забезпечувати вільне та зручне розміщення на ній вантажепідйомного та технологічного обладнання; мати під’їзди для переміщення механізмів та забезпечувати протипожежну безпеку; гарантувати можливість захисту ізоляційних деталей та активної частини від прямого попадання вологи та пилу.

2. Визначити тривалість робіт, необхідний склад персоналу, завантаженість машин та механізмів. Вибрати необхідне технологічне обладнання.

3. Розробити заходи з техніки безпеки та пожежної безпеки.

4. Підготувати та розробити комплект технічної документації на ремонт трансформатора струму.

Основне обладнання для ремонту трансформатора струму:

1. Обладнання для вакуумування баку трансформатора струму.

2. Обладнання для підготовки ізоляційного масла, ємність для зливу масла з трансформатора струму об`ємом 30 м^3.

3. Установка для подання до баку осушеного повітря.

4. Обладнання для сушіння ізоляції трансформатора.

5. Комплект обладнання для проведення аналізів масла, прилад для вимірювання залишкового тиску від 0 до 1330 Па, прилад для вимірювання точки роси осушеного повітря (межа вимірювання від -20 ^{0}С до -70 ^{0}С, комплект слюсарного інструменту для монтажу складових частин трансформатора струму, комплект засобів протипожежної безпеки.

Висновки

В роботі розглянуто актуальне питання дослідження особливостей експлуатації та ремонту високовольтних трансформаторів струму.

Відповідно до поставленої мети в роботі розв’язано такі основні задачі:

1. Розглянуто основні відомості про високовольтні вимірювальні трансформатори та досліджено їх конструктивні особливості.

2. Проаналізовано основні методи експлуатації високовольтних вимірювальних трансформаторів струму.

3. Розроблено заходи та засоби сушіння ізоляції трансформатора струму.

4. Запропоновано технологію робіт з ремонту трансформатора струму, направлену на покращення якості ремонтів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Електронний ресурс. Режим доступу: Нова Енергетична стратегія України до 2035 року.
2. Електронний ресурс. Режим доступу: http://ua.eliz.zp.ua/current-transformers/.
3. Електронний ресурс. Режим доступу: https://rem.in.ua/transformatori-strumu-princip-roboti-i-vikoristannya/.
4. ДСТУ IEC 60044-1:2008. Трансформатори вимірювальні. Частина 1. Трансформатори струму (IEC 60044-1:2003, IDT) – 39 с. Електронний ресурс. Режим доступу: http://odz.gov.ua/lean_pro/standardization/files/transformatory_toka_2014_03_11_1.pdf
5. Типовая инструкция по эксплуатации измерительных трансформаторов тока и напряжения 110 кВ и выше. – М.: ЗАО «Энергетические технологии», 2008. – 64 с.
6. Бажанов С.А. Маслонаполненные трансформаторы тока / С.А. Бажанов. – М.: Энергоатомиздат, 1983. – 80 с.

Гасич Владислав Володимирович **–** студент, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: gasich.vlad5@gmail.com

Науковий керівник: ***Тептя Віра Володимирівна*** – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри електричних станцій та систем, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: teptyavira@gmail.com

Gasych Vladyslav V. - student, Vinnitsa National Technical University, student of the department of electric power stations and systems; Vinnitsa, Ukraine; e-mail: gasich.vlad5@gmail.com

Supervisor: ***Teptia Vira V.*** - Cand. Sc. (Eng.), Associate Professor of the department of electric power stations and systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: teptyavira@gmail.com

УДК 621.316.9

Є. А. Тептя
В. В. Тептя

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАХИСТУ СИЛОВИХ ТРАНСФОРМАТОРІВ НА ОСНОВІ ЦИФРОВОГО ТЕРМІНАЛУ RET670

Вінницький національний технічний університет;

Анотація: В роботі досліджено питання релейного захисту силових трансформаторів з використанням цифрового терміналу RET670
Ключові слова: трансформатор, релейний захист, цифровий термінал, коротке замикання

Abstracts: The issue of relay protection of power transformers using a digital terminal RET670 is investigated in the work
Keywords: transformer, relay protection, digital terminal, short circuit

Вступ

На сьогодні електроенергетика посідає провідне місце серед галузей діяльності людини, адже без електричної енергії не змогла би функціонувати жодна галузь виробництва. В умовах розвитку енергосистем залишається досить актуальним питання економічного і надійного електропостачання споживачів. Одними з основних елементів на електростанціях, підстанціях та в електричних мережах є силові трансформатори. Вони призначені для перетворення електроенергії одного класу напруги в інший з метою зменшення втрат під час передачі та розподілу електроенергії.

Для забезпечення безперебійного електропостачання споживачів досить важливо в процесі експлуатації забезпечити надійну роботи силових трансформаторів та продовжити їх термін служби.

В енергосистемі постійно відбуваються різні види збурень. Вважається, що одним серед найнебезпечніших пошкоджень є коротке замикання (к.з.), яке може виникнути внаслідок пошкоджень ізоляції електрообладнання. Також небезпечним є режим перевантаження, який може призвести до прискореного старіння ізоляції та перегріву струмоведучих частин, що, як наслідок, може спричинити виникнення к.з.

Відповідно до вимог правил технічної експлуатації електроустановок (ПТЕ) силове обладнання електричних станцій, підстанцій і електромереж повинне бути обов'язково захищене від струмів короткого замикання та збоїв нормального режиму роботи. Як засоби захисту використовуються спеціальні пристрої, основним елементом яких є реле. Власне, тому вони так і називаються – пристрої релейного захисту та автоматики (РЗА).

На даний момент досить активно розвиваються та впроваджуються цифрові релейні засоби та засоби автоматизації, що сприяють збільшенню надійності роботи електроустановок електричної мережі. Тому дослідження даної теми досить важливе та перспективне.

Метою роботи є дослідження та узагальнення знань з питань релейного захисту силових трансформаторів на основі цифрового терміналу RET670.

Результати дослідження

Для трансформаторів напругою 110 кВ та вище згідно правил улаштування електроустановок (ПУЕ) передбачені релейні захисти від таких пошкоджень та особливих режимів роботи [1, 2]:

- багатофазних к.з у обмотках і на виводах;
- однофазних к.з. у обмотках та на виводах, приєднаних до мережі з ефективно- та глухозаземленою нейтралями;
- міжвиткових замикань в обмотках;
- надструмів за зовнішніх к.з.;
- симетричних перевантажень;
- пониженні рівня оливи в баку трансформатора;
- пониженні рівня оливи та пошкодженнях у відсіку РПН;
- однофазних замикань на землю в мережі з ізольованою нейтраллю.

Від цих пошкоджень та особливих режимів на трансформаторах та автотрансформаторах передбачені такі захисти [2]:

- поздовжній диференційний струмовий захист – для захисту від всіх видів к.з. в обмотках та на вводах (вводи будуть захищатись у випадку застосування в плечах диференційного захисту трансформаторів струму зовнішньої установки);
- газові захисти трансформатора та пристрою РПН – для захисту від міжвиткових замикань, пониження рівня оливи в баку трансформатора, пониження рівня оливи та пошкодженнях у відсіку РПН;
- максимальний струмовий захист (МСЗ) – для захисту трансформатора від надструмів під час зовнішніх к.з. На трансформаторах захист встановлений на сторонах високої, середньої на низької напруг трансформатора з можливістю пуску за напругою. Зі сторони середньої та низької напруг захист здійснює дальнє резервування (резервує дію захистів всіх приєднань зі сторін середньої та низької напруг трансформатора), а МСЗ зі сторони високої напруги здійснює ближнє резервування (резервує дію основних захистів трансформатора);
- захист від перевантаження – для захисту трансформатора від струмів під час симетричного перевантаження. Захист встановлюють лише зі сторони високої напруги. Захист діє на сигнал. Для відведення від неселективного спрацювання за короткочасних перевантажень, обумовлених зовнішніми к.з. та короткочасним накидом навантаження, захист виконують з витримкою часу дев'ять секунд;
- пристрій резервування відмови вимикача (ПРВВ) – для вимкнення пошкодженого трансформатора вимикачами суміжних приєднань у випадку відмови вимикачів зі сторони високої та низької напруг;
- контроль ізоляції кіл низької напруги – для контролю ізоляції кіл низької напруги в мережах з ізольованою або компенсованою нейтраллю за виникнення однофазного замикання на землю в цих мережах.

Цифровий термінал RET670 забезпечує селективний швидкодіючий захист, управління та моніторинг двообмоткових та триобмоткових трансформаторів, автотрансформаторів та блоків генератор-трансформатор, фазорегуляторів, спеціальних трансформаторів для застосування в залізничній промисловості і шунтуючих реакторів [3].

Пристрій захисту трансформатора RET670 має швидкодіючий диференційний захист, який містить функцію автоматичного підстроювання коефіцієнта трансформації і компенсацією векторної групи, що робить даний пристрій ідеальним рішенням для виконання релейного захисту з високими вимогами. Даний пристрій можна використовуватись у випадках, коли окремі сторони трансформатора підключаються до нього через кілька вимикачів. До функцій диференціального захисту входять такі функції як: блокування по другій гармоніці та блокування за формою кривої, для того щоб запобігти відключення в режимі кидка струму намагнічування. Для запобігання відключення трансформатора в режимі перезбудження використовують функцію блокування за п'ятою гармонікою.

Функція диференціального захисту має високу чутливість спрацювання під час міжвиткового к.з. за наявності малого числа короткозамкнених витків. Ця нова та унікальна функція чутливого диференційного захисту цифрового терміналу RET670 сформована на базі вже добре зарекомендованої теорії симетричних складових. Вона забезпечує максимально можливу чутливість при міжвиткових КЗ в обмотці трансформатора.

Термінал RET670 також може виконувати функцію відключення від газового реле та датчиків температури за допомогою дискретних входів. Присутня функція резервного захисту від пошкоджень в трансформаторі та деяких ділянок енергосистеми: функція дистанційного захисту від замикань на землю та міжфазних коротких замикань.

Також є можливість вибрати модель RET670 з функціями [4]:

- захисту трансформатора від теплового перевантаження;
- захисту трансформатора від зниження або підвищення напруги;
- захисту трансформатора від зниження або підвищення частоти.

Для того щоб користувач зміг проаналізувати інформацію аварійного режиму роботи трансформатора в терміналі є реєстратор подій.

За допомогою спеціального графічного додатку PCM600 є можливість створення вільної конфігурації внутрішньої структури терміналу, що збільшує можливості при виконанні різних спеціальних задач. Графічний додаток спрощує оперативне тестування та введення терміналу в експлуатацію.

Для забезпечення стійкості до різних видів перешкод, всі комутації здійснюються за допомогою оптичного з'єднання.

Висновки

Отже, така велика гнучкість застосування терміналу RET670 робить його чудовим вибором як для об'єктів що підлягають реконструкції, так і для нових проектів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кідиба В. П. Релейний захист електроенергетичних систем: навч. посібник / В. П. Кідиба. – Львів: Вид-во Львівської політехніки, 2015. – 504 с.
2. Баран П. М. Релейний захист трансформатора (автотрансформатора) на основі цифрового терміналу фірми ABB RET 670. Методичні вказівки / П. М. Баран, В. П. Кідиба, Б. І.Дурняк. – Львів: Національний університет "Львівська політехніка", 2016. – 42 с.
3. Устройство защиты трансформатора RET670 Версия 2.2 МЭК. Техническое руководство.
4. Методические указания по выбору параметров срабатывания устройств РЗА оборудования подстанций производства ООО «АББ Силовые и Автоматизированные Системы», Стандарт организации ОАО «ФСК ЕЭС» СТО 56947007-29.120.70.98-2011

Тептя Євгеній Андрійович — студент, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: genyashkat@gmail.com

Науковий керівник: ***Тептя Віра Володимирівна*** – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри електричних станцій та систем, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: teptyavira@gmail.com

Teptia Yevheniy A. - student, Vinnitsa National Technical University, student of the department of electric power stations and systems; Vinnitsa, Ukraine; e-mail: genyashkat@gmail.com

Supervisor: ***Teptia Vira V.*** - Cand. Sc. (Eng.), Associate Professor of the department of electric power stations and systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: teptyavira@gmail.com

УДК 681.12

Ю.В. Малогулко
В. О. Лесько
А. В. Поліщук

ДОСЛІДЖЕННЯ УМОВ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЕЛЕГАЗОВОГО ВИСОКОВОЛЬТНОГО ОБЛАДНАННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Дослідження елегазу й умов експлуатації елегазових високовольтних вимикачів, приклади їх конструктивного виконання та види технічного обслуговування.
Ключові слова: елегаз, вимикач, розподільний пристрій, технічне обслуговування.

Abstract
Research of SF_6 and operating conditions of SF_6 high-voltage switches, examples of their design and types of maintenance..
Keywords: SF_6, switch, distributive gear, maintenance.

Вступ

Основним обладнанням в об’єднаній електроенергетичній системі України є вимикачі, трансформатори, лінії електропередач та розподільчі пристрої, вони повинні забезпечити надійну роботу всієї системи, тому потребують належного догляду під час експлуатації [1].

На сьогоднішній день, в сучасній електроенергетиці, коли підвищується номінальний струм відключення і номінальна напруга, слід модернізувати пристрій вимикачів, а також знайти середовище, яке відрізняється підвищеною електричною міцністю і дугогасильними здібностями. У підсумку через підвищену електричну міцність і добрі дугогасильні характеристики на перше місце вийшла шестифториста сірка SF6. Даний газ отримав назву електротехнічний газ або елегаз [2].

Елегаз є електронегативний газ, молекули якого захоплюють електрони. У зв’язку з цим виробляються важкі, малорухливі іони, що повільно розганяються електричним полем. Все це дає можливість елегазу працювати з підвищеною електричною міцністю. Так як елегаз відрізняється хімічною інертністю (до 800 °С), допускається збільшення температури мідних контактів з 75 до 90 °С. Завдяки цьому було підвищено струмове навантаження апарату. Даний газ є негорючим і пожежобезпечною речовиною. Його чудові характеристики дали можливість застосовувати його в багатьох напрямках [3]:

- високовольтні вимикачі,
- силові трансформатори,
- кабелі високої напруги
- герметизовані комплектні розподільчі пристрої.

Результати дослідження

Елегаз (шестифториста сірка SF_6) – це неорганічна речовина, один з флуоридів сірки, при нормальних умовах — важкий газ, в 5 разів важчий за повітря. Сполуку було вперше отримано і описано в 1900 році Анрі Муассаном в ході робіт з вивчення хімії фтору.

Елегаз нешкідливий у поєднанні з повітрям. Однак внаслідок порушення технології виробництва елегазу або його розкладання в апараті під дією електричних розрядів (дугових, коронних, часткових), в елегазі можуть виникати надзвичайно активні в хімічному відношенні і шкідливі для здоров'я людини домішки і тверді сполуки, що осідають на стінах конструкції. Інтенсивність утворення таких сполук залежить від наявності в елегазі домішок кисню і особливо парів води. Певна кількість елегазу в електротехнічній апаратурі також розкладається в процесі її нормальної роботи. Наприклад, ко-

мутація струму 31,5 кА у вимикачі 110 кВ призводить до розкладання 5-7 см³ елегазу на 1 кДж енергії, яка виділяється в дузі.

Практично безбарвний газ, має високу пробивну напругу (89 кВ/см). Електрична міцність елегазу залежить від тиску, вона в 2—4 рази вище, ніж у повітря. У ньому міститься 21,95% сірки і 78,05% фтору. При нормальному тиску елегаз може перебувати у будь-якому з трьох агрегатних станів при температурі до мінус 50,8 °С.

Погано розчинний у воді (1 об'єм SF_6 в 200 об'ємах води), етиловому спирті і діетиловому ефірі[2], добре розчинний у нітрометані. Густина елегазу при T = 273 K і тиску p = 0,1 МПа становить 6,56 кг/м³. Відносна діелектрична проникність - 1,0021.

Стосовно вироблення елегазу, то єдиний використовуваний в даний час промисловий процес виробництва SF6 використовує синтез гексафториду сірки, при якому фтор, отриманий при електролізі, взаємодіє з сіркою згідно екзотермічної реакції ($S+3F_2 \rightarrow SF_6+262$ ккал).

Вартість елегазу досить висока, однак він знайшов досить широке застосування в техніці, особливо в високовольтній електротехніці. Він насамперед використовується як діелектрик, тобто як основна ізоляція для комплектних розподільчих установок[5], високовольтних вимірювальних трансформаторів струму та напруги та ін. Також елегаз використовується як середовище дугогасіння у високовольтних елегазових вимикачах.

Також його застосовують: як ізолятор і теплоносій в високовольтної електротехніці, як технологічне середовище в електронній та металургійної промисловості, в системах газового пожежогасіння в якості пожежогасильної речовини, як холодоагент завдяки високій теплоємності, низькій теплопровідності і низькій в'язкості

Основні переваги елегазу перед його основним «конкурентом», трансформаторною оливою, це: вибухо- і пожежна безпека, зниження масо-габаритних показників конструкції за рахунок зменшення ізоляційних проміжків і поліпшених умов охолодження струмоведучих частин.

У порівнянні з повітрям цей газ має наступні переваги: електрична міцність в 2,5 рази вище, ніж у повітря (при тиску 0,2 МПа електрична міцність елегазу наближається до міцності трансформаторного масла), висока питома об'ємна теплоємність (майже в 4 рази вище, ніж у повітря) дозволяє збільшити навантаження струмоведучих частин і зменшити масу міді в вимикачі, номінальний струм відключення камери поздовжнього дуття з елегазом в 5 разів вище, ніж з повітрям, мала напруженість електричного поля в стовпі дуги (завдяки цьому різко скорочується ефект термодинамічної закупорки сопла, що дозволяє збільшити відстань між контактами, підвищити напругу на кожному контактом проміжку і допустиму швидкість відновлення напруги), елегаз є інертним газом, що не вступає в реакцію з киснем і воднем, слабо розкладається дугою. Елегаз нетоксичний, хоча деякі продукти розкладання небезпечні.

Недоліком елегазу є висока температура скраплення. Так, наприклад, при тиску 1,31 МПа перехід елегазу з газоподібного стану в рідке відбувається при температурі 0 ° С. Це змушує використовувати його або з пристроями для підігріву, або при низькому тиску. При тиску 0,35 МПа температура скраплення дорівнює -40 ° С. Для електричних апаратів застосовується газ з високим ступенем очищення від домішок, що ускладнює і здорожує його отримання.

Елегазові високовольтні вимикачі

Елегазові вимикачі почали розроблятися з 1980 років і мають великі перспективи за напруги від 110 до 1150 кВ і струмах вимкнення до 80 кА. У технічно розвинених країнах елегазові вимикачі високої і надвисокої напруги (110-1150 кВ) практично витіснили всі інші типи комутаційних апаратів. Також провідні закордонні фірми практично повністю перейшли на випуск комплектних розподільчих установок[1] з елегазовою ізоляцією (КРУЕ) і елегазових вимикачів для відкритих розподільних установок, на класи напруги 110 кВ і вище.

Переваги: можливість застосування на всі класи напруг вище 1 кВ, гасіння дуги відбувається в замкненому просторі без вихлопу в атмосферу, відносно малі габарити і вага, пожежо- та вибухобезпечність, швидкість дії, висока вимикаюча здатність, надійне вимкнення малих індуктивних і ємнісних струмів в мить переходу струму через нуль без зрізу і виникнення перенапруг, малий знос дугогасильних контактів, безшумна робота, придатність для зовнішнього і внутрішнього встановлення.

Недоліки: складність і висока вартість виготовлення, високі вимоги до якості елегазу, температурні недоліки SF6, необхідність підігріву і використання сумішей елегазу з азотом, хладоном і іншими речовинами, що дозволяють працювати елегазовим вимикачам в умовах низьких температур навко-

лишнього середовища, необхідність спеціальних пристроїв для наповнення, перекачування і очищення SF6, потрібно більш уважне ставлення до використання і обліку елегазу.

На рис. 1 представлено фото елегазових вимикачів.



Рис. 1. Елегазовий вимикач на 110 кВ

Також на рис. 2 проілюстровано полюс елегазового вимикача напругою 230 кВ з позначеннями усіх конструктивних елементів.

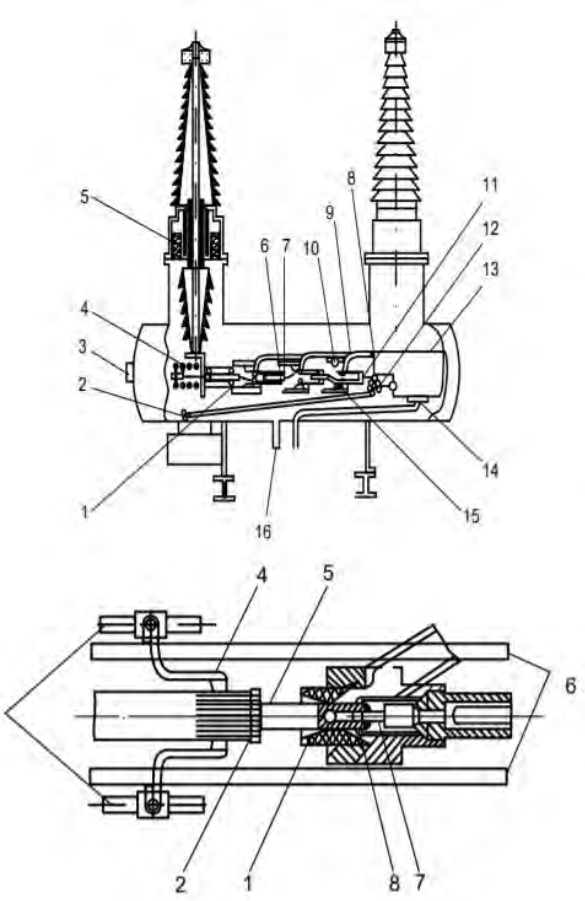


Рис. 2. Полюс елегазового вимикача напругою 230 кВ (фірма «Вестингауз», США)

Де: а – резервуар з дугогасильним пристроєм і вводами, 1 – третій дугогасильний розрив, 2 - тяга керування, 3 – запобіжна діафрагма,що розривається, 4 – прискорююча пружина, 5 – рухомий кон-

такт, 6 - ламельний контакт, 7- другий дугогасильний розрив, 8 – головний дуттєвий клапан, 9 – газопроводи, 10 – сопло, 11 – до тяг керування контактами, 12 – клапан керування і клямка, 13 – резервуар елегазу високого тиску, 14 - живильна магістраль високого тиску, 15 – перший дугогасильний розрив, 16 - живильна магістраль газу низького тиску; б – конструкція дугогасильного розриву, 1 – сопло, 2 – проміжний ламельний контакт, 3 – ізоляційна тяга керування контактами, 4 – утримувач рухомого контакту, 5 – рухомий контакт, 6 – несучі ізоляційні штанги, 7 - дугоулавлюючий електрод, 8 – ламельний контакт.

Елегазові вимикачі, що експлуатуються на відкритих розподільних пристроях електроустановок, схильні до утворення конденсаційної вологи, яка накопичується безпосередньо в шафі приводу самого вимикача. Волога в приводі вимикача може привести до пошкодження механізму привода вимикача і вторинних ланцюгів управління і сигналізації. Тому в приводі вимикача передбачені спеціальні нагрівальні резистори, які повинні бути завжди включені в роботу.

Комутаційні операції (включення і відключення) вимикачем елегазового типу слід робити тільки при наявності мінімально допустимого тиску елегазу SF_6. В іншому випадку може відбутися пошкодження вимикача. Для запобігання негативних наслідків передбачена сигналізація зниження тиску елегазу у вимикачі, а також блокування ланцюгів керування вимикачем при зниженні тиску елегазу до неприпустимого рівня, при якому не забезпечується ізоляція і гасіння дуги при комутації струмів[4].

У разі зниження тиску елегазу в комутаційному апараті слід вивести його в ремонт (вжити відповідних заходів у відповідності з діючими правилами та інструкціями з експлуатації електроустановок), з'ясувати причину зниження тиску, при наявності причини - усунути її і доповнити відсутню кількість газу. Для наповнення вимикача елегазом передбачено спеціальне приєднання, розташоване всередині шафи приводу. Для контролю робочого тиску газу встановлений манометр.

Оперативний персонал підстанції повинен проводити огляд елегазового вимикача щодня і додатково один раз на два тижні в темний час доби, переважно в сиру погоду на предмет коронації. При несприятливих погодних умовах, сильному забрудненні, а також у разі аварійної ситуації, тобто після автоматичного відключення комутаційного апарата необхідно проводити додаткові огляди.

Під час огляду перевіряється: щільність зачинення дверей шафи (шаф) привідного механізму, положення покажчика заведення пружини для вимикання привідного механізму, відсутність підтікань мастила з редуктора двигуна заведення пружини привідного механізму, помпи гідравлічної (пневматичної) системи привідного механізму та гідроамортизаторів привідного механізму, відсутність пошкоджень в електричних колах. У гідравлічних привідних механізмах перевіряється рівень гідрорідини в збірниках. За необхідності проводиться дозаправлення гідрорідини до відповідного рівня.

На рис. 3 показано фрагменти роботи по ремонту елегазового високовольтного вимикача.



Рис. 3. Ремонт елегазового високовольтного вимикача

Елегазовий вимикач розрахований на певну кількість комутацій в залежності від величини струму що вимикався, після чого має бути здійснене технічне обслуговування. Для обліку кількості комута-

цій на підстанціях ведеться журнал обліку кількості операцій з вимикачем. В цей журнал фіксуються як автоматичні відключення, так і планові.

Деталі елегазового вимикача в процесі експлуатації піддаються зносу, що, може призвести до виникнення аварійної ситуації. Для того щоб продовжити термін служби комутаційного апарата і запобігти негативним наслідкам, слід своєчасно, відповідно до встановлених графіків, робити технічне обслуговування.

Перевірка герметичності елегазового вимикача щодо витоку елегазу або суміші виконується приладом галогенної групи - течошукачем шляхом наближення щупа течошукача на відстань 2-5 см до місць ущільнень, під'єднань густиноміра або манометра елегазової системи та давача густини елегазу і вздовж трубок елегазової системи. Крім того, перевіряються щодо витоку елегазу або суміші полюси вимикача. За необхідності виконується підтягування з'єднань динамометричними ключами із зусиллями, вказаними в інструкції заводу-виробника [5-6].

Хімічно чистий елегаз не має запаху. Так як він важчий за повітря, то при витоку скупчується на рівні підлоги, в кабельних каналах, підвалах і т. п. Накопичуючись, елегаз витісняє повітря, і персонал, опинившись в місці скупчення елегазу, відчує тільки недолік кисню, в результаті чого може наступити задуха . Необхідно пам'ятати, що протигаз в цьому випадку не може надати потерпілому допомогу. Йому необхідно забезпечити доступ свіжого повітря. Тому черговий персонал при вході в приміщення РП (розподільний пристрій), де виявлено витік елегазу, повинен обов'язково включити вентиляцію. Перевірка відсутності елегазу в приміщенні повинна проводитися за допомогою палаючого сірника або свічки. Горіння сірники або свічки на рівні підлоги показує відсутність небезпечної концентрації елегазу і дозволяє вхід в приміщення.

Тому проведення робіт (у тому числі і оперативних перемикань) у приміщеннях РП, де виявлено витік елегазу, можливо тільки при включеній припливно-витяжної вентиляції і застосуванні індивідуальних засобів захисту. Це пояснюється тим, що викиди елегазу в атмосферу у випадку пропалювання резервуарів вимикача, розривів запобіжних мембран і т.д. можуть бути забруднені продуктами розкладання. У продуктах розкладання елегазу електричною дугою містяться активні високотоксичні фториди і сірчисті з'єднання. Наявність продуктів розкладання виявляється за неприємним їдким запахом. Ці хімічні сполуки в газоподібному і твердому станах надзвичайно небезпечні для людини.

При складанні графіків проведення технічного обслуговування - поточного та капітального ремонтів, керуються даними про кількість комутаційних операцій. Встановлено певні терміни, після закінчення яких, незалежно від того, зроблено допустиму кількість комутацій чи ні, проводиться технічне обслуговування. Відповідно до вимог заводу-виготовлювача цей термін складає 25 років. Крім цього проводиться додатковий контрольний огляд вимикача по закінченню дванадцяти років після введення його в експлуатацію або у разі проведення 50% допустимих операцій включення / відключення.

Технічне обслуговування передбачає ревізію деталей вимикача, при необхідності їх заміну, а також вжиття заходів щодо попередження подальшого окислення і пошкодження деталей.

Міжремонтний період елегазових вимикачів становить 15 років. В реальних виробничих умовах передбачуваний термін експлуатації елегазового устаткування становить не менше 30 років.

Висновки

Під час дослідження умов експлуатації елегазового обладнання, ми виявили явну перевагу елегазу, як ізоляційного так і дугогасильного середовища для різного роду обладнання нашої ЕМ на напругу 110-750 кВ. Розглянувши особливості роботи з даним газом, можна стверджувати, що він є зручним та надійним при експлуатації та має відмінні робочі характеристики, з якими не в змозі конкурувати старе електрообладнання.

Головним його конкурентом є вакуум, але це стосовно напруг до 110кВ, де вакуум має в певних аспектах більше переваг. Що стосовно напруг більше 110 кВ, елегаз зарекомендував себе як найкраще, і не тільки в Україні, але й за її межами, про що свідчить масове виробництво відомими закордонними компаніями обладнання з його наповненням.

Не дивлячись на високу вартість елегазу, і відповідно обладнання з його наповненням, слід продовжувати модернізацію обладнання енергосистеми України, задля надійної роботи та зменшення втрат електроенергії, що в майбутньому дасть змогу заощаджувати кошти та застосовувати їх в інших сферах енергетики нашої країни.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. О.Є. Рубаненко, В.О. Лесько, С.В. Пугач Особливості цифрових ВРП електричних станції Матеріали XV міжнародної конференції" Контроль і управління в складних системах (КУСС-2020)", м. Вінниця, 8-10 жовтня 2020 р.
2. https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%BB%D0%B5%D0%B3%D0%B0%D0%B7%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%B9_%D0%B2%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D1%87
3. https://universalexport.com.ua/ua/blog/elegaz-i-ego-svojstva
4. inmad.vntu.edu.ua/portal/static/368E8219-C8A0-4B89...EBB-3D8E962BC420.pdf
5. Норми випробування електрообладнання. СОУ-Н ЕЕ 20.302:2007, офіційне видання, Київ 2007.
6. uchika.in.ua/5-rozrahunok-viboru-elegazovih-vimikachiv-41.html?page=7
7. https://uk.answersexpress.com/gas-insulated-transmission-line-gil-30403.

Поліщук Андрій Володимирович — студент групи 2ЕЕ-18б, факультет електроенергетики та електромеханіки.

Малогулко Юлія Володимирівна — доцент, канд. техн. наук, доцент кафедри електричних станцій та систем, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Лесько Владислав Олександрович — доцент, канд. техн. наук, доцент кафедри електричних станцій та систем, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Malogulko Yuliia V. - Associate Professor, Ph.D., Associate Professor of power stations and systems department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Lesko Vladyslav O. — Associate Professor, Ph.D., Associate Professor of power stations and systems department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Polishchuk Andriy V. — student in 2EE-18b group, Vinnytsia National Technical University

УДК 621.311

Т. І. Головко
І. О. Гунько
О.О. Рубаненко

ПРОГНОЗУВАННЯ ПОТУЖНОСТІ ГЕНЕРУВАННЯ ФЕС НА ОДИН ДЕНЬ ВПЕРЕД З ВИКОРИСТАННЯМ 3D-ВЕЙВЛЕТ РОЗКЛАДАННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто метод просторово-часового прогнозування генерування фотоелектричної станції (ФЕС) шляхом поєднання тривимірного вейвлет-перетворення (3D-DWT) та методу найменших квадратів опорних векторів (LS-SVM) для обробки попередніх даних часових рядів розосереджених ФЕС як в просторовій, так і в часовій області.

Ключові слова: прогнозування на добу на перед, вейвлет перетворення, фотоелектричні станції.

Abstract

The method of spatio-temporal prediction of photovoltaic power generation (PV) by combining three-dimensional wavelet transform (3D-DWT) and the method of least squares reference vectors (LS-SVM) for processing preliminary data of time series of dispersed PV in space and in the time domain.

Keywords: day-ahead forecasting, wavelet conversion, photovoltaic power plants.

Вступ

В останні роки спостерігається інтенсивне інтегрування фотоелектричних станцій в розумні мережі, що дозволило закумулювати величезну кількість даних по генеруванню ФЕС, що можуть бути використані для дослідження існуючих кореляційних зв'язків між різними ФЕС [1-5]. особливу увагу для вирішення цієї задачі приділяють просторово-часовому прогнозування, а також пропонується новий підхід, заснований на машинному навчанні для просторово-часової моделі прогнозування генерування на добу наперед окремими ФЕС [3]. Для забезпечення комплексних просторово-часових моделей прогнозування необхідно виконати дослідження зв'язків між часовими рядами різних ФЕС та прогнозними значеннями для кожної станції.

Результати дослідження

Методи машинного навчання є одним із найпопулярніших стратегій прогнозування генерування ФЕС [3]. Для виконання прогнозів застосовується метод найменших квадратів опорних векторів. Алгоритми LS-SVM методу в даний час є найбільш точними для машинного навчання, зокрема для прогнозування генерування ФЕС. Дані по генеруванню розосереджених в широких масштабах ФЕС показують як тривимірний вхідний набір даних для забезпечення інтегрування як просторової так і часової інформації. Потім застосовується тривимірне перетворення вейвлетів (3D-DWT) до вхідного тривимірного набору даних, що містить генерування окремо всіх ФЕС. Вейвлет перетворення працює з великими обсягами даних і ефективно використовуються в методах прогнозування для отримання маломірних даних без втрат значної інформації.

Далі, вихідні дані отримані після тривимірного вейвлет розкладання використовується як початкові дані для моделювання на основі LS-SVM, а саме прогнозування на 24 години вперед генерування кожної ФЕС. Дані по генерованій потужності зібрані з 9 ФЕС розташованих в одному районі. Алгоритм навчання та перевірки моделі показаний на рисунку 1. Далі прогнозні дані звіряються з реальними. По результатах моделювання, можна зробити висновок, що застосування 3D-DWT розкладання дозволяє підвищити точність прогнозування на 1,6 %.

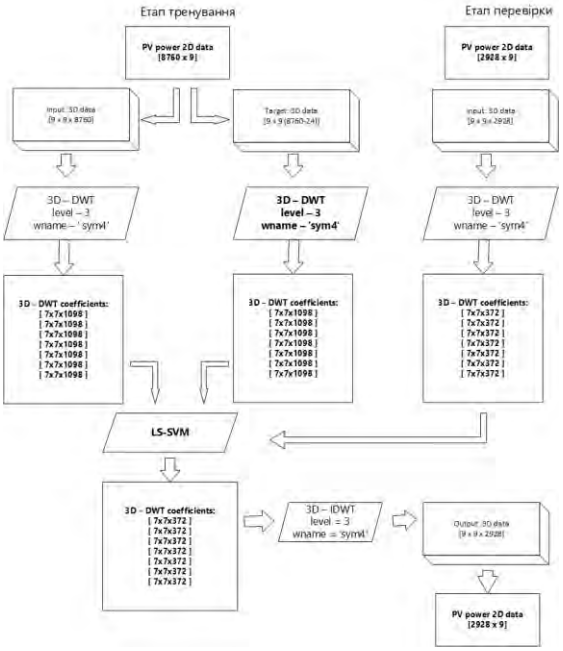


Рисунок 1 – Алгоритм навчання та перевірки моделі прогнозування потужності генерування ФЕС

Висновки

Встановлено, що запропонований підхід прогнозувати з застосуванням 3D-DWT розкладання дозволяє підвищити точність прогнозування на 1,6 % у порівнянні з прогнозуванням, що базується на основі LS-SVM.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Лежнюк П.Д. Оптимізація режимів електричних мереж з відновлюваними джерелами електроенергії: монографія / П.Д. Лежнюк, О.Є. Рубаненко, І.О. Гунько – Вінниця: ВНТУ, 2017. – 164 с. – *ISBN* 978-966-641-717-9.

2. S. L. Gundebommu, O. Rubanenko, and I. Hunko, "Analysis of Three-level Diode Clamped Inverter for Grid-connected Renewable Energy Sources," in 2019 IEEE 20th International Conference on Computational Problems of Electrical Engineering (CPEE), 2019, pp. 1-6.

3. A. Tascikaraoglu, "Evaluation of spatio-temporal forecasting methods in various smart city applications" (2018) Renewable and Sustainable Energy Reviews, 82-1, 424-435.

4. O. Rubanenko and V. Yanovych, "Analysis of instability generation of Photovoltaic power station," in 2020 IEEE 7th International Conference on Energy Smart Systems (ESS), 2020, pp. 128-133

5. O. Rubanenko, I. Hunko, O. Rubanenko, and A. Rassõlkin, "Influence of Solar Power Plants on 0.4 kV Consumers," in 2019 IEEE 60th International Scientific Conference on Power and Electrical Engineering of Riga Technical University (RTUCON), 2019, pp. 1-5.

Головко Тетяна Іванівна — студентка групи 1ЕЕ-18Б, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: holovko0372@gmail.com

Гунько Ірина Олександрівна — канд. техн. наук, старший викладач кафедри електричних станцій та систем, Вінницький національний технічний університет

Рубаненко Олена Олександрівна — канд. техн. наук, доцент, докторант кафедри електричних станцій та систем, Вінницький національний технічний університет

Holovko Tatyana I. — Department of Power Plants and Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : holovko0372@gmail.com

Hunko Iryna Oleksandrivna – Ph.D., Senior Lecturer of electrical stations and systems department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : iryna_hunko@ukr.net

Rubanenko Olena Oleksandrivna – Ph.D., Associate Professor, Doctoral student of electrical stations and systems department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : olenarubanenko@ukr.net,

УДК 621.311

Малогулко Ю. В.
Повстянко К. О.
Затхей М. В.

SMART METERING ЯК СКЛАДОВА ТЕХНОЛОГІЇ SMART GRID

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Дана робота відображає процес поступового переходу від традиційних технологій, що передбачають використання централізованого генерування електричних мереж, до принципово нового рішення, яке орієнтоване на широке застосування розосереджених джерел енергії (РДЕ), та активних мереж. Також, робота розкриває суть впровадження концепції Smart Grid.

Ключові слова: Smart Grid; електричні мережі; розвиток мереж;

Abstract

This work reflects the process of gradual transition from traditional technologies, involving the use of centralized generation of electrical networks, to a fundamentally new solution, which focuses on the widespread use of dispersed energy sources (IDE), and active networks. Also, the work reveals the essence of the implementation of the Smart Grid concept.

Keywords: Smart Grid; electrical networks; network development;

Вступ

Розвиток енергетики поставив питання про поступовий перехід від традиційних технологій, що передбачають використання централізованого генерування електричних мереж, до принципово нового рішення, яке орієнтоване на широке застосування розосереджених джерел енергії (РДЕ), та активних мереж. Останні здатні надавати послуги з передачі та зберігання і перетворення електричної енергії. Активні електричні мережі здатні швидко адаптуватися до потреб зацікавлених сторін – власників, споживачів, продавців. Вони розглядаються як ключовий елемент інфраструктури «розумних» енергосистем майбутнього. На сьогоднішній день усі аспекти створення подібних «розумних» енергосистем розглядаються в концепції Smart Grid [1], [2].

Основна частина

Застосування концепції Smart Grid передбачає не лише впровадження інтелектуальної енергетичної інфраструктури та силової електроніки, але й інформаційної інфраструктури високого рівня, складові якої вбудовані у вузли генерування, передачі, розподілу та споживання.

Підсистема вимірювання у Smart Grid є складовою розширеної системи обліку – Advanced metering infrastructure (AMI) та забезпечується застосуванням інтелектуальних вимірювальних приладів. Робота цих приладів покладена у основу технології Smart Metering. Відповідно до концепції прилад Smart Metering повинен забезпечувати зняття графіків електроспоживання у режимі реального часу фіксуючи модуль напруги, її кут та частоту електричного струму [3], [4].

Типова підсистема Smart Metering та її місце у Smart Grid показано на рис.1.1. Вона складається з приладів обліку та сукупності інформаційних служб і допоміжних підсистем.

Вимірювальна секція підсистеми Smart Metering складається з системи контролю часу електроспоживання за різними тарифами (TOU), системи управління даними (DMS) та системи віддаленого зчитування інформації (AMR).

Комунікаційна секція вміщує провідні та безпровідні комунікаційні канали та систему управління вимірювальними пристроями. Передача інформації є двонаправленою для збору інформації та керування лічильниками Smart Metering.

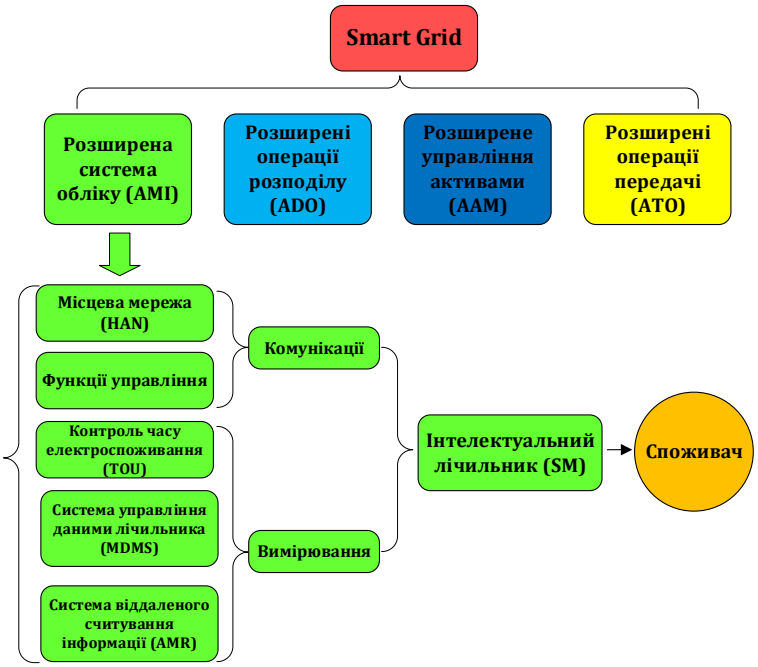


Рисунок 1.1 – Підсистема Smart Metering у Smart Grid

З точки зору забезпечення функціональної стійкості прилади обліку електроенергії Smart Metering є найбільш важливими елементами системи. Крім того вони забезпечують функції білінгу, яка найбільше цікавить оператора системи розподілу (ОСР) та кінцевих користувачів, оскільки вона безпосередньо пов'язана із сумою платежу. Функціонування лічильника Smart Metering забезпечується роботою модулів електропостачання, керування, вимірювання, білінгу (модуль виставлення рахунків) , візуалізації, декодування, комунікації та часу (рис. 1.2) [5].

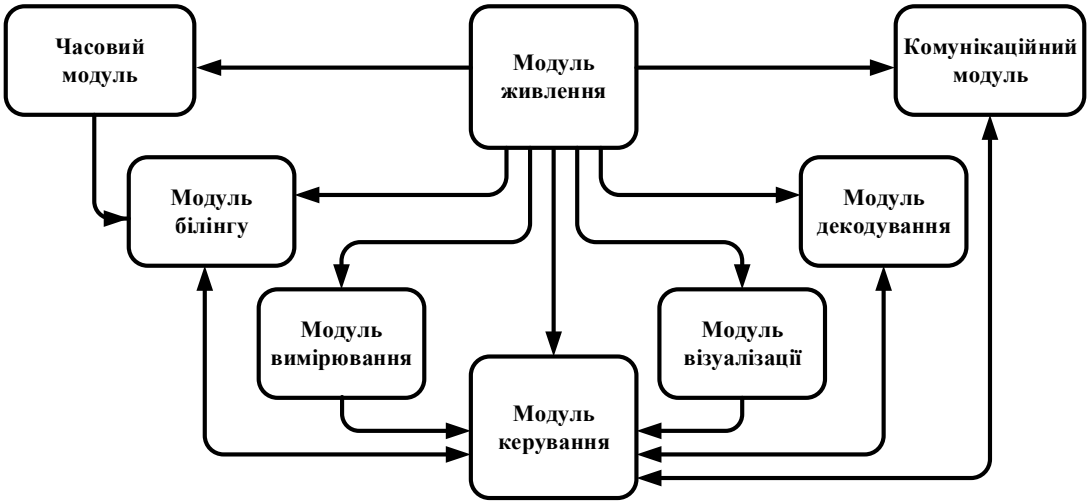


Рисунок 1.2 – Діаграма функціонування приладу Smart Metering

Модуль керування отримує виміряні дані та передає їх до модулю білінгу. Білінговий модуль розраховує оплату відповідно до часових інтервалів електроспоживання отриманих з часового модуля та модуля управління. Функціональне призначення кожного модуля наведено у табл. 1.1.

Таблиця 1.1 – Модулі лічильника Smart Metering та їх функції

№	Модуль	Функції
1	Комунікації	Двосторонній зв'язок між об'єктами електропостачання
2	Візуалізації	Візуалізація інформації про електроспоживання та параметри електроенергії
3	Живлення	Живлення лічильника від мережі та акумулятора
4	Управління	Управління операційним статусом інших модулів
5	Декодування	Декодування результатів електроспоживання
6	Білінгу	Формування рахунків користувачів та генерування сигналів попередження та відмов
7	Вимірювання	Збір та вимірювання електроенергії, ізоляція лічильника від основної електромережі з метою захисту обладнання
8	Часовий	Забезпечення точного відліку часу та синхронізації для лічильника Smart Metering

Висновок

Підсумовуючи наведене вище, прилад Smart Metering є одним із найважливіших елементів Smart Grid. Правильне функціонування підсистеми Smart Metering забезпечує переваги концепції Smart Grid. Однак, через необхідність встановлення великої кількості вимірювальних приладів, складність реалізації їх часової синхронізації, значну вартість апаратного забезпечення та складність забезпечення надійності комунікаційної мережі впровадження системи AMI у розподільних електричних мережах є проблематичним [6] - [9].

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1) NIST Releases Report on Smart Grid Development // National Institute of Standards and Technology (USA) – Recognized Standards for Inclusion In the Smart Grid Interoperability Standards Framework, Release 1.0 (електронний ресурс). Режим доступу: http://collaborate.nist.gov/twiki-sggrid/bin/view/_SmartGridInterimRoadmap/InterimRoadmapFinal.

2) European Smart Grids Technology Platform // European Commission. Directorate-General for Research Sustainable Energy System, EUR 22040, 2006. – 44 p.

3) Kabalci, Yasin. (2016). A survey on smart metering and smart grid communication. Renewable and Sustainable Energy Reviews. 57. 302-318. 10.1016/j.rser.2015.12.114.

4) Ersan Kabalci, Yasin Kabalci, From Smart Grid to Internet of Energy, Academic Press, 2019, P. 376, ISBN 9780128197103, https://doi.org/10.1016/B978-0-12-819710-3.00001-6.

5) Yang, Zhou, Yunxia Chen, Yan-Fu Li, Enrico Zio and Rui Kang. "Smart electricity meter reliability prediction based on accelerated degradation testing and modeling." International Journal of Electrical Power & Energy Systems 56 (2014): 209-219.

6) S. Xu, Y. Qian and R. Q. Hu, "A Study on Communication Network Reliability for Advanced Metering Infrastructure in Smart Grid," 2017 IEEE 15th Intl Conf on Dependable, Autonomic and Secure Computing, 15th Intl Conf on Pervasive Intelligence and Computing, 3rd Intl Conf on Big Data Intelligence and Computing and Cyber Science and Technology Congress(DASC/PiCom/DataCom/CyberSciTech), Orlando, FL, USA, 2017, pp. 127-132, doi: 10.1109/DASC-PICom-DataCom-CyberSciTec.2017.35.

7) C. Ke, S. Hsieh, T. Lin and T. Ho, "Efficiency Network Construction of Advanced Metering Infrastructure Using Zigbee," in IEEE Transactions on Mobile Computing, vol. 18, no. 4, pp. 801-813, 1 April 2019, doi: 10.1109/TMC.2018.2848237.

8) A. Nawaz et al., "An Intelligent Integrated Approach for Efficient Demand Side Management With Forecaster and Advanced Metering Infrastructure Frameworks in Smart Grid," in IEEE Access, vol. 8, pp. 132551-132581, 2020, doi: 10.1109/ACCESS.2020.3007095.

9) M. M. Hasan and H. T. Mouftah, "Cloud-Centric Collaborative Security Service Placement for Advanced Metering Infrastructures," in IEEE Transactions on Smart Grid, vol. 10, no. 2, pp. 1339-1348, March 2019, doi: 10.1109/TSG.2017.2763954.

Юлія Володимирівна Малогулко— *к.т.н., доцент кафедри електричних станцій і систем, Вінницькийнаціональнийтехнічнийуніверситет, Вінниця, e-mail: Juliya_Malogulko@ukr.net;*

Повстянко Катерина Олександрівна— *магістрантка, факультет електроенергетики, електромеханіки та електротехніки, Вінницькийнаціональнийтехнічнийуніверситет, Вінниця, e-mail: ekaterina.povstyanko@gmail.com*

Затхей Максим Вікторович - *магістрант, факультет електроенергетики, електромеханіки та електротехніки, Вінницькийнаціональнийтехнічнийуніверситет, Вінниця, e-mail: maxzathey@gmail.com.*

Juliya V. Malogulko— *Ph.D., Assistant of professor of electrical stations and systems department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : Juliya_Malogulko@ukr.net;*

Povstyanko Kateryna A. - *student, Department of Electricity, Electromechanics and Electrical Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail:ekaterina.povstyanko@gmail.com*

Zathey Maksim V. - *student, Department of Electricity, Electromechanics and Electrical Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: maxzathey@gmail.com*

УДК 621.314

О. О. Рубаненко

КОМПЕНСАЦІЯ НЕСТАБІЛЬНОСТІ НЕГАРАНТОВАНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ В ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМАХ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Сформована задача оптимального керування параметрами нормального режиму електроенергетичної системи (ЕЕС) з високим рівнем інтеграції негарантованих відновлюваних джерел енергії, що може бути описана інтегральним критерієм. Дана задача оптимального керування представлена як задача теорії оптимального керування з квадратичним критерієм оптимальності. Зокрема, на відміну від існуючих, запропоновано враховувати планове значення генерування ВДЕ та потужність керованих ВДЕ (біогазових та водневих установок). При цьому розширено основні елементи критерію оптимальності, а саме запропоновано при визначенні критерію оптимальності враховувати неточність прогнозування метеорологічних факторів та технічний стан обладнання ВДЕ.

Ключові слова: негарантовані джерела енергії, електроенергетична система, критерій оптимальності.

Abstract

The task of optimal control of parameters of the electric power system (EPS) normal mode with a high level of integration of renewable energy sources (RES) is formed, which can be described by an integral criterion, and in the general case is formulated as a problem of optimal control theory with quadratic quality criterion. It is proposed to take into account the planned value of RES generation and the capacity of controlled RES (biogas and hydrogen plants). At the same time, the main elements of the criterion of optimality in control are expanded, namely, it is proposed to take into account the inaccuracy of forecasting meteorological factors and changes in the technical condition of RES equipment when determining the criterion of optimality.

Keywords: unguaranteed energy sources, electric power system, criterion of optimality.

Вступ

Станом на 1.10.2020 встановлена потужність електростанцій, що працюють за «зеленим» тарифом становить 7485 МВт, серед яких сонячні електростанції (СЕС) – 5928 МВт, вітрові електростанції (ВЕС) – 1252 МВт. Встановлена потужність об’єктів електроенергетики, що виробляють електричну енергію з альтернативних джерел енергії, за підсумками 2019 року зросла втричі в порівнянні з 2018 роком та становить 6378,6 МВт (див. рис. 1) [1].

До 60% електроенергії до 2030 року буде вироблятися за рахунок ВДЕ в європейських електромережах. Енергетична стратегія країни до 2035 року передбачає, що ВДЕ становитимуть 25% в енергетичному балансі. Проведений детальний аналіз встановленої потужності та обсягів генерування електроенергії ВДЕ в умовах реалізації стратегії декарбонізації в світі і в Україні дозволив виявити основні тенденції їх зміни за останні роки та є корисним для оцінювання можливості планування заходів щодо компенсації нестабільності генерування вітрових та фотоелектричних станцій іншими типами ВДЕ з меншою залежністю від метеорологічних факторів. Тому, наразі виникла задача розвитку нових генеруючих потужностей із необхідними для електроенергетичної системи (ЕЕС) динамічними характеристиками, зокрема – високоманеврової генерації, що дозволить забезпечити надійну роботу енергосистеми в умовах стрімко розвиваючихся основних технологій забезпечення балансової надійності та зростання частки відновлюваної енергетики з негарантованим графіком відпуску електроенергії. Тобто, при використання ВДЕ потрібно мати балансуючий резерв системи. Наразі, в умовах дефіциту маневрених потужностей, зменшення навантаження енергосистеми покривається за рахунок вугільних ТЕС. Для більшості ТЕС України робота в непередбачених проектом умовах швидко призведе до зменшення ресурсного терміну експлуатації [2-5].

Тому, актуальною є задача формування науково-технічних основ компенсації нестабільності генерування негарантованими джерелами енергії в електроенергетичних системах з високою інтеграцією ВДЕ для підвищення балансової та режимної надійності, що створює умови для забезпечення їх ефективної роботи.

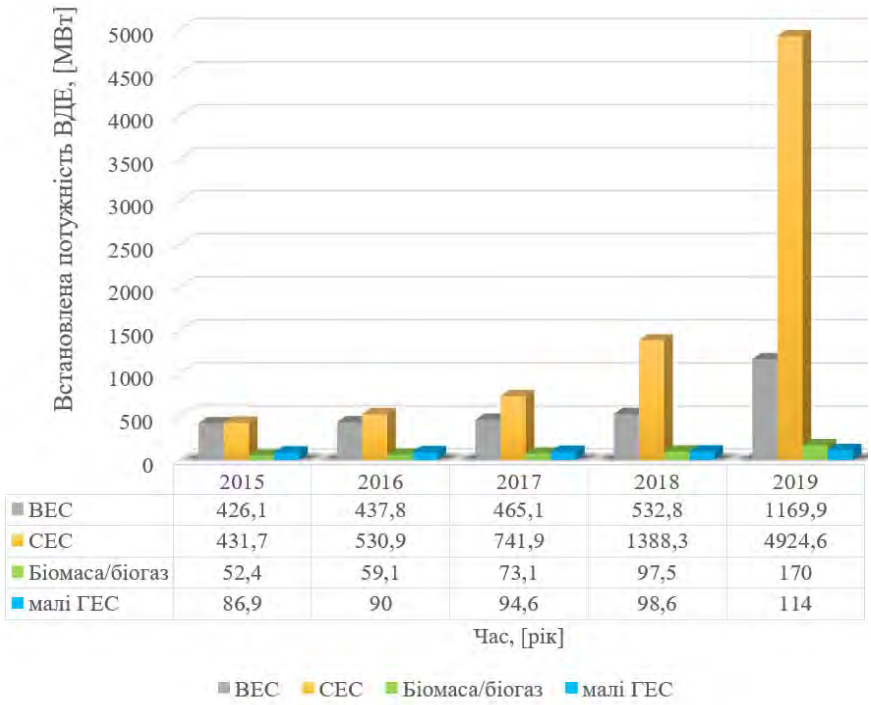


Рисунок 1 – Тенденція збільшення встановленої потужності ФЕС в Україні, які реалізовують генеровану потужність за «зеленим» тарифом за даними НКРЕКП.

Результати дослідження

Задача оптимального керування параметрами нормального режиму електроенергетичної системи (ЕЕС) з високим рівнем інтеграції негарантованих джерел енергії може бути описана інтегральним критерієм, та в загальному випадку сформульована як задача теорії оптимального керування з квадратичним критерієм якості [2, 6]:

мінімізувати функцію керування

$$F(u)=\int_{t_0}^{t_k}\left[\mathbf{x}_t(t)\mathbf{H}\mathbf{x}(t)+\mathbf{u}_t(t)\mathbf{L}\mathbf{u}(t)\right]dt \qquad (1)$$

в просторі станів системи $\frac{dx}{dt}=\mathbf{A}\mathbf{x}(t)+\mathbf{B}\mathbf{u}(t);\quad \mathbf{x}(t_0)=\mathbf{x}_0;\qquad \mathbf{y}(t)=\mathbf{C}\mathbf{x}(t)+\mathbf{D}\mathbf{u}(t)$, де $\mathbf{x}(t)$, $\mathbf{u}(t)$, $\mathbf{y}(t)$ – відповідно вектори стану, керування і спостереження; $\mathbf{A}$, $\mathbf{B}$, $\mathbf{C}$, $\mathbf{D}$, $\mathbf{H}$, $\mathbf{L}$ – матриці постійних коефіцієнтів, за фізичним змістом узагальнені параметри ЕЕС; t_0, t_k – початок і кінець інтервалу часу, при якому мінімізується функція керування (для ЕЕС це зазвичай 15 хв.); $\mathbf{x}_0$ – початкове значення вектору стану.

$$\mathbf{x}(t)=\begin{bmatrix}\dot{\mathbf{J}}(t)\\ \dot{\mathbf{U}}_{\Delta}(t)\\ U_{\delta}\end{bmatrix};\ \mathbf{y}(t)=\begin{bmatrix}\dot{\mathbf{S}}_{в}(t)\\ \dot{\mathbf{I}}_{в}(t)\\ \mathbf{U}(t)\\ \dot{\mathbf{S}}_{ВДЕ\_план}(t)\end{bmatrix};\ \mathbf{u}(t)=\begin{bmatrix}\mathbf{k}(t)\\ \mathbf{Q}_{ДРП}(t)\\ \dot{\mathbf{S}}_{ВДЕ}(t)\\ \mathbf{P}_{НЕ}(t)\\ \mathbf{S}_{ВУ,Біо}(t)\end{bmatrix} \qquad (2)$$

де $\dot{\mathbf{J}}(t)=\hat{\mathbf{U}}_{\partial}^{-1}(t)\,\hat{\mathbf{S}}(t)$ – вектор струмів у вузлах ЕЕС; $\dot{\mathbf{U}}_{\partial}(t)$ – діагональна матриця вузлових напруг; $\dot{\mathbf{S}}(t)=\mathbf{P}+j\mathbf{Q}$ – вектор потужностей у вузлах; $\dot{\mathbf{U}}_{\Delta}(t)$ – вектор напруг вузлів відносно базисного; U_{δ} – напруга базисного вузла; $\dot{\mathbf{U}}(t)$ – вектор напруг вузлів; $\dot{\mathbf{S}}_{в}(t)=\mathbf{P}_{в}+j\mathbf{Q}_{в}$, $\dot{\mathbf{I}}_{в}(t)$ – вектори потужностей і струмів у вітках ЕЕС, де здійснюються телевиміри; $\dot{\mathbf{S}}_{ВДЕ\_план}(t)$ – вектор прогнозованих значень потужностей генерування ВДЕ; $\mathbf{k}(t)$, $\mathbf{Q}(t)$, $\dot{\mathbf{S}}_{ВДЕ}(t)$, $\mathbf{P}_{НЕ}(t)$ – вектори коефіцієнтів трансформації, наван-

тажень джерел реактивної потужності, потужностей ВДЕ і накопичувачів електроенергії; $\mathbf{S}_{ВУ,Біо}(t)$ – вектор потужності водневих і біогазових установок. При цьому основні елементи критерію оптимальності при керуванні можуть бути узагальнені, як показано на рис. 2.

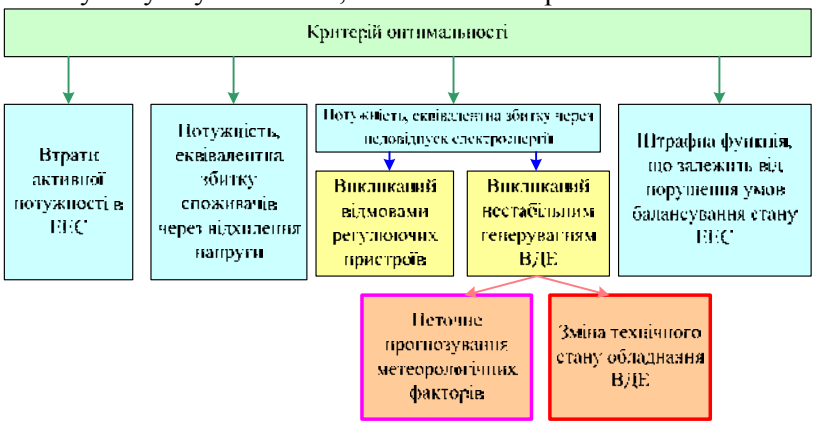


Рисунок 2 – Основні елементи критерію оптимальності при керуванні ЕЕС

Висновки

В Україні спостерігаються проблеми балансування в ЕЕС. Цей дисбаланс потужності, спричинений збільшенням кількості ВЕС і ФЕС. Також проблеми балансування потужності, спричинені недостатнім обсягом маневреної потужності для балансування. Така ситуація в електричних мережах на тлі тенденцій щорічного збільшення встановленої потужності та генерування електроенергії ВДЕ ставить нові виклики та задачі. Для української енергетики проблема є більш актуальною, оскільки з 1 січня 2021 р. прийнято постанову про фінансову відповідальність за небаланс потужності в ЕЕС. Енергопостачальні компанії, які генерують електроенергію за допомогою ВДЕ, будуть платити фінансовий штраф за небаланс електроенергії. В цих умовах актуалізується проблема аналізу нестабільності ВДЕ генерування електроенергії при керуванні параметрами нормальних режимів роботи ЕЕС.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Звіт про результати діяльності Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг, у 2019 році Затверджений Постановою Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг 27 травня 2020 року № 975, 2020, с. 354.

2. O. Y. Petrushenko, Y. O. Petrushenko, and E. A. Rubanenko, "The dvoistoy problem solution of the optimal control by normal regimes of EPS with using neurofuzzy modelling," Technical Electrodynamics, Note no. 2, pp. 36-37, 2012.

3. O. Rubanenko and V. Yanovych, "Analysis of instability generation of Photovoltaic power station," in 2020 IEEE 7th International Conference on Energy Smart Systems (ESS), 2020, pp. 128-133.

4. O. Rubanenko, O. Miroshnyk, S. Shevchenko, V. Yanovych, D. Danylchenko, and O. Rubanenko, "Distribution of Wind Power Generation Dependently of Meteorological Factors," in 2020 IEEE KhPI Week on Advanced Technology (KhPIWeek), 2020, pp. 472-477.

5. P. Lezhniuk, V. Komar, and O. Rubanenko, "Information Support for the Task of Estimation the Quality of Functioning of the Electricity Distribution Power Grids with Renewable Energy Source," in 2020 IEEE 7th International Conference on Energy Smart Systems (ESS), 2020, pp. 168-171.

6. Лежнюк П. Д. Оптимізація режимів електричних мереж з відновлюваними джерелами електроенергії: монографія / П. Д. Лежнюк, О. Є. Рубаненко, І. О. Гунько – Вінниця: ВНТУ, 2017. – 164 с. – *ISBN* 978-966-641-717-9.

Рубаненко Олена Олександрівна – канд. техн. наук, доцент, докторант кафедри електричних станцій та систем, Вінницький національний технічний університет

Rubanenko Olena Oleksandrivna – Ph.D., Associate Professor, Doctoral student of electrical stations and systems department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: olenarubanenko@ukr.net

УДК 621.316

П. Д. Лежнюк
В. В. Тептя
А. В. Зелінська

ЗАСОБИ КОМПЕНСАЦІЇ НЕСТАБІЛЬНОСТІ ГЕНЕРУВАННЯ ФОТОЕЛЕКТРИЧНИХ СТАНЦІЙ

Вінницький національний технічний університет

***Анотація*:** в роботі використано метод, який дозволяє розв'язати задачу вирівнювання сумарного графіка електроспоживання локальних електричних систем і зниження втрат електроенергії в розподільних електричних мережах

Ключові слова: відновлюване джерело енергії, графік навантаження, електрична мережа

***Abstracts*:** The method is used in the work, which allows to solve the problem of equalization of the total schedule of electricity consumption of the local electrical system and reduction of electricity losses in the distribution electric networks.

Key words: renewable energy source, load schedule, electric network

Інтенсивне впровадження відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) в електроенергетичну систему (ЕЕС) України ставить нові задачі перед фахівцями галузі. В основному вони зумовлені непристосованістю електричних мереж ЕЕС до експлуатації електричних станцій, які використовують відновлювані джерела енергії, з нестабільним генеруванням та відсутністю достатнього рівня автоматизації мереж. Очікується, що розбудова ВДЕ наближено до споживачів потенційно повинна сприяти розвантаженню електричних мереж, підвищенню якості і надійності електропостачання. Однак, нестабільність генерування ВДЕ, яка зумовлена залежністю від природних умов, а також завищена встановлена потужність приєднаних джерел призводять до зниження ефективності функціонування електричної мережі та погіршення якості послуг з електропостачання споживачів. Особливо це стосується фотоелектричних станцій (ФЕС), одинична та сумарна встановлена потужність яких в електричних мережах зростає з кожним роком. Нестабільність режимів роботи ФЕС негативно впливає на балансову надійність енергосистеми, а також на стійкість її роботи. Убезпечити баланс потужності та електроенергії в енергосистемі можливо, комплексно використовуючи методи та засоби компенсації нестабільності генерування ФЕС – накопичувачів енергії (гідроелектроакумулюючі станції, хімічне акумулювання, водневі технології, біогазові технології та інші способи), використання наявних джерел гарантованого генерування, в першу чергу блоків теплової генерації з регулювальним діапазоном 30-50%, організаційних та технічних заходів з узгодження графіків електроспоживання і генерування ФЕС.

Розглянемо детальніше метод узгодження графіків електроспоживання і генерування ФЕС. Застосування такого підходу, в задачі вирівнювання добового графіка електричних навантажень (ГЕН), дозволяє не тільки зменшити нерівномірність останнього, а й зменшити втрати електроенергії в локальній електричній системі (ЛЕС). Для зменшення нерівномірності сумарного добового ГЕН електричних мереж та мінімізації втрат активної потужності пропонується коригувати графік кожним вузлом по черзі відповідно до коефіцієнта струморозподілу. Для розв'язання цієї задачі скористаємося класичною транспортною задачею, в якій умовно можна виділити m годин, в які власне споживання вузла більше за генерування ФЕС, $A_i \ldots A_m$, та n годин, в які генерування ФЕС переважатиме споживання вузла, $Z_i \ldots Z_m$. Для цього використовуються потужності вузлів, уточненні шляхом множення на коефіцієнт струморозподілу. Відносну вартість B_{ij} переносу потужності з одного часового проміжку графіка на інший визначатимемо:

$$B_{ij} = P_{зм} \cdot Ц_m \left(K_{Tj} - K_{Ti} \right) + \beta - \delta P \cdot Ц_m , \qquad (1)$$

де K_{Tj} – коефіцієнт вартості електроенергії згідно зонного тарифу ступені графіка, з якої планується перенести потужність, у в.о.;

K_{Ti} – коефіцієнт вартості електроенергії згідно зонного тарифу ступені графіка, в яку планується переносити потужність, у в.о.;

$P_{зм}$ – потужність, яку споживач має змістити для вирівнювання графіка навантаження ЛЕС, кВт;

$Ц_m$ – тариф на електроенергію по енергопостачальній компанії, грн. / кВт год;

β – вартість технологічного зсуву виробництва, що має бути компенсована енергосистемою, грн;

δP – зменшення втрат потужності внаслідок коригування графіка навантаження споживача, кВт;

З урахування вартостей переносу потужностей, транспортна матриця для даної задачі має вигляд (табл.1)

Таблиця 1 – Транспортна матриця задачі вирівнювання добового графіка електричних навантажень ЛЕС

B_{11}	B_{12}	B_{13}	B_{14}	B_{15}	B_{16}	B_{17}	…	…	B_{1i}	Z_1
B_{21}	B_{22}	B_{23}	B_{24}	B_{25}	B_{26}	B_{27}	…	…	B_{2i}	Z_2
…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	...
B_{j1}	B_{j2}	B_{j3}	B_{j4}	B_{j5}	B_{j6}	B_{j7}	…	…	B_{ji}	Z_n
A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	A_6	A_7	...	...	A_m	

Очевидно, що значення відносних вартостей B_{ij} для кожного вузла будуть відрізнятись. Відповідно до поставленої задачі запишемо цільову функцію:

$$\sum_{i=1}^{m}\sum_{j=1}^{n} B_{ij} \cdot P_{ij} \to \min, \qquad (2)$$

де P_{ij} – потужність, яку потрібно змістити з однієї ступені графіка навантаження в іншу.

Перша група обмежень вказує, що потужність на будь-якій ступені ГЕН повинна дорівнювати сумарній потужності споживання електроенергії цієї ступені ГЕН: $\sum_{i=1}^{m} P_{ij} = A_i$. Друга група обмежень вказує, що сумарний зсув споживання на деяку ступень ГЕН повинен повністю компенсувати генерування на цій ступені: $\sum_{j=1}^{n} P_{ij} = Z_j$. Також вводиться обмеження на неможливість зміщення від'ємних значень потужності споживання: $P_{ij} \geq 0,\ i = 1,2...m,\ j = 1,2...n$.

Залежність режиму роботи відновлюваних джерел енергії від природних умов в більшості випадків призводить до погіршення режиму роботи розподільних електричних мереж. Тому необхідно виконувати штучне узгодження графіків навантаження і ВДЕ. Особливо це стосується ФЕС. Запропонований метод на основі застосування аналізу графіків споживання, оптимальних коефіцієнтів струморозподілу і транспортної задачі дозволяє розв'язати задачу вирівнювання сумарного графіка електроспоживання ЛЕС і зниження втрат електроенергії в розподільних електричних мережах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Лежнюк П.Д. Оцінка стабільності генерування сонячної енергії в завданні забезпечення надійності мережі/ П.Д. Лежнюк, В.А. Комар., С.В. Кравчук // Наукові праці Вінницького національного технічного університету. -2016. - №2 С. 1- 8. Доступ: http://praci.vntu.edu.ua/index.php/praci/article/view/471

Зелінська Анна Вікторівна – студентка, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: zelinska.anna129@gmail.com

Науковий керівник: ***Тептя Віра Володимирівна*** – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри електричних станцій та систем, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: teptyavira@gmail.com

Науковий керівник: ***Лежнюк Петро Дем'янович*** – доктор. техн. наук, доцент, професор кафедри електричних станцій та систем, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: lezhpd@gmail.com

Zelinska Anna V. – student, Vinnitsa National Technical University, student of the department of electric power stations and systems; Vinnitsa, Ukraine; e-mail: genyashkat@gmail.com

Supervisor: ***Teptia Vira V.*** – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the department of electric power stations and systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: teptyavira@gmail.com

Supervisor: ***Lezhniuk Petro D.*** – Doctor of Technical Sciences (Dr. Sc.), proffesor, Vinnitsa National Technical University, proffesor of power plants and systems department; Vinnitsa, Ukraine; e-mail: lezhpd@gmail.com

УДК 681.12

В. О. Лесько
Ю. В. Малогулко
А. В. Поліщук

ДОСЛІДЖЕННЯ ПОШКОДЖЕНЬ ТА ВІДМОВ У ПОВІТРЯНИХ ТА ЕЛЕГАЗОВИХ ВИСОКОВОЛЬТНИХ ВИМИКАЧІВ НАПРУГОЮ 220-750 КВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Дослідження найбільш характерних відмов та несправностей у повітряних та елегазових високовольтних вимикачах у мережах на напругу 220-750 кВ. Встановлення основних причини виникнення та види ремонтів і технічного обслуговування даного обладнання, яке використовується на підстанціях ЕЕС України.

Ключові слова: високовольтний вимикач, технічне обслуговування, пошкодження, ізолятор, елегаз.

Abstract

Investigation of the most characteristic failures and malfunctions in air and SF6 high-voltage circuit breakers in 220-750 kV networks. Establishment of the main causes and types of repairs and maintenance of this equipment used at the substations of the power system of Ukraine.

Keywords: high-voltage switches, maintenance, breakage, insulator, SF_6.

Вступ

На сьогоднішній день в українській електроенергетичній системі в мережах з напругою 220-750 кВ використовуються як повітряні, так і елегазові високовольтні вимикачі. Як будь-який електричний апарат, вони можуть виходити з ладу та мати певні несправності, котрі потрібно якнайшвидше усунути задля надійної та якісної роботи всієї системи.

Питання ремонту високовольтних вимикачів є актуальним і сьогодні, особливо це стосується вимикачів, в яких середовищем гасіння дуги є елегаз (SF6 - шестифториста сірка), адже вони є найбільш дороговартісними у виготовленні та швидкими темпами витісняють масляні та повітряні [1].

Результати дослідження

Повітряні вимикачі

Розглядаючи повітряні високовольтні вимикачі, та беручи до уваги особливості їх експлуатації, можна виділити шість основних видів несправностей, котрі виникають в процесі їх роботи [2].

Однією з найпоширеніших відмов є неповнофазні вимкнення, котрі виникають внаслідок падіння скиду тиску в одній із фаз, або через забруднення чи промаслювання золотника пневматичної відсічки. Щоб усунути даний дефект, насамперед потрібно вивести вимикач в ремонт, розібрати і провести ревізію блоку відключення в полюсній шафі вимикача. Потім виконується регулювання скиду повітря пофазно, скид повітря має дорівнювати 2,8-3,0 атм.

Також дуже часто трапляється руйнування фарфорових ізоляторів внаслідок тривалої експлуатації. Дане пошкодження виникає, якщо не провести гідравлічні випробування ізолятора під час заміни при капітальному ремонті.

При пошкоджені пружини, часто виникає зависання рухомого контакту дугогасильної камери та відділювача. В такому випадку слід розібрати вузол і замінити дефектний елемент, в нашому випадку пружину.

Завищення перехідного опору контактів характерне при поганому закручуванні нерухомого контакту, яке при вимкненнях приводить до збільшення даного показника, що негативно впливає на загальну роботу вимикача. Позбутися цієї проблеми можна, якщо надійніше закрутити нерухомий контакт.

Нерідко зустрічається такий дефект, як видування гумових ущільнень, котре виникає внаслідок поганого затягнення механічного кріплення. Дана проблема усувається шляхом кращого затягнення кріплення.

Останньою найпоширенішою відмовою в повітряних високовольтних вимикачах є вихід зі ладу нагрівачів обігріву, тобто шафи обігріву. Цю відмову усувають шляхом заміни дефектного елемента на новий працюючий.

Згідно ПТЕ повітряним вимикачам на напругу 110-330 кВ поточні ремонти проводяться щорічно, а капітальні − 1 раз через 4-6 років.

Елегазові вимикачі

Даний тип вимикачів на сьогоднішній день відносно швидкими темпами витісняє інші види тому, що є дуже надійним та має гарні робочі показники та характеристики. Але не дивлячись на це, також має ряд певних відмов, котрі трапляються під час експлуатації [3-4].

Для даного типу вимикачів характерні такі ж види відмов, як і для повітряного вимикача: руйнування фарфорових ізоляторів при тривалому терміну експлуатації, що спричиняється за рахунок перепаду атмосферних тисків, та вітрових навантажень та вихід із ладу нагрівальних елементів (шафи обігріву).

Приклад дефекту опорного ізолятора елегазового вимикача проілюстровано на рис. 1.



Рис. 1 – Дефект опорного ізолятора елегазового вимикача

Способи усунення даних відмов реалізуються так само, які в повітряних вимикачах, враховуючи будову і конструктивні елементи кожного типу вимикача.

Характерною тільки для елегазових вимикачів відмовою, є падіння тиску елегазу, яке виникає внаслідок пошкодження гумових ущільнень і фарфорових ізоляторів, що в свою чергу призводить до значного пониження робочих характеристик вимикача: струм відключення, робочий струм та час відключення [5].

Технічне обслуговування для елегазових вимикачів проводиться через 6 та 12 років (ТО-6 та ТО-12).

ТО-6 включає в себе наступні операції:

- перевірка кріплення болтових з’єднань (виконується за допомогою динамітричного ключа);
- перевірка перехідного опору струмовідного контуру (виконується за допомогою мікроомметра ИКС-5);
- перевірка опору ізоляції та очищення її в разі потреби (реалізується за допомогою мегаомметра);

- перевірка якості елегазу (за допомогою мультиметра, наприклад, фірма DILO);
- очищення шафи приводу, перевірка елементів обігріву, перевірка часу заведення пружини, за потреби змащування;
- якщо є потреба – докачування елегазу.

Під час ТО-12 виконується всі ті самі дії та додатково знімаються часові характеристики за допомогою приладу РЕКОН, це прилад для зняття технічних характеристик вимикача. Покази приладу РЕКОН під час ТО вимикача фірми АВВ моделі LTB800E4 показано на рис. 2.

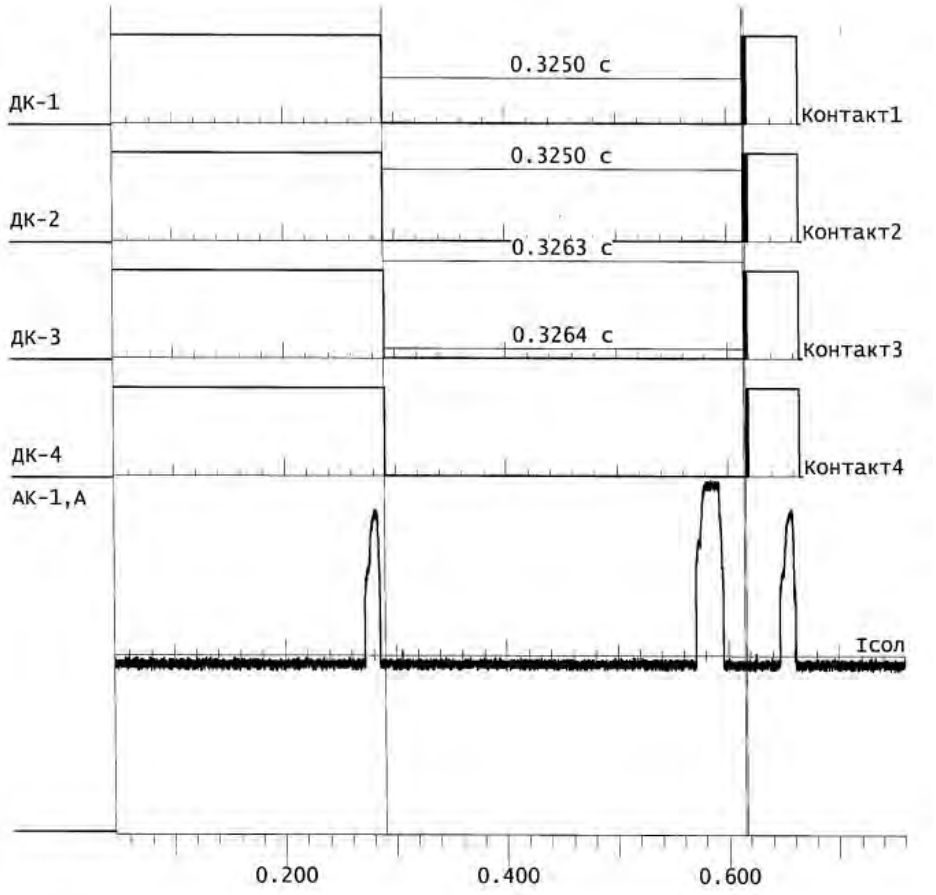


Рис. 2 – Приклад показів приладу РЕКОН під час ТО вимикача LTB800E4

Якщо взяти до уваги вимикачі фірми АВВ типу LTB-800E4 (750 кВ), LTB-420E2 (330 кВ) та LTB-145 (110 кВ), то в них виходять з ладу наступні частини:

- нагрівальні елементи потужністю 70 Вт;
- вузол приводу в комплекті з двигуном заведення пружини;
- опорні ізолятори (тріщини в фарфорі в районі армувального шва).

Більше суттєвих зауважень під час експлуатації не виявлено, що свідчить про його надійність.

Особливістю ремонту даного типу вимикача є те, що фірма виробник дає гарантію на 25 років роботи чи на 18000 відключень, також завод (фірма) виробник не дозволяє проводити капітальні та планові ремонти так, як це порушує умови гарантії.

Висновки

Провівши дослідження щодо особливостей та видів ремонту повітряних та елегазових високовольтних вимикачів, було встановлено основні види пошкоджень та відмов, що найчастіше зустрічаються під час експлуатації, та найголовніше, було з’ясовано види їх ремонтів, котрі широко застосовуються в нашій електроенергетичній системі.

В подальшому ми будем продовжувати працювати в даному напрямку, адже дане питання є актуальним і потребує ретельного вивчення для того, щоб підвищити економічну та виробничу ефективність.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. О.Є. Рубаненко, В.О. Лесько, С.В. Пугач Особливості цифрових ВРП електричних станції Матеріали XV міжнародної конференції" Контроль і управління в складних системах (КУСС-2020)", м. Вінниця, 8-10 жовтня 2020 р.
2. https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%BB%D0%B5%D0%B3%D0%B0%D0%B7%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%B9_%D0%B2%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D1%87
3. https://universalexport.com.ua/ua/blog/elegaz-i-ego-svojstva
4. inmad.vntu.edu.ua/portal/static/368E8219-C8A0-4B89...EBB-3D8E962BC420.pdf
5. https://uk.answersexpress.com/gas-insulated-transmission-line-gil-30403.

Поліщук Андрій Володимирович — студент групи 2ЕЕ-18б, факультет електроенергетики та електромеханіки.

Лесько Владислав Олександрович — доцент, к.т.н., доцент кафедри електричних станцій та систем, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Leskovlad@ukr.net

Малогулко Юлія Володимирівна — доцент, канд. техн. наук, доцент кафедри електричних станцій та систем, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Juliya_Malogulko@ukr.net

Lesko Vladyslav O. — Associate Professor, Ph.D., Associate Professor of power stations and systems department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Leskovlad@ukr.net

Malogulko Yuliia V. - Associate Professor, Ph.D., Associate Professor of power stations and systems department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Juliya_Malogulko@ukr.net

Polishchuk Andriy V. — student in 2EE-18b group, Vinnytsia National Technical University

УДК 621.316

О.О Рубаненко
О.Є Рубаненко
В. В. Гасич

ДОСЛІДЖЕННЯ ПОШКОДЖУВАНОСТІ ТУРБОГЕНЕРАТОРІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі досліджено пошкоджуваність турбогенераторів 100-300 МВт та елементів їх конструкції, а саме: статора, ротора, збудника, системи збудження, підшипників валу ротора, системи охолодження. Звертається увага на те, що багато турбогенераторів знаходяться в експлуатації понад 25 років, що перевищує паспортний ресурс.

Ключові слова: синхронні генератори, пошкодження, діагностування.

Abstract

The damage of turbo generators of 100-300 MW and elements of their design, namely: stator, rotor, exciter, excitation system, rotor shaft bearings, cooling system is investigated in the work. Attention is drawn to the fact that many turbo generators have been in operation for more than 25 years, which exceeds the passport life.

Key words: synchronous generators, damage, diagnostics.

Вступ

Синхронні генератори (СГ) переважно використовуються теплових електричних станціях (ТЕС), атомних електростанціях (АЕС), теплоелектроцентралях (ТЕЦ), гідроелектростанціях (ГЕС) і т.п. Вони є одним із найвідповідальніших елементів електроенергетичної системи. Але, в звіті про результати діяльності Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг, у 2018 році зазначено що технічний стан інфраструктури енергетичної галузі наближається до критичного через високий ступінь зношеності обладнання, застарілість технологій, відсутність достатнього рівня інвестицій, а саме «на більшості електричних станцій проектний ресурс обладнання вже вичерпано і воно експлуатується понад парковий термін експлуатації» [1-2]..

Так, наприклад, із 75 енергоблоків генеруючих компаній теплових електростанцій 68 енергоблоків (16962 МВт або 78,7%) експлуатується понад парковий термін експлуатації, 2 енергоблоки (600 МВт або 2,8%) експлуатується понад граничний термін експлуатації і 5 енергоблоків (4 000 МВт або 18,6%) експлуатується понад проектний термін експлуатації». Тому **актуальним** є дослідження причин пошкодження синхронних генераторів та аналіз основних типів відмов. В наш час в Україні активно розвивається ринок електроенергії [3]. На вартість електроенергії серед інших факторів впливає технічний стан та пошкоджуваність турбогенераторів.

Що підтверджує актуальність роботи.

Отже метою роботи є дослідження пошкоджуваності турбогенераторів 100-300 МВт.

Для досягнення мети в роботі поставлені та розв’язані наступні задачі досліджень:

1. Аналіз світового досвіду On-line діагностування синхронних генераторів
2. Застосування математичних теорій для діагностування синхронних генераторів

Результати досліджень

Основна задача діагностики – оцінювання технічного стану об’єкта, пов'язана з такими труднощами: - невизначеність повного набору параметрів для оцінки стану об’єкта і, як наслідок, відсутність інтегрального критерію; − велика кількість факторів, що впливають на стан об’єкта, у тому числі ті, які не мають кількісного вираження, складну залежність між впливаючими факторами, часто неявними та неоднозначними, важкими для формалізації, погано структурованими; − брак інформації про параметри стану об’єкта та впливаючих на нього факторів; залежність встановлення діагнозу та прийняття рішень від досвіду, кваліфікації та інтуїції персоналу.

Ці функції обмежують можливості традиційних систем технічної діагностики, заснованих на формальних алгоритмах, що дозволяють використовувати технологію експертних систем, які використовують евристичні знання, включаючи особистий досвід висококваліфікованих фахівців.

Пошкоджуваність синхронних генераторів

Відомо, що під час експлуатації мають місце пошкодження синхронних генераторів, а саме їх вузлів: статора, ротора, системи збудження, охолодження, підшипників і т. і. (табл. 1 та 2).

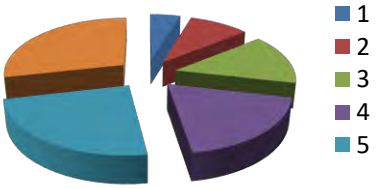
Таблиця 1 – Причини виведення в ремонт ТГ

№	Вузли генератора	Пошкоджуваність ТГ типу ТВВ-165-2, в.о.	Позначення
1.	Підшипники ротора	0,4	$к_1$
1.1	Ізоляція підшипників валу з двох сторін	0,01	R_1
1.2	Заземлення валу турбінного агрегату	0,38	R_2
1.3	Ущільнення підшипників ротора	0,01	T_1
2.	Система збудження	0,05	$к_2$
2.1	Тиристори системи збудження	0	T_2
2.2	Розрядник збудника	0,05	T_3
2.3	Ізоляція ротора	0	R_3
3.	Щітки ковзання	0,03	$к_3$
4.	Обмотка статора	0,15	$к_4$
4.1.	Магнітопровід статора	0,01	T_4
4.2	Лобові частини обмотки статора	0,02	T_5
4.3.	Елементні провідники в пазах статора	0	T_6
4.4	Ізоляція статора	0	R_3
4.5	Пакети сталі статора	0	T_7
4.6	Інші пошкодження магнітопроводу статора	0,02	V_1
4.7	Кінці обмоток та контакти	0,1	T_8
5.	Ротор:	0,32	$к_5$
5.1	Пакети роторного заліза	0,07	V_2
5.2	Щітковий контактний апарат	0,05	R_4
5.3	Обмотка ротора	0,2	R_5
5.4	Бандажні кільця	0	V_3
6.	Система охолодження	0,05	$к_6$
6.1	Трубки системи охолодження у лобових частинах статора	0	T_9
6.2	Охолодження ротора	0,05	T_{10}
6.3	Лопаті вентиляторів	0	V_4
6.4	Утримуючі кільця	0	V_5
6.4.1	Утримуюче кільце 1	0	V_6
6.4.2	Утримуюче кільце 2	0	V_7

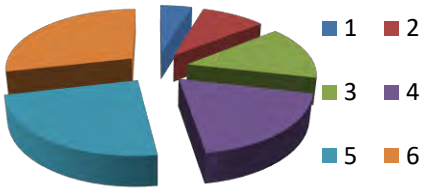
Відповідно до табл. 1 на рис. 1 показані гістограми розподілу пошкоджень для різних генераторів.

Таблиця 2 – Пошкоджуваність турбогенератора ТВВ-165- 2 (165 МВт)

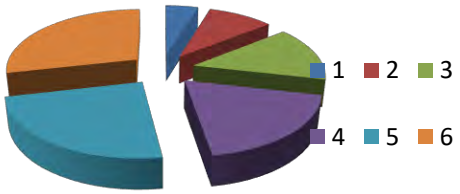
№	Важливі елементи генератора	ТВВ-165-2, в.о.
1.	Підшипники ротора	0,4
2.	Система збудження	0,05
3.	Щітки ковзання	0,03
4.	Обмотка статора	0,15
5.	Ротор:	0,32
6.	Система охолодження	0,05



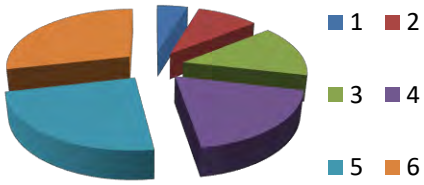
ТГВ-300



ТВВ-165-2



ТГВ-100



ГСВ-117

Рисунок 1 – Гістограми розподілу пошкоджень для різних генераторів.

За результатами аналізу статистики пошкоджень виявлено елементи генератора, на які потрібно звертати більшу увагу при онлайн діагностуванні (як показано на рис. 2) [4].

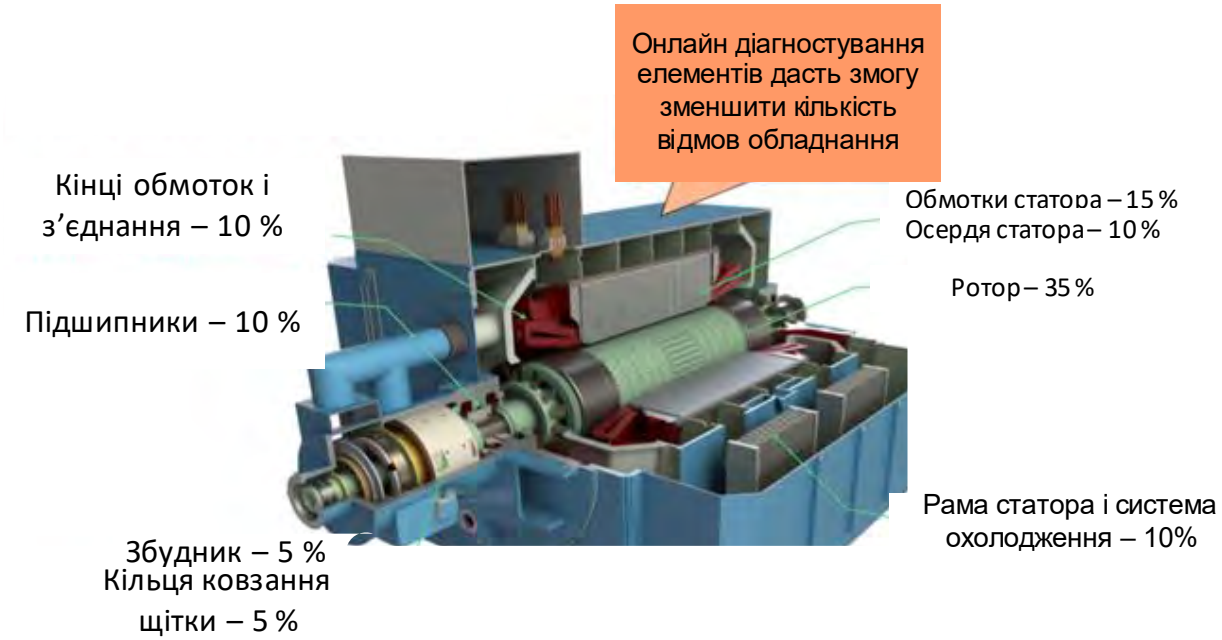
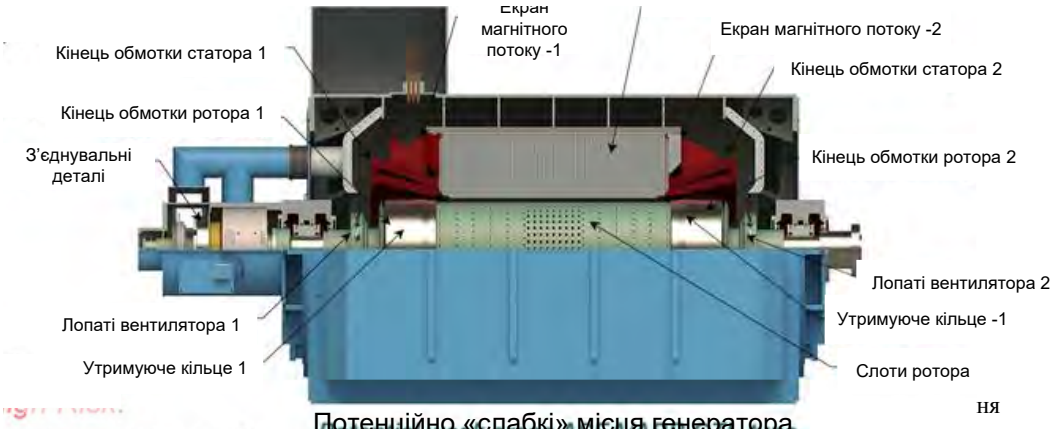


Рисунок 2 – Будова синхронного генератора та аналіз пошкоджуваності його елементів

Відповідно до табл. Потенційно слабкі місця ТГ показані на рис. 3.



Отже потрібно чітко розуміти вплив відхилення значень контрольованих параметрів на роботу генератора. Також потрібно досліджувати та впроваджувати сучасні системи діагностування ТГ [1 - 6].

Так, наприклад, в наш час використовуються три оцінки результату діагностування: «Визначено» – визначили пошкодження, але не визначили в якому режимі відбулась відмова; «Ідентифіковано» – ідентифікували відмову та режим в якому це сталося (ця інформація може використовуватись для оцінки ризику повторення відмови); «Не ідентифіковано» – не визначили пошкодження і не визначили в якому режимі відбулась відмова (рис.4)



Рисунок 4 – Аналіз виявлення пошкоджень на різних рівнях діагностування

Деталі фази 1 – Аналіз стану осердя статора генератора, виконаного із окремих пластин електротехнічної сталі, ізольованих одна від іншої. Причиною пошкоджень осердя статора можуть бути вібрації. Рекомендації – проектувати обладнання для тестування наявності вихрових струмів, оновити аналіз ризиків та запропонувати рішення .

Фаза 2: Капітальний ремонт та контроль тиску в осерді статора.

Нове осердя має тиск 1 МПа. Після первинного ремонту тиск буде менше. Досвід свідчить, що тиск менше або дорівнює 0,1 МПа є прийнятним. Випробувальне обладнання, складається з сенсора тиску та руху, каліброваного при тиску 0,025 –0,2 МПа.

Оцінка життєвого циклу, фаза 3:

– Оновлення оцінки ризику. По обмотці статора є відхилення діагностичних параметрів, але більш серйозне пошкодження є в осерді статора через дуже низький тиск в осерді. Оцінка полягає в тому, що статор знаходиться на рівні 4, високий ризик.

– Загальний висновок для статора полягає в тому, що бажаного часу відпрацювання, 85'000 годин, швидше за все не вдасться досягти.

Відомі такі сучасні методи та засоби діагностування ТГ, як: методи фірми Fortum, які визначають причини відмови та ризик примусового відключення ТГ, методи компанії Siemens, яка розробила систему моніторингу та діагностики GenAdvisor для ТГ, установка FOVM-4 для контролю за допомогою волоконно-оптичного монітора вібрації ТГ , метод контролю часткових розрядів, метод контролю міжвиткових замкнень обмотки ротора, метод контролю напруги на валу та струму в шині заземлення генератора, система моніторингу напруги на валу та струму заземлення вала GenAdvisor призначена для постійного моніторингу напруги вала та струму заземлення вала під час

роботи генератора метод Вулбанк, який дозволяє виявляти пошкодження в генераторах змінного струму на основі лише електричних величин ротора та статора за рахунок використання сенсорів струму ротора та статора. Наприклад, використання FOVM-4 дає можливість здійснювати: постійний онлайн-моніторинг вібрацій кінців обмоток; вимірювання та візуалізацію частот вібрації до 500 Гц; виявляти дуже вібрації ТГ малих амплітуд.

Висновки

В наш час чимало турбогенераторів знаходяться в експлуатації понад 25 років, що перевищує паспортний ресурс.

За таких умов зростає пошкоджуваність турбогенераторів. У таких генераторів пошкоджуються: **підшипники ротора**, а саме: ізоляція підшипників валу з двох сторін, заземлення валу турбінного агрегату, ущільнення підшипників ротора; **система збудження**, саме: тиристори системи збудження, розрядник збудника, ізоляція ротора, щітки ковзання; **статор**, а саме: магнітопровід статора: лобові частини обмотки статора, а саме: елементні провідники в пазах статора, ізоляція статора, пакети сталі статора; кінці обмоток статора та контакти статора; **ротор**: пакети роторного заліза, щітковий контактний апарат, обмотка ротора, бандажні кільця: **система охолодження статора**, а саме: трубки системи охолодження у лобових частинах статора; система охолодження ротора, лопаті вентиляторів, утримуючі кільця.

На основі аналізу літературних джерел визначено, що основними пошкоджуваними вузлами синхронних турбогенераторів є: статор, ротор, збудник, система збудження, підшипники валу ротора, система охолодження.

Література

1. Petro Lezhniuk, Olexander Rubanenko, Olena Rubanenko, “Determination of Optimal Transformation Ratios of Power System Transformers in Conditions of Incomplete Information Regarding the Values of Diagnostic Parameters”. – Chapter of book: “Fuzzy Logic” . – 2019. – p. 1-29, doi: 10.5772/intechopen.84959
2. Матвійчук В.А. Діагностування електрообладнання. Навч. посіб. / В.А. Матвійчук, О.Є. Рубаненко, І.О. Гунько / −Вінниця: ТОВ «Твори», 2020. −140 с.
3. Gabor Csaba, “Generator diagnostics from failure modes to risk for forced outage.” 2018. [Online]. Available: https://irispower.com/wp-content/uploads/2018/06/ Generator-diagnostics-From-failure-modes-to-risk-forced-outage.pdf. [Accessed: 4-Jul-2019].
4. “GenAdvisor monitoring and diagnosis system for turbogenerators.” 2017. [Online]. Available: https://assets.new.siemens.com/siemens/assets/public.1559487643.e9bd8a8e-79d0-4024-bbc9- 4262de 98163.genadvisor-monitoring-diagnostics-system-pspg-b10216-00-7600-en-.pdf. [Accessed: 04-Jul-2019].
5. “GenAdvisor Rotor Interturn Short Circuit Monitoring.” 2017. [Online]. Available: https://assets.new.siemens.com/siemens/assets/public.1559487645. 9e77a55f-8eb2-4b97-ab9a-b51491337fc7.genadvisor-isc-monitoring-pspg-b10173-00-7600-en-lr-final.pdf [Accessed: 04-Jul-2019].
6. “GenAdvisor Shaft Voltage and Shaft Grounding Current Monitoring.” 2017. [Online]. Available: https://assets.new.siemens.com/siemens/assets/public.1559487645.6bd70a97-799b-4b28-81ba-0dadd 53793e2. genadvisor-shaft-volt-current-mon-pspg-b10244-00-7600-en-lr-fina.pdf. [Accessed: 04-Jul-2019].

Рубаненко Олена Олександрівна – канд. техн. наук, доцент, докторант кафедри електричних станцій та систем, Вінницький національний технічний університет

Рубаненко Олександр Євгенійович – к.т.н., професор, професор кафедри електричних станцій і систем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: rubanenkoae@ukr.net.

Гасич Владислав Володимирович – студент гр. ЕС-20м, Вінницький національний технічний університет, Вінниця e-mail: gasich.vlad5@gmail.com.

Rubanenko Olena Oleksandrivna – Ph.D., Associate Professor, Doctoral student of electrical stations and systems department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : olenarubanenko@ukr.net.

Rubanenko Oleksandr E. – Cand. Sci (Tech.), Associate Professor, Department of power plants and systems, Vin-nytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: rubanenkoae@ukr.net.

Hasych Vladislav V. – undergraduate, student Department of power plants and systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: gasich.vlad5@gmail.com.

УДК 621.314

В. О. Лесько
Д. В. Колотило
В. В. Нетребський

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАПРОВАДЖЕННЯ ШВИДКОДІЮЧИХ МАНЕВРОВИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ В ЕНЕРГОСИСТЕМУ В УМОВАХ АКТИВНОГО РОЗВИТКУ ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі проведено огляд стану енергосистеми в умовах активного розвитку ВДЕ. Розглянуто доцільність запровадження швидкодіючих маневрових електростанцій в Україні на прикладі добового графіку споживання та генерування електроенергії .

Ключові слова: відновлювальні джерела енергії, сонячні електричні станції, вітрові електричні станції, потужність, генерація, маневрування.

EFFICIENCY OF INTRODUCTION OF HIGH-OPERATING MANEUVERING POWER STATIONS INTO THE POWER SYSTEM IN THE CONDITIONS OF ACTIVE DEVELOPMENT RENEWABLE ENERGY SOURCES

Abstract

The paper reviews the state of the power system in the conditions of active development of RES. The expediency of introduction of high-speed shunting power plants in Ukraine on the example of daily schedule of consumption and generation of the electric power is considered.

Keywords: renewable energy sources, solar power plants, wind power plants, power, generation, maneuvering.

Вступ

Енергетичний сектор України є причиною близько 76% викидів парникових газів, а покладання на традиційну енергетичну систему призвели до екологічної кризи [1], яка зокрема вплинула на зростання частки ВДЕ у енергосистемі країни. Можна спостерігати значну кількість нестабільних джерел і умови функціонування, що відрізняються від тих умов, для яких створювалась ОЕС України.

Відповідно до прогнозів, ймовірно що у 2021 році близько 7% виробництва електроенергії в Україні (окрім великих гідроелектростанцій) буде охоплено ВДЕ, переважно саме ВЕС та СЕС. Окрім цього варто зазначити, що Україна має великі території придатні як для вітроенергетики, так для «сонячних» станцій. Але навіть попри інвестиційну привабливість ВДЕ в Україні, а це місце у

топ-10 країн, що розвиваються, за фінансуванням активів по альтернативній енергетиці, постає ряд питань що потребують уваги, зокрема, щодо маневрових потужностей та обмежень генерації ВЕС та СЕС, кількість яких невпинно зростає [1].

Маємо ситуацію таку, що ВДЕ вводить нестабільність у енергетичну систему, яка в свою чергу призводить до збільшення працюючих вугільних енергоблоків, а також призводить до закачування ГАЕС в денний період коли ціна на електричну енергію найвища, тож пропонується розглянути детальніше обмеження генерації частки ВДЕ у ОЕС та перспективу будівництва маневрових потужностей для регулювання дисбалансу виробництва та споживання у пікові години [2].

Обмеження генерації застосовується після того, як були використані всі інструменти для забезпечення балансу виробництва та споживання електроенергії, а саме [3]:

- зменшено генерації ТЕС до технологічного мінімуму;
- вичерпано регулюючі можливості ГАЕС;
- максимально обмежено імпорт електроенергії;
- вичерпано пропозиції ринку допоміжних послуг та балансуючого ринку.

Нестабільність генерації ВДЕ потребує уваги до інфраструктури енергосистем з відповідним розвитком високоманеврових потужностей генерації зі швидким стартом та швидкодіючих резервів на базі систем акумулювання електричної енергії, як засобів, що сприятимуть підвищенню «гнучкості» енергосистеми.

Метою роботи є обґрунтування ефективності запровадження швидкодіючих маневрових електростанцій на прикладі газотурбінних електростанцій та їх вплив на оптимізацію енергосистеми в умовах активного розвитку ВДЕ.

Результати дослідження

Одною з головних умов існування енергетичної системи є баланс по генерації та споживанню електроенергії. Тобто генеруючі потужності (електричні станції) повинні покривати потужності навантаження та втрати на передачу електричної енергії. Територія України придатна як для розвитку генерування сонячних електричних станцій, так і для вітрових електричних станцій, відповідно пропонується розглянути окремо випадок збільшення потужностей СЕС, який станом на сьогодні являється приорітетним. Існує потреба у використанні високоманеврових потужностей генерації зі швидким стартом (включення з нуля та вихід на номінальну потужність протягом 15 хвилин), яка виникає через збільшення генерування електричної енергії СЕС в ОЕС України, яка в свою чергу є недостатньо «гнучкою», що викликатиме проблему забезпечення операційної безпеки. В свою чергу, проблему нестабільності яку вносить ВДЕ у систему можуть вирішити газотурбінні електростанції, що дасть змогу в пікові години споживання видати потрібну потужність та покрити дефіцит і як наслідок сприяти зниженню вартості електроенергії в умовах впровадження балансуючого ринку. Потужність виробництва електроенергії на СЕС та ВЕС покладаються на нестабільні погодні умови і відповідно існує неможливість 100%-го прогнозування. Один з пунктів, що дозволяє працювати системі у балансі споживання та генерації є маневрові потужності, які мають змогу швидко завантажувати і розвантажувати енергоблоки у разі «просідань» виробництва електроенергії на СЕС та/або ВЕС. Задля підтримання балансу в ОЕС України використовують ГЕС та вугільні ТЕС, на які припадає більша частка навантаження. Відповідно, через збільшення частки потужностей ВДЕ в ОЕС, збільшується потреба у використанні існуючих маневрових джерел енергії, використання яких зводять до нуля перевагу екологічну перевагу використання ВДЕ. При запропонованому варіанті модернізації енергосистеми на збільшення її «гнучкості», потужності ГЕС, ГАЕС, АЕС та ТЕЦ не зміняться, а СЕС, ВЕС, ТЕС та САЕ навпаки, зазнають змін.

Одним із засобів резервування потужності є швидкодіючі газотурбінні установки, що мають змогу швидко нарощувати генерацію електроенергії у енергосистему протягом короткого часу (до 15 хвилин).

Газотурбінний двигун - теплова машина, яка перетворює теплову енергію стиснутого та нагрітого газу в механічну роботу на валу газової турбіни.

Газотурбінні установки (надалі ГТУ) для виробництва електроенергії і тепла, опиняються в епіцентрі уваги вже не перший рік. Ця апаратура має великий попит у таких країнах як Єгипет, ОАЕ, Ізраїль, Іран, Алжир, Лівія, Нігерія, Угорщина тощо. Таке обладнання приносить подвійну користь, генеруючи і таке необхідне тепло та електричну енергію, яка сприятиме підвищенню «гнучкості» енергосистеми, тому його впровадження в ОЕС України, як і роботи над ним з метою удосконалення, виявляються справою досить актуальною. Попит стимулює нові розробки і новітні зразки високопродуктивних установок, таким чином наповнюючи ринок та популяризуючи ГТУ для виробництва електроенергії і тепла.

Видавництво John Wiley & Sons, Inc., ще у 2011 році заявили: «Технології газотурбінного циклу відіграватимуть важливу роль у майбутньому виробництві електроенергії, і кілька цілком обґрунтованих концепцій розроблено або є предметом великих техніко-економічних обґрунтувань. У цій роботі цикли газових турбін модифікуються за допомогою нагнітання пари між виходом з камери згоряння та входом газової турбіни. Парогенератори з рекуперацією тепла, використовуючи відпрацьовані гази, забезпечують ці цикли впорскування парою при насиченій парі. Розглядаються термодинамічні характеристики різних циклів, щоб встановити їх відносне значення для майбутніх ринків виробництва електроенергії. Враховується незворотність різних компонуючих блоків циклів та зміна властивостей газу внаслідок нагнітання пари, а також зміни взаємозв'язку параметрів продуктивності компонентів. Відносне температурне відношення та відношення максимальної та мінімальної температури циклу змінюються в деяких діапазонах, які трохи перевищують їх практично допустимі межі, щоб всебічно дослідити їх вплив на характеристики циклу. Експлуатаційні характеристики для різних модифікованих циклів та циклів регенерації представлені при однакових значеннях робочих параметрів.

Сучасні модифіковані цикли з циклами, що впорскуються парою, забезпечують додаткову вихідну потужність та вищу ефективність, що призводить до менших питомих витрат. При обраних значеннях робочих параметрів підвищення загальної ефективності для простого, повторного нагрівання (з нагнітанням пари при високому та низькому тиску) та часткового окислення (з нагнітанням пари при високому та низькому тисках) газотурбінних циклів становить приблизно 20–30%, 120–200%, 10–12%, 120–260% та 20% відповідно. Дану методику модифікованих циклів можна розглянути серед можливих способів поліпшення роботи електростанцій на базі циклів газових турбін за обґрунтованих витрат. Ця концепція може бути використана для подібних основних двигунів [4].»

Комбінація виробництва тепла і електрики виявляється сьогодні одним з провідних напрямків у справі енергозбереження та раціоналізації. Адже саме таким чином, при комбінуванні цих двох виробничих процесів, вдається використовувати паливо найбільш економічним і доцільним чином, особливо в ситуації, коли споживання тепла стає актуальним в цілорічному режимі. На сьогоднішній день зростає інтерес до малої енергетики, яка стає в ряді випадків оптимальної альтернативної для енергопостачання централізованого типу, тому як автономні джерела часом виявляються ефективніше і економніше централізованих, і в таких умовах подібні установки виходять на перший план. Енергозаощадженню ж сприятиме саме децентралізація джерел, тільки в європейських країнах відсоток впровадження таких технологій наближається до позначки в 20-25 відсотків, В Україні вироблення електроенергії виконується здебільшого на АЕС (приблизно 50%), і в рамках централізованої мережі присутні 15 теплоелектростанцій, які разом із ТЕЦ дають приблизно 30% відсотків енергії в загальному обсязі [5].

В умовах зростаючого попиту на відновлювальні джерела енергії (електричних станцій негарантованої потужності) майже не вводяться нові регулюючі потужності у потрібному обсязі, згідно до звіту з оцінки відповідності генеруючих потужностей НКРЕКП за 2019 рік. На графіку добового споживання/виробництва електроенергії (рис.1), зображена ситуація коливань виробництва електроенергії відновлювальними джерелами енергії.

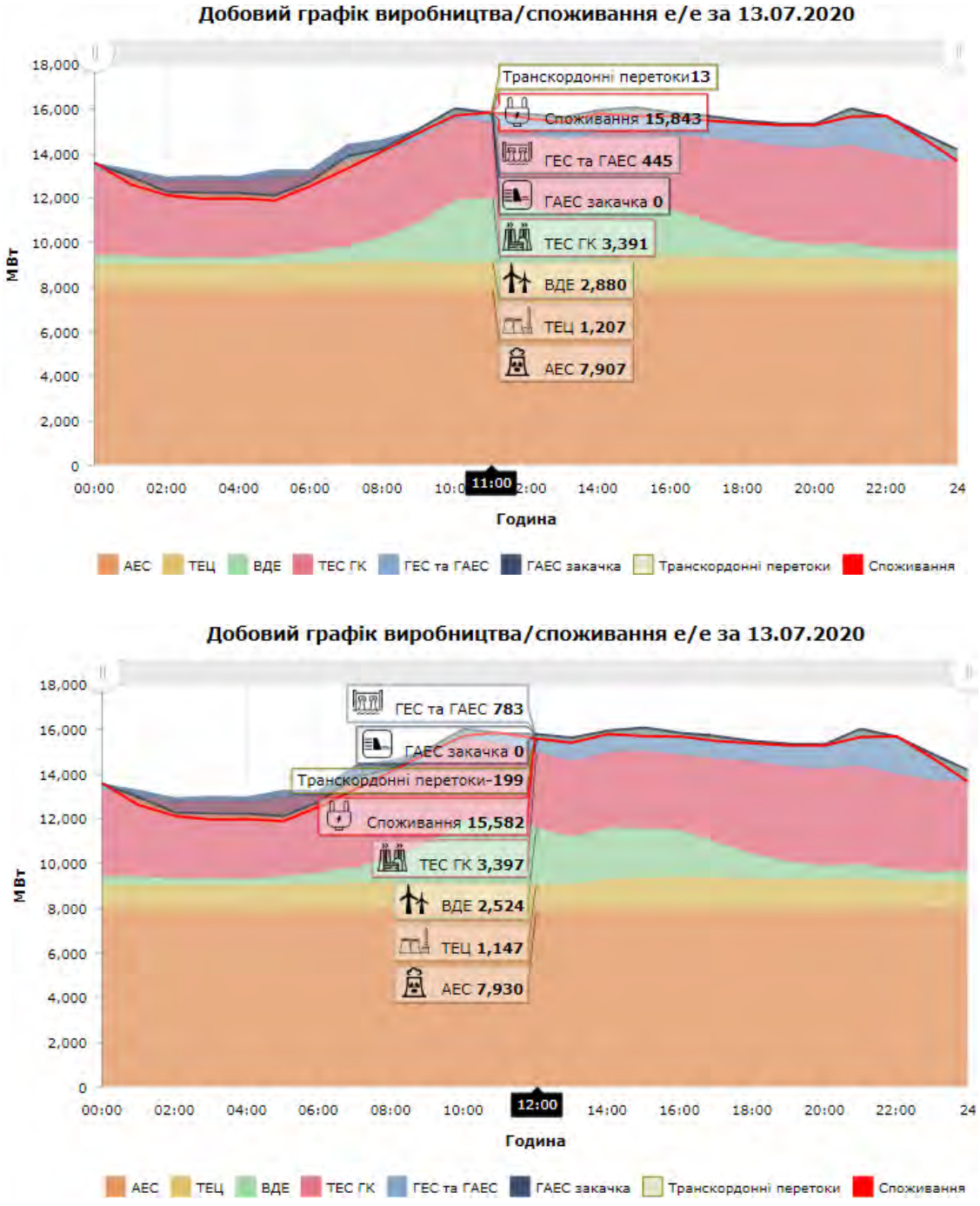


Рисунок 1 – Різка зміна потужності виробництва електроенергії на прикладі добового графіку виробництва/споживання електроенергії

Позначимо переваги та недоліки ГТУ [6]:

Переваги:

- практична відсутність масляних витрат, так як моторне масло в основному циклі не застосовується. При роботі на газі викиди шкідливих речовин, мають низькі значення. Шкода навколишньому середовищу мінімальна;
- малі габарити та питомо невелика вага, дають можливість встановлювати пристрій на майданчиках невеликого розміру. Це економить фінанси підприємств при розміщенні установок наприклад в районах щільної міської забудови;
- основний шумовий рівень у ГТУ лежить в діапазоні 80-90 ДБ високочастотного звукового спектра, є незначні вібрації;
- можлива тривала робота газотурбінних установок при мінімальних навантаженнях;
- протягом короткого часу деякі ГТУ здатні витримати подвійне перевищення від номінальної величини електричної потужності;
- не потрібно водяне охолодження;
- надійність;
- можливість експлуатації ГТУ в різних кліматичних зонах

Недоліки:

- серйозні вимоги до експлуатуючої організації по чіткому виконанню графіка технічного обслуговування
- значно зниження електричної потужності при високій температурі повітря (наприклад збільшення вуличної температури з +15 до +35 призводить до втрати потужності ГТУ приблизно на 25%)
- ціноутворення на газотурбінні електростанції на пряму залежить від географічного розташування
- ймовірність високотемпературної корозії
- ймовірність руйнації установки через аномальні вібрації
- термічні деформації
- несанкціоноване потрапляння в установку пилу, вологи тощо
- забруднення та ерозія паливних форсунок при недотриманні вимог щодо паливопідготовки
- низький ККД (особливо при малих потужностях)

ККД ГТУ знаходиться в межах 10-39% у той же, у сучасних газопоршневих установок (ГПУ) він має межі 43-46%. Тобто споживання газу ГПУ менше ГТУ в середньому на третину. Недолік електричної потужності для газотурбінної електростанції може бути компенсований шляхом додавання ГТУ модулів. Сьогодні на російському ринку з'явилися газові мікротурбіни електростанції, здатні без підготовки палива працювати на нафтовому газі, з високим вмістом сірководню - до 4%. Для поліпшення показників енергоефективності можна об'єднувати газову турбіну електростанції з паровою турбіною в єдиний енергоблок. Коефіцієнт використання палива в такому варіанті підвищується. В результаті сукупний електричний ККД енергоблоку ГТУ з паровою турбіною досягає 58-59%. При комбінованому використанні енергії двох видів КВП (коефіцієнт використання палива) газотурбінної теплоелектростанції досягає 95%. Подібний варіант використання технічно ускладнюється і його вартість зростає. Якщо необхідно отримати пар різного тиску або гаряче водопостачання, газотурбінні агрегати комплектуються паровими, водогрійними котлами. Тож на даний момент використання ГТУ зокрема для класичних ТЕЦ (ТЕС), з фінансової точки зору виправдане.

Висновки

Проаналізувавши ОЕС України, можна стверджувати про активну розбудову ВДЕ (переважно СЕС та ВЕС) в країні. Практично доведено, що СЕС та ВЕС є нестабільними джерелами електроенергії, а це значить, що неможливо буде протягом всієї доби покрити потреби в енергоспоживанні. На тлі даної ситуації запропоновано використання швидкодіючих маневрових потужностей для того, щоб балансувати графіки навантаження. Результатом проведення дослідження є обґрунтуванням запровадження газотурбінних електростанцій, задля вирішення проблеми, яка виникла у енергосистемі через надшвидкий розвиток ВДЕ, нестачу ГАЕС та високоманеврових генерацій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. https://www.lowcarbonukraine.com/uk/відновлюванні-джерела-енергії-в-укра/
2. Звіт з оцінки відповідності (достатності) генеруючих потужностей – 2019 НЕК «УКРЕНЕРГО»
3. https://ua.energy/wp-content/uploads/2020/04/obmezhennya-VEStaSES-9_1-scaled.jpg
4. https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/er.1916
5. https://zbutenergo.kharkov.ua/sites/default/files/appeal/ee-str.jpg
6. https://manbw.ru/analitycs/gas-turbine_units_power_station_power_plant.html

Лесько Владислав Олександрович – к.т.н., доцент кафедри електричних станцій і систем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: leskovlad@ukr.net

Нетребський Володимир Васильович – к.т.н., доцент кафедри електричних станцій і систем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: netrebskiy@ukr.net

Колотило Дмитро Вячеславович — студент групи 1ЕЕ-18б, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: keydivij@gmail.com

Lesko Vladyslav – Phd, Associate professor, department of power stations and Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: leskovlad@ukr.net

Netrebskyi Volodymyr – Phd, Associate professor, department of power stations and Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: netrebskiy@ukr.net

Kolotylo Dmytro — student of the faculty of electroenergetics and electromechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: keydivij@gmail.com

УДК 621.311

М. О. Грищук[1]
О. Є. Рубаненко[2]

АНАЛІЗ АМПЛІТУДО-ЧАСТОТНИХ ХАРАКТЕРИСТИК СИЛОВИХ ТРАНСФОРМАТОРІВ ТА ІНТЕРПРЕТАЦІЯ ЙОГО ТЕХНІЧНОГО СТАНУ З ДОПОМОГОЮ НИХ

[1] ТОВ «УКРАЇНСЬКІ ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОДУКТИ»
[2] Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто метод інтерпретації отриманих результатів аналізу амплітудно-частотних характеристик (АЧХ), який шляхом використання результатів вимірювань амплітудних значень напруги сигналу відгуку на тестовий сигнал та напруги тестового сигналу, визначення коефіцієнта передачі тестового сигнал дозволяє визначити найбільш часті пошкодження СТ. Представлено проведений аналіз за певних умов дозволить виявити дефект обмоток навіть на ранній стадії його розвитку.

Ключові слова: технічний стан, трансформатор, амплітудно-частотна характеристика діагностування; технічний стан, трансформатор, амплітудно-частотна характеристика.

Abstract

The method of interpretation of the obtained results of the analysis of amplitude-frequency characteristics (frequency response) is considered. The presented analysis under certain conditions will reveal a defect of the windings even at an early stage of its development.

Keywords: *diagnosis, technical state, power transformer, frequency-amplitude characteristics, deviation, FRA, windings, magnetic circuit, planning the day of diagnosis, forecasting.*

Вступ

Відомо [0÷2] що силовий трансформатор займає вагоме місце в енергетичній системі будь-якої держави. Цьому сприяють не тільки технічні причини, але й економічні. Враховуючи це варто зазначити, що від надійності їх роботи залежить в цілому робота енергосистеми, що напряму залежить від його ресурсу залишкового ресурсу [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**]. Тому підтримання силового трансформатора в справному стані важливе завдання для експлуатуючих підприємств. Разом з тим автори [4] стверджують, що від того як експлуатувати СТ дефекти всерівно будуть мати місце протягом циклу експлуатації СТ враховуючи складність специфіки роботи.

Автори [3] стверджують, якщо нормативна база частотних характеристик, накопичена, то під час визначення технічного стану, можна виконати дослідження СТ, та визначити його технічний стан. Однак з [0], відомо що, ствердження про дійсний стан СТ в Україні обмежено відсутністю нормативної технічної документації.

В даній роботі статті пропонується дослідити значення впливу стрибкоподібного відхилення виміряної передатної функції від попередньо отриманої, для підтвердження можливості виявлення пошкодження СТ, на ранній стадії їх розвитку.

Результати досліджень

Так приймаючи рішення щодо подальшої експлуатації чи зміни режиму роботи СТ, експлуатуючі підприємства повинні враховувати ризик виходу з ладу такого активу [2]. Однак проблема визначення ймовірності пошкодження, полягає в тому, що такий показник зазвичай низький, часто це визвано малою кількістю статистичної інформації, яку можна проаналізувати.

Так у ході дослідження, в деяких випадках отриманих АЧХ, наприклад для досліджуваного СТ, за місцем його експлуатації на одній із ФЕС, що розташована на території Хмельницької області, типу ТМГ 1000/10 У1, спостерігались прояви такого явища (рис. 1).

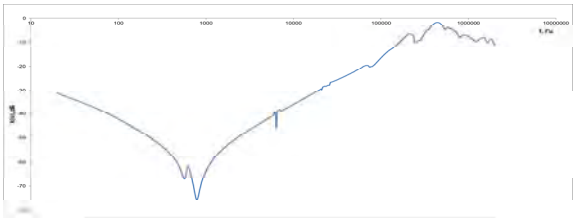


Рис. 1 – Отримана АЧХ СТ під час вимірювань (дослідження фази В)

Так під час, обробітку отриманих результатів на проміжку частоти 6060÷7010 Гц, спостерігався стрибок передатної функції.

Так за (1), визначено середнє значення передатної функції усереднених значень:

$$\overline{k(u)_{yc}} = \frac{\sum_{i=1}^{N} k(u)_{i/yc}}{N} \quad (1)$$

$k(u)_{yc}$=((-40,38)+(-40,16)+(-39,95)+(-39,72)+(-39,51)+(-39,29)+(-39,08))/7=-39,7271

Наступним кроком за (2) визначено середньоквадратичне відхилення отриманих значень:

$$\sigma = \left\{ \frac{1}{7} \cdot \left[\begin{matrix} (-39{,}38 - (-39{,}7271))^2 + (-39{,}16 - (-39{,}7271))^2 + \\ +(-68{,}95 - (-39{,}7271))^2 + (-38{,}72 - (-39{,}7271))^2 + \\ +(-38{,}51 - (-39{,}7271))^2 + (-38{,}29 - (-39{,}7271))^2 + \\ +(-38{,}08 - (-39{,}7271))^2 \end{matrix} \right] \right\}^{\frac{1}{2}} = 11{,}095$$

Так користуючись правилом $|k(u) - k(u)'| > 2\sigma$, при довірчій імовірності $P = 0{,}95k(u)$ вимірювання в таких точках було вилучено із розрахунків. Та прийнято рішення про справний стан СТ.

Однак після проведення повторних вимірювань, та більш ретельного дослідження отриманих АЧХ, стрибкоподібне відхилення частотної характеристики спостерігається, у всіх отриманих АЧХ, під час проведення повторних дослідів. Що, з урахуванням специфіки проведення дослідження АЧХ та [0] може описувати зміну параметрів схеми заміщення обмоток СТ, та описувати стан СТ.

Висновки

1. Досліджено отримані АЧХ СТ типу ТМГ 1000/10 У1, які підтвердили його справний технічний стан. Однак на проміжку частоти 6060÷7010 Гц спостерігались стрибкоподібні відхилення які було вилучено із розрахунків вважаючи їх промахом.

2. Виконано дослідження стану СТ, які показали про радіальне зміщення витків досліджуваного СТ, на ранній стадії розвитку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

[1] RUBANENKO A., LABZUN M., HRYSHCHUK M. DEFINITION DEFECTS OF TRANSFORMER EQUIPMENT USING FREQUENCY DIAGNOSTIC PARAMETERS //НАЦІОНАЛЬНОГО ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ" ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ. – 2017. – С. 41.

[2] Martin D. et al. Analysis and mitigation of Australian and New Zealand power transformer failures resulting in fires and explosions //IEEE Electrical Insulation Magazine. – 2019. – Т. 35. – №. 6. – С. 7-14.

[3] RUBANENKO O. Planning of the experiment for the defining of the technical state of the transformer by using amplitude-frequency characteristi / O. RUBANENKO, M. HRYSHCHUK, O. RUBANENKO. // PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY Vol 2020, No 3. – 2020. – С. 119–124 doi:10.15199/48.2020.03.27

[4] Nurmanova, V., Bagheri, M., Zollanvari, A., Aliakhmet, K., Akhmetov, Y., & Gharehpetian, G. B. (2019). A New Transformer FRA Measurement Technique to Reach Smart Interpretation for Inter-Disk Faults. *IEEE Transactions on Power Delivery*, *34*(4), 1508-1519. [8682123]. https://doi.org/10.1109/TPWRD.2019.2909144

Грищук Максим — Ph.D, провідний інженер, ТОВ «УКРАЇНСЬКІ ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОДУКТИ», м. Вінниця e-mail: grishuk.maksim.93@ukr.net

Науковий керівник: ***Рубаненко Олександр Євгенійович*** — кандидат технічних наук, професор, кафедра ЕСС Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: rubanenkoae@ukr.net

УДК 621.316

Рубаненко О.Є.,
Гунько І.О.,
Цимбалюк О.А.

АНАЛІЗ ПОШКОДЖЕНЬ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ 10-110 кВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі досліджено пошкоджуваність повітряних ліній електропередачі 10-110 кВ, трансформаторних підстанцій та розподільних пунктів, розглянуто методи розрахунку процесів в електричних мережах під час пошкоджень.

Ключові слова: лінії , пошкодження, підстанція.

Abstract

The damage of overhead transmission lines 10-110 kV, transformer substations and distribution points is investigated, the methods of calculation of processes in electric networks during damages are considered.

Key words: lines, damage, substation.

ВСТУП

У трифазних електричних мережах можливі пошкодження електрообладнання і складні режими роботи. Причини виходу з ладу електрообладнання можуть бути різними, серед них пошкодження ізоляції, розрив проводів та кабелів, помилки персоналу при перемиканнях, що призводять до короткого замикання фаз між собою або на "землю".

При короткому замиканні в замкнутому контурі з'являється великий струм, збільшується падіння напруги на елементах обладнання, це призводить загального падіння напруги в усіх точках мережі і порушення роботи споживачів. Складні режими роботи електричних мереж виникають, як правило, в результаті аварій або післяаварійних відключень обладнання, при перевантаженнях і відхиленнях напруги від номінальних значень. І хоча ці режими впродовж деякого часу вважаються допустимими, вони створюють передумови для різного роду пошкоджень електрообладнання та проблеми в роботі електромереж.

Для забезпечення нормальних умов роботи електричних мереж і попередження розвитку аварій необхідно швидко реагувати на зміну режиму роботи електричної мережі, миттєво відключити пошкоджене обладнання від справного і при необхідності включити резервне джерело живлення споживачів. Ці функції і виконують пристрої релейного захисту і автоматики.

Проте бувають такі складні пошкодження за яких пристрої релейного захисту спрацьовують не вірно або взагалі не спрацьовують. Згідно з інформацією [1, 2] та згідно до інформації, наданої персоналом служби релейного захисту був випадок, коли при короткому замиканні на шинах 10 кВ підстанції на одній фазі та короткому замиканні на фідері 10 кВ іншої фази, що рівносильно двофазному короткому замиканні (фази замкнулись через землю), а захист фідера не спрацював. Це призвело до пошкодження обладнання розподільних електричних мереж.

Отже, актуальною задачею є задача дослідження струмів та напруг при двох одночасних замкненнях в ЛЕП, що дозволить надалі використати отримані результати для налаштування пристроїв релейного захисту та автоматики .

Отже, мета роботи полягає у досліджені методів розрахунку струмів та напруг при двох одночасних коротких замиканнях.

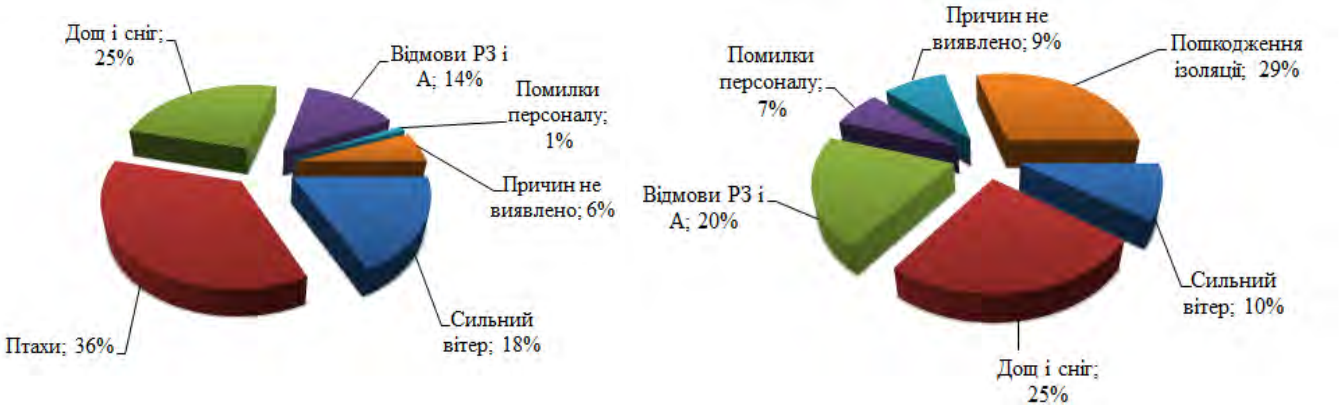
Для досягнення мети роботи поставлені та розв’язані наступні наукові задачі досліджень:

- виконати аналіз вітчизняних та іноземних джерел в питанні причин пошкодження обладнання електричних мереж 10-110 кВ;
- дослідити процеси в електричних мережах 10-110 кВ під час подвійних замкнень;
- проаналізувати метод симетричних складових для визначання струмів і напруг при двох одночасних КЗ;
- виконати розрахунок параметрів режиму при подвійному замиканні;

1 Аналіз пошкоджень електричних мереж 10-110 кВ

Основною задачею електроенергетики є живлення споживачів електроенергією високої якості в необхідній кількості. Навіть при якісному проектуванні, будівництві та експлуатації ПЛЕП виникає ряд випадкових процесів, які стають причиною перерв в електропостачанні споживачів або зниженні якості електроенергії. Під непередбачуваними випадковими процесами розуміють не тільки технологічні порушення, а також природні фактори, такі як сильний вітер, дощ, різкі коливання температури навколишнього середовища.

Так аналіз іноземних джерел свідчить про те, що кількість відмов ПЛЕП набагато вище нормативного значення. Це пов'язано з тим, що елементи ПЛЕП експлуатуються більше 35-40 років [3]. Основні причини відмов та їх представлені на діаграмах рис. 1.



а) б)

Рисунок 1 – Причини відмов ПЛЕП 35-110 кВ:
а) лінії електропередачі 110 кВ, б) лінії електропередачі 35 кВ

Відповідно до [3] основною причиною, що викликає різке збільшення пошкоджуваності високовольтних ліній, є старіння матеріалу конструкції опор, проводів, арматур і ізоляторів. Лінії електропередачі піддаються старінню й зношуванню від корозії. По кількості відмов на першому місці стоять проводи (52% з урахуванням грозових перенапруг і 37% без їх врахування), на другому місці ізолятори (відповідно 31% і 23%), на третьому місці опори (13% і 9%), на четвертому – арматура (4% і 3%). Грозові перенапруги становлять 28%. 3. По вазі відмов, що приводять до серйозних наслідків для ліній електропередачі (більші витрати на відновлення й недовідпуску електроенергії) на першому місці стоять опори, потім провідники, арматура, ізоляція [3].

Окрім того, мають місце пошкодження та відмови оливних вимикачів (майже 60 % від всіх несправностей електрообладнання розподільних підстанцій), відмови роз'єднувачів, відокремлювачів та короткозамикачів, пошкодження опорно-стрижневих ізоляторів та ін.

В табл. 1 показані основні причини пошкодження обладнання РП.

Таблиця 1 – Кількість пошкоджень і відмов роз'єднувачів, відокремлювачів, короткозамикачів (100 апаратів на рік)

Причина пошкодження	Роз'єднувач	Відокремлювач	Короткозамикач	Роз'єднувач	Відокремлювач	Короткозамикач
	Напруга 35 кВ			Напруга 110 кВ		
1	2	3	4	5	6	7
Перекриття опорних ізоляторів	0,8	0,8	0,3	0,8	0,05	0,01
Пошкодження опорних ізоляторів	0,7	1	1	0,25	0,4	0,2
Пошкодження контактів	0,15	0,1	-	0,1	-	-

Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5	6	7
Дефект приводу	0,05	0,2	0,2	0,02	0,1	0,1
Дефекти пружинних та передаточних механізмів, обмерзання механізмів та контактів	-	0,3	0,05	-	0,1	0,02
1	2	3	4	5	6	7
Пошкодження ізоляційних вставок	-	-	-	-	-	0,07
Інші	0,1	0,2	0,2	0,1	0,15	0,12
Разом відмов	1,8	2,6	1,75	0,45	0,8	0,52
Зокрема з пошкодженням обладнання	1,7	2,2	1,6	0,4	0,6	0,4

Дослідження пошкоджуваності трансформаторних підстанцій та розподільних пунктів

Частка відмов електрообладнання ТП і РП становить всього 8,25 % від загальної кількості відмов. Ці відмови спричиняють великі матеріальні витрати (на ремонт та заміну пошкодженого обладнання), збитків, викликаних перервою в електропостачанні. Спрацьовування запобіжників призводять до відключення трансформаторів та до знеструмлення споживачів. Часто важко з'ясувати причину перегорання плавкої вставки запобіжника (наприклад, під час нестійкого короткого замикання або самоусувного короткого замикання) [4].

Одним із вартісних елементів електрообладнання ТП є силовий трансформатор. Основні причини пошкодження силових трансформаторів – це пошкодження шпильок, перемикачів (ПБЗ), обмоток. Більшість відмов в роботі трансформаторів викликана пошкодженням контактних з'єднань, які виникають через порушення цілісності та щільності контакту. Це призводить до перегоряння шини, наконечника кабелю, шпильок трансформатора, високовольтних вводів [4]. Приклади таких пошкоджень показані на рис. 2

Результати аналізу пошкоджень трансформаторних підстанції 10/0,4 кВ на досліджуваному РЕМ наведені в табл. 2.

Таблиця 2 – Причини пошкоджень ТП і РП напругою 10/0,4 кВ

Причина пошкодження	Кількість пошкоджень, од.	Відношення до загальної кількості пошкоджень, %
Перекриття рубильника	2	11,12
Перегорання високовольтних запобіжників	7	22,22
Пробій прохідних ізоляторів	1	0
Потрапляння води на обладнання	3	0
Пошкодження контактних з'єднань на шпильках трансформатора	3	11,12
Замикання в обмотках трансформатора	2	11,12
Інші причини	4	44,42



а) б)

Рисунок 2 – Пошкодження вимірювальних трансформаторів напруги

Дослідження методів розрахунку процесів в електричних мережах під час пошкоджень

Сучасна електроенергетична система характеризується великою складністю як системо-утворюючих, так і розподільчих мереж. При управлінні функціонуванням мереж необхідно знати такі параметри усталених режимів електричних мереж як струми і потоки потужностей, напруги у вузлах мережі, втрати потужності в елементах електричних мереж. Розрахунки параметрів усталених режимів зазвичай виконуються автоматично з допомогою ЕОМ, однак найчастіше для інженерної оцінки параметрів режиму потрібні і ручні розрахунки.

Розрахунок параметрів складно-замкнених мереж виконується на основі наступних основних методів [5].

Метод перетворення − призначений для еквівалентування (спрощення) мережі, зведення мережі до одноконтурної або розімкненої. Параметри спрощеної мережі розраховуються з використанням відомих методів, а потім необхідно виконати зворотне перетворення мережі до початкового стану. При використанні методу перетворення застосовуються прийоми розносу навантажень по кінцях ділянки мережі, об'єднання кінцевих джерел живлення і навантажень, перетворення пасивних частин схем електричної мережі. Метод перетворення повинен застосовуватися з дотриманням умови незмінності параметрів усталеного режиму мережі, зовнішньої по відношенню до частини, що перетворюється. Крім того, при використанні прийомів перетворення необхідно обумовлювати заздалегідь всі прийняті припущення.

Метод контурних струмів – призначений для розрахунку струмів (перетікань без врахування втрат) в вітках схеми. Суть методу полягає в складанні та вирішенні системи контурних рівнянь і визначенні на їх основі параметрів режиму. Система контурних рівнянь може бути записана у формі струмів або потужностей. Кількість незалежних контурних рівнянь відповідає числу незалежних контурів схеми. Складання контурних рівнянь базується на використання I і II законів Кірхгофа.

Метод рівнянь вузлових напруг – дозволяє точно визначити напруги в вузлах схеми при заданих струмах навантаження. Суть методу полягає в складанні та вирішенні системи рівнянь вузлових напруг і визначенні на їх основі параметрів усталених режимів електричних мереж. Число незалежних комплексних рівнянь вузлових напруг дорівнює числу вузлів мережі без балансуючого вузла (n-1).

Метод коефіцієнтів розподілу – використовується для багаторазових розрахунків потокорозподілу (потокорозподілу без втрат) для одної мережі. Цей метод призначений для розрахунку усталеного режиму електричних мереж, в яких справедливий принцип накладення. Метод передбачає попереднє визначення коефіцієнтів розподілу мережі, які змінюються при зміні схеми заміщення мережі або її параметрів, і тому ефективний при численних розрахунках усталеного режиму мережі з незмінною схемою заміщення і змінним навантаженнями вузлів. Метод базується на використанні принципу накладання і тому при розрахунку реальних електричних мереж вимагає попереднього врахування шунтів схеми заміщення у вигляді додаткових навантажень у вузлах.

Метод розрізання контурів. Метод призначений для розрахунків параметрів усталених режимів складно-замкнених електричних мереж. Суть методу полягає в приведенні складно-замкненої мережі до вигляду розімкненої та розрахунку параметрів розімкнутої мережі. Простота алгоритму розрахунку розімкнутої мережі дозволяє використовувати метод розрізання контурів для розрахунків вручну параметрів режиму мереж невеликого обсягу, з допомогою ЕОМ − мереж великої складності.

Електричні мережі 6-10 кВ це не лише мережі енергопостачальних компаній обленерго, а мережі власних потреб атомних електричних станцій, які виробляють більшу частину електроенергії в Україні. Отже від надійної їх експлуатації залежить і надійність електричних станцій. Тому актуальним є дослідження особливостей експлуатації цих мереж та важливим є ознайомлення майбутніх спеціалістів з процесами, які відбуваються в них [6].

Висновки

Аналіз вітчизняних та іноземних літературних джерел свідчить про, те що в мережах 10-110 кВ, експлуатується обладнання, що вичерпало свій ресурс. Кількість аварій та пошкоджень обладнання зростає. Найчастіше виходять з ладу повітряні лінії електропередачі. Відмови в роботі пристроїв релейного захисту та автоматики становлять майже 20 % пошкоджень ЛЕП .

Відомо, що під час однофазних замикань на землю струми замкнень в фазах залежать від ємнісних струмів фаз на землю, тому під час подвійних замикань на землю в мережах з ізольованою нейтраллю релейні захисти, які реагують на зростання струмів несиметрії, а саме струми нульової послідовності, не завжди спрацьовують або працюють помилково.

Отже дослідження струмів на напруг під час двох одночасних КЗ є актуальною задачею.

Література

1. Выбор параметров настройки устройств РЗА. Компенсация емкостных токов в сетях 10 кВ [Електронний ресурс] − Режим доступу: http://arhiv.rzia.ru/rza.communityhost.ru/thread/thread__mid724392800thread__start11.htm.
2. Кідиба, В. П. Релейний захист електроенергетичних систем: навч. посіб. / В. П. Кідиба. – Львів: Вид-во Львів. політехніки, 2015. – 504 с.
3. Тошходжаева М.И., Анализ повреждений линий електропередач 35-220 кВ на примере Согдийской электрической сети / М.И.Тошходжаева // Вестник Чувашского университета. – 2016. − № 1. – С. 105-111.
4. Лежнюк П.Д. Оптимізація режимів електричних мереж з відновлюваними джерелами електроенергії: монографія / П.Д. Лежнюк, О.Є. Рубаненко, І.О. Гунько – Вінниця: ВНТУ, 2017. – 164 с. – *ISBN* 978-966-641-717-9.
5. Ананичева С. С., Мызин А.Л., Методы анализа и расчета замкнутых электрических сетей: Учебное пособие / С. С. Ананичева, А.Л. Мызин. 4-е изд., исправл. Екатеринбург: УрФУ, 2012. 94 с.
6. Лежнюк П.Д., Особливості підготовки фахівців – електриків у ВНТУ / П.Д. Лежнюк, О.Є. Рубаненко, В.О. Лесько, О.О. Рубаненко // Вісник Хмельницького національного технічного університету. – 2020. − № 2. – С. 219-228.

Рубаненко Олександр Євгенійович– *к.т.н., професор, професор кафедри електричних станцій і систем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: rubanenkoae@ukr.net.*

Гунько Ірина Олександрівна *— канд. техн. наук, старший викладач кафедри електричних станцій та систем, Вінницький національний технічний університет*

Цимбалюк Олександр Анатолійович *– магістрант, Вінницький національний технічний університет, Вінниця e-mail: sasha.zimbal@gmail.com.*

Rubanenko Oleksandr E. *– Cand. Sci (Tech.), Associate Professor, Department of power plants and systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: rubanenkoae@ukr.net.*

Hunko Iryna Oleksandrivna *– Ph.D., Senior Lecturer of electrical stations and systems department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : iryna_hunko@ukr.net*

Tsymbalyuk Oleksandr Anatoliiovych *- undergraduate, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia e-mail: sasha.zimbal@gmail.com .*

УДК 621.311

Ю.В. Малогулко
Т.І. Головко

АНАЛІЗ СТАНУ ТА ПРОБЛЕМ КЕРУВАННЯ НОРМАЛЬНИМИ ТА АВАРІЙНИМИ РЕЖИМАМИ РОЗПОДІЛЬНИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ З ОБ'ЄКТАМИ РОЗОСЕРЕДЖЕНОГО ГЕНЕРУВАННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Аналіз міжнародного досвіду показує, що розвиток розосередженого генерування (РГ) у світі відбувається в основному за рахунок будівництва або створення генеруючих об'єктів на базі відновлювальних джерел енергії (ВДЕ), що є стійким трендом, який показує суттєвий вплив на режими роботи розподільних електричних мереж (РЕМ) та розвиток економічного потенціалу регіонів. Дослідження проблемних технічних питань інтегрування об'єктів розосередженого генерування, керування нормальними та аварійними режимами розподільних мереж та мереж внутрішнього електропостачання дозволить виявити проблемні аспекти, які потребують рішення з урахуванням особливостей об'єднаної електроенергетичної системи України.

Ключові слова: розосереджене генерування, відновлювані джерела енергії, розподільна електрична мережа, нормальний та аварійний режими.

Abstract

Analysis of international experience shows that the development of distributed generation in the world is mainly due to the construction or creation of generating facilities based on renewable energy sources, which is a stable trend that shows a significant impact on the modes of distribution networks and the development of economic potential of the regions. Research of problematic technical issues of integration of distributed generation objects, management of normal and emergency modes of distribution networks and internal power supply networks will allow to reveal problematic aspects that need to be solved taking into account the peculiarities of the unified electric power system of Ukraine.

Keywords: distributed generation, renewable energy sources, power network, normal and emergency modes.

Вступ

Статистика потужності енергії від ВДЕ Міжнародного агентства з питань випуску джерел енергії (IRENA) в 2020 році показує, що на нові джерела енергії, головним чином, гідро- та вітроенергетику, сонячну, геотермальну та біоенергетику, за минулий рік прийшлось 72% від всього приросту потужностей. Енергія від ВДЕ збільшилася на 7,6% у 2019 році, додавши 176 ГВт генеруючих потужностей у світі. [1, 2].

Основними напрямками у забезпеченні майбутнього світової енергетики є розвиток нових технологій виробництва та транспортування енергоресурсів, формування «нової енергетики», заснованої на ВДЕ, розподіленій генерації, інтелектуалізації на транспорті, у житлово-комунальному господарстві та промисловості. У зв'язку з цим, ефективність використання енергії є одним із найважливіших факторів науково-технічного прогресу, розвитку виробничої діяльності, послуг та стабільної роботи енергетичного виробництва. Складність, значні фінансові витрати на будівництво та експлуатацію обладнання об'єктів електроенергетики, а також поступове зростання потреб споживачів до якості електроенергії створюють основу для оптимізації технічних рішень, реалізованих в секторах генерування, передавання та розподілення електроенергії [3].

Ключовою директивою Європейського Союзу із використання відновлюваних джерел енергії є Директива 2009/28/ЕС, яка встановлює загальні межі для розвитку енергетики з відновлюваних джерел з метою досягнення спільної цілі щодо частки цієї енергії у кінцевому споживанні енергії (електроенергія, опалення та охолодження) та для підвищення частки енергії з відновлюваних джерел, що споживається в транспортному секторі. Існує багато механізмів стимулювання розвитку «зеленої» енергетики. У державах-членах ЄС застосовуються такі основні підходи:

1. Пільгові системи («зелені» тарифи та надбавки), які базуються на інструментах ціноутворення. Уряд фіксує ціну, ринок вирішує кількість.

2. Регулювання квотами із застосуванням системи зелених сертифікатів, яке базується на кількісному принципі. Уряд фіксує кількість, ринок встановлює ціну.

Вказані інструменти можуть бути використані в різних формах. Практично всі держави-члени ЄС застосовують одночасно декілька моделей підтримки, з яких одна-дві є для країни основними. У багатьох випадках пільгові системи доповнюються іншими інструментами політики, наприклад інвестиційними грантами [4].

- **«Зелений» тариф**. «Зелений» тариф являє собою спеціально підвищений тариф на електроенергію, за яким виробник гарантовано може її продати. Зазвичай він встановлюється на довготривалий період з поступовим зменшенням його величини і диференціюється для різних технологій і потужностей установок *(Німеччина, Австрія, Данія, Франція)*.

- **Квотування**. Регулятор встановлює певну мінімальну частку «зеленої» електроенергії, яка має бути в загальній структурі електроенергії. При цьому регулятор накладає зобов'язання з використання «зеленої» електроенергії шляхом встановлення відповідних квот. Система таких квот часто поєднується з використанням «зелених» сертифікатів (*Швеція, Польща, Італія, Румунія, Бельгія)*.

- **«Зелені» сертифікати**. Зобов'язана за квотою сторона видає відповідний сертифікат на обсяги виробленої електроенергії. Якщо виробляється більше «зеленої» енергії, ніж передбачено квотою, виробник може продати ці обсяги за сертифікатом іншому суб'єкту, який ще не виконав свої зобов'язання за квотами.

Сонячна та вітрова енергія продовжує домінувати у розширенні потужностей ВДЕ, частка яких у 2019 році складає 90% від усього чистого приросту для ВДЕ. Обсяги сонячної енергії збільшуються з 586 ГВт на 20%, а вітрової - з 623 ГВт на 10%. Китай і США продовжують домінувати в процесі нарощування відновлювальної електроенергії, в той час як Китай, Індія, Японія, Республіка Корея та В'єтнам у 2019 році мали найвищі нові потужності в сонячній енергетиці. За прогнозом експертного співтовариства, частка ВДЕ у виробництві електроенергії в світі зросте до 27,1% до 2030 р. і до 48,8% - до 2050 р. відповідно. В структурі ВДЕ в 2030 р. буде переважати вітрова енергетика (70%), але до 2050 р. її частка скоротиться до 47% за рахунок зростання частки сонячної, враховуючи спад цін на фотоелектричні модулі [5].

Результати дослідження

На сьогоднішній день під об'єктом РГ розуміється електростанція, так що складається з однієї чи кількох генерувальних установок, які підключаються до РЕМ або до мереж внутрішнього електропостачання споживачів на напрузі до 110 кВ включно, максимально наближені до вузлів електропостачання, працюють паралельно з електроенергетичною системою (ЕЕС) або в острівному (автономному) режимі [6].

Враховуючи особливість нашої об’єднаної енергосистеми, об'єкти РГ можуть працювати як паралельно з енергосистемою, так і в острівному (автономному) режимах. Під острівним режимом мають на увазі такий режим роботи енергосистеми з одною або кількома електростанціями (об'єктами РГ), які можуть мати в своєму складі одну або кілька ГУ, а також навантаження, допустиме за всіма умовами електропостачання та електроспоживання, що утворюється при відключенні ЛЕП, яка зв'язує електричну мережу з енергосистемою (в результаті КЗ або за іншою причиною) і існує до моменту його синхронізації з енергосистемою. Відключення ЛЕП може бути реалізоване автоматизовано (за параметрами електричного режиму) або вручну черговим персоналом для забезпечення надійного функціонування об'єктів генерування та/або електропостачання споживачів [7].

Робота електричної мережі в острівному режимі може тривати скільки завгодно. Тривалість роботи її залежить від стану ЛЕП, параметрів режимів в енергосистемі та/або у виділеній ЕМ, рішення чергового персоналу та ін. Як правило, синхронізація виділеної ЕМ з енергосистемою здійснюється відповідними пристроями автоматики.

Відмінність автономного режиму від острівного полягає в тому, що здійснюється відділення від енергосистеми або постійне функціонування однієї ГУ або об'єкта РГ з кількома однотипними ГУ та навантаженням. Дана відмінність суттєва щодо аналізу перехідних процесів, а також розробки та реалізації засобів автоматизованого управління режимами. Залучення об'єктів РГ до участі в реалізації алгоритмів протиаварійної та режимної автоматики РЕМ, а також їх використання в якості резервних джерел електропостачання може дозволити істотно мінімізувати обсяги і час відключення споживачів електроенергії, проте це вимагає створення відповідних регуляторних та економічних механізмів.

Збільшення долі ГУ об'єктів РГ, включаючи об'єкти ВДЕ, в загальній структурі генерувальних потужностей призводить до того, що як вироблення електроенергії, так і її споживання носять нестабільний характер. Керування режимами в таких умовах вимагає застосування глобальних комунікаційних систем, які дозволяють об'єднувати в єдине ціле всю сукупність програмно-апаратних засобів. Необхідність постійного підтримання балансу між генеруванням та споживанням електроенергії, як в нормальних, так і в аварійних режимах, суттєво ускладнює принципи керування багатьма різнотипними ВДЕ. Питання забезпечення надійності функціонування енергосистеми та ЕМ, а також електропостачання споживачів у зазначених умовах - стають особливо актуальними, що вимагає розробки та реалізації нових підходів, як при плануванні їх розвитку, так і в забезпеченні режиму надійності.

Створення системи автоматичного керування (САК) режимами ЕМ є важливою та актуальною задачею, яку необхідно вирішувати із застосуванням сучасних програмно-апаратних комплексів (ПАК). Існуючі принципи та підходи до організації автоматизованого керування не дозволяють у повній мережі забезпечити керування нормальними та аварійними режимами ЕМ з об'єктами РГ, з урахуванням їх особливостей [8].

САК режимами повинні враховувати, по-перше, що кількість об'єктів керування значно більша, ніж у традиційних мережах, по-друге, швидкість розвитку порушень нормального режиму значно вища, у зв'язках з малими значеннями механічних постійних інерції ГУ об'єктів РГ та мікрогенерування, по-третє, в багатоконтурних мережах можливі реверсивні потоків потужності, в залежності від режимів генерування та споживання в конкретний момент часу. Створення такої системи вимагає розвитку стандартизації в області Smart Grid (а саме - розробка серій стандартів з інформаційної взаємодії та керування об'єктами електроенергетики, визначення типової архітектури системи, класифікатор ролей основних її учасників та ін.). Крім того, для ЕМ (мікро-ЕМ), які працюють паралельно з енергосистемою або ізольовано, розробляються спеціальні стандарти для їх проектуванням.

Особливості електричних режимів найбільш яскраво проявляються в острівному (автономному) режимі роботи ЕМ, оскільки аварійні процеси в цьому випадку протікають важче для споживачів, ніж для мережі загального призначення, особливо при виникненні аварійних дефіцитів потужності. Раптові відключення однієї ГУ, групи або цілої електростанції в ЕЕС не може викликати значних дефіцитів потужності і призвести до порушення електропостачання споживачів, а в острівному режимі - це реально. Залежно від схемно-режимних умов, баланс генерування і споживання в ЕМ може змінюватись від надлишку генерації, що призведе до відключення ГУ, до дефіциту [9].

Виділимо основні особливості режимів РЕМ з об'єктами РГ:

- перехідні процеси протікають значно швидше, особливо в острівному (автономному) режимі роботи;
- низька швидкість набору навантаження ГУ з приводом від двигунів внутрішнього згорання призводить до значних відхилень параметрів режиму при зовнішніх впливах і в результаті накидів/скидання навантаження;
- динамічна стійкість газотурбінних установок з вільною силовою турбіною і газопоршневих установок при багатофазних КЗ нормативної тривалості не зберігається, що може призводити до вторинних порушень стійкості інших ГУ і навантаження;
- параметри перехідних процесів істотно залежать від характеристик і параметрів навантаження, внаслідок порівнянних сумарних потужностей ГУ і навантаження, а також малих взаємних опорів;
- реверсивні потоки потужності, що виникають в залежності від режимів генерування та споживання в конкретних вузлах навантаження;
- вплив випадкових чинників, обумовлених наявністю нелінійного і швидкозмінного навантаження, застосуванням обладнання з елементами силової електроніки (пристрої плавного пуску; частотно-регульований привод; джерела безперебійного живлення та ін.);
- значні відхилення показників якості електричної енергії від нормованих значень і короткочасові коливання параметрів режиму в широкому динамічному діапазоні, обумовлені нестаціонарним (стохастичним) виробленням електроенергії об'єктами ВДЕ.

У розподільних електричних мережах і мережах внутрішнього електропостачання застосовуються пристрої мережевої (АВР лінійне, АВР секційне) та протиаварійної автоматики (АЧР – автоматичне частотне розвантаження, АОЗН – автоматичне обмеження зниження напруги, АОПО – автоматичне обмеження перевантаження обладнання). При технологічному приєднанні

ГУ об'єктів РГ схемно-режимна ситуація в прилеглій мережі кардинально змінюється. Відповідно, необхідно проводити розрахунковий аналіз коректності вибору алгоритмів роботи і параметрів налаштування, що знаходяться в експлуатації пристроїв автоматики. Дані пристрої, як правило, не мають технічних можливостей для розпізнавання режимних областей і адаптації алгоритмів до умов поточного режиму.

Підтримка номінального значення частоти в ЕЕС здійснюється за рахунок застосування систем автоматичного регулювання (САР), безперервно контролюючих баланс генерованої та спожитої активної потужності і реалізують необхідний керувальний вплив. У випадку аварійних відключень можуть виникати загальносистемні або локальні дефіцити активної потужності. Для запобігання неприпустимого зниження частоти за умовами забезпечення стійкої роботи ГУ і електроприймачів споживачів, а також її подальшого відновлення застосовуються пристрої АЧР. Дія АЧР має забезпечувати зниження шкоди від перерви електропостачання, а також безперервність електропостачання найбільш відповідальних споживачів за рахунок відключення менш відповідальних [10].

Пристрої АВР застосовуються в мережах внутрішнього електропостачання для відновлення живлення енергетичних установок шляхом автоматичного приєднання резервного введення (джерела живлення) при знеструмлених електроустановок споживача. Пристрої АВР можуть встановлюватися на силових трансформаторах, ЛЕП, секційних і шиноз'єднувальних вимикачах [11]. Приєднання ГУ об'єктів РГ призводить до істотної зміни схемно-режимних ситуацій, впливаючи пристрої АВР, що знаходяться в експлуатації. У зв'язку з цим необхідно визначити, які зміни в пристроях АВР (алгоритми роботи; параметри налаштування) можуть знадобитися в зв'язку з інтеграцією ГУ в тих вузлах РЕМ, де до цього навантаження була пасивним, тобто при переході від схеми на рис. 1., а до схеми б.

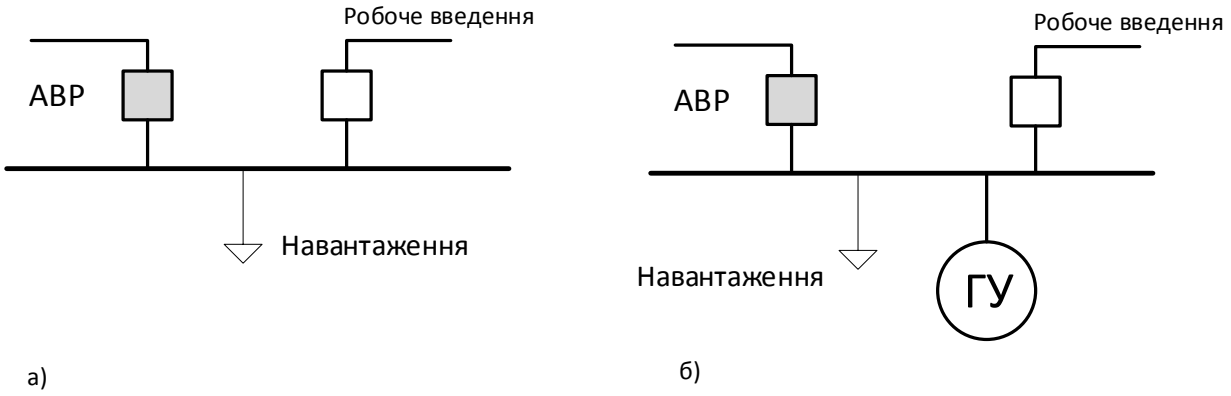


Рис. 1. Принципова однолінійна схема мережі: а – без генераторної установки об'єкта розосередженого генерування; б – з генераторної установки об'єкта розосередженого генерування

Вирішуючи питання сумісності пристроїв АВР, що знаходяться в експлуатації, і нововведених ГУ об'єктів РГ необхідно брати до уваги вимоги до безвідмовної роботи ГУ/об'єкта РГ при зміні параметрів режиму електричної мережі, а також значущості конкретного ГУ/об'єкта РГ в забезпеченні надійності електропостачання споживачів. Якщо допустимо тимчасове відключення ГУ/об'єкта РГ в аварійних режимах роботи мережі, на час існування таких режимів, до моменту їх повторного включення, то слід проаналізувати два можливих рішення:

- не змінюючи алгоритм АВР допускати відключення ГУ/об'єкта РГ при зниженні напруги на виводах або у випадку недопустимості застосування АПВ на єдиній ЛЕП зв'язку об'єкта РГ з енергосистемою, одночасно передбачаючи засоби автоматизації повторного ввімкнення ГУ;
- змінити алгоритми роботи і параметри налаштування пристроїв АВР таким чином, щоб безвідмовна робота ГУ/об'єкта РГ забезпечувалася в різних схемно-режимних ситуаціях.

Для ЕМ з особливо відповідальним навантаженням тимчасове відключення ГУ/об'єкта РГ неприпустиме, оскільки призводить до збитків при порушенні електропостачання. У зазначених умовах потрібна розробка вдосконалених схемних рішень по пристроях лінійного і секційного АВР, що володіють підвищеною швидкодією для зниження тривалості перерв електропостачання споживачів і запобіганню ня ушкоджень ГУ від несинхронних включень.

Висновок

Враховуючи вище викладені перспективи розвитку розподільних електричних мереж з об'єктами розосередженого генерування, включаючи об'єкти ВДЕ, очевидною є актуальність та важливість проблем, які виникають при функціонуванні систем автоматичного керування нормальними та аварійними режимами. Сучасний розвиток інформаційних технологій надає широкі можливості для вирішення заданих завдань на принципово новому науково-технологічному рівні із застосуванням сучасних програмно-апаратних комплексів.

Аналіз проблемних питань інтеграції об'єктів РГ, включаючи ВДЕ, в розподільні мережі та мережі внутрішнього електропостачання виявив необхідність вжити заходів щодо поетапного переходу ЕЕС України до структури «енергосистеми майбутнього» за допомогою реалізації проектів Smart Grid, впровадження систем накопичення електричної енергії, створення систем автоматичного керування режимами та ін. Аварійні процеси в ЕМ з сучасними ГУ об'єктів РГ, особливо при функціонуванні в острівному (автономному) режимі, мають свої специфічні особливості, що яскраво проявляються при виникненні аварійних дефіцитів потужності, які необхідно ураховувати при проектуванні протиаварійного керування для забезпечення надійного електропостачання споживачів в різних схемно-режимних умовах. Інтеграція ГУ об'єктів РГ в мережі внутрішнього електропостачання призводить до істотної зміни схемно-режимних умов, що може привести до відмов, а також зайвих і хибних спрацювань пристроїв протиаварійної автоматики. Саме тому, необхідно вдосконалити алгоритми функціонування пристроїв АЧР і АОСН за рахунок забезпечення адаптивності до поточних схемно-режимних умов.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Highlights of the REN21 Renewables 2017 Global Status Report in perspec- tive. URL: http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2017/06/170607_ GSR_ 2017_Highlights.pdf.
2. Сидоренко Г.И. Анализ изменения значений капитальных вложений на строительство энергетических объектов на основе возобновляемых источников энергии / Г.И. Сидоренко, П.Ю. Михеев // Энергетик. 2017. № 10. С. 34–37.
3. В.В. Кулик, О.Б. Бурикін, Ю.В. Малогулко Дослідження ефективності сумісної експлуатації локальних електричних мереж з ВДЕ та систем централізованого електропостачання / Вісник Національного технічного університету України Київський політехнічний інститут. Сер.: Гірництво, 2014. №25. С. 113-120.
4. Режим доступу: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwiAwf6djqHvAhVQw4sKHfKhCFoQFjAAegQIARAD&url=http%3A%2F%2Feuinfocenter.rada.gov.ua%2Fuploads%2Fdocuments%2F29501.pdf&usg=AOvVaw2Phg1rwxZgPczZBQd4KDS3
5. Режим доступу: https://www.unep.org/ru/novosti-i-istorii/istoriya/rost-proizvodstva-elektroenergii-ot-vozobnovlyaemykh-istochnikov-v-2019
6. Гуревич Ю.Е. Особенности расчетов режимов в энергорайонах с рас- пределенной генерацией: монография / Ю.Е. Гуревич, П.В. Илюшин. Нижний Новгород: НИУ РАНХиГС, 2018.
7. Vandoorn T.L. A control strategy for islanded microgrids with DC-link voltage control / T.L. Vandoorn, B. Meersman, L. Degroote, B. Renders, L. Vandevelde // IEEE Trans. Power Del. 2011. Vol. 26. № 2. pp. 703– 713.
8. Батенин В.М. Инновационная электроэнергетика 21 / В.М. Батенин, П.П. Безруких, В.Н. Борин, Е.А. Бузоверов, В.В. Бушуев, Е.И. Ваксо- ва, Н.И. Воропай, Е.В. Гальперова, В.В. Грибова, К.К. Деньщиков, Д.Н. Ефимов, А.З. Жук, В.Н. Ивакин, В.С. Каменев, Б.Б. Кобец, В.Д. Ковалев, И.Н. Колосок, А.Н. Копайгородский, В.Г. Курбацкий, Ю.Н. Кучеров и др. М: ООО «Издательско-аналитический центр Энергия», 2017.
9. Илюшин П.В. Автоматика управления нормальными и аварийными режимами энергорайонов с распределенной генерацией: монография / П.В. Илю- шин, А.Л. Куликов. – Н. Новгород: НИУ РАНХиГС, 2019. – 364 с.
10. Рабинович Р.С. Автоматическая частотная разгрузка энергосистем. М.: Энергоатомиздат, 1989.
11. Правила устройства электроустановок. 7-е изд. М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2004.

Головко Тетяна Іванівна — студентка групи 1ЕЕ-18б, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: holovko0372@gmail.com

Малогулко Юлія Володимирівна — доцент, канд. техн. наук, доцент кафедри електричних станцій та систем, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: Julia_Malogulko@ukr.net

Malogulko Yuliia V. — Associate Professor, Ph.D., Associate Professor of power stations and systems department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Holovko Tatyana I. — Department of Power Plants and Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : holovko0372@gmail.com

УДК 621.316.1

Кириченко І.Ф.
Кулик В.В

ОПТИМІЗАЦІЯ СХЕМ ПРИЄДНАННЯ ПРОМИСЛОВИХ СЕС ДО РОЗПОДІЛЬЧИХ МЕРЕЖ

Вінницький національний технічний університет.

Анотація
В роботі представлено методи оптимізації приєднання промислових сонячних електростанцій до розподільчих мереж.
Ключові слова: розподільні електричні мережі, втрати електроенергії, перетікання електроенергії, схеми приєднання, сонячні електростанції.

Abstract
The paper presents methods for optimizing the connection of industrial solar power plants to distribution networks.
Keywords: distribution electric networks, electricity losses, energy flow,connection schemes, solar power plants.

Вступ

Розвиток відновлюваних джерел енергії в Україні закріплено на державному рівні у Енергетичній стратегії України на період до 2030 року. Згідно даного документу на період до 2035 р. частка ВДЕ в загальній структурі енергоспоживання країни повинна скласти 35 %.

Додаткове мережеве будівництво, що спрямоване на підтримку інтегрування СЕС шляхом збільшення пропускної здатності електричних мереж (ЕМ), забезпечить можливість приєднання нових джерел. Одним з основних питань, пов'язаних з підвищенням якості електроенергії в мережах, розв'язуваних на стадії проектування та експлуатації систем розподілу, є питання оптимізації схем приєднання СЕС, що включає вибір підстанцій, розрахунок і регулювання потужності СЕС, розміщення джерел в системі електропостачання.

Вибір раціональної схеми приєднання СЕС в розподільних електромережах включає в себе широке коло питань, що спрямовані на підвищення економічності роботи електроустановок, поліпшення якості споживаної електроенергії. Вирішення задачі передбачає вдосконалення методів вибору і розрахунку параметрів приєднання виходячи з умов виконання завдань енергосистеми. Важливими і до кінця не вирішеними є питання визначення місця приєднання промислових ЕСЕ відповідно до їх потужності для забезпечення раціональної та безпечної їх експлуатації. Вибір раціональної схеми приєднання СЕС сприяє зниженню втрат електроенергії, забезпеченню належної якості електроенергії завдяки регулюванню та стабілізації рівня напруги в електромережах, досягненню високих техніко-економічних показників роботи комплексу електроустановок.

Тому, у доповіді наведено результати дослідження щодо підвищення ефективності функціонування розподільних електромереж завдяки оптимізації місць приєднання промислових сонячних електричних станцій.

Результати дослідження

Для розв’язання задач, пов’язаних з оптимізацією перетікань електроенергії у електричних мережах за комплексним критерієм, традиційно знайшли застосування методи декомпозиції, лінійного та нелінійного програмування. Однак такі методи через використання припущень та спрощень можуть скеровувати процес розв’язку до локальних екстремумів.

Розробки в галузі інформаційних технологій уможливили використання паралельних обчислень та хмарних сервісів. Виходячи з цього отримали розвиток нові методи розв’язання задачі багатокритеріальної оптимізації [2]. Переважна більшість з них базується на добре досліджених методах однокритеріальної оптимізації, зокрема на генетичних алгоритмах, алгоритмах пошукової оптимізації у поєд-

нанні з методами декомпозиції.

Застосування генетичних алгоритмів недомінантного сортування II (NSGA II) [3], з оптимізацією рою часток з недомінантним сортуванням (NSPSO) [4], підтверджує адекватність рішень, що проявляється у зниженні витрат електроенергії та підвищенні стійкості системи. Однак, практична реалізація запропонованого підходу передбачає, крім визначення оптимальних схем приєднання СЕС, централізоване керування ними, що є практично неможливим.

За результатами досліджень показано, що для оптимізації розміщення СЕС доцільно використовувати результати моделювання «ідеальних» режимів електромереж [5] за активною потужністю з використанням заступних схем з активними опорами. Економічні витрати, пов'язані з приєднанням та експлуатацією мереж зовнішнього електропостачання СЕС, запропоновано перераховувати у відповідні економічні опори заступної схеми ЕМ:

$$R_{ei}^{P} = \frac{U_i^2}{P_i}\left[\alpha_{\text{vtr}} + \frac{\text{K}_i}{P_i}\frac{\left(\alpha_{\text{e}}+\alpha_{\text{r}}\right)\left(1-\alpha_{\text{p}}\right)+\left(\alpha_{\text{kr}}+\alpha_{\text{r}}\right)}{\tau c\left(1-\alpha_{\text{p}}\right)}\right] \tag{1}$$

де U – середньозважений рівень напруги на шинах СЕС; P – розрахункова потужність СЕС; α_{vtr} – відносні втрати в мережах зовнішнього електропостачання СЕС; K_i – капіталовкладення, пов'язані з приєднанням СЕС; α_{e} – річні експлуатаційні видатки для обслуговування приєднання СЕС (якщо підстанція та лінії зовнішнього електропостачання передані на баланс енергокомпанії); α_{r} – додаткові річні амортизаційні відрахування на реновацію; α_{p} – податок на прибуток; α_{kr} – річні витрати на обслуговування кредиту; τ – час максимальних втрат; c – середньозважений тариф на електроенергію для певної розподільної мережі.

Таке представлення економічного опору для місцевих джерел електроенергії в мережах є найбільш загальним. Воно дає змогу враховувати в оптимізаційних розрахунках сукупності джерел активної потужності, як еквівалентні джерела (віртуальні електростанції). Якщо розмістити в заступній схемі електричні станції за опорами, що розраховані за (1), то розрахунковий струморозподіл буде забезпечувати мінімум витрат на генерування контрактної активної потужності. Оскільки в розрахунковій моделі електричні мережі представлені заступною r-схемою [5], то оптимізуються також втрати електроенергії в ЕМ.

Визначення оптимальних місць приєднання та потужностей СЕС за критерієм максимуму рентабельності виконується у такій послідовності.

1. Використовуючи наявне інформаційне забезпечення формуються вихідні дані для розрахунку усталеного режиму ЕМ для визначення рівнів напруг у її вузлах. За результатами визначаються задаючі струми у вузлах, завдяки чому вдається перейти до лінеаризованої модулі поточного режиму, еквівалентної початковій.

2. Формується розрахункова модель ЕМ для відтворення її «ідеального» струморозподілу за втратами потужності. Для цього ЕМ подається за-ступною r-схемою. Наявні СЕС подаються фіксованими задаючими струмами. Нові СЕС, розміщення яких виконується для забезпечення максимальної рентабельності з урахуванням обмежень за напругою та потужністю, подаються економічними опорами, що визначаються за виразом (1).

3. Використовуючи лінеаризовану модель у координатах вузлових напруг за методом Гауса розраховується режим ЕМ, ідеальний за втратами потужності та визначається економічний струморозподіл. Він відповідає максимуму рентабельності впровадження СЕС. Розрахункові струми у вітках з економічними опорами окремих СЕС, перераховують у значення встановлених активних потужностей СЕС, що забезпечують максимум рентабельності їх встановлення.

4. Перевіряються обмеження за відхиленнями напруги у вузлах ЕМ. Надмірні відхилення усуваються коригуванням встановлених потужностей СЕС.

5. Враховуючи, що розрахункові потужності СЕС можуть відрізняються від заявлених інвестором, виконується процедура коригування цих значень. Якщо потужність СЕС, яка приєднана до певного вузла, була зменшена для забезпечення обмежень за напругою, то напрямок заокруглення потужності до стандартного значення має відповідати цьому корегуванню.

У інших випадках, враховуючи, що будь-яке відхилення розрахункових потужностей СЕС від економічних значень, призводить до зниження рентабельності їх впровадження, вибір напрямку заокруглення погоджується з інвестором.

Якщо СЕС оснащені засобами автоматичного регулювання, що забезпечують можливість обмеження їх генерування, то розрахункова встановлена потужність заокруглюється до ближчого більшого заявленого значення. Таким чином враховується перспективний розвиток електроспоживання, а тимчасове перевищення генерування СЕС обмежується налаштуваннями систем автоматичного керування.

Якщо для встановлення пропонуються пристрої без можливості обмеження генерування, то будь-яка зміна потужності СЕС призводить до зниження рентабельності. Тому необхідно заокруглювати розрахункові потужності до найближчих заявлених. Після виконання обмежень на параметри розв'язок вважається оптимальним.

6. За розрахованими параметрами режиму електромереж, оптимальними встановленими потужностями СЕС та коефіцієнтами трансформації трансформаторів на підстанціях уточнюються перетікання потужності по вітках мереж та визначаються втрати потужності.

7. Оцінюється ефект від приєднання СЕС в електромережі з урахуванням надійності мереж та якості напруги.

8. Результати розрахунку подаються як рекомендації для інженерного персоналу.

Запропонований алгоритм дає змогу розв'язувати задачу визначення оптимальних схем приєднання промислових СЕС за різними критеріями залежно шляхом відповідного коригування економічних опорів.

Висновки

За результатами досліджень запропоновано алгоритм розв'язання задачі оптимізації приєднання СЕС до електромереж, що базується на імітації «ідеальних» режимів електричних мереж. Однак у реальних ЕМ експлуатуються раніше приєднані промислові СЕС, власні СЕС активних споживачів, традиційні джерела енергії, що можуть змінювати генерування на вимогу операторів системи передачі та розподілу. В таких умовах задача оптимізації розміщення СЕС виявляється багатокритеріальною, але може бути зведена до однокритеріальної з подальшим її розв'язанням за методом «ідеального» струморозподілу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Енергетична стратегія України на період до 2030 року [Текст]. Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/n0002120-13#Text

2. M. Mohsen and H. Siahkali, "Multi-objective optimization of reactivepower dispatch in power systems via SPMGSO algorithm," in Proceedings of the 2017 Smart Grid Conference, Tehran, Iran, 2017, pp. 1-9

3. T. Bhattacharjee and A. K. Chakraborty, "Congestion management in aderegulated power system using NSGAII," in Proceedings of the 2012 IEEE Fifth Power India Conference, Murthal, India, 2012, pp. 1-6.

4. A. Man-Im, W. Ongsakul, J. G. Singh, and C. Boonchuay, "Multi-objective optimal power flow using stochastic weight trade-off chaotic NSPSO," in Proceedings of the 2015 IEEE Innovative Smart Grid Technologies - Asia (ISGTASIA), Bangkok, Thailand, 2015, pp. 1-8.

5. Optimization of the functioning of the renewable energy sources in the local electrical systems: monograph / O. Burykin, P. Lezhniuk, V. Kulyk and others. – Vinnytsya: VNTU, 2018. – 124 p.

Кириченко Іван Федорович – студент групи 1ЕС-20м, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: glok2259@gmail.com

Науковий керівник: ***Кулик Володимир Володимирович*** – д-р техн. наук, доцент, професор кафедри електричних станцій та систем, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Ivan F. Kyrychenko – student, group 1ES-20m Faculty of Electrical Power Engineering and Electromechanics Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: glok2259@gmail.com;

Supervisor: ***Volodymyr V. Kulyk*** – Dr. Sc. (Eng.), associate professor, professor of the Department of Electrical Power Stations and Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 621.316

Кулик В.В.[1]
Бурикін О.Б.[1]
Гриник В.А.[1]

Використання типових графіків електричних навантажень для підвищення спостережності розподільної електричної мережі.

[1] Вінницький Національний Технічний Університет

Анотація: *В роботі показано можливі варіанти отримання даних про електроспоживання. Запропоновано варіанти переведення даних з білінгової системи, для спрощення застосування типових графіків навантаження.*

Ключові слова: типовий графік навантаження, енергосистема, споживання електроенергії.

Abstract: *The paper shows possible options for obtaining data on power consumption. Variants of data transfer from the billing system are proposed to simplify the use of typical load schedules.*

Keywords: typical schedule of load, energy system, electricity consumption.

Вступ

Типовий графік навантаження – усереднений за часом та набором електроприймачів графік навантаження, аналогічних за режимом роботи споживачів. Навантаження типового графіка, як правило, нормується відносно максимальної величини і надається у відсотках. Традиційно ТГН використовувались під час електричних розрахунків для складання балансу потужності, проектування електричних мереж, а також при розрахунках технологічних витрат електроенергії на її передачу та розподіл електричними мережами. На сьогодні в умовах балансуючого ринку електроенергії і електропостачання за двосторонніми договорами при плануванні режимів ЕЕС на наступну добу ТГН мають суттєве значення. Відповідальність за баланс електроенергії в ЕЕС і його підтримування перекладається на всіх учасників щодо складання добових графіків споживання електричної енергії, енергоефективності генерування та споживання електроенергії.

При формуванні нових економічних відносин на ринку електроенергії споживання розраховується по годинах, оскільки ціна на електроенергію змінюється кожну годину. Від точності прогнозування погодинного добового графіка споживання електроенергії електропостачальниками залежить, наскільки тарифний план для споживача буде привабливим.

1. Використання типового графіка навантаження для отримання погодинної інформації про споживання електроенергії

Однією з функцій оператора системи розподілу є розроблення типових графіків (профілів) навантаження для окремих категорій споживачів. Вихідною інформацією для аналізу та групування графіків електричних навантажень використовувалися масиви даних, які архівовані під час роботи АСКОЕ. При цьому для кожного ПГН визначався код споживача – джерела цього ПГН згідно КВЕД-2010, що в подальшому має спростити користування розробленими графіками навантажень і дозволить відносити даного споживача до того чи іншого ТГН [2].

Оператори системи передачі та розподілу електроенергії можуть збирати щогодинні дані про електроспоживання двома шляхами: за допомогою погодинного лічильника з дистанційним зчитуванням та на підставі типового графіка навантаження.

Типові графіки подаються у вигляді коефіцієнту форми, погодинних характеристик математичного очікування та середньоквадратичного відхилення активного й реактивного навантажень, а також характеристики коефіцієнту кореляції активного й реактивного навантажень (рис. 1).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
1																			
2	Таблиця А.1.1																		
3	Графік електричних навантажень споживачів наступних категорій видів економічної діяльності																		
4	«01.45» «14.11» «10.42» «32.11» «30.40» «10.31» «02» «16.2» «25.93»																		
5	«30.92» «03.12» «22» «11.05» «24.42»																		
6	Місяць - січень Коефіцієнт форми - 1.07																		
7	P	39	48	42	55	31	54	49	58	88	59	72	83	71	79	57	59	100	77
8	σ_P	17	17	16	15	13	14	14	17	26	31	31	33	24	28	30	30	32	22
9	Q	12	18	11	19	10	20	19	23	26	20	23	24	16	23	19	17	28	22
10	σ_Q	7	7	6	6	4	5	6	11	13	20	19	19	10	15	19	18	18	10
11	K	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
12																			

Рисунок 1 – Інформація подана у «Альбомі типових графіків електричних навантажень»

2. Застосування методу зворотнього інтегрування для переведення інформації з білінгової системи у псевдовимірювання

Математичне очікування навантаження нормується відносно максимального значення і подається у відсотках. Таким чином, ТГН дає змогу розкласти значення сумарної спожитої енергії за обліковий період до вигляду погодинного графіка імовірного навантаження, наповнюючи вектор вимірювань для задачі оцінки стану розподільної електричної мережі псевдовимірюваннями [4]:

$$J_{ij}^{TГН}(x)=\frac{\left[z_{ij}^{TГН}-h_i(x)\right]^2}{\left[\sigma_{ij}^{TГН}\right]^2}=\left[z^{TГН}-h(x)\right]^T W\left[z^{TГН}-h(x)\right]\to\min, \quad (1)$$

де $z_{ij}^{TГН}=M(P_{ij}^{TГН})\cdot P_i^{\max}$ – псевдовимірювання отримане на основі інформації про КВЕД та відповідний йому ТГН *i*-го споживача;

$W=diag\left[\left(\sigma^{TГН}\right)^2\right]^{-1}$ – зворотні середньоквадратичні відхилення.

У якості очікуваних середньоквадратичних відхилень псевдовимірювання $\sigma_{ij}^{TГН}$ для неспостережних вузлів пропонується використовувати значення середньоквадратичних відхилень для активної та реактивної потужностей σ, наведені у атласі типових графіків навантаження для споживача (див. рис.1), згідно його коду КВЕД [1].

Оскільки інформація у білінговій системі подається у інтегрованому вигляді за певні періоди часу, а інформація про ТГН нормується відповідно максимального спожитого значення потужності $P_i^{\max}$, то одним із шляхів перетворення інформації із білінгової системи у псевдовимірювання, яке відповідає окремому ступеню графіку навантаження буде процедура зворотного інтегрування [2].

Так як ТГН позитивна і зростаюча функція, то інтеграл ТГН виражає площу ступінчастої фігури, складеної з «вхідних» прямокутників або лівих прямокутників. Тому вираз для розрахунку максимального спожитого значення потужності можна отримати з використанням методу чисельного інтегрування на інтервалі від a до b для n інтервалів. Оскільки для кожного інтервалу інтегрування крок сітки однаковий, то вираз для визначення максимального спожитого значення потужності $P_i^{\max}$ запишеться так [3]:

$$W_i^{Б}=\int_a^b f(x)dx=\frac{b-a}{n}\sum_{j=1}^{n}M(P_{ij}^{TГН})\cdot P_i^{\max} \quad \Rightarrow \quad P_i^{\max}=\frac{W_i^{Б}}{\frac{b-a}{n}\sum_{j=1}^{n}M(P_{ij}^{TГН})},$$

де $W^{Б}_i$ – інформація із білінгової системи про спожиту електроенергію за розрахунковий

період.

Для добового інтервалу [0;24] з поділом проміжку інтегрування n=24 рівних частин:

$$P_i^{\max} = \frac{W_i^{Б}}{\frac{24-0}{24}\sum_{j=1}^{24} M(P_{ij}^{ТГН})} = \frac{W_i^{Б}}{\sum_{j=1}^{24} M(P_{ij}^{ТГН})} \quad (2)$$

Ще однією проблемою перетворення інформації із білінгової системи у псевдовимірювання є необхідність узгодження ТГН окремих КВЕД однієї ТП. Це можливе лише за значеннями у абсолютних одиницях шляхом інтегрування відтворених ТГН за виразом:

$$z_{ij}^{ТГН}{}_{рез} = \sum_{i}^{N}\left(M(P_{ij}^{ТГН}) \cdot P_i^{\max}\right)$$

Введемо позначення:

$$k_i^{КВЕД} = P_i^{\max} \big/ P_n^{\max}$$

Тоді вираз для визначення узгодженого графіка електричних навантажень прийме вигляд:

$$z_{ij}^{ТГН}{}_{рез} = \left[\sum_{i=1}^{N}\left(M(P_{ij}^{ТГН}) \cdot k_i^{КВЕД}\right)\right] \cdot P_n^{\max}$$

де $P^{max}{}_n$ – максимальне значення потужності серед всіх споживачів з переліку N ТП;

n – номер споживача з максимальним піковим значенням електроспоживання

Для узгодження ТГН з однаковим, або близьким, коефіцієнтом форми наведеним у «Альбомі типових графіків електричних навантажень» можна використати припущення:

$$k_i^{КВЕД} = \frac{P_i^{\max}}{P_n^{\max}} \approx \frac{W_i^{Б}}{W_n^{Б\max}}$$

де $W^{Бmax}{}_n$ – максимальне значення спожитої електроенергії серед всіх споживачів з переліку N ТП.

Отже, цільова функція з урахуванням інформації ТГН у явному вигляді може бути записана таким чином:

$$J(x) = \left[\begin{bmatrix} z^{SM} \\ z^{ТГН} \end{bmatrix} - h(x)\right]^T diag\left[\left(\sigma^{SM}\right)^2 \quad \left(\sigma^{ТГН}\right)^2\right]^{-1}\left[\begin{bmatrix} z^{SM} \\ z^{ТГН} \end{bmatrix} - h(x)\right] \to \min, \quad (3)$$

Таким чином недостатність вектору спостереження **z** у цільовій функції можна компенсувати інформацією з «Альбому типових графіків електричних навантажень», а саме математичним очікуванням активного навантаження $M(P_{ij}^{ТГН})$ i-го вузла вимірювання на ступені j, його середньоквадратичним відхиленням $\sigma_i^{ТГН}$ та інформації про спожиту потужність у неспостережному вузлі з білінгової системи $W_i^{Б}$ у вигляді цільової функції (3).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

[1] Буславець О.А. Типові графіки електричних навантажень у 3D зображенні / О. А. Буславець, А. О. Квицинський, Л. Н. Кудацький, С. Я. Меженний, Л. В. Мойсеєнко // Енергетика та електрифікація.– 2016.– № 2. – С. 2–12.

[2] Інформаційне забезпечення задач зменшення втрат електроенергії в електричних мережах: монографія / О. А. Буславець, П. Д. Лежнюк, М. М. Черемісін – Вінниця: ВНТУ, 2020. – 195 с.

Кулик Володимир Володимирович – д.т.н., професор каф. ЕСС Вінницького національного технічного університету, Вінниця, e-mail: volodymyrvkulyk@gmail.com

Бурикін Олександр Борисович – к.т.н., доцент каф. ЕСС Вінницького національного технічного університету, Вінниця e-mail: mr.burykin@gmail.com

Гриник Владислав Анатолійович – асп. гр 141-20а, каф. ЕСС Вінницького національного технічного університету, Вінниця, e-mail: vladgreen14@gmail.com

Kulyk Volodumyr V. – Dr. Sc., Professor of Power plants and electrical system, Vinnytsia national technical university, Vinnytsia, e-mail: volodymyrvkulyk@gmail.com

Burykin Oleksandr B. – Cand. Sc., Assistant Professor of Power plants and electrical system, Vinnytsia national technical university, Vinnytsia, e-mail: mr.burykin@gmail.com

Hrynyk Vladyslav A. – graduate student gr. 141-20a of Power plants and electrical system, Vinnytsia national technical university, Vinnytsia, e-mail: vladgreen14@gmail.com

УДК 681.12

В. О. Лесько
Д. Р. Солодкий
В. В. Нетребський

АТОМНО-ВОДНЕВА ЕНЕРГЕТИКА.

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Дослідження способів отримання водню та його застосування в атомних електричних станціях. Порівняння способів отримання водню. Розвиток атомно-водневої енергетики. Перспективи та переваги використання водневих технологій в енергетиці.

Ключові слова: водень, спосіб, електроліз, електрика.

Abstract

Research of methods of receipt of hydrogen and his application is in the nuclear power electric stations. Comparison of methods of receipt of hydrogen. Development of atomic-hydrogen energy. Prospects and advantages of the use of hydrogen technologies are in energy.

Keywords: hydrogen, method, electrolysis, electricity.

Вступ

Для отримання водню характерні великі питомі витрати енергії. У процесах з використанням викопних палив енергію отримують спалюванням цих палив - для здійснення технології програмно-методичного комплексу (ПМК) спалюється близько половини використовуваного газу. Процеси електролізу споживають в середньому 50 МВт електричної енергії на тонну водню. При реалізації термохімічних циклів потрібні температури близько 1000 К, що вимагає істотних матеріальних витрат на виробництво водню і результатом цього є віддалення перспективи широкомасштабного застосування водню в енергетиці. Змінити цю тенденцію може застосування атомної енергетики для виробництва водню. Ядерна технологія має практично необмежені ресурси дешевої енергії для виробництва водню, до того ж при виробництві електрики, тепла і водню ядерна енергетика чинить найменшу дію на довкілля порівняно з використанням вуглецевих ресурсів[1].

Результати дослідження

Використовуючи вироблену ядерною енергією електрику, можна, застосувавши електроліз, розділити воду на водень і кисень. Якщо електроліз робити за допомогою високотемпературної пари, то отримана з ядерного реактора теплова енергія може замінити частину електрики, і чиста ефективність (відношення зробленого водню високого нагріву (HHV) до витраченої електроенергії) збільшиться. При термохімічних циклах розділення води можна отримувати усю вхідну енергію від виробленого в ядерних реакторах тепла, використовуючи комплексні, рухомі тепловою енергією хімічні реакції розкладання води на кисень і водень, і давати ефективність ~50 %[2].

Низькотемпературний електроліз. Цей метод є повністю доведеною комерційною технологією, що забезпечує зараз 4% виробництва водню в США. Установки електролізу комерційно доступні, в них застосовуються три різні технології - уніполярні і біполярні осередки, які використовують водний розчин гідроксиду калію (лужний електроліз), і осередки з протонно-обмінними мембранами (PEM електроліз). У великих установках зазвичай застосовують лужну технологію. Доступні установки різної продуктивності - аж до ~ 1000 кг H_2 в день, і для збільшення

обсягу виробництва подібні блоки можна з'єднувати паралельно. Установки великої продуктивності зазвичай працюють при тиску, близькому до атмосферного; отриманий водень потім стискається, щоб досягти тиску трубопроводу (20-30 атмосфер). Розробляються установки з високим тиском, що зробить непотрібною компресію водню[3].

Межа чистої ефективності низькотемпературних систем електролізу, які виробляють водень при трубопровідних тисках, становить ~ 75%. Якщо під'єднати установку низькотемпературного електролізу до реактору LWR, що проводить електроенергію з 32% -м тепловим ККД, то чиста ефективність виробництва водню складе 24%, а для вдосконаленого реактора з 48% -й теплової ефективністю вона буде дорівнює 36%. Втрата ефективності і збільшення кап. витрат при використанні двоступеневого процесу перетворення високотемпературного тепла в електрику з подальшим використанням електрики для отримання водню - істотний негативний аспект низькотемпературного електролізу. При типових витратах на виробництво електрики і електроліз вартість одержуваного водню висока: 4-6 дол./кг або більше. Корисний для застосування в малих масштабах, цей спосіб не може конкурувати з технологією отримання водню з природного газу, де типова вартість водню дорівнює 1,00-1,50 дол./кг. Там, де доступні великі кількості електрики за дуже низькою ціною, наприклад на ГЕС, низькотемпературний електроліз цілком прийнятний. Його можна легко і швидко запускати і зупиняти, і з його допомогою можна виробляти придатний для зберігання водень[4].

Високотемпературний електроліз. У цьому методі пар з температурою ~ 800 ° С розділяється так, що водень і кисень збираються на двох електродах.

90%H2O+10%H2

Експлуатація осередку при високих температурах зменшує кількість електрики, потрібної для виробництва водню, оскільки близько 30 % енергії може вводитися в процес у вигляді тепла, а не електрики. Крім того, при температурі 800-1000 °С набагато зменшується опір руху іонів кисню через стабілізований окислом ітрію або скандію цирконієвий електроліт, і усі хімічні реакції протікають дуже швидко. Нарешті, ефективність виробництва електрики реактором, працюючим при високій температурі, значно вище (близько 45 %). Комбінація цих ефектів може привести до повної ефективності водневого виробництва - 45-50 %[5].

Концепція атомно-водневої енергетики

Розроблена в нашій країні на початку 70-х років XX століття концепція широкого використання водню що виробляється з води за допомогою ядерних реакторів як енергоносія в промисловості, в енергетиці, на транспорті і в побуті дістала назву "Атомно-воднева енергетика" (АВЕ). Ядерна енергія має практично необмежені ресурси палива. При виробництві електрики, тепла і водню ядерна енергетика чинить найменшу дію на довкілля порівняно з використанням вуглецевих ресурсів [6].

Крім того, у міру збільшення вартості природних вуглеводнів, визначальної вибір технології виробництва водню, буде рости і доля альтернативних, в першу чергу, ядерних технологій у водневій енергетиці.

При спалюванні водню в чистому кисні єдиними продуктами є високопотенційне тепло і вода, а при горінні водню в повітрі утворюється істотно менша кількість забрудників повітря, чим при спалюванні мінерального палива.

Сьогодні існує три основні способи виробництва водню, не пов'язані безпосередньо з неминучими значними викидами двоокису вуглецю, і так оцінені за кілограм зробленого водню в доповіді US National Academy of Engineering:

- дія на природний газ за допомогою пари, що дозволяє зв'язувати вуглець, що міститься в нім, для подальшого зберігання, собівартість - 1,72 дол.;

- дія пари і кисню на вугільний порошок, що знову ж таки дозволяє зв'язувати вуглець - 1,45 дол.;

- електроліз води - 3,93 долл.

Перші два способи, тобто, риформинг природного газу і вугілля, вимагають для подальшого застосування водню споживання з атмосфери кисню і, тим самим, роблять атмосферне природокористування в енергетиці неминучим. Тому такі технології є екологічно неприйнятними [7].

Електролітичний водень є найбільш доступним, але дорогим продуктом. Для розкладання чистої води за кімнатних умов потрібно напругу 1,24 В. Величина напруги залежить від температури і тиску, від властивостей електроліту і інших елементів електролізера. У промислових і дослідно-промислових установках реалізований ККД електролізера ~ 70-80 %, у тому числі для електролізу під тиском. Паровий електроліз - це різновид звичайного електролізу. Частина енергії, необхідної для розщеплювання води, в цьому випадку вкладається у вигляді високотемпературного тепла в нагрів пари (до 900 оС), роблячи процес ефективнішим[8].

Важливо також відмітити, що молекулярний кисень має суто біогенне походження. В результаті еволюційних динамічних процесів у біосфері Землі були сформовані певні умови (у тому числі і підтримка певної кількості молекулярного кисню в атмосфері) для саморегуляції, що називається гомеостазом, постійність яких в часі потрібно для нормального функціонування усіх живих організмів, що становлять сьогоднішню біосферу. Отже, необхідно і збалансоване виробництво рослинами атмосферного кисню і його споживання природою, тваринами і людиною.

При збільшенні здобичі і спалювання органічного палива до 20 млрд тонни умовного палива в рік, у тому числі і воднів, промислове споживання кисню з атмосфери складе приблизно 50 млрд тонн, що в сукупності з природним споживанням перевищить нижню межу його відтворення в природі. У багатьох промислово розвинених країнах ця межа давно вже пройдена [9].

Нині великотоннажне виробництво водню і водневмісних продуктів здійснюється у світі в основному шляхом парової конверсії природного газу-метану. В цьому випадку близько половини початкового газу витрачається на проведення ендотермічного процесу парової конверсії. Крім того, спалювання природного газу призводить до забруднення довкілля продуктами його згорання. З метою економії газу і зниження навантаження на довкілля була розроблена технологічна схема парової конверсії метану з підведенням тепла від високотемпературного гелієвого реактора. Ядерна технологічна частина комплексу при проведенні парової конверсії метану акумулює тепло, що отримується від високотемпературного реактора, синтез-газ транспортується до централізованого споживача тепла, де в метанаторе проводиться зворотна реакція з виділенням тепла. Це тепло передається розподіленому споживачеві у вигляді гарячої води і/або пари [10].

При використанні парової конверсії метану у поєднанні з високотемпературним газоохолоджувальним реактором (ВТГР) необхідна теплова потужність ВТГР складає з розрахунку на 5 млн тонни водню близько 6,5 ГВт. У перспективі, коли вартість природного газу підвищуватиметься, доля водню, вироблюваного з води, може бути доведена до 100 % за рахунок замикання циклу відновленням метану з проміжного продукту - метанолу, з використанням електроенергії [11].

У теплових реакторах ВТГР можуть бути застосовані як замкнуті, так і відкриті паливні цикли з використанням урану, плутонію і торія. Для майбутньої великомасштабної ядерної енергетики, коли знадобиться розширене відтворення ядерного пального, унікальні можливості відтворення надають швидкі гелієві бридери. Поєднання високотемпературних реакторів з гелієвим теплоносієм як на теплових (ВТГР), так і на швидких (БГР) нейтронах вдало вирішує завдання ядерної енергетики майбутнього, як по ресурсу палива, так і по розширенню областей використання ядерної енергії. Загальний ККД для варіанту "термохімія + ВТГР" може досягати 45-48 %, тоді як ККД варіанту з традиційними реакторами "електроліз + ЛВР" не перевищує 25 %.

Перевага термохімічних процесів обумовлена разом з вказаним вище переходом з екстенсивних поверхневих систем розкладання води на електродах до інтенсивних об'ємних процесів в хімічних реакторах. Одним з істотних обмежень великомасштабного електролізного виробництва

водню є потреба в дорогоцінних металах (платина, родій, паладій) для каталізаторів, яка пропорційна потужності і, отже, поверхні електродів. Наприклад, для виробництва 5 млн тонни/рік водню необхідно створити електролізери сумарною електричною потужністю більше 30 ГВт, для їх виготовлення знадобилася б уся вироблювана сьогодні у світі платина.

Мабуть, в найближчому майбутньому методи отримання водню з використанням природного газу будуть основними.

В той же час вивчення шляхів екологічно чистого забезпечення людського суспільства, що розвивається, енергією показує, що кардинальне рішення цієї глобальної проблеми необхідно зв'язувати з розробкою і здійсненням концепції, що передбачає великомасштабне виробництво на базі атомної енергетики не лише електроенергії і тепла, але і водню і подальше його використання для різноманітних потреб людини [13].

Висновки Атомно-воднева енергетика націлена на розширення використання ядерної енергії в енергоємних галузях хімічної, металургійної, будівельної, паливної промисловості, а також на транспорті. До них можна також віднести виробництво прісної води і енергопостачання розподілених споживачів. Така енергетика збереже нафту і газ для неенергетичних виробництв і забезпечить атмосферу від шкідливих викидів продуктів згорання. Важливо, що розвиток атомно-водневої концепції сприятиме зниженню ризику поширення ядерних матеріалів, завдяки можливості постачань енергоресурсів у вигляді водню і його похідних замість ядерних реакторів і ядерних матеріалів.

Тоді концепцію атомно-водневої енергетики (АВЕ) можна визначити як "вода на вході + чиста ядерна енергія => водень => кисень = чиста енергія + вода на виході". У далекій перспективі, можливо, до кінця століття, розвиток водневий економіки може зажадати до половини потужностей ядерної енергетики, що, по одному з прогнозів, складає більше 2000 ГВт[12].

Темпи і структура розвитку ядерної енергетики повинні відстежувати ці вимоги. Становлення атомно-водневої енергетики зажадає розвитку спеціальних інноваційних технологій. Серед них - високотемпературні реактори, агрегати для ефективного виробництва водню з води, водневий паливний елемент, хіміотермічні перетворювачі. Враховуючи паливні потреби ядерної енергетики таких масштабів, необхідною умовою є впровадження реакторів-бридерів і замкнутого паливного циклу з розширеним відтворенням ядерного пального.

При освоєнні атомно-водневої енергетики мають бути вирішені проблеми водневої безпеки на усіх ланках поводження з воднем: при його виробництві, зберіганні, транспортуванні, використанні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Водород. Свойства, получение, хранение, транспортирование, применение : справочник. М. : Химия, 1989.
2. Водородная энергетика. [Электронный ресурс]. Режим доступа:http://pnpi.spb.ru; http;//lepfed.narod.ru/.
3. Электролиз, или вода вместо бензина. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.skyzone.ru/tech/meyer_h2.htm.
4. Долежаль Н. А. Атомно-водородная энергетика / Н. А. Долежаль [и др.]. Вып. 2, М. : Атомиздат. 1979.
5. Пономарев - Степной Н. Н. Атомно-водородная энергетика / Н. Н. Пономарев-Степной // Росэнергоатом. 2004, № 4.
6. Пономарев - Степной Н. Н., Столяревский А. Я. Атомно-водородная энергетика / Н. Н. Пономарев - Степной, А. Я. Столяревский // ISJAEE, 2004, № 3 (11).
7. Физическая энциклопедия. В 5 т. / главн. ред. А. М. Прохоров. М. : Советская энциклопедия. Главный редактор А. М. Прохоров. 1988. Чуянов В. А. Различные подходы к ядерному синтезу / В. А. Чуянов. Препринт. ИПМ им. М. В. Келдыша. РАН. Москва, 2001
8. Лукьянов С. Ю. Горячая плазма и управляемый ядерный синтез /С. Ю. Лукьянов. М., 1975.

9. Велихов Е. П., Путвинский С. В. Термоядерный реактор. Термоядерная энергетика. Статус и роль в долгосрочной перспективе // Доклад от 22.10.1999, выполненный в рамках Energy Center of the World Federation of Scientists.
10. Kadomtsev B. B. Tokamak plasma a complex physical system / B. B. Kadomtsev. Institute of Physics : Bristol. 1992.
11. Арцимович Л. А. Управляемые термоядерные реакции / Л. А. Арци- мович. 2 изд., М., 1963.
12. Ефремов И. В. На пути к термоядерному реактору / И. В. Ефремов. М. :, 1993.
13. Зельдович Я. Б., Герштейн С. С. Успехи физических наук. Ядерные реакции в холодном водороде / Я. Б. Зельдович, С. С. Герштейн // Мезонный катализ, т. LXXI, вып. 4, 1960.

Солодкий Дмитро Русланович — студент групи 1ЕЕ-17б, факультет електроенергетики та електромеханіки.
Лесько Владислав Олександрович — доцент, к.т.н., доцент кафедри електричних станцій та систем, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.
Нетребський Володимир Васильович — доцент, канд. техн. наук, доцент кафедри електричних станцій та систем, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Solodkiy Dmytro R. — student of group of 1ЕЕ-17б, faculty of electroenergy and electromechanics.
Lesko Vladyslav O. — Associate Professor, Ph.D., Associate Professor of power stations and systems department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.
Netrebskiy Volodymyr V. — Associate Professor, associate professor of department of the electric stations and systems, Vinnytsya National Technical University, Vinnytsya

УДК 621.311

П.Д. Лежнюк
М.І. Мовчанюк

ДОСЛІДЖЕННЯ ПИТАНЬ БАЛАНСУВАННЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ В ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНІЙ СИСТЕМІ З ВІДНОВЛЮВАНИМИ ДЖЕРЕЛАМИ ЕНЕРГІЇ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Проаналізовано заходи зменшення негативного впливу відновлюваних джерел енергії на надійність роботи енергосистеми та досліджено актуальне забезпечення розвитку їх балансування.
Ключові слова: балансування, електроенергетична система, відновлювальні джерела енергії.

Abstract
Analyzed measures reduction negative impact renewable sources energy for reliability power system operation and research relevant software development of their balancing.
Keywords: balancing, power system, renewable.

Вступ

Видача потужності відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) в мережу Об'єднаної Енергосистеми (ОЕС) України вперше почала перевищувати виробництво електроенергії від спалювання вугілля [1]. Сонячні та вітрові електростанції в окремі години виробляють більше електроенергії, ніж вугільні ТЕС. Згідно диспетчерським даними «Укренерго», це вперше відбулося 15 березня 2020 року. У цей день завдяки сприятливим погодним умовам впродовж 4-х годин (з 11-00 до 15-00) ВДЕ видавали в мережу ОЕС України вищу потужність, ніж вугільні ТЕС. Рекордний максимум потужності ВДЕ було досягнуто о 13 годині на рівні 2 978 МВт, при цьому потужність ТЕС в експлуатації в цей момент склала 2 294 МВт. Подібна ситуація також повторювалася 18 і 19 березня 2020 року.

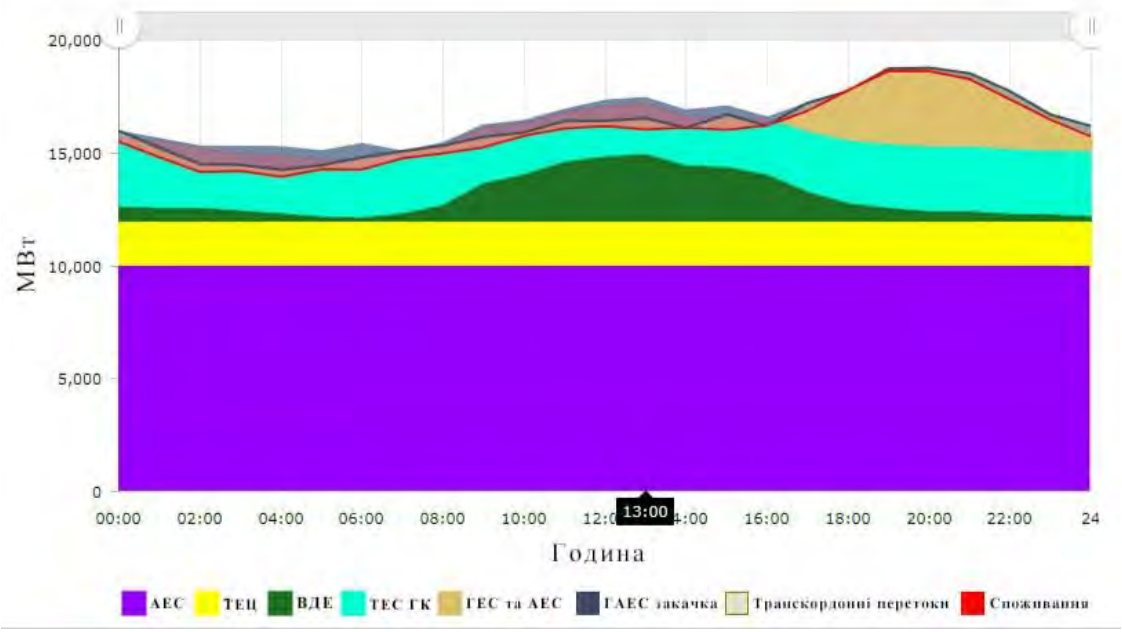


Рис. 1 – Добовий графік виробництва та споживання електроенергії за 15.03.2020 року

У 2019 загальна потужність об'єктів відновлюваної енергетики в Україні (включаючи територію острова Бурштинської ТЕС) виросла в три рази - з 2,3 до 6,8 ГВт (на січень 2020 року). Згідно з висновками НЕК «УКРЕНЕРГО» для забезпечення стабільної роботи енергосистеми та інтеграції додаткових потужностей ВДЕ необхідно побудувати 2 ГВт нових високоманеврових піково-резервних генеруючих потужностей і 200 МВт систем акумулювання електричної енергії. Станом на 08 березня 2021 року ситуація наступна (рис. 2).

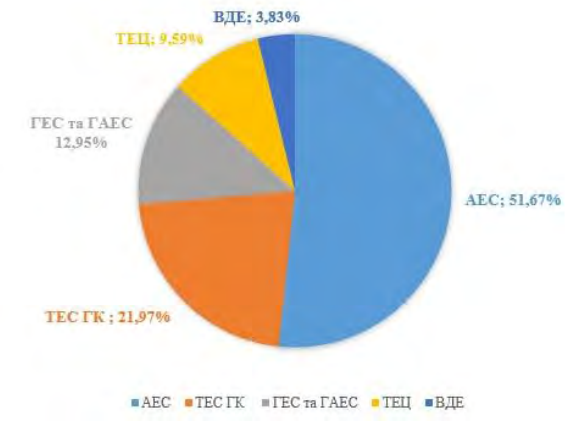


Рис. 2 – Структура генерації ОЕС України на максимум електроспоживання станом на 08.03.2021 року за даними НЕК «УКРЕНЕРГО»

Результати дослідження

Для зменшення можливого негативного впливу відновлюваних джерел енергії на роботу електроенергетичної системи в багатьох країнах окрім вимоги обов'язкового прогнозування потужності вітрових та сонячних електростанцій існують спеціальні вимоги, що регламентують поведінку їх в певних ситуаціях (такзвані "Grid code") [2]. Згідно цих вимог ВЕС та СЕС повинні мати можливість підтримки балансу активної потужності, постачати реактивну потужність до мережі, та виконувати контроль частоти і напруги в точці приєднання ") [3-6].

Заходи щодо зменшення негативного впливу ВДЕ на надійність роботи енергосистеми можна поділити на такі що не вимагають втручання в існуючу структуру енергосистеми (як електростанцій так і електричних мереж) та такі, що потребують зміни структури ЕЕС.

До перших можна віднести наступні заходи:

1. Визначення оптимального розподілу потужності вітрових та сонячних електростанцій між окремими площадками з точки зору використання існуючого регулюючого діапазону ОЕС.
2. Встановлення спеціальних вимог до роботи ВЕС та СЕС велектроенергетичній системі.
3. Використання моделей ВЕУ при будівництві ВЕС таких, що можуть виконувати функції з підтримки стабільної роботи ЕЕС.
4. Впровадження служб прогнозування погодинної потужності на добу вперед для вітрових та сонячних електростанції.
5. Вибір оптимальної потужності ВЕС та СЕС при приєднанні з точки зору пропускної здатності електричної мережі.

До другої групи можна віднести такі заходи:

1. Модернізація існуючих електростанцій для збільшення регулюючого діапазону електроенергетичної системи.
2. Розвиток та підсилення електричних мереж ЕЕС.

Заходи, що відносяться до другої групи, вимагають значних коштів та часу на їх реалізацію.

Реалізація заходів першої група зводиться до проведення відповідних досліджень та розробки нових нормативних документів або, у разі потреби, внесення змін в уже існуючі нормативні документи. Такі заходи не вимагають значних витрат та дозволяють максимально використати при інтеграції ВДЕ існуючу структуру ЕЕС.

З огляду на плани України щодо розвитку ВДЕ, розглянуті системні функції було введено в ряд нормативних документів, що встановлюють вимоги до роботи вітрових та сонячних електростанцій

в ОЕС України [7]. Однак, для повноцінного їх використання диспетчерами необхідно розробити механізм компенсації власникам електростанцій збитків, понесених через недоотриману генерацію електричної енергії.

Для СЕС та ВЕС притаманне нестабільне виробництво електроенергії, так як воно залежить від погодних умов. Це призводить до похибок в прогнозуванні виробництва електроенергії ВДЕ і створює небаланси. Для забезпечення стабільної роботи ОЕС України в разі збільшення виробництва електроенергії з ВДЕ є різні механізми. Зокрема, впровадження більш точних методів прогнозування, встановлення відповідальності за небаланси і використання балансувальних потужностей ") [8].

Для балансування електричної енергії зазвичай використовують такі засоби:

- генерування електроенергії маневровими потужностями;
- використання акумуляційних технологій;
- імпорт електроенергії з інших країн;
- керування попитом.

До балансувальних потужностей з цього переліку можна віднести генерацію електроенергії маневровими потужностями і використання акумуляційних технологій. Такі потужності потрібні для «зрівноваження» потоків електроенергії в реальному часі на балансуючому ринку [9].

З метою безпечного функціонування ОЕС оператор системи передачі забезпечує балансування енергосистеми. Під цим мається на увазі процес постійного підтримання відповідності між споживанням і обсягом виробництва електричної енергії на вітчизняних електростанціях, а також її імпорту.

Балансувальна електрична енергія використовується для балансування в реальному часі:

- обсягів виробництва та імпорту електроенергії;
- обсягів споживання і експорту електроенергії; врегулювання системних обмежень.

Резерв генерувальних потужностей для цілей балансування на ринку електричної енергії повинен забезпечувати оператор системи передачі - НЕК «УКРЕНЕРГО». Для цього щорічно компанія розробляє звіт з оцінки відповідності (достатності) генерувальних потужностей. Варто відзначити, що такий звіт потрібен не тільки для визначення резерву таких потужностей.

В 2018 році на сайті «УКРЕНЕРГО» було опубліковано звіт з оцінки відповідності (достатності) генеруючих потужностей, який містив можливі ризики та заходи щодо їх мінімізації. Зокрема, зазначено було, що розвиток ВДЕ є ризиком, через узгодженість з можливостями забезпечення їх балансування, і передбачені наступні можливі заходи, які актуальні і сьогодні:

- реконструкції вугільних блоків з підвищенням маневрених характеристик;
- впровадження електростанцій з швидким стартом;
- впровадження високоманевреної газової генерації;
- впровадження акумуляційних технологій;
- використання потужностей ТЕС для заміщення АЕС;
- квотування впровадження ВДЕ по системі аукціонів;
- використання відмови в приєднанні електростанції з негарантованою потужністю до електричних мереж.

Квотування ВДЕ і відмови в приєднанні - досить спірні заходи для мінімізації ризику та забезпечення балансування. Втім, всі інші запропоновані заходи можна розділити на дві основні групи: нові маневрені потужності і потужності для акумулювання електричної енергії.

У випадку, якщо генерувальних потужностей недостатньо, то для забезпечення постачання електричної енергії, законом передбачено:

- будівництво генерувальних потужностей за конкурсом;
- виконання заходів з управління попитом.

Перше передбачає:

- будівництво нової генерувальної потужності;
- реконструкцію (модернізацію) діючої генерувальної потужності;
- продовження терміну експлуатації енергоблоків атомних електростанцій.

Під заходами керування попитом мається на увазі комплекс заходів, спрямованих на підвищення ефективності функціонування енергосистеми за рахунок тимчасової зміни споживання електричної енергії на договірних засадах. Наприклад, різні умови споживання в денні та нічні години.

Висновки

Українська асоціація відновлюваної енергетики наголошує – підключення усіх об’єктів ВДЕ до ОЕС Україні здійснювалося після отримання відповідного дозволу від НЕК «УКРЕНЕРГО». Отже, саме НЕК несе відповідальність за ті проблеми, що виникають у наслідок нових підключень, оскільки системний оператор володіє усією повнотою інформації щодо можливостей енергосистеми.

Рекомендація «Укренерго» щодо введення додаткових зобов’язань для інвесторів у ВДЕ щодо будівництва маневрових потужностей потребує залучення великих обсягів додаткових коштів. Діючі величини «зелених» тарифів не враховують вартості спорудження систем накопичення енергії разом з об’єктом ВДЕ, тому необхідність їх будівництва може бути застосована лише в рамках проведення аукціонів на будівництво нових об'єктів ВДЕ. Разом з тим слід пам’ятати, що будь-які додаткові вимоги призведуть до збільшення аукціонної ціни, яку будуть пропонувати інвестори.

Більше того, рекомендація системного оператора щодо введення зобов’язань зі встановлення систем накопичення енергії не є здійсненною, оскільки на сьогодні в Україні відсутня достатня законодавча, яка б регулювала роботу таких систем. Рух відповідних законопроектів, як і інших, пов’язаних з галуззю ВДЕ, занадто повільний.

Відповідальність за небаланси для операторів ВДЕ запроваджується з початку 2021 року. Але фактично в умовах безвідповідального ставлення до інвесторів, вони вже відповідають за прорахунки державної політики щодо інтеграції ВДЕ в енергосистему України. Хронічна заборгованість перед виробниками з ВДЕ посилюється примусовими відключеннями в пікові години виробництва, за які ще ніхто не отримав коштів. До того ж пропозиція «УКРЕНЕРГО» якнайшвидше запровадити відповідальність виробників з ВДЕ за небаланси не вирішить фізичної проблеми енергосистеми – відсутності сучасних маневрових потужностей та систем накопичення енергії, а буде працювати лише як інструмент покарання.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Режим доступу: https://ua.energy/
2. Балансова надійність електричної мережі з фотоелектричними станціями : монографія / П. Д. Лежнюк, В. О. Комар, С. В. Кравчук [та ін.] ; ВНТУ. – Вінниця : ВНТУ, 2018. – 136 с. – ISBN 978-966-641-751-3.
3. IEA Wind Task 25. Final report, Phase one 2006-08 [Електронний ресурс].Режим доступа: www.ieawind.org.
4. Large scale integration of wind energy in the European power supply: analysis, issues and recommendations [Електронний ресурс]. Режим доступа: www.ewea.org
5. System Requirements for Wind Power Plants [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://sintef.net/upload/Energiforskning/pdf/Vind/TR%20A6586.pdf
6. Вітроенергетика. Станції електричні вітрові. Приєднання до електроенергетичної системи : ДСТУ 8292:2015. – [Чинний від 01.07.2017] – К.: Мінекономрозвитку України, 2017. – 13 с. – (Національний стандарт України).
7. Правила взаємовідносин між Державним підприємством «Національна енергетична компанія «Укренерго» та суб’єктами електроенергетики в умовах паралельної роботи в складі Об’єднаної енергетичної системи: редакція від 29.11.2016 / Міністерство палива та енергетики України [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0673-08
8. В.В. Кулик, О.Б. Бурикін, Ю.В. Малогулко Дослідження ефективності сумісної експлуатації локальних електричних мереж з ВДЕ та систем централізованого електропостачання / Вісник Національного технічного університету України Київський політехнічний інститут. Сер.: Гірництво, 2014. №25. С. 113-120.
9. Renewables.ninja [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://www.renewables.ninja/

Мовчанюк Максим Ігорович — студент, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: maksimmovchanyuk@gmail.com

Науковий керівник: ***Лежнюк Петро Дем’янович*** — доктор. техн. наук, доцент, професор кафедри електричних станцій та систем, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: lezhpd@gmail.com

Movchanyuk Maxim I. – student, Vinnitsa National Technical University, student of the department of electric power stations and systems; Vinnitsa, Ukraine; e-mail: maksimmovchanyuk@gmail.com

Supervisor: ***Lezhniuk Petro D.*** – Doctor of Technical Sciences (Dr. Sc.), proffesor, Vinnitsa National Technical University, proffesor of power plants and systems department; Vinnitsa, Ukraine; e-mail: lezhpd@gmail.com

УДК 681.12

Н. В. Собчук[1]
О.Д. Ковальчук

ВИКОРИСТАННЯ ІНДИКАТОРІВ ПОДІБНОСТІ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ЗАКОНІВ ОПТИМАЛЬНОГО КЕРУВАННЯ

[1] Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Досліджено підвищення ефективності оптимального керування режимами ЛЕП за рахунок використання індикаторів подібності. Показано можливості і доцільність використання параметричної подібності процесів, що оптимізуються, для вдосконалення систем оптимального керування..

Ключові слова: індикатори подібності, оптимальне керування режимами, система автоматичного керування.

Abstract

The increase of efficiency of optimal control of transmission line modes due to the use of similarity indicators is investigated. Possibilities and expediency of using parametric similarity of optimized processes for improvement of optimal control systems are shown.

Keywords: similarity indicators, optimal mode control, automatic control system.

Вступ

Побудована у відповідності з встановленими індикаторами подібності еталонна модель в схемі оптимального керування, яка дозволяє відносно просто визначати відповідність між керуючими параметрами системи-оригіналу

Метою роботи є використання індикаторів подібності для більш раціональної побудови системи оптимального керування.

Результати дослідження

Ряд задач оптимального керування складними динамічними системами типу електроенергетичних (пошук оптимальних розв'язків, аналіз їх на чутливість, формування законів оптимального керування) досить успішно розв'язуються методами теорії подібності. Зокрема ефективним є застосування методів теорії подібності в системах автоматичного керування (САК) з еталонною моделлю, де параметри останньої повинні бути в певному співвідношенні з системою-оригіналом.

В такій постановці задачі розв'язок має вид закону оптимального керування:

$$u(t) = -\pi y(t), \qquad (1)$$

де u(t), y(t) – відповідно вектори керування і спостереження; π – матриця зворотного зв'язку, елементи якої в нашому випадку мають зміст критеріїв подібності.

В (1) входять оптимальні значення критеріїв подібності. При великій розмірності задачі виникають певні складності. Їх можна уникнути, якщо при формуванні законів оптимального керування скористатися замість критеріїв подібності індикаторами подібності.

Відомо, що для встановлення подібності між оригіналом і моделлю замість умов

$$\pi_i = \frac{a_i \prod_{j=1}^{n} u_j^{\alpha_{ji}}}{f} = idem \qquad (2)$$

можуть використовуватися рівнозначні їм вирази

$$\mu_i = \frac{\mu_{a_i} \prod_{j=1}^{n} \mu_{u_j}^{\alpha_{ji}}}{\mu_f} = 1, \qquad (3)$$

де π_i – критерії подібності, визначені способом інтегральних аналогів; μ_i – індикатори подібності.

Перехід до індикаторів подібності в оптимальному керуванні означає., що керування здійснюється у відносних одиницях, зокрема в критеріальній системі відносних одиниць.

Прологарифмувавши (3), для визначення виду функціонального зв'язку між μ_{u_j}, μ_{a_i} та μ_f, отримаємо систему із m_1 співвідношень вигляду:

$$\sum_{j=1}^{n} \alpha_{ji} \ln \mu_{u_j} - \ln \mu_f - \ln \mu_{a_i}, i = \overline{1, m_1}$$

Визначивши систему відносно $\ln \mu_{u_j}$ та $\ln \mu_f$, після потенціювання одержимо:

$$\mu_{u_j} = \prod_{i=1}^{m_1} \mu_{a_i}^{\frac{\Delta_{ji}}{\Delta_q}}, j = \overline{1, n}, \qquad \mu_f = \prod_{i=1}^{m_1} \mu_{a_i}^{\frac{\Delta_{i,n+1}}{\Delta_q}},$$

де Δ_q – визначник системи рівнянь; $\Delta_{i,n+1}$ – алгебраїчні доповнення елементів α_{ji}, які взяті зі зворотним знаком, що стоять на перетині і–го рядка з (n + 1)-м стовпцем.

Остаточне співвідношення буде мати вигляд:

$$f_{*q} = \sum_{i=1}^{m_1} \prod_{j=1}^{n} u_{*jq}^{\alpha_{ji}}.$$

У свою чергу, одержимо $\sum_{i=1}^{m_1} \pi_{iq} = m_1$,

а не одиниці, як це слідує з умов нормування.

Висновки

Побудована у відповідності з встановленими індикаторами подібності еталонна модель в схемі оптимального керування дозволяє відносно просто визначати відповідність між керуючими параметрами системи-оригіналу u_{op} і моделі $u_м$. Таким чином, для оптимального керування станами динамічних систем можливо і доцільно використовувати узагальнюючі властивості теорії подібності. Застосування індикаторів подібності дозволяє побудувати систему оптимального керування більш раціонально.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Астахов Ю.Н., Лежнюк П.Д., Овчинников В.В. Решение оптимизационных задач в электроэнергетике критериальным методом // Москва, Моск. энерг. ин-т. Рукоп. депонировано в Інформэнерго 29.03.1979г., № Д/585. – 41 с.
2. Лебедев А.Н. Основы теории моделирования. – Пенза: Пензенский политехн. ин-т. – 1977. – 80 с.
3. Лебедев А.Н. Пи-теорема // Электронное моделирование. – 1981. – №3 – С. 3 – 7.
4. Лежнюк П.Д., Абдаллах Джалал, Гайдамака В.М. Автоматизація процесу компенсації впливу неоднорідності електричної системи на економічність її режимів // Вісник ВПІ. – 1997. − №1. – С. 63−66.

Собчук Наталья Валеріївна — канд. техн. наук, доцент кафедри електричних станцій та систем, Вінницький національний технічний університет

Ковальчук Олексій Дмитрович — студент групи 2ЕЕ-20б, факультет електроенергетики та електромеханіки , Вінницький національний технічний університет, Вінниця

Sobchuk Natalia Valeriyivna - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Power Plants and Systems, Vinnytsia National Technical University

Kovalchuk Oleksiy Dmytrovych - student of group 2EE-20b, faculty of electric power and electromechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 621.316

В. В. Нетребський
В. О. Лесько
А. С. Грогуль
В. О. Кочмарук

ОСОБЛИВОСТІ БЛИСКАВКОЗАХИСТУ ЛІНІЙ ЕЛЕКТРОПЕРЕДАЧІ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація
В роботі прведено огляд конструкцій грозозахисту ліній електропередачі. Був зроблений висновок про технічні можливості, переваги та перспективи систем блискавкозахисту ліній електропередачі в Україні.
Ключові слова: : блискавкозазист, довго-іскрові розрядники

Abstract
In the work the review of the lightning protection of transmission lines is carried out. A conclusion was made about the technical capabilities, advantages and prospects of lightning protection systems in Ukraine.
Keywords: lightning protection, long-spark arresters.

Вступ

Останнім часом по всій планеті спостерігається відчутна зміна погодних умов, зокрема почастішали грози. Тенденція до їх більш частої появи та суттєвого посилення з кожним роком розвивається. Вірогідно, що це пов’язано із загальнопланетарними кліматичними, а можливо і фізичними змінами.

За науковим визначенням, гроза – це атмосферне явище, при якому у потужних купно-дощових хмарах і між хмарами та землею виникають сильні електричні розряди – блискавки, які супроводжуються громом.

Ймовірність грозового відключення лінії залежить від багатьох причин: інтенсивності грозової діяльності в районах, розташованих уздовж траси лінії, номінальної напруги мережі, її конструкції, матеріалу опор і т.д. З підвищенням класу напруги лінії, як правило, збільшуються її довжина, висота опор, а отже, і ймовірність ураження лінії блискавкою, тому на лініях електропередачі вищих класів напруги, які виконуються на металевих і залізобетонних опорах, зазвичай підвішують блискавкозахисні троси з малим кутом захисту, що забезпечує малу ймовірність ураження блискавкою фазних проводів лінії, а достатньо малий імпульсний опір заземлення опор знижує ймовірність зворотного перекриття з опори на провід під час удару блискавки в опору або трос поблизу опори.

Метою роботи є дослідження систем грозозахисту, оптимізація їх проектування.

Результати дослідження

Аналіз досвіду експлуатації розподільних електричних мереж показує, що їх надійність нижча, ніж у мереж вищих класів напруги. Пошкодження в розподільних мережах становлять значну частину збитків, пов'язаних з перервами в електропостачанні споживачів.

Однією з основних причин аварій та пошкоджень повітряних ліній електропостачання (ПЛ) таких класів напруги є грозові перенапруги, що спричиняють імпульсні перекриття та руйнування ізоляторів, і супроводжуються дуговими замиканнями, із відповідним пошкодженням обладнання та відімкненням ліній [2].

Аварійні відімкнення ПЛ 6, 10 кВ через грозові перенапруги становлять до 40% від загальної кількості їх відключень. Через низьку імпульсну міцність, ізоляція розподільних мереж схильна до перекриття як від перенапруги під час прямих розрядів блискавки, так і від індукованих перенапруги при розрядах блискавки поблизу лінії. Останні є основною причиною грозових вимкнень і пошкоджень

обладнання мереж 6, 10 кВ, становлячи в деяких випадках до 90%, а за проходження траси ПЛ у лісовому масиві і до 100% від їх загальної кількості.

Отже, надійність електропостачання споживачів багато в чому залежить від ефективності грозозахисних заходів на таких лініях. Чинні сьогодні норми не передбачають спеціального захисту від грозових перенапруг ПЛ з неізольованими проводами напругою до 20 кВ, за винятком випадків захисту окремих точок ПЛ з ослабленою ізоляцією або з підвищеними вимогами до надійності. У цих місцях передбачається установка обмежувачів перенапруги нелінійних (ОПН), а також за наявності автоматичного повторного ввімкнення (АПВ) іскрових проміжків [3].

В останні роки в нашій країні здійснюється технічна політика, спрямована на застосування на розподільних ПЛ захищених проводів, істотно сприяла необхідності вироблення та прийняття нових прогресивних технічних рішень у галузі блискавкозахисту. Повітряні лінії із захищеними проводами (ПЛЗ) мають відчутні експлуатаційно-технічні переваги перед ПЛ з неізольованими проводами за рахунок меншої пошкоджуваності, менших габаритів, надійності електропостачання споживачів, безпеки. Та ПЛЗ вимагають спеціального вирішення проблеми їх грозозахисту [2].

Оскільки первинний досвід будівництва ПЛЗ в Україні був заснований на використанні того типу захищених проводів, які до цього довгі роки застосовувалися у Фінляндії, то і супутні технології, які забезпечували їх впровадження, були запозичені звідти ж. Зокрема і система захисту, призначена для запобігання перепалення проводів під час грозових перенапруг.

Сенс дії цієї системи за ідеальної реалізації повинен полягати в такому. Встановлювані на всі три проводи поблизу ізоляторів дугозахисні «роги» разом із спіральною арматурою, які повинні забезпечувати відвід від кожного з проводів палаючої після грозового перекриття дуги і сприяти переходу можливих однофазних дугових замикань, щонайменше, в двофазні. Отже, проводи повинні захищатися від перепалення за рахунок обгорання «рогів» і за рахунок того, що гарантується гасіння дуги після відімкнення лінії [3].

Ця умовно звана «фінська» система дугозахисту має істотні недоліки. Перешкоджаючи перегоранню проводів, вона не захищає ізоляцію від перенапруг і не виключає можливості виникнення коротких замикань і відімкнення лінії після грозових впливів.

Чинні сьогодні нормативні вимоги щодо грозозахисту ПЛЗ в загальному вигляді закріплені в ПУЕ, де рекомендовано встановлювати пристрої захисту ізоляції проводів ПЛЗ 6-20 кВ під час грозових перекриттів, і конкретизовані в методичних вказівках щодо захисту розподільних електричних мереж напругою 0,4–10 кВ від грозових перенапруг. Відповідно до них на ПЛЗ 6, 10 кВ, що проходять населеною місцевістю і в зоні з грозовою діяльністю в середньому 20 грозових годин і більше, необхідно передбачати установлення для захисту від грозових перенапруг довго-іскрові розрядники (РДІ).

Розрядники довго-іскрові петльові РДІП призначені для захисту повітряних ліній електропередачі напругою 6, 10 кВ трифазного змінного струму з захищеними і неізольованими проводами від індукованих грозових перенапруг і їх наслідків. Розрядник РДІП-10-4 УХЛ1 (рис.1) розрахований для роботи на відкритому повітрі від мінус 60С до плюс 50С і захищає провід від перепалу, ізоляцію ПЛ від грозових перенапруг, ПЛ і встановлене на них обладнання від грозових вимкнень і пошкоджень, електричні мережі від дугових замикань.

Позитивні якості та переваги розрядників РДІП: усувають перепал проводів; запобігають відключення ПЛ внаслідок грозових індукованих перенапруг; усувають наслідки грозових перекриттів, не завдаючи шкоди обладнанню ліній і підстанцій на відміну від дугозахисних рогів, які штучно переводять однофазне замикання в двофазне, створюючи тим самим потужний електродинамічний удар по обладнанню; економлять ресурс спрацьовування високовольтних вимикачів; захищають електричні мережі від дугових перенапруг, супутніх однофазним замикань на землю, викликаних грозовими перенапругами; не схильні до руйнівної дії струмів блискавки і супроводжуючих струмів дугових замикань, як нелінійні обмежувачі перенапруг або трубчасті і вентильні розрядники, оскільки ці струми протікають поза конструкцією розрядника; не знаходяться під робочою напругою і не вимагають обслуговування; не обумовлюють ніяких спеціальних вимог щодо зниження опорів заземлення опор, на яких вони встановлені.

Конструкція розрядника РДІП-10-4 УХЛ1. Розрядник складається із зігнутого у вигляді петлі металевого стрижня, покритого шаром ізоляції з поліетилену високого тиску. Кінці ізольованої петлі закріплені в затиску кріплення, за допомогою якого розрядник приєднується до штиря ізолятора на опорі ПЛ. В середній частині петлі поверх ізоляції розташована металева трубка. На дроті ПЛ, навпроти металевої трубки розрядника, закріплюється універсальний затиск для створення необхідного

іскрового проміжку S. Закріплення ізольованої петлі розрядника на ПЛ здійснюється за допомогою затиску кріплення. Затиск кріплення виготовлений зі сталі, покритої захисним шаром цинку, і має конструкцію, що забезпечує надійне кріплення розрядника РДІП-10-4 УХЛ1 до елементів арматури ПЛ. Конструкція затиску кріплення розрядника може бути змінена і мати форму, адаптовану під конкретні умови кріплення на опорі ПЛ.

Принцип роботи розрядника РДІП-10-4 УХЛ1 Принцип заснований на використанні ефекту ковзаючого розряду, який забезпечує велику довжину імпульсного перекриття по поверхні розрядника, і запобіганні за рахунок цього переходу імпульсного перекриття в силову дугу струму промислової частоти. При виникненні на проводі ПЛ індукованого грозового імпульсу іскровий повітряний проміжок S між проводом ПЛ і металевою трубкою розрядника РДІП пробивається, і напруга прикладається до ізоляції між металевою трубкою і металевим стрижнем петлі, які мають потенціал опори. Під впливом прикладеної імпульсної напруги вздовж поверхні ізоляції петлі від металевої трубки до затиску кріплення розрядника розвивається ковзаючий заряд. Внаслідок ефекту ковзаючого розряду вольт-секундна характеристика розрядника розташована нижче, ніж вольт-секундна характеристика ізолятора, тобто при впливі грозової перенапруги розрядник перекривається, а ізолятор - ні. Після проходження імпульсного струму блискавки розряд гасне, не переходячи в силову дугу, що запобігає виникненню короткого замикання, пошкодження проводу і відключення ПЛ.

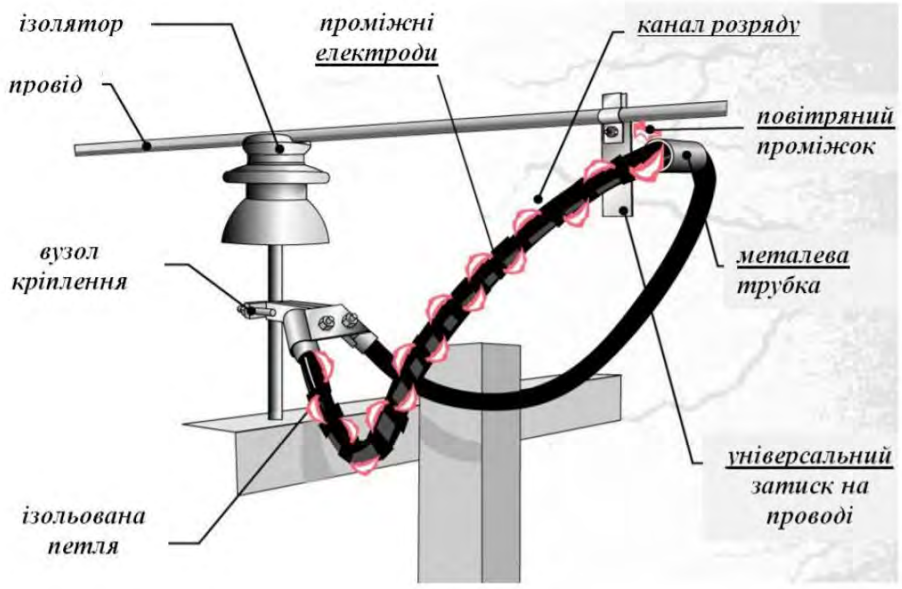


Рисунок 1 – Розрядник типу РДІП (петлевий)

Висновки

1.ПЛЗ 6, 10 кВ необхідно обов'язково захищати від грозових перенапруг і від перепалення проводів.

2. Застосування довго-іскрових розрядників підвищить надійність електропостачання та знизить експлуатаційні витрати.

3. Встановлення петлевих розрядників по одному на кожну опору з послідовним чергуванням фаз дозволяє запобігти не тільки перепалення проводів від грозового впливу, а й аварійним вимкненням ПЛЗ.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1.https://www.streamer.ru/streamer_products/lightning-protection/multikamernaya-sistema-mks

2.Ліщак І. В. Сучасний грозозахист розподільчих повітряних ліній 6, 10 кВ довго-іскровими розрядниками (РДІ) / І. В. Ліщак, Т. В. Бінкевич // Вісник Національного університету «Львівська політехніка». – 2012. – № 736 : Електроенергетичні та електромеханічні системи. - С. 75-80.

3.Ліщак І. В. Оцінка надійності схем грозозахисту повітряних ліній електропересилання / І. В. Ліщак, Т. В. Бінкевич // Вісник Національного університету «Львівська політехніка». – 2014. – № 785 : Електроенергетичні та електромеханічні системи. – С. 39-45.

Грогуль Андрій Сергійович — студент, факультет електроенергетики та електромеханіки, 2 курс, Вінницький національний технічний університет, Вінниця

Кочмарук Володимир Олександрович — студент, факультет електроенергетики та електромеханіки, 1 курс, Вінницький національний технічний університет, Вінниця

Лесько Владислав Олександрович — кандидат технічних наук, доцент, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: leskovlad@ukr.net

Науковий керівник: ***Нетребський Володимир Васильович*** — кандидат технічних наук, доцент, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: netrebskiy@ukr.net

Supervisor: Netrbskiy V. V. – Candidate of Technical Sciences (Ph. D.),docent, Vinnitsa National Technical

Grogul A. - student, Vinnitsa National Technical University, student of power plants and systems department; Vinnitsa, Ukraine;

Kochmaruk V. - student, Vinnitsa National Technical University, student of power plants and systems department; Vinnitsa, Ukraine;

Lesko V. - Candidate of Technical Sciences (Ph. D.),docent, Vinnitsa National Technical University, docent of power plants and systems department; Vinnitsa, Ukraine; e-mail: leskovlad@ukr.net

Supervisor: Netrbskiy V. V. – Candidate of Technical Sciences (Ph. D.),docent, Vinnitsa National Technical University, docent of power plants and systems department; Vinnitsa, Ukraine; e-mail: netrebskiy@ukr.net

УДК 621.311

Є.А. Бондаренко
В.О. Лесько
А.Є. Бондаренко

МОДЕЛЬ ОЦІНЮВАННЯ СТАНІВ СИСТЕМИ ЗАХИСТУ ПЕРСОНАЛА В ЕЛЕКТРОУСТАНОВКАХ НАДВИСОКИХ КЛАСІВ НАПРУГИ ВІД ДІЇ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ПОЛЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано причинно-наслідкову схему електротравматизму в електроустановках надвисокої напруги, виконавши аналіз відомих підходів та методів оцінювання ризику травматизму від дії електромагнітного поля промислової частоти.

Ключові слова: *електробезпека, електроустановки надвисокої напруги, електротравматизм, ризик.*

Abstract

The causal scheme of electrotrauma in ultrahigh voltage electrical installations is offered, having performed the analysis of known approaches and methods of estimation of risk of traumatism from action of an electromagnetic field of industrial frequency.

Key words: *electrical safety, ultrahigh voltage electrical installations, electrotrauma, risk.*

Вступ

Електроустановки надвисоких класів напруги (НВН) промислової частоти 330, 500, 750 кВ – одні з основних складових об'єднаної енергосистеми України, вони забезпечують оптимальне навантаження електричних станцій, зменшення витрат енергії порівняно з мережами нижчої напруги.

Проте електроустановки НВН є одним з основних джерел електромагнітного поля промислової частоти (ЕП ПЧ), що шкідливо діє на здоров'я персоналу. При перевищенні рівнів ЕП ПЧ над допустимими можливі зміни функціонального стану нервової, ендокринної, імунної та серцево-судинної систем організму людини [1] і, як наслідки, ризик виникнення професійних захворювань для персоналу, що тривалий час виконує роботи в електроустановках НВН.

Результати дослідження

На основі аналізу відомих підходів та методів оцінювання ризику травматизму від дії небезпеки на людину авторами запропоновано причинно-наслідкову схему електротравматизму в такому вигляді: помилка людини, відмова електроустаткування і несприятлива для них зовнішня дія; поява небезпечного чинника (електричної енергії або параметрів, що її характеризують) в несподіваному місці і невчасно; відсутність або несправність передбачених на ці випадки засобів захисту і неточні дії працівника в такій ситуації; поширення і дія небезпечних чинників на працівника. З урахуванням обраної причинно-наслідкової схеми електротравматизму та гігієнічної класифікації умов праці від дії ЕП ПЧ [2] побудовано орієнтовний граф (рис.), що інтерпретує набір станів системи електробезпеки в електроустановках НВН та можливих імовірнісних переходи між ними.

Відповідно до рисунку, процес професійно обумовленого захворювання при виконанні технологічних робіт в електроустановках НВН характеризує сім станів системи електробезпеки, з яких перші п'ять (оптимальний, допустимий, шкідливий ступеня 3.1, шкідливий ступеня 3.2 та шкідливий ступеня 3.3) як би прохідні, а останні два (критичний та зі смертельними наслідками) – поглинаючі

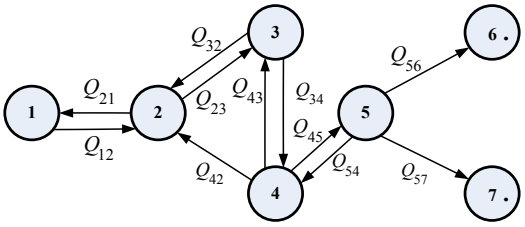


Рисунок 1– Орієнтовний граф, що інтерпретує набір станів системи електробезпеки в електроустановках НВН та можливі переходи між ними

.Висновки

Аналіз станів системи електробезпеки за орієнтованим графом виявило складності в визначенні умов праці від дії ЕП ПЧ для персоналу за гігієнічними нормами [2] за таких обставин:

– роз'яснення щодо віднесення умов праці до того чи іншого класу шкідливості за [2] не дають однозначного розуміння. оцінювання;

– електробезпека перебування персоналу в електромагнітному полі електроустановок НВН по напруженості ЕП ПЧ, за діючими нормами, неоднозначно визначають вибір захисних засобів (екранів і тому подібне) не лише в неоднорідних полях, що характерно для розподільчих устроїв НВН, при роботі на потенціалі проводу та поблизу заземлених конструкцій, але навіть і в полях, близьких до однорідних;

–. гігієнічна класифікації [2] не враховує ймовірність наслідків для здоров'я персоналу, що виконує роботи в діючих електроустановках НВН, при перевищенні ГДР;

– гігієнічна класифікації [2] не дає можливість оцінити ризик професійного захворювання електротехнічного персоналу у випадку перевищенні ГДР при виконанні технологічних робіт в діючих електроустановках НВН;

– гігієнічна класифікації [2] не дає пояснення щодо визначення кількісних складових оцінювання групового ризику та їх поправки на параметри конкретної людини (масу, зріст, вік, стан здоров'я та інше) для визначення індивідуального ризику електротравматизму;

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Измеров Н. Ф. Физические факторы производственной и природной среды. Гигиеническая оценка и контроль : учеб. пособ. / Н. Ф. Измеров, Г. А. Суворов. – М. : Медицина, 2003. – 560 с.

2. Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища та напруженості трудового процесу затверджена Наказом Міністерства охорони здоров'я України від 08.04. 2014 року за № 248.

http://www.buhuslugi.com.ua/images/buhuslugi/files_akt_zakon/gigienichna_klasufikacija_praci.pdf

Бондаренко Євгеній Аркадійович — доктор техн. наук, професор кафедри електричних станцій і систем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: evgeniy.bon@gmail.com

Лесько Владислав Олександрович — канд. техн. наук, доцент кафедри електричних станцій та систем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: leskovlad@ukr.net

Бондаренко Артем Євгенійович — студент групи 1ЕЕ-20б, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Bondarenko Evheniy A. — Dr. Sc. (Eng.), Professor of the Department of Power Plants and Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: evgeniy.bon@gmail.com.

Lesko Vladislav O. - Ph.D., Associate Professor of the Department of Power Plants and Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: leskovlad@ukr.net

Bondarenko Artem. E. — student of group 1EE-20b, Faculty of Electrical Engineering and Electromechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 621.311

Є.А. Бондаренко
О. В. Сікорська
А.Є. Бондаренко

МЕНЕДЖМЕНТ СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОБЕЗПЕКИ ЩОДО МІНІМІЗАЦІЇ РИЗИКУ ДІЇ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ВИПРОМІНЕННЯ НА ПЕРСОНАЛ ПІДСТАНЦІЇ В ЕЛЕКТРОУСТАНОВКАХ НАДВИСОКИХ КЛАСІВ НАПРУГИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Обгрунтовано черговість та заходи для мінімізації ризику від дії електромагнітного випромінювання в електроустановках надвисокої напруги.
Ключові слова: електроустановки надвисокої напруги, ризики, електротравматизм.

Abstract
The sequence and measures to minimize the risk of electromagnetic radiation in ultra-high voltage electrical installations are substantiated.
Key words: *ultrahigh voltage electrical installations, risks, electrotrauma.*

Вступ

Електроустановки надвисокої напруги (НВН) промислової частоти (ПЧ) 330, 500, 750 кВ – це одна з основних складових об'єднаної енергосистеми України, вони забезпечують оптимальне навантаження електричних станцій, зменшення витрат енергії порівняно з мережами нижчої напруги.

Проте електроустановки НВН створили ряд додаткових проблем, серед яких однією з найважливіших є забезпечення електробезпеки при їх обслуговуванні і ремонті з метою мінімізація ризику електротравматизму. Високий рівень напруженості електричного поля, необхідність виконання електромонтажних робіт на великій висоті і під напругою вимагають розробки і впровадження цілого ряду додаткових методів і засобів забезпечення безпечних умов праці: спеціальних технологій і режимів обслуговування поблизу і на струмоведучих частинах електроустановки, технологічного оснащення, ізоляційних матеріалів, екрануючих комплектів одягу, приладів контролю їх технічного стану та ін.

Результати дослідження

На підприємствах паливо-енергетичного комплексу України проводиться робота по впровадженню міжнародних стандартів OHSAS 18001:2007 «Системи менеджменту професійного здоров'я і безпеки – Вимоги», ISO 50001:2011 «Система енергетичного менеджменту – вимоги та керівництво щодо застосування». На даний час поняття професійного ризику для електротехнічного персоналу, що обслуговує електротехнічні установки НВН має різне тлумачення і сенс, а показники, що використовуються, не піддаються зіставленню і порівняльній кількісній оцінці.

На основі використання методу матриці оцінювання ризику (МОР) авторами статті пропонується апріорна оцінка показника групового професійного ризику захворювання та погіршення здоров'я через вплив електричного поля ПЧ. Запропонована МОР (таблиця 1) [1] містить по вертикалі шість рівнів важкості наслідків дії ЕП ПЧ за ГН 3.3.5-8.6.6.1-2014 та шість рівнів імовірності небезпечної події.

Таблиця1 – матриця оцінювання ризиків на робочих місцях при визначенні професійного ризику електротравматизму

0,7 –1 (6)	С6	С12	В18	В24	В30	В36
0,3 – 0,7 (5)	Н5	С10	С15	В20	В25	В30
0,05 – 0,3 (4)	Н4	С8	С12	С16	В20	В24
10^{-2}– 0,05 (3)	Н3	Н6	С9	С12	С15	В18
$10^{-6} – 10^{-2}$ (2)	Н2	Н4	Н6	С8	С10	С12
$0 – 10^{-6}$ (1)	Н1	Н2	Н3	Н4	Н5	С6
Частота в рік ⇧	2 (1)	3.1 (2)	3.2 (3)	3.3 (4)	3.4 (5)	4 (6)
	⇨ Наслідки					

Кожному рівню важкості наслідків уздовж вертикальної осі і кожному рівню імовірності уздовж горизонтальної осі присвоюють рангові оцінки, яким відповідають значення важкості наслідків і імовірності настання події згідно з описом певної ситуації (за сценарієм) і якісної характеристики частоти події.

Висновки

В залежності від ступеня ризику для МОР має бути передбачена черговість та час проведення заходів і дій для мінімізації ризику від дії електромагнітного випромінювання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бондаренко Є. А. Менеджмент системи електробезпеки щодо мінімізації ризику дії електромагнітного поля на людину в електроустановках надвисокої напруги / Бондаренко Є. А. // НТУУ «КПІ». "ЕНЕРГЕТИКА: економіка, технології, екологія". – 2014. – № 2. – С. 14–21.

Бондаренко Євгеній Аркадійович — доктор техн. наук, професор кафедри електричних станцій і систем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: evgeniy.bon@gmail.com

Сікорська Олена Вікторівна — аспірант кафедри електричних станцій та систем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: olenasikorska@ukr.net

Бондаренко Артем Євгенійович — студент групи 1ЕЕ-20б, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Bondarenko Evheniy A. — Dr. Sc. (Eng.), Professor of the Department of Power Plants and Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: evgeniy.bon@gmail.com.

Sikorska Olena V. – Postgraduate Student, Department of Power Plants and Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: olenasikorska@ukr.net

Bondarenko Artem. E. — student of group 1EE-20b, Faculty of Electrical Engineering and Electromechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 621.313

С. В. Бевз

РОЗРОБКА МЕТОДУ РІВНОВАЖНОГО БАЛАНСУВАННЯ ДЛЯ РОЗРАХУНКУ УСТАЛЕНОГО РЕЖИМУ ЕЛЕКТРИЧНОЇ МЕРЕЖІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано метод рівноважного балансування потужності електричної системи, який на відміну від існуючих, дозволяє провести розрахунок електричної мережі без виділення балансуючого вузла в схемі мережі. Даний метод дозволяє підвищити ефективність та точність розрахунку завдяки застосуванню підходу визначення середньозваженого вектору струмів.

Ключові слова: *метод рівноважного балансування, матриці інцидентності, розрахунок режимів електричної мережі.*

Abstract

The method of equilibrium power balancing of the electrical system is proposed. In contrast to the existing ones, it allows the calculation of the electrical network without allocating a balancing node in the network diagram. This method allows to increase the efficiency and accuracy of the calculation by applying the approach of determining the weighted average vector of currents.

Keywords: *equilibrium balancing method, incidence matrix, calculation of electric network modes.*

Вступ

Традиційний підхід до розрахунку режимів роботи електричної мережі базується на визначенні одного балансуючого вузла серед вузлів схеми, через який відбувається компенсація небалансу задаючих струмів у вузлах. Це призводить до суттєвих спотворень розрахункових струмів у вітках залежно від вибору балансуючого вузла. Тому актуальним є пошук альтернативного методу розрахунку балансування потужності, який дозволить підвищити його точність та швидкодію.

Об’єктом даного наукового дослідження є процес розрахунку усталеного режиму роботи електроенергетичної системи. Предметом наукового дослідження постає метод рівноважного балансування потужностей. Метою даної роботи є підвищення ефективності розрахунку усталеного режиму за умови небалансу генерованої та спожитої потужності електроенергетичної системи.

Метод рівноважного балансування

Класичний метод розрахунку, який передбачає введення балансуючого вузла в розрахункову схему мережі забезпечує підтримку рівноважності потужностей між генерацією та споживанням [1, 2]. В [3] наведено розрахунок усталеного режиму електричної мережі за методом Ньютона без балансуючого вузла, проте він має похибку ітераційного методу.

Тож в [4] запропоновано метод рівноважного балансування для розрахунку електроенергетичних схем без вибору балансуючого вузла, що базується на додаванні рівноважного струму балансування в кожний вузол схеми. Це дозволяє на основі одного розрахунку визначити середнє значення струму у вітках аналогічно виконанню серії розрахунків режимів за умови почергового вибору різних балансуючих вузлів.

Сформуємо повну матрицю інцидентності рівноважного балансування шляхом додавання справа стовбця, заповненого одиницями коефіцієнтів струму рівноважного балансування відповідно до Першого закону Кірхгофа:

$$\mathbf{Ms} = [\mathbf{M} \quad \mathbf{1}].$$

Оскільки струми рівноважного балансування не входять до жодного контуру схеми, матриця контурних опорів доповнюється справа стовбцем з нулями:

$$\mathbf{Zs} = [\mathbf{N} \cdot \mathbf{Z_B} \quad \mathbf{0}].$$

Узагальнене рівняння стану з урахуванням цих зрівноважених матриць матиме наступний вигляд:

$$\mathbf{As} \cdot \dot{\mathbf{Is}} = \begin{bmatrix} \mathbf{Ms} \\ \mathbf{Zs} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \mathbf{I} \\ \mathbf{Ig} \end{bmatrix} = \boldsymbol{F}.$$

Струм у вітках з урахуванням зрівноважених матриць визначається з виразу:

$$\dot{\mathbf{Is}} = \begin{bmatrix} \mathbf{I} \\ \mathbf{Ig} \end{bmatrix} = \mathbf{As}^{-1} \cdot \dot{\mathbf{F}}.$$

Алгоритмізація методу рівноважного балансування

На рис. 1 представлена алгоритмічна реалізація методу розрахунку усталеного режиму роботи електричної системи за методом рівноважного балансування.

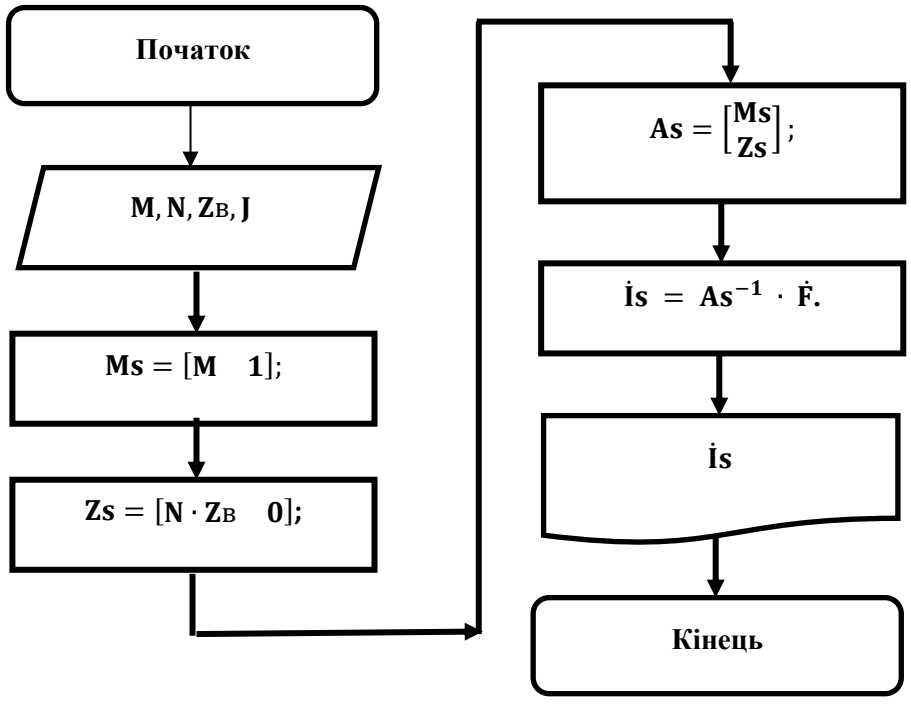


Рис. 1. Алгоритм визначення струмів у вітках за методом рівноважного балансування

За даним алгоритмом розроблено програмне забезпечення, що дозволяє автоматизувати розрахунок усталеного режиму електричної мережі за методом рівноважного балансування потужності засобами пакету прикладних програм MathCAD.

Висновок

Отже, в даній роботі розроблено новий метод рівноважного балансування потужності електроенергетичної системи, який, на відміну від існуючих проводить розрахунок усталеного режиму без врахування балансуючого вузла. Це дозволяє рівномірно розподілити наявний у схемі небаланс потужності між усіма вузлами, а також підвищує точність та ефективність розрахунків. Перспективою подальших наукових досліджень виступає подальша розробка математичних методів та моделей, що ґрунтуватимуться на основі методі рівноважного балансування для розрахунку параметрів електроенергетичних схем.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кириленко О.В., Сегеда М.С., Буткевич О.Ф., Мазур Т.А. Математичне моделювання в електроенергетиці. Підручник. Львів: Видавництво НУ «Львівська політехніка». – 2010. – 608 с.
2. Лежнюк П.Д., Лесько В.О., Видмиш В.А. Вплив вибору балансуючого вузла на чутливість втрат потужності в ЕЕС. Міжнародний науково-технічний журнал. Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія. № 3. – 2012. – С. 91-95.
3. Меркурьев Г.В., Шаргин Ю.М. Устойчивость энергосистем. Расчеты. Том 2. СПб.: НОУ "Центр подготовки кадров энергетики". – 2008. – 376 с.
4. Бевз С.В., Бурбело С.М., Войтко В.В. Метод рівноважного балансування та автоматизація розрахунків усталеного режиму електричної мережі // Збірник наукових праць Національного університету кораблебудування імені генерала Макарова. – № 4 (482). – 2020. – С. 36-44.

Бевз Світлана Володимирівна **–** кандидат технічних наук, доцент кафедри електричних станцій і систем, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: bevz@vntu.edu.ua.

Svitlana Bevz **– Ph.D.,** Associate Professor, Department of Power Plants and Systems, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa, e-mail: bevz@vntu.edu.ua.

УДК 621.311

І. О. Гунько
О.О. Рубаненко
Д. О. Греськов

АНАЛІЗ ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ РЕЖИМІВ РОБОТИ ЕЛЕКТРИЧНИХ СИСТЕМ

Вінницький національний технічний університет

Анотація: *Ознакою сьогодення є швидкі темпи інтелектуалізації електроенергетичних систем в різних країнах світу. Перед науковцями та інженерами постають нові задачі пов'язані з розбудовою, удосконаленням, інтегруванням відновлюваних джерел енергії, прогнозуванням виробітку електроенергії покращанням показників якості електроенергії та надійності електропостачання тощо в енергетичному секторі країни. Для виконання цих завдань необхідно знати відповідні обчислювальні інструменти для проведення дослідів в цій галузі. В роботі розглянуто сучасні програмні засоби для моделювання режимів роботи електроенергетичної системи.*

Ключові слова: програмні забезпечення, електричні мережі, режими роботи, розподілене генерування.

Abstract: *A sign of today is the rapid pace of intellectualization of power systems in different countries. Scientists and engineers face new challenges related to the development, improvement, integration of renewable energy sources, forecasting electricity generation, improving electricity quality and reliability of electricity supply, etc. in the country's energy sector. To perform these tasks, it is necessary to know the appropriate computational tools for conducting experiments in this field. The article considers modern software for modeling the modes of operation of the power system.*

Keywords: software, electrical networks, operating modes, distributed generation.

Вступ

На сьогодні характерною ознакою енергетичної галузі є перехід від системи, що базується на викопному паливі до систем, що працюють на відновлюваних джерелах енергії. Швидкість змін і ефективність рішень окремих урядів щодо розробки та впровадження політики щодо забезпечення енергетичної стійкості залежить від країн та рівня їх економічного зростання. Всесвітня рада з питань енергетики підтримує ці зміни в галузі енергетики. В майбутньому очікується, що енергосистеми кожної країни пройдуть через істотні зміни.

Результати дослідження

Об'єкти розподіленого генерування витіснятимуть електричні станції, що працюють на викопному паливі [1]. Відомо, що електричні станції, що працюють на відновлюваних джерелах енергії зазвичай мають нестабільний графік генерування, до того ж вони розподіленні в різних точках електричної мережі, що ускладнює систему керування потоками електроенергії в таких системах [2-4]. Окрім, того як зазначається в [5] також останній часом різко зріс попит на електромобілі. Отже зростає кількість та потужність зарядних станцій для цих авто по всій території країни. Також процеси урбанізації міст, розвитку нових технологій і виробництві, призводить до зростання складності систем електропостачання. Отже перед енергетикою постають нові задачі, а саме забезпечення стабільності мережі, підтримуючи і допустимих значенням показники якості електроенергії, з урахуванням двонаправлених перетоків потужності в розподільних мережах з нестабільним графіком генерування наявних РДЕ та нестабільним графіком навантаження. Тому виникає необхідність вивчення процесів, що відбуваються в електричних мережах за нових умов функціонування, шляхом виконання комп'ютерного моделювання. На сьогодні на ринку програмних засобів є безліч інструментів для виконання моделювання процесів в електричних мережах. Перед інженером та науковцем постає складна задача, яку саме програму використати для вирішення поставленої задач. Тому в статті проаналізовано основні програми, що застосовуються для моделювання режимів роботи електроенергетичної системи, починаючи від виробництва, передачі та розподілу до споживання електроенергії. Проведений аналіз

показано в табл.1. Так на сьогоднішній день універсальними, з зручними інтерфейсами, зрозумілими та з широкими можливостями є такі програми, як Simulink інтегрований в MatLAB (The MathWorks) [6], PowerFactory [7], PSCAD [8-10], PSS/E [11], що дозволяють виконати моделювання електричних мереж з ВДЕ та дослідити показники якості електроенергії та стабільності роботи мережі. Також є спеціалізовані програми, такі як WindSlim та SolarPro спрямовані на моделювання та прогнозування виробітку електроенергії вітровими та фотоелектричними станціями відповідно, а також дозволяють на основі технічних характеристик елементів станцій та статистичних метеорологічних параметрів оцінити економічну ефективність проектів, оптимізувати розміщення тощо.

Таблиця 1

Порівняльний аналіз різних програмних засобів

Програми	Інструменти моделювання							
	1	2	3	4	5	6	7	8
PowerFactory		+		+		+	+	+
PSCAD	+	+	+	+	+	+	+	+
PSS/E		+		+		+	+	+
WindSim		+*						
OptiPower		+		+				
Solar Pro		+**		+				
IPSE Pro	+	+						
ATP		+	+	+	+	+		+
EDSA Paladin Toolkit		+	+	+	+	+	+	+
Open DSS		+	+	+	+		+	+
ETAP tool kit		+	+	+	+	+	+	+
GYM toolkit		+	+	+	+		+	+
POM Applications Suit		+		+				+
AUTODESK Substation Desing			+	+	+			
Grid LAB-D		+		+				+
Power World Simulator		+	+	+				+
ASPEN Toolkit		+	+	+	+	+	+	+
PowerCAD, Windis			+	+	+	+	+	+
EMTP-RV		+	+	+		+	+	+
Easy Power Suites						+	+	+
GYMGRID					+			+
Cable Pro					+	+		
Bentley Substation			+	+	+	+		+
POM Applications Suit				+				+
Grid Spice		+	+	+	+	+	+	+
IPSA		+	+	+	+	+	+	+
MATLAB Simulink	+	+	+	+	+	+	+	+
Графсканер			+	+	+	+		+

* лише ВЕС; ** лише СЕС

1 – моделювання теплових електростанцій; 2 – відновлюваних джерел енергії; 3 – підстанцій, трансформаторів, заземлюючих пристроїв; 4 − систем передачі та розподілу електроенергії; 5 – повітряних та кабельних ліній електропередачі; 6 – розподільних пристроїв та систем захисту; 7 – якості електроенергії; 8 – перетоків потужності та коротких замикань. Так зокрема, однією з важливих задач є оптимальне інтегрування об'єктів розосередженого генерування в розподільні мережі, для дослідження показників якості електричної енергії в ній.

Висновки

На сьогодні на ринку програмних засобів існує багато комплексів для моделювання режимів роботи електроенергетичної системи, аналізу роботи як окремих елементів, так і частин системи в цілому. В статті виконано аналіз найбільш поширеніших програм, їх можливостями та галузями застосування. Результати аналізу можуть бути корисними як інженерам галузі, так і науковцям та дослідникам, так як дозволяють заощадити час для вибору програмного засобу для вирішення поставленої задачі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. IRENA (2019), Renewable capacity statistics 2019, International Renewable Energy Agency (IRENA), Abu Dhabi [Електронний ресурс] – https://www.irena.org/publications/2019/Mar/Renewable-Capacity-Statistics-2019.

2. Рубаненко О. О., Янович В. П., Гунько І. О. Аналіз роботи ВДЕ в розподільних мережах та шляхи компенсації їх нестабільності. Вісник Хмельницького національного університету. 2019. № 5. С. 176 –179.

3. Рубаненко О. О. Мікроелектромережі як засіб підвищення надійності електропостачання підприємств в АПК. Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства ім. Петра Василенка. Технічні науки. «Проблеми енергозабезпечення та енергозбереження в АПК України», 2016. № 175. С. 43 – 45.

4. Кучанський В. В., Заходи та засоби підвищення надійності та якості електропостачання в електроенергетичних системах з відновлюваними джерелами енергії / Кучанський В. В., Нестерко А. Б., Гунько І. О.// Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. Технічні науки. Випуск 196 "Проблеми енергозабезпечення та енергозбереження в АПК України". – Харків: ХНТУСГ, 2018. – С.41-43

5. G Sree Lakshmi, O Rubanenko, I Hunko Renewable Energy Generation and Impacts on E-Mobility, Journal of Physics: Conference Series, 2020 J. Phys.: Conf. Ser.1457 012009. P. 1-8.

6. Mathworks. MatLab. Available: https://www.mathworks.com/products/matlab.html

7. DIgSILENT PowerFactory Software. [Online]. Available: https://www. digsilent.de/en/. Accessed on: Apr. 2020.

8. EMTDC, PSCAD. [Online]. Available: https://hvdc.ca/pscad. Accessed on: Apr. 2020.

9. O. Rubanenko, I. Hunko, O. Rubanenko, and A. Rassõlkin, "Influence of Solar Power Plants on 0.4 kV Consumers," in 2019 IEEE 60th International Scientific Conference on Power and Electrical Engineering of Riga Technical University (RTUCON), 2019, pp. 1-5.

10. S. L. Gundebommu, I. Hunko, O. Rubanenko, and V. Kuchanskyy, "Assessment of the Power Quality in Electric Networks with Wind Power Plants," in 2020 IEEE 7th International Conference on Energy Smart Systems (ESS), 2020, pp. 190-194.

11. PSS PDMS. [Online]. Available: www.siemens.com. Accessed on: Apr. 2020.

Греськов Дмитро Олександрович — студент групи 1ЕЕ-18Б, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: greskovdima3@gmail.com

Гунько Ірина Олександрівна — канд. техн. наук, старший викладач кафедри електричних станцій та систем, Вінницький національний технічний університет

Рубаненко Олена Олександрівна — канд. техн. наук, доцент, докторант кафедри електричних станцій та систем, Вінницький національний технічний університет

Hreskov Dmytro O. — Department of Power Plants and Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : greskovdima3@gmail.com

Hunko Iryna Oleksandrivna – Ph.D., Senior Lecturer of electrical stations and systems department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : iryna_hunko@ukr.net

Rubanenko Olena Oleksandrivna – Ph.D., Associate Professor, Doctoral student of electrical stations and systems department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : olenarubanenko@ukr.net

УДК 621.311

А. Л. Поліщук
О. І. Казьмірук
В. О. Лесько
Д. В. Щербатий

ІНВЕСТИЦІЙНА ПІДТРИМКА ЗЕЛЕНОГО ВОДНЮ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі розглянуті можливості застосування водню для покращення економічного стану багатьох країн світу. Доведено, що інвестиції у створення водневої економіки сприятимуть не тільки розвитку доступної та чистої енергетики, але можуть посилити водневу промисловість, забезпечити створення нових зелених робочих місць та економічне зростання. Показані сценарії провадження водню в енергетичну галузь та розглянуто суспільний ефект інвестицій у водневу енергетику.

Ключові слова: *водень, економіка, інвестиції, енергетика, відновлювані джерела енергії.*

Abstract

The paper considers the possibilities of using hydrogen to improve the economic condition of many countries. It has been proven that investing in a hydrogen economy will not only promote the development of affordable and clean energy, but can strengthen the hydrogen industry, create new green jobs and economic growth. Scenarios of hydrogen production in the energy sector are shown and the social effect of investments in hydrogen energy is considered.

Key words: *hydrogen, economy, investment, energy, renewable energy sources.*

Вступ

Водень відіграватиме ключову роль у досягненні ефективної та чистої економіки. У контексті відновлення після спричиненого пандемією COVID-19 економічного спаду, інвестиції у створення водневої економіки сприятимуть не тільки розвитку доступної та чистої енергетичної системи, але можуть посилити водневу промисловість, забезпечити створення нових зелених робочих місць та економічне зростання.

Побудова водневої системи та вихід з економічної кризи поряд із збільшенням попиту на електролізери для чистого водню та збільшенням обсягів виробництва водню і розбудови водневої інфраструктури вимагає великих інвестицій. Такі інвестиції потребують стимулювання за допомогою політики та підтримки ЄС і урядів держав-членів.

Результати дослідження

Загальний обсяг потрібних інвестицій для створення водневої системи до 2030 року оцінюється в 430 млрд. євро із 145 млрд. євро підтримки (гранти, субсидії).

Виробництво 4,4 млн. тон водню в ЄС Згідно з амбітним сценарієм «Водневої дорожньої карти Європи» до 2030 року, попит на водень, становитиме 665 ТВт-год або 16,9 млн. тон. Цей водень потрібно виробляти в ЄС або імпортувати.

Відповідно до Ініціативи «2х40 ГВт зеленого водню», 7,4 млн. тон водню забезпечується за рахунок постачання зеленого водню, в ЄС виробляється 4,4 млн. тон, а 3 млн. тон – буде імпортовано з Північної Африки та України.

Це означає, що потрібно виробляти додатково 9,5 млн. тон водню з низьким вмістом вуглецю. Передбачається, що нинішню кількість водню можна отримати шляхом електролізу, використовуючи інші джерела електроенергії з низьким вмістом вуглецю в Європі, а також природний газ із

технологіями захоплення і зберігання вуглецю (CCS), що утворює разом 8,2 млн тон з низьковуглецевого водню, сприяючи 90% скороченню викидів CO2.

Решта виробництва низьковуглецевого водню у кількості 1,3 млн. тон, відбудеться в результаті газифікації вугілля за допомогою CCS, завдяки чому можна досягти майже 100% скорочення викидів CO2. Установки для газифікації вугілля будуть реалізовані в Польщі, Болгарії, Румунії та Угорщині. Реалізація електролізера потужністю 40 ГВт в ЄС, що виробляє 4,4 млн. тон чистого водню, вимагає до 80 ГВт додаткового виробництва відновлюваної електроенергії, вітряної та 2 сонячної.

Загальна сума інвестицій становить до 80-90 млрд. євро. Їх можна зменшити шляхом максимального використання вже наявної в Європі електроенергії, що не містить вуглецю.

Реалізація електролізера потужністю 6 ГВт, розташованого у місці попиту водню та підключеного до електромережі, не потребує водневої інфраструктури або накопичувальної потужності. Єдиним обмеженням цього є потужність електромережі, отже ці електролізерні установки будуть знаходитися в діапазоні від 100 МВт до 1 ГВт. Коефіцієнт навантаження у 8000 год. може бути реалізований через підключення електролізерів до електромережі за рахунок стабільного постачання електроенергії разом із системою гарантій походження та системою відстеження, завдяки якій електроенергія може надходити з поновлюваних та низьковуглецевих джерел електроенергії.

Такий підхід забезпечить синергію та переваги від з'єднання секторів: додаткова гнучкість для електроенергетичної системи та додаткові доходи для електролізерів. Однак, реалізація коефіцієнту навантаження 8 000 год., означає, що вартість електроенергії, яку потрібно заплатити, буде вищою, ніж витрати на виробництво електроенергії за допомогою відновлюваних джерел енергії через плату за мережу, зберігання та гнучкі витрати в електроенергетичній системі.

Реалізація установки потужністю 34 ГВт для виробництва водню при розміщенні електролізера поблизу ресурсу потребує водневої інфраструктури та сховища. Коефіцієнт навантаження буде обмежений відновлюваним ресурсом.

Щоб реалізувати коефіцієнт навантаження 5000 год., особливо на півдні Європи, потрібне розумне поєднання сонячних батарей з вітром, яке потрібно підключити в місці розташування електролізерної потужності. Більш низькі коефіцієнти навантаження, наприклад, підключення сонячних потужностей до потужності електролізера, означали б також менший коефіцієнт навантаження для трубопроводу і потребуватимуть значно більшої ємності для зберігання водню.

Це означає, зрештою, більш високу вартість системи. 3 млн. тон імпортного водню з Північної Африки та України Реалізація електролізера потужністю 40 ГВт у Північній Африці (30 ГВт) та Україні (10 ГВт), що вироблятиме 4 млн. тон зеленого водню, вимагатиме додаткового виробництва близько 77 ГВт відновлюваної електроенергії, вітряної та сонячної.

Загальні інвестиції у відновлювані джерела енергії та електролізерні електростанції становитимуть близько 92 млрд. євро. Реалізація 30 ГВт установок для виробництва водню в Північній Африці та 10 ГВт виробництва водню в Україні при розташування електролізера поблизу ресурсу, потребує водневої інфраструктури та сховища або прямого підключення до аміачної установки.

Коефіцієнт навантаження буде обмежений відновлюваним ресурсом. Для реалізації коефіцієнту навантаження 5000 год. у Північній Африці, потрібне ефективне поєднання сонячної енергії з наземним вітром або поєднання сонячних панелей PV з концентрованими панелями сонячних батарей CSP, що потрібно підключити за місцем розташування потужності електролізера.

Для реалізації коефіцієнту навантаження 5000 год. в Україні, потрібна комбінація сонячних панелей PV з береговим вітром, який потрібно підключити в місці розташування потужності електролізера. Більш низькі коефіцієнти навантаження, наприклад, підключення сонячної потужності PV до електролізерної потужності, означали б також менший коефіцієнт навантаження для трубопроводу і це потребує набагато більшої ємності для зберігання водню, отже і більшу вартість водню для споживача.

Тендерна процедура Тендерна процедура виробництва зеленого водню повинна бути інтегрованою як для виробництва зеленої електроенергії, так і для перетворення електроенергії у водень шляхом 3 електролізу. У такій тендерній процедурі пропонується ціна за кг виробленого водню. Той, хто має найнижчу ставку, виграє тендер. Коли виробничі витрати перевищують ринкову ціну, уряди субсидують різницю. На це потрібно 15-20 років з щорічними виплатами урядів.

У рамках програми відновлення економіки, інтерес може становити капіталізація загальної суми субсидій, які будуть виплачуватись протягом 15-20 років, на інвестиційну субсидію до реалізації проекту. Це зменшить інвестиційні витрати, зменшивши фінансування таких проектів.

Воднева інфраструктура та сховища Згідно з картою інфраструктури водневих магістралей, викладеної в Ініціативі «2x40 ГВт зеленого водню», основна частина водневої інфраструктури є перетворенням існуючих газогонів природного газу на водневі трубопроводи. Приблизно 50 тис. км інфраструктури газопроводів необхідно перетворити на інфраструктуру для водневих трубопроводів. Поряд з цим потрібно забезпечити близько 5 тис км нових водневих трубопроводів до Африки, Греції, Чорного моря ,Італії, Португалії та Іспанії.

Питома інвестиційна вартість у нову потужність транспортного трубопроводу становитиме 1 млн. євро на потужність 10 ГВт на 1 км. Новий трубопровід з Африки до Греції та Італії довжиною 2,5 тис км потужністю 20 ГВт буде коштувати 5 млрд. євро. Німецькі оператори газотранспортної мережі запропонували реалізувати в Німеччині водневу магістраль, яка пов'язує масштабне виробництво водню з точками попиту на нього у великих хімічних, нафтохімічних та металургійних майданчиках та із сховищами водневих соляних печер.

Воднева інфраструктура буде реалізована значною мірою шляхом перетворення трубопроводів природного газу та за допомогою нових газопроводів для забезпечення належних з'єднань. У Німеччині пропонується загальна довжина водневої магістралі у 5,9 тис км. Аналогічний план магістралі водню пропонується в Нідерландах на період 2023-2027 рр.

Водневі заправні станції За підрахунками «Водневої дорожньої карти» FCH JU Europe, до 2030 року необхідно встановити 3.740 заправних станцій, що вимагає 8,2 млрд. євро загальних інвестицій. Поряд з цим виникає потреба у водневих бункерних станціях для суден уздовж річок Рейн, Дунай, По та інших, бункерних станціях для морських кораблів у затоках і т.д. Це потребуватиме близько 10 млрд. євро інвестицій до 2030 року. Портова воднева інфраструктура 4 Портові оснащення необхідні для імпорту та експорту водню судном та транспортування водню до внутрішніх районів портів. Елементи портової інфраструктури включають, серед іншого, термінали для рідкого водню, резервуари для зберігання рідкого водню, завантаження вантажівок рідкого водню, блоки випаровування, термінали для носіїв рідкого органічного водню (LOHC), резервуари для зберігання, установки для дегідрування, аміачні термінали, резервуари для крекінгу аміаку та ін.

Це вимагатиме інвестування у розмірі близько 2,5 млрд. євро. Налагоджувати водневу інфраструктуру потрібно буде у 8 портах Європи, що коштуватиме 20 млрд. євро. Газ і водень для опалення Споживання газу в ЄС у 2017 році становило 2,783 ТВт.

Газ головним чином використовувався як для опалення, обігріву приміщень і будинків, так і для забезпечення високої та середньої температури в промисловості, наприклад, технологічного тепла в харчовій та паперовій промисловості та високотемпературне тепло в хімічній, скляній/керамічній промисловості.

Припускається, що споживання природного газу в 2030 році становитиме близько 2500 ТВт-год. Якщо 2 млн. тон водню буде використано для опалення низькими і високими температурами, це замінить 3,33% (енергоємність) споживання газу (80 ТВт) або означатиме 10%-ве змішування водню в газовій системі.

Сценарій 1: 100% чистого водню замінить 3,33% природнього газу для опалення.

У цьому сценарії припускається, що 100% чистого водню буде використано для заміни 3,33% потреби в газі в 2030 році. 75% цього водню (1,5 млн тон) призначається для опалення будинків і будівель, а 25% - для забезпечення технологічного/високотемпературного тепла.

Це означатиме нижчу кількість водневих установок для опалення в ЄС у 2030 році. Водень для опалення приміщень (низька температура) в будинках та будівлях є перспективним варіантом, особливо для сільської місцевості, невеликих сіл та старих історичних міських центрів.

Інші варіанти обігріву приміщень, такі як електричні теплові насоси чи центральне опалення, в цих районах не застосовуються та/або є дорожчими. Припускається, що в будинках у таких районах у 2030 році буде використано 1,5 млн. тон водню.

Після ізоляції підраховано, що ці будинки споживають в середньому близько 250 кг водню (що еквівалентно 900 куб м природного газу) при нагріванні водневим котлом. 125 кг водню використовується для обігріву будинку з гібридною системою водяного котла з тепловим насосом, а 250 кг водню використовується в системі теплового насоса на паливних елементах, яка виробляє і тепло, і електроенергію.

Повний перехід регіонів/районів/міст з природного газу на водень потребуватиме 100%-го переобладнання мережі розподілу природного газу, у т.ч. вимірювального обладнання, на водень.

Водневі котли вже є на ринку і не будуть коштувати дорожче, ніж котли природного газу при їх виробництві у великих кількостях.

Паливні елементи з реформатором для реформування водню з природного газу вже є на ринку Японії (Ene-farm). При 100% -му постачанні водню ці реформатори не потрібні, але з іншого боку потрібен невеликий тепловий насос для виробництва достатньої кількості тепла.

Сценарій, при якому 8 млн. будинків/будинкових еквівалентів переходять на 100% водню, при якому витрачається 1,5 млн. тон водню: - 2 млн. будинків/еквівалентів будинку з водневим котлом. 1500 євро на котел означає потребу в інвестиціях у розмірі 3 млрд. євро; - 4 млн. будинків/еквівалентів будинку з гібридною системою, тепловим насосом та водневим котлом для опалення та гарячої води у піковий період.

Гібридна система коштуватиме 4 тис євро, отже загальна потреба в інвестиціях становитиме 16 млрд. євро; 5 - 2 млн. будинків/еквівалентів будинків/будинків із системою теплового насоса 1-2 кВт для виробництва електроенергії та тепла: 7,5 ти євро на 1 систему, всього – 15 млрд. євро інвестицій; - перехід 8 млн. будинків/будинкових еквівалентів з інфраструктурою газорозподільної мережі на водень: близько 200-300 євро на будинок для перетворення енергорозподільної мережі та вимірювального обладнання у водень.

Загальна вартість конверсії становить 2 млрд. євро. Крім використання водню для обігріву приміщень, 0,5 млн тон водню для технологічного та високотемпературного тепла потрібно для використання в котлах, печах, газових турбінах, газових двигунах тощо. Якщо середній коефіцієнт навантаження оцінюється у 5000 год., загальна потужність, яку потрібно дооснастити до чистого водню, становить приблизно 4 ГВт. Вартість модернізації установок та газової інфраструктури становить близько 250 євро/кВт.

Загальна вартість модернізації становитиме 1 млрд. євро. Якщо перевести цифри у кількість областей з розрахунку, що 200 тис будинків/еквівалентів будинків формують одну область, до 2030 року 40 районів/водневих долин Європи здійснять перехід з газу на водень. Загальний обсяг інвестицій у цей сценарій оцінюється у 37 млрд. євро.

Сценарій 2: 10% водню змішується з природнім газом У сценарії припускається, що у 2030 році 10% обсягу водню змішується з природним газом. До 20% водню можна змішувати з природнім газом до того, як газові прилади потребуватимуть модернізації або заміни. До 20% також немає значної потреби в модернізації або налагодженні інфраструктури природного газу.

Однак переривчастість у виробництві водню відновлюваними водневими установками та особливо сезонні зміни попиту на газ для обігріву приміщень будуть призводити до коливань у відсотках змішаного водню. Потрібні подальші дослідження, але приблизні оцінки свідчать про те, що в середньому відсотки змішування водню можуть змінюватись від 0 до 40%, коли водень виробляється від сонячної та вітрової енергії. Утримання постійного відсотку змішування водню в природному газі вимагає модернізації та адаптації системи. 10%-ве змішування водню в системі природного газу еквівалентно 2 млн. тон водню.

У цьому сценарії змішування немає необхідності замінювати газові котли та інше опалювальне обладнання. Однак, очікуючи повного перетворення водню в районах, які перейдуть на 100% водню невдовзі після 2030 року, можна було б ініціювати таку ж кількість опалювальних приладів, які готові до водню.

Котел, готовий до водню, вже є на ринку і коштуватиме не більше, ніж новий природний газ або водневий котел. В Японії вже є ринок водневих паливних елементів, головним з яких є реформатор природного газу на водень (EneFarm). - 2 млн. будинків/еквівалентів будинку з водневим котлом. 1500 євро за 1 котел означає загальні інвестиції в 3 млрд. євро; - 4 млн. будинків/еквівалентів будинку/будинку з гібридною системою, тепловим насосом та водневим котлом для пікового обігріву та гарячої води. Вартість гібридної системи - 4 тис євро, отже загальний інвестицій потрібно буде 16 млрд. євро; - 2 млн. будинків/еквівалентів будинків/будинків з реформатором природного газу 1-2 кВт на водний і паливний елемент для виробництва електроенергії та тепла. 7,5 тис євро – ціна однієї системи, всього потрібно 15 млрд. євро.

Загальний обсяг інвестицій за цим сценарієм становить близько 34 млрд. євро, без урахування витрат на змішування водню з постійним відсотком у систему природного газу. 6 1,8 млн. тон водню для мобільності.

У «Водневій карті Європи» представлено ряд електричних транспортних засобів на водневих паливних елементах. На ринок увійдуть інші засоби водневої мобільності, такі як внутрішні судна з

водневими паливними елементами, морські судна, які використовують аміак в якості палива в дизельному двигуні, трактори/важке обладнання, що змішують водень у місці входу повітря в дизельних двигунах, дрони з водневими паливними елементами та ін.

Водень потрібно транспортувати до станцій перезаправлення водню (HRS), для чого потрібні причепи для водневих труб та причепи для рідкого водню. Однотрубний причіп може перевозити 350 кг водню при тиску 200 бар або 1000 кг на 500 бар. Причіп для рідкого водню може перевозити 3,5 тис кг водню.

Припускається, що 25% причепів - для рідкого водню, 25% - це причепи з 500 барниими трубами, а 50% - це причепи на 200 бар. Кожен причіп постачає заправну станцію 1 раз на день упродовж всього року. Якщо 1 млн. тон водню потрібно постачати на трубопровідних причепах, потрібно 2,4 тис причепів для труб з рідким воднем.

Причепи для рідкого водню транспортуватимуть близько 750 тис тон водню, тоді як трубні причепи транспортують інші 250 тис тон водню. Однак для зрідження водню потрібні скраплюючи установки. Потрібно близько 40 установок зрідження, які виробляють 50 тон рідкого водню на день. На 1 кг рідкого водню потрібно 7 кВт/год електроенергії.

Вартість зрідження 50 тон водню щодня становить близько 40 млн. Інвестування переходу залізничного транспорту на водень, в основному на системи водневих паливних елементів, та резервуари для зберігання, а також необхідні установки для зрідження та причепи для перевезення водню оцінюється у близько 40 млрд. євро.

Таблиця 1 – Суспільна ефективність інвестицій у водневу енергетику

Ефективність			
енергетична	**політична**	**економіко-соціальна**	**екологічна**
Реновація зношеного обладнання ТЕС і АЕС	Позбавлення політичного тиску РФ на Україну в ході закупівлі енергетичних носіїв, обладнання і послуг	Зменшення витратної складової тарифу на електроенергію	Зменшення до рівня європейських норм викидів речовин, шкідливих для здоров'я людей і для довкілля
Зняття системних обмежень на розвиток відновлюваної енергетики	Демонополізація генерації і передачі електроенергії	Зменшення фінансування розвитку РФ	
Зменшення втрат електроенергії в процесі передачі	Унеможливлює корупційні дії в паливній складовій собівартості електроенергії	Економія валюти, сплаченої за імпортні енергоносії, обладнання і послуги для ТЕС і АЕС	
Підвищення надійності постачання електроенергії споживачам (показник SAIDI)	Формуванню позитивного іміджу України як сумлінного виконавця своїх міжнародних зобов'язань щодо стимулювання розвитку відновлюваної енергетики і запобігання глобальному потеплінню	Зниження середніх ринкових цін на електроенергію за рахунок участі СЕС і ВЕС в покритті пікових навантажень споживання	Виконання зобов'язань України згідно Паризької кліматичної угоди щодо обмеження процесів, що сприяють зміні клімату на планеті
		Збільшення надходжень в місцеві бюджети	
		Створення робочих місць в науці, енергетиці, будівництві, хімічній промисловості, машинобудуванні та ін.	

Висновки

Водневі інвестиції можуть забезпечити створення ринку для розвитку конкурентоспроможної та інноваційної європейської галузі виробництва водню. З посиленою увагою до інноваційних водневих розробок ЄС може створити виробничу галузь світового класу, особливо у сфері електролізерів, водневих паливних елементів та іншого водневого обладнання і виробничих застосувань.

Інвестиції у відновлювані джерела енергії та виробництво водню, у водневу інфраструктуру, сховища і обладнання оцінюються разом із зазначенням фінансової підтримки, яка потрібна на першому етапі побудови водневої системи.

Ці інвестиції дають уявлення про ринки конкретних водних продуктів, обладнання тощо. На основі цих даних ЄС та держави-члени можуть розробити політику та схеми підтримки у контексті постпандемійного відновлення. Прогнозування оцінок потрібних інвестицій на водень до 2030 року

здійснювалося на основі позиційного документа Hydrogen Europe «2x40 ГВт зеленого водню для Європейської зеленої угоди» (Green Hydrogen for a European Green Deal: a 2x40 GW Initiative) та доповіді FCH JU (Fuel Cells and Hydrogen Joint Undertaking) «Воднева дорожня карта Європи - стійкий шлях європейського енергетичного переходу».

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Japan team evaluates battery-assisted low-cost hydrogen production from solar energy, https://www.greencarcongress.com, Feb'19.
2. IRENA, Hydrogen from renewable power Technology outlook for the energy transition, Sep'18.
3. Petro Lezhniuk, Vyacheslav Komar, Serhii Kravchuk, Volodymyr Netrebskiy, Vladyslav Lesko, Optimal Integration of Photoelectric Stations in Electric Networks, LAP LAMBERT Academic Publishing, 2019, 209.
4. https://avenston.com/articles/hydrogen/

Поліщук Андрій Леонідович — канд. техн. наук, доцент кафедри електричних станцій та систем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.
Казьмірук Олег Іванович — канд. техн. наук, доцент кафедри електричних станцій та систем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.
Лесько Владислав Олександрович — канд. техн. наук, доцент кафедри електричних станцій та систем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: leskovlad@ukr.net
Щербатий Данило Вікторович — студент групи 2ЕЕ-19б, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Polishchuk Andriy L. - Ph.D., Associate Professor of the Department of Power Plants and Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.
Kazmiruk Oleh I. - Ph.D., Associate Professor of the Department of Power Plants and Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.
Lesko Vladislav O. - Ph.D., Associate Professor of the Department of Power Plants and Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: leskovlad@ukr.net
Shcherbatyy Danylo V. — student of group 2EE-19b, Faculty of Electrical Engineering and Electromechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 681.12

С.Я. Вишневський[1]
І. О. Підгорець[1]

ВИКОРИСТАННЯ ДІАЛОГОВОГО АВТОМАТИЗОВАНОГО КОМПЛЕКСУ АНАЛІЗУ РЕЖИМІВ (ДАКАР) В ДОСЛІДЖЕННЯХ ПИТАНЬ СТІЙКОСТІ РОБОТИ ЕЕС

[1] Вінницький національний технічний університет;

Анотація
Запропоновано використання комплексу ДАКАР для аналізу стійкості роботи ЕЕС в навчальному процесі.
Ключові слова: стійкість, ЕЕС, навчальний прцес.

Abstract
The use of the DAKAR complex for the analysis of stability of work of EES in educational process is offered.
Keywords: sustainability, EES, learning process.

Вступ

Формування математичної моделі для дослідження будь-яких процесів у складних системах з огляду на необхідну точність та можливість практичного застосування виконується з використанням певних припущень. Коли мова йде про дослідження електромеханічних перехідних процесів у реальних ЕЕС, врахування всіх елементів та їх параметрів є неможливим. Для підтвердження отриманих теоретичних знань, невід'ємною частиною навчального процесу є практична їх реалізація. Програмний комплекс ДАКАР є одним з найкращих продуктів для моделювання та дослідження нормальних режимів та питань їх стійкості. Будучи комерційним продуктом, ДКАКР дозоляє отримувати результати, використовуючи актуальну нормативну базу, що є дуже важливим.

Метою роботи є оцінка запасу статичної стійкості в обтяжливих режимах та дослідження впливу регуляторів збудження генераторів електричних станцій на стійкість роботи об'єднаної енергосистеми.

Результати дослідження

Для аналізу стійкості досліджувалась розрахункова модель енергосистеми, графічне представлення, якої зображене на рис. 1. Об'єднана енергосистема складається з двох підсистем, одна з яких є профіцитною, а інша дефіцитною з огляду на баланси потужностей в кожній з них окремо. Потокообмін між ними забезпечується по лініям міжсистемного зв'яжу, які утворюють досліджуваний переріз. Задача ускладнюється тим, що об'єднана енергосистема є транзитною, де ВТ та ІТ – є точками відбору та ін'єкції транзиту відповідно.

Обов'язково була здійснена перевірка існування початкового усталеного режиму, як необхідної умови дослідження стійкості нормального режиму.

Необхідно:

1. Визначити параметри регуляторів збудження генераторів електричних станцій, що впливають на стійкість роботи електроенергетичних систем (ЕЕС).
2. Вивчити їх вплив на збільшення транзиту потужності по виділеному перерізу в обтяжливих режимах.
3. Проаналізувати можливість запровадження заходів з підвищення стійкості роботи об'єднаної енергосистеми.

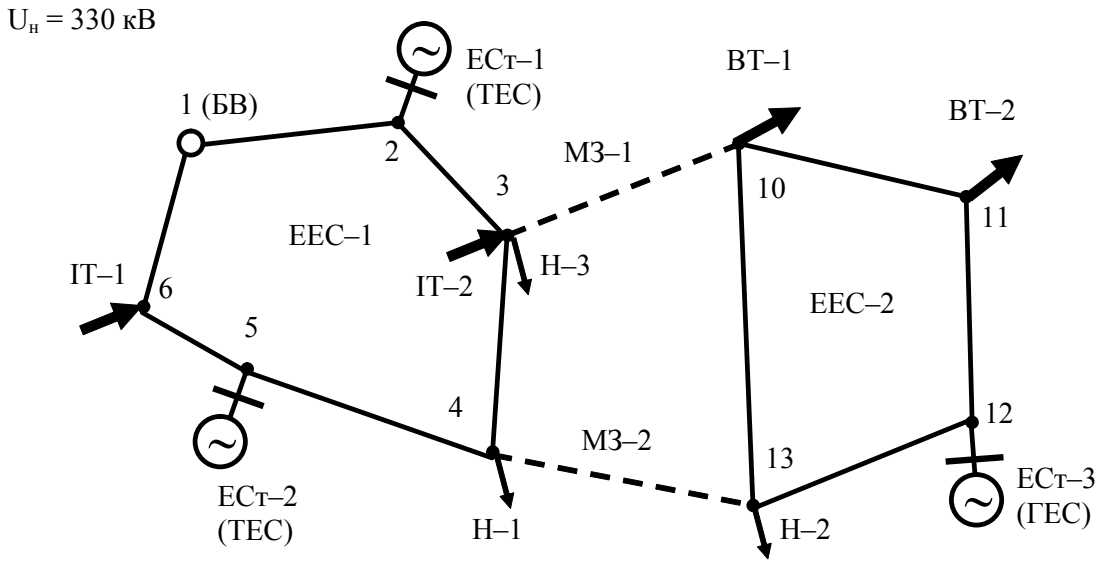


Рис. 1. Схема обєднаної енергосистеми

Засобами ПК ДАКАР була створена модель досліджуваної енергосистеми

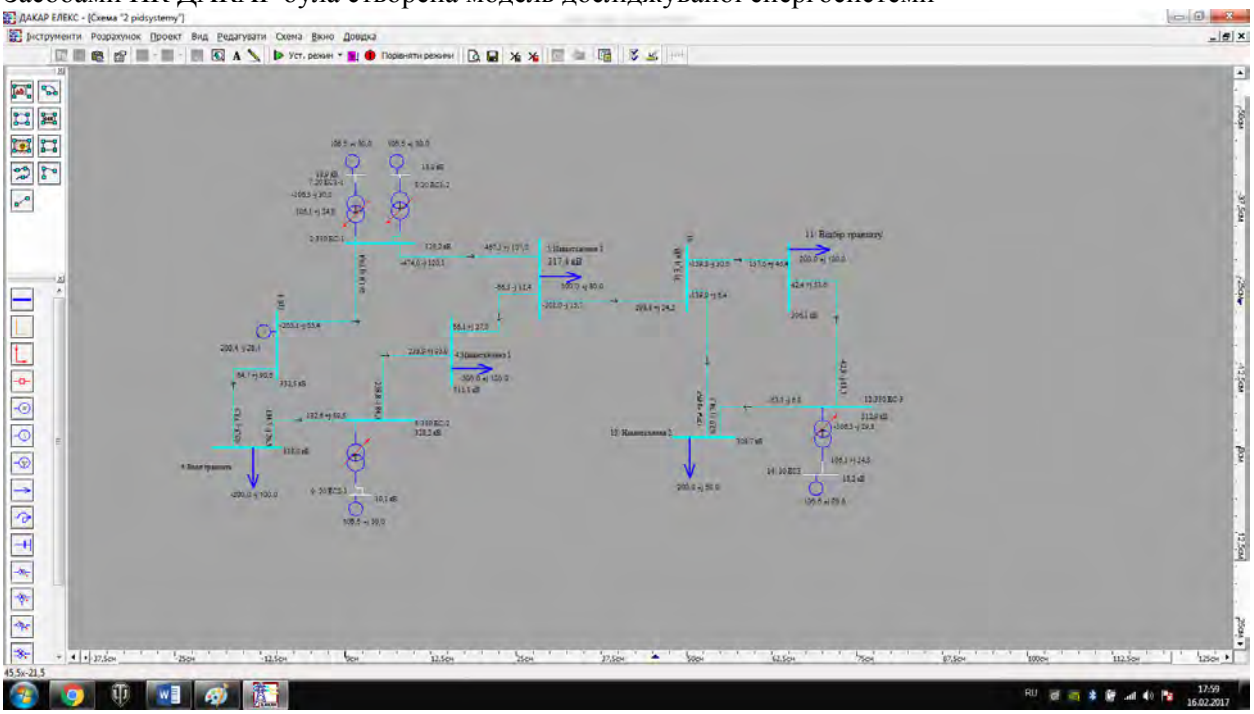


Рис. 2. Модель обєднаної енергосистеми в ПК ДАКАР

Засобами ПК ―ДАКАР" виконаємо моделювання зовнішнього великого збурення, що буде причиною виникнення електромеханічного перехідного процесу у об'єднаній енергосистемі. В якості такого збурення приймається відключення міжсистемного зв'язку (МЗ), тобто роз'єднання живильної та дефіцитної енергосистем. Для чого попередньо створити паралельно до існуючої ЛЕП МЗ1 ЛЕП МЗ2 та посилити міжсистемний зв'язок ще однією ЛЕП МЗ Резерв. Вказана комутація, вочевидь, призводить до порушення транзиту потужності до третьої енергосистеми.

Для оцінки стійкості системи здійснимо обтяження режиму при зміні перетоків по лініям системного звязку, шляхом вкл. або викл. певної кількості ліній МЗ. Обтяженням буде збільшення генерації ЕС 3-1 на 10%.

Провівши моделювання стійкості, отримані результати з оцінкою стійкості в нормальному та післяаварійному режимах з допустимим нормуванням 20% та 8% відповідно. ПК ДАКАР також дозво-

ляє здійснити аналіз для трьох схем, що відповідають кількості включених ліній міжсистемного зв'язку, які утворюють переріз. Розрахунок здійснюється для поступового обтяження шляхом визначення граничного значення перетоку по перерізу міжсистемного зв'язку. Таким чином аналізується сукупність як нормальних так і в післяаварійних режимів для кожної схеми.

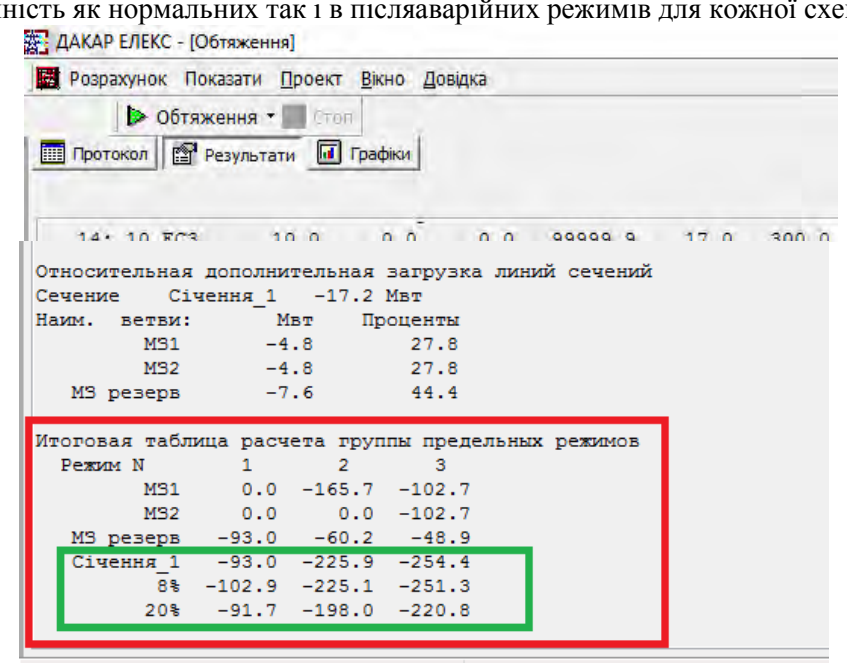


Рис. 3.Оцінка стійкості в ПК ДАКАР

Для підбору оптимальних параметрів налаштування регуляторів збудження використовуємо графічний пакет аналізу ПК ДАКАР з Д-розбиттям.

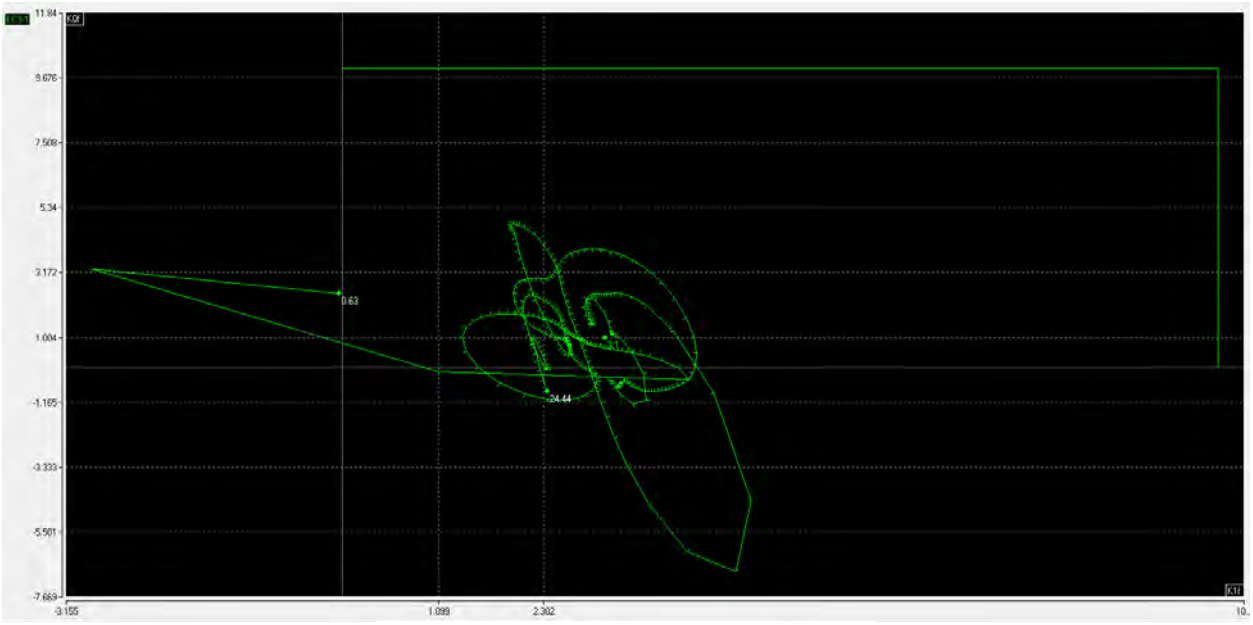


Рис. 4.Годограф області D-розбиття в ПК ДАКАР

З отриманого годографу, приймаємо запропонований коефіцієнт k1f=2,3. Змінивши налаштування коефіцієнта підсилення по каналу першої похідної частоти, визначимо зміну збільшення транзиту і відповідно запасу стійкості. Спостерігаємо покращення стійкості зі збільшенням транзиту на 20 МВт.

Висновки

Встановлено, що запропонований підхід дозволяє підвищити якість навчального процесу підготовки кадрів, шляхом практичного використання сучасного програмного комплексу ДАКАР. Отримані результати та навички відповідають як актуальній нормативній базі так і роботі оперативного-диспетчерського персоналу різних рівнів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Жданов П.С. Устойчивость электрических систем. ГЭИ. Москва- Ленинград. 1948г. -202с.
2. Глускин И.З., Иофьев Б.И. Противоаварийная автоматика в энергосистемах., М.: Знак, 2009 - 568 с
3 Електронний ресурс https://dakar.eleks.com/

Підгорець Іван Олексійович — студент гру2 ЕЕ-19б, факультет електроенергетики, електротехніки та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: Ivan@sens.ua

Науковий керівник: ***Вишневський Святослав Янович*** — кандитат техн. наук, старший викладач кафедри електричних систем та мереж, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Pidgorets Ivan I. — student of group 2EE-19b, Faculty of Electrical Engineering and Electromechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : Ivan@sens.ua

Supervisor: ***Vyshnevskiy Svyatoslav Y.*** — PhD, Chair of Power Plants and Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia email : svyato.vish.ua@gmail.com

УДК 621.352

В. О. Войцехівська
Ю.В. Малогулко

ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ ВОДНЕВОЇ ЕНЕРГЕТИКИ В УКРАЇНІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проаналізовано проблеми та перспективи розвитку водневої енергетики в Україні з урахуванням світового та європейського досвіду. Крім того досліджено питання щодо формування державної політики з питань розвитку виробництва, транспортування та використання водню.

Ключові слова: водень, воднева енергетика, відновлювальні джерела енергії.

Abstract

Problems and prospects of hydrogen energy development in Ukraine are analyzed taking into account world and European experience. In addition, the issues of formation of state policy on the development of production, transportation and use of hydrogen were studied.

Keywords: hydrogen, hydrogen energy, renewable energy sources.

Вступ

Воднева енергетика - галузь енергетики, заснована на використанні водню як засіб для акумулювання, транспортування, виробництва і споживання енергії. Водень є одним з найбільш поширеним елементом на поверхні землі і в космосі, теплота згоряння водню найбільш висока, а продуктом згоряння в кисні є вода [1].

Воднева енергетика відноситься до альтернативної енергетики і розглядається як частина низьковуглецевої економіки. Перехід до водневої енергетики дозволяє відмовитися від традиційних джерел викопного палива і скоротити вплив виробництва енергії на глобальне потепління.

Існує чотири основних джерела промислового виробництва водного: природний газ, нафта, вугілля та електроліз; на частку яких припадає 48%, 30%, 18% і 4% світового виробництва водню. Діоксид вуглецю може бути відділеній від природного газу з ефективністю 70-85% для виробництва водню та від інших вуглеводнів з різнім ступенем ефективності.

До водневої енергетики підключилися світові виробники енергетичного обладнання: Mitsubishi Hitachi Power Systems (MHPS), Siemens Energy, Ansaldo Energia і GE Power. Вони розробляють газові водневі турбіни для масового виробництва електроенергії з водню [2].

Останнім часом спостерігається інтенсивне зростання будівництво малопотужних водневих електростанцій, зокрема в Китаї та Південній Кореї. А ще італійська фірма «Enel» запустила такий проект вартістю в 63 мільйони доларів і потужністю 16 МВт. Виробленої водневої енергії досить для енергопостачання 20 тисяч приватних будинків. Це передмістя Венеції перестало викидати в атмосферу до 17 тисяч тонн забруднюючих речовин на рік. У 2017 році «Enel Green Power Chile» запустила в Чилі першу екологічно чисту електромережу, яка представляє собою комплекс гібридних накопичувачів. Це стабільне джерело електроенергії, який живиться від сонячних, водневих і літієвих батарей.

Євросоюз розпочав перехід на нове джерело енергії, яке покликано замінити вуглеводневе паливо. Воднева стратегія ЄС передбачає доповнення енергетичної системи ЄС промисловим забезпеченням Європи цим енергоносієм. При цьому ЄС визначив Україну пріоритетним партнером у реалізації Європейської водневої стратегії та постачанні цього енергетичного ресурсу на європейський ринок. Єврокомісія виокремлює Україну з огляду на її природні ресурси, взаємопов'язаність інфраструктури та технологічний розвиток. Єврокомісія заохочує залучати Україну до вже створеного Європейського альянсу чистого водню та розвивати співпрацю з нею задля виробництва відновлюваної електроенергії та водню. Якщо наша країна не упустить свій шанс, то вже в найближчі роки може стати ключовим постачальником водню в Європу [3].

Дослідження в області водневої енергетики - приклад того, як наукові співтовариства і бізнес об'єднуються заради досягнення мети. Однак є ризик, що багато пілотних проектів, навіть дуже успішних на стадії випробувань, можуть не вийти на промисловий рівень через високу вартість виробництва і впровадження.

Результати дослідження

Важливим напрямом розвитку відновлюваної енергетики є воднева енергетика, яка займається вирішенням проблем, пов’язаних із застосуванням водню як енергоносія і акумулюючого середовища. Для комбінованих енергосистем на основі відновлювальних джерел енергії водень як енергоносій дає можливість створювати довготривалі міжсезонні запаси енергії.

Відомо, що водень легко горить або окислюється: при взаємодії його з киснем або фтором на одиницю ваги виділяється в 3,5 рази більше тепла, ніж при згорянні органічних речовин, наприклад, вугілля або вуглеводнів, нафти, природного газу. Раніше питання використання вільного молекулярного водню як палива не розглядалося, в першу чергу, тому, що водень не є первинним джерелом енергії у природі він зустрічається в різних сполуках, домінуючою серед яких є вода. З енергетичної точки зору водень єдина альтернатива нафті та природному газу. Це пояснюється такими факторами:

- запаси водню у вигляді води на нашій планеті практично невичерпні;
- водень має високу теплоту згоряння, в кілька разів вищу, ніж у природних газів;
- водень, як паливо, може бути використаний для одержання теплової та електричної енергії, а також у будь-якому типі двигунів;
- водень екологічно чисте паливо, основним продуктом його згоряння є водяна пара, яка зволожує атмосферу.

На основі аналізу науково-технічної інформації та практичних напрацювань у галузі водневої енергетики створено ряд моделей екологічно чистих систем виробництва, зберігання і використання водню різної енергетичної ємності в залежності від потужності енергоустановок, визначено їх енергетичні параметри, економічні показники, технічне і технологічне забезпечення і створено технічні проекти на системи акумулювання водню такої установленої потужності: 24 кВт, 84 кВт, 290 кВт, 410 кВт.

Системи акумулювання універсальні, можуть бути застосовані в енергосистемах на відновлюваних джерелах енергії (вітрова, сонячна та гідросилова енергія), при цьому енергія первинних джерел енергії використовується для одержання водню на електролізних установках. Основою роботи систем є перетворення електричної енергії, виробленої відновлюваними джерелами, в хімічну енергію водню з наступним використанням її споживачами у вигляді електричної і теплової енергії залежно від потреб споживачів [4].

Основним елементом міжсезонної системи акумулювання на основі водню, на який орієнтовано розрахунок всіх її елементів, є установка для одержання водню. В свою чергу, вибір установки пов’язаний з енергетичною потужністю відновлюваних джерел енергії і знаходиться у прямій залежності від потужності електрогенеруючого обладнання. В даний час створено ряд електролізних установок, більш ефективних для застосування у відновлюваній енергетиці.

Основною формою зберігання в енергосистемах невеликої потужності є стиснений водень, залежно від потреб від 10 до 150 атм. Використання водню в комбінованій вітроенергетичній системі здійснюється в таких варіантах:

- спалювання з одержанням теплової енергії;
- перетворення в електричну енергію (мотор-генератор, паливні елементи);
- використання в автотранспорті.

Досліджені різні варіанти використання водню в теплових установках, проведені розрахунки з урахуванням ККД установок. В умовах енергокомплексу на основі ВДЕ середньої потужності буде здійснюватися спалювання водню в пальниках побутового і промислового призначення.

Згідно з Водневою стратегією для кліматично-нейтральної Європи до 2050 року, Україну визначено пріоритетним партнером завдяки її потенціалу з виробництва «зеленого» водню та наявної інфраструктури, з’єднаної з ЄС [5].

В рамках Експертної ради при Міністерстві вже створено Робочу групу з розвитку водневої енергетики, подальша робота якої включатиме:

• розробку та прийняття нормативно-правової бази для забезпечення функціонування галузі водневої енергетики України, апроксимації законодавства до вимог міжнародного права в цій сфері;

• впровадження в Україні системи стандартизації в галузі водневої енергетики, розробленої на базі міжнародних встановлених стандартів та норм для цього виду палива;

• розробку вимог та заходів щодо безпеки в процесі виробництва, зберігання, транспортування та споживання водню з урахуванням сучасних технологій провідних країн ЕС.

Як зазначає [6] воднева стратегія Євросоюзу передбачає до 2024 року установку не менше 6 ГВт електролізерів і виробництво до одного мільйона тон відновлюваного водню. До 2030 року потужність станцій для генерації відновлюваного водню (з сонячної і вітрової електроенергії) на території країн ЄС зросте до 40 ГВт. Такий же обсяг потужностей Єврокомісія підтримає за межами ЄС. З них 10 ГВт пропонується реалізувати Україні. Тобто, кожну четверту водневу генерацію поза ЄС буде виробляти наша країна. Єврокомісія чітко зазначила, що Україну не збираються перетворювати на сировинний придаток як виробника і постачальника «зеленого» водню. ЄС готовий сприяти фінансово й організаційно створенню внутрішнього ринку в Україні, щоб ми також інтегрували інноваційні технології у свою економіку і промисловість. Потенційно найбільш перспективними областями для цієї співпраці є Одеська (4 ГВт сонячної енергії та 34 ГВт вітрової), Миколаївська (відповідно 3 та 30 ГВт), Херсонська (3 та 34 ГВт) та Запорізька (3 та 33 ГВт).

Перехід на водневу енергетику є неминучим, особливо в умовах наявного в Україні надлишку енергогенерації. Вартість виробництва електроенергії на АЕС України дозволяє зробити виробництво водню рентабельним (на відміну від інших джерел відновлюваної енергетики)

Висновок

Воднева енергетика розглядає цілий комплекс питань, пов’язаних з отриманням, зберіганням і використанням водню для цілей енергетики. Воднева енергетика також розглядає застосування водню в абсолютно новій області – в якості енергоносія у системах з автономним енергозабезпеченням. Передбачається, що в майбутньому такі системи, основані на використанні енергії відновлюваних джерел (сонця, вітру і т.п.), відіграватимуть помітну роль загалом в енергетичному балансі країни. Основним видам відновлюваних джерел енергії властиві періодичність у роботі та зміна величини потенціалу енергії залежно від часу доби і року. Ця непостійність знижує енергетичну ефективність джерел, тому при використанні енергії відновлюваних джерел необхідний енергоносій, зручний для зберігання, транспортування і використання. Розвиток водневої енергетики передбачає побудову ефективної та економічної інфраструктури постачання споживачів воднем, що використовується в якості енергоносія. Виробництво водню з метою акумуляції і транспортування енергії представляється ефективним рішенням проблеми стабільного енергопостачання від відновлюваних джерел.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Режим доступу: (https://www.atomic-energy.ru/Hydrogen).

2. Режим доступу: https://future.fandom.com/ru/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D1%80%D0%BE%D

3. В. П. Клавдиенко, А. П. Тарасов. Нетрадиционная энергетика в странах ЕС: экономическое стимулирование развития. №9. "Наука". М: 2006. – С. 42–46.

4. Вступ до спеціальності. Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії: Курс лекції/ С.О. Кудря, В.І. Будько. – К.: НТУУ «КПІ», 2013. – 387 с.

5. Режим доступу: https://www.kmu.gov.ua/news/olga-buslavec-okreslila-perspektivi-rozvitku-vodnevoyi-energetiki-v-ukrayini

6.http://www.atomforum.org.ua/publications/articles/2020/perspektivi_vikoristannya_vodnyu_ta_rol_ukrayini_v_yevropejskij_vodnevij_energetichnij_revolyuciyi

Войцехівська Валерія Олегівна — студентка групи 2ЕЕ-18б, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: lerka.v.2001@gmail.com

Малогулко Юлія Володимирівна — доцент, канд. техн. наук, доцент кафедри електричних станцій та систем, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: Julia_Malogulko@ukr.net

Voitsekhivska Valeria O. — Department of Power Plants and Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : lerka.v.2001@gmail.com

Malogulko Yuliia V. — Associate Professor, Ph.D., Associate Professor of power stations and systems department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 681.12

В. В. Урсуленко
О. О. Рубаненко
І. О. Гунько

АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ВОДНЕВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ КОМПЕНСАЦІЇ НЕСТАБІЛЬНОСТІ НЕГАРАНТОВАНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Досліджено використання водню для тепло- та електропостачання та компенсації нестабільності негарантованих джерел енергії. Проаналізовано проблеми електроенергетики, які можна вирішити шляхом використання водневих технологій. Класифіковано методи отримання водню.

Ключові слова: негарантовані джерела енергії, водневі технології, відновлювані джерела енергії.

Abstract

The use of hydrogen for heat and power supply and compensation of instability of non-guaranteed energy sources has been studied. The problems of the electric power industry that can be solved by using hydrogen technologies are analyzed. Methods of hydrogen production are classified.

Keywords: non-guaranteed energy sources, hydrogen technologies, renewable energy sources.

Вступ

У звітах Міжнародного агентства з відновлюваної енергетики (IRENA) [1] (міжурядової організації, яка підтримує країни в їх переході до сталого енергетичного майбутнього і досліджує всі типи відновлюваних джерел енергії, включаючи біоенергетику, геотермальну, гідроенергетичну, океанську, сонячну та вітрову енергію, для досягнення сталого розвитку, доступу до енергетики, енергетичної безпеки та використання безвуглецевих технологій генерування електроенергії) за 2018-2019 роки звертається увага на швидкі темпи нарощування встановленої потужності відновлюваних джерел енергії, в тому числі і негарантованих [2-7].

В нормативному документі СОУ-Н ЕЕ 40.1-00100227-101:2014 «Норми технологічного проектування енергетичних систем і електричних мереж 35 кВ і вище» зазначено, що електростанцією негарантованої потужності називається електростанція, яка використовує нестабільний природний енергоресурс, в результаті чого вона має обмежену можливість або зовсім не має можливості регулювати свою потужність у відповідності із заданим добовим графіком. Тому актуальною є задача пошуку нових технологій компенсації нестабільності генерування електроенергії негарантованими джерелами енергії. Одним із перспективних напрямків є використання водневих технологій, що дозволить вирішити ряд проблем в енергетичній галузі (рис. 1).

Результати дослідження

Багато розвинутих країн світу, таких США, Китай почали активно використовувати водень як джерело електроенергії [8]. Водневі технології ефективно використовують не тільки в електроенергетиці, а й в транспорті та теплоенергетиці [9]. В Україні прийнята Дорожна карта розвитку водневої енергетики на період до 2035 року щодо забезпечення використання водню у якості екологічно чистого енергоносія [10]. Використання водню для тепло- та електропостачання та компенсації нестабільності негарантованих джерел енергії може здійснюватись за схемою, запропонованою на рис. 2. Тому розглянемо більш детально класифікацію методів отримання водню, які детально представлені на рис. 3.

Використання водневих технологій дозволить вирішити проблеми:

- енергоресурсів, головним чином невідновлюваних;
- пов’язані з викидами і відходами при генеруванні електроенергії (робота ТЕС може призвести до глобальних кліматичних змін (глобальне потепління), робота АЕС залежить від вирішення проблеми з захороненням відходів);
- впливу електричних і магнітних полів, створюваних мережами високої і надвисокої напруги (значення цієї проблеми в даний час повністю ще не з’ясовано);
- пошуку шляхів підвищення коефіцієнта корисної дії електроенергетики, починаючи від стадії перетворення енергоресурсів в електроенергію і закінчуючи її споживанням;
- організаційної структури ЕЕС, які до останнього десятиліття XX століття у всіх країнах представляли вертикально інтегровані системи з жорстким державним регулюванням їх господарської діяльності, що стало гальмувати подальший розвиток електроенергетики; економічний ефект від концентрації виробництва електроенергії і централізації її розподілу з ростом енергосистем проявляється все в меншій мірі. Тому пошук шляхів забезпечення процесів реструктуризації і дерегулювання електроенергетики є актуальним;
- забезпечення балансової надійності ЕЕС з ВДЕ.

Рисунок 1 – Проблеми електроенергетики які можна вирішити шляхом використання воднених технологій

До вирішення цих проблем є багато підходів. В першу чергу це розвиток ВДЕ, таких як вітро-, сонячна- і гідроенергетика, а також атомної енергетики. Однак оскільки ці джерела повинні бути прив’язані до к ляють вирішити завдання отранспорт. Воднева енерг нергоспоживання.

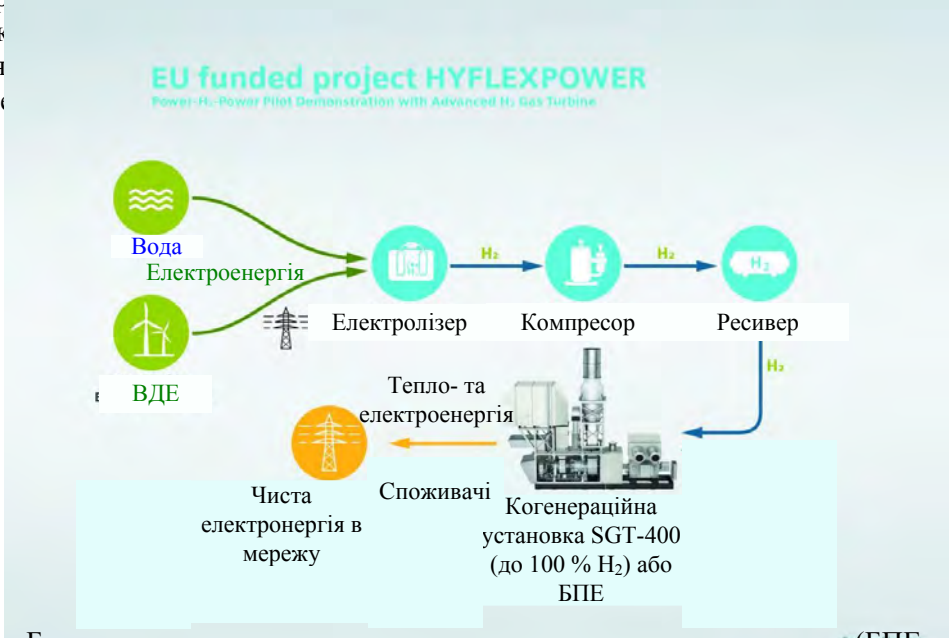


Рисунок 2 – Блок-схема використання водню для тепло-та електропостачання (БПЕ – батарея паливних елементів) та компенсації нестабільності негарантованих джерел енергії.

Використання водневих установок більш екологічне хоча б тому, що дозволяють генерувати стільки електроенергії, скільки необхідно споживачеві, і використовувати її з меншими втратами електроенергії, ніж при електропостачання від центру живлення. Розподілені джерела енергії (ВДЕ) є дуже зручні для віддалених регіонів, куди важко простягнути ЛЕП, і для дачних і віддалених селищ, що характерно для України

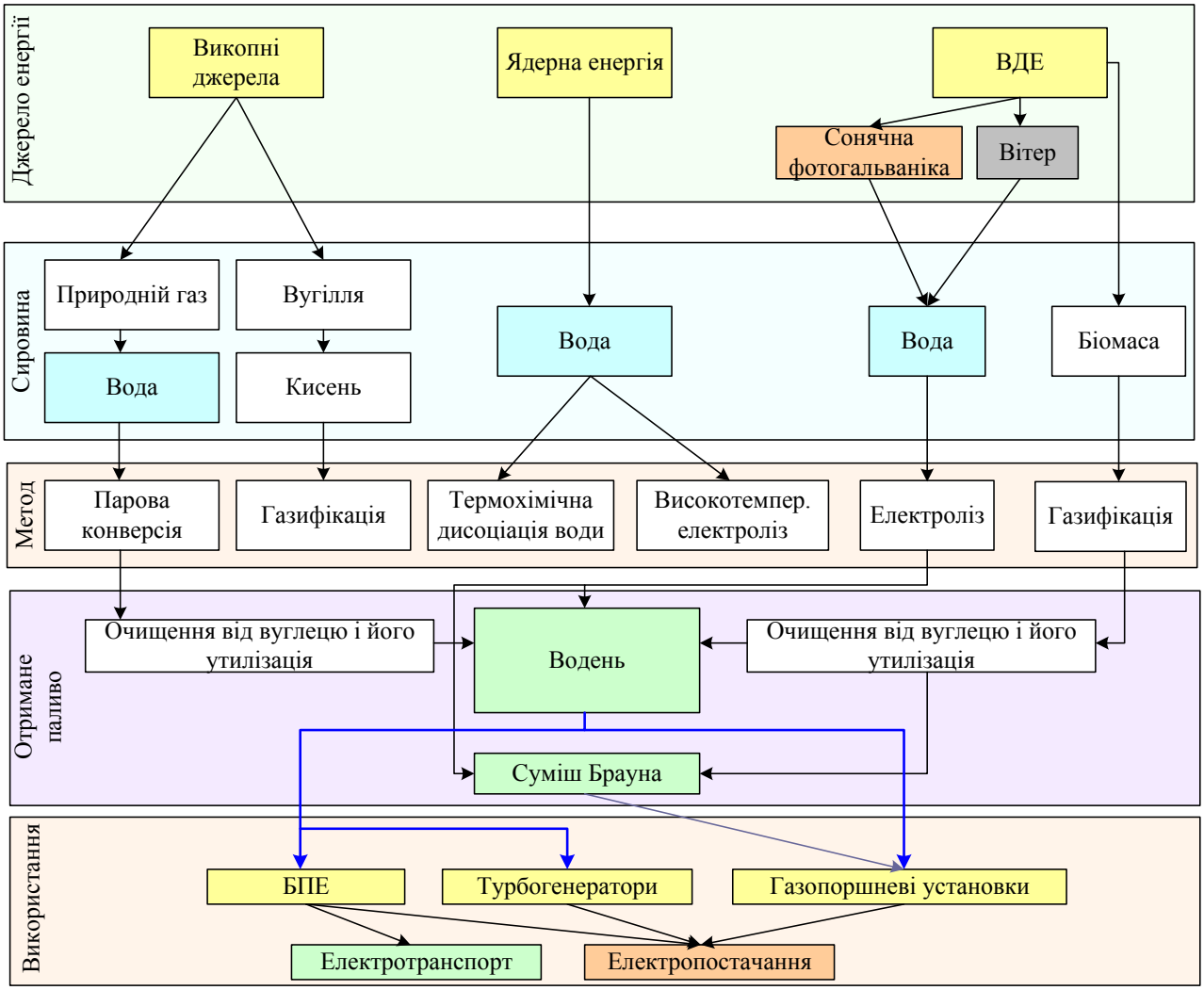


Рисунок 3 – Методи отримання водню та суміші Брауна та галузі їх застосування

Висновки

Збільшення частки ВЕС та СЕС, які прийнято вважати електростанціями негарантованої потужності, в генеруванні електроенергії потребує вирішення низки задач, пов'язаних з забезпеченням надійної та стабільної роботи електричних мереж. Використання водневих технологій є перспективним напрямком компенсації нестабільності генерування електростанціями негарантованої потужності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. IRENA. (2019). Renewable capacity statistics Available: https://www.irena.org/publications/2019/Mar/Renewable-Capacity-Statistics-2019

2. G. Sree Lakshmi, Rubanenko O., G. Divya, and V. Lavanya, "Distribution Energy Generation using Renewable Energy Sources," presented at the 2020 IEEE India Council International Subsections Conference (INDISCON), India, 2020.

3. O. Rubanenko, O. Miroshnyk, S. Shevchenko, V. Yanovych, D. Danylchenko, and O. Rubanenko, "Distribution of Wind Power Generation Dependently of Meteorological Factors," in 2020 IEEE KhPI Week on Advanced Technology (KhPIWeek), 2020, pp. 472-477.
4. O. Rubanenko and V. Yanovych, "Analysis of instability generation of Photovoltaic power station," in 2020 IEEE 7th International Conference on Energy Smart Systems (ESS), 2020, pp. 128-133.
5. O. Rubanenko, V. Yanovych, O. Miroshnyk, and D. Danylchenko, "Hydroelectric Power Generation for Compensation Instability of Non-guaranteed Power Plants," in 2020 IEEE 4th International Conference on Intelligent Energy and Power Systems (IEPS), 2020, pp. 52-56.
6. P. Lezhniuk, V. Komar, and O. Rubanenko, "Information Support for the Task of Estimation the Quality of Functioning of the Electricity Distribution Power Grids with Renewable Energy Source," in 2020 IEEE 7th International Conference on Energy Smart Systems (ESS), 2020, pp. 168-171.
7. Рубаненко О.О., "Аналіз нестабільності генерування відновлюваними джерелами енергії з урахуванням їх технічного стану," Lighting Engineering & Power Engineering vol. 3, no. 59, pp. 19-27, 2020.
8. J. Ren, S. Gao, H. Liang, S. Tan, and L. Dong, "Chapter 1 - The Role of Hydrogen Energy: Strengths, Weaknesses, Opportunities, and Threats," in Hydrogen Economy, A. Scipioni, A. Manzardo, and J. Ren, Eds.: Academic Press, 2017, pp. 1-33.
9. K. Volkart, M. Densing, R. De Miglio, T. Priem, S. Pye, and B. Cox, "Chapter 23 - The Role of Fuel Cells and Hydrogen in Stationary Applications," in Europe's Energy Transition, M. Welsch et al., Eds.: Academic Press, 2017, pp. 189-205.
10. S. Kudria, O. Riepkin, L. Yatsenko, L. Shynkarenko, and M. Tkalenko, "КОНЦЕПЦІЯ ДОРОЖНЬОЇ КАРТИ РОЗВИТКУ ВОДНЕВОЇ ЕНЕРГЕТИКИ УКРАЇНИ НА ПЕРІОД ДО 2035 РОКУ," Vidnovluvana energetika, pp. 22-28, 12/26 2019.

Урсуленко Валентин Володимирович **—** студент групи 1ЕЕ-18Б, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: ursulenkovalentin@gmail.com

Рубаненко Олена Олександрівна **–** кандидат технічних наук, доцент, докторант кафедри електричних станцій та систем, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email: olenarubanenko@ukr.net

Гунько Ірина Олександрівна **–** канд. техн. наук, старший викладач кафедри електричних станцій та систем, Вінницький національний технічний університет, email: iryna_hunko@ukr.net

Ursulenko Valentine V. **—** student groups 1EE-18b**,** Department of Power Plants and Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : ursulenkovalentin@gmail.com

Rubanenko Olena Oleksandrivna **–** Ph.D., Associate Professor, Doctoral student of electrical stations and systems department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: olenarubanenko@ukr.net

Hunko Iryna Oleksandrivna **–** Ph.D., Senior Lecturer of electrical stations and systems department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: iryna_hunko@ukr.net

УДК 621.311

О.Є. Рубаненко
І.О. Гунько
Д.О. Мельничук

ДОСЛІДЖЕННЯ ПОШКОДЖУВАНОСТІ ПОТУЖНИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ ДВИГУНІВ ЕЛЕКТРИЧНИХ СТАНЦІЙ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто пошкоджуваність потужних електричних двигунів власних потреб теплових електричних станцій. Звертається увага на те, що при пуску електродвигуна виникає струм, значення якого перевищує номінальне в 5,4 рази, що відповідає збільшенню динамічних сил в обмотці статора в 30 разів у порівнянні з номінальним значенням. Ці сили діють в основному на лобові частини обмотки статора, викликаючи їх деформацію, утворення місцевих дефектів ізоляції та тріщини.

Ключові слова: електричний двигун, пошкодження, АВ-8000 / 6000У3, статор, ротор.

Abstract

Damage of powerful electric motors of own needs of thermal power plants is considered. Attention is drawn to the fact that when starting the motor there is a current whose value exceeds the nominal 5.4 times, which corresponds to an increase in dynamic forces in the stator winding by 30 times compared to the nominal value. These forces act mainly on the front parts of the stator winding, causing their deformation, the formation of local insulation defects and cracks.

Key words: electric motor, damage, AB-8000 / 6000U3, stator, rotor.

Вступ

Забезпечення стабільної роботи електроустановок власних потреб (ВП) електростанції є пріоритетним завданням підтримки електропостачання основних споживачів електричної енергії, так і самої електростанції (котли, турбіни, генератори). Так як механізми ВП електростанцій відносяться до споживачів І категорії по надійності електропостачання, то слід приділити увагу швидкому відновленню роботи цих приймачів в після аварійні режими.

Мета роботи полягає у вдосконаленні методів визначення технічного стану потужних двигунів електричних станцій шляхом аналізу їх залишкового ресурсу.

Для досягнення мети магістерської кваліфікаційної роботи поставлені та розв’язані наступні наукові задачі досліджень:

- виконати аналіз особливостей експлуатації та конструкції потужних електричних двигунів;
- дослідити причини пошкодження потужних двигунів, що експлуатуються на електричних станціях.

Отже врахування якості функціонування розподільних систем та дослідження пошкоджуваності електричних двигунів є актуальним завданням [6].

Результати досліджень

Надійна робота електродвигунів на електростанціях визначає надійність роботи всього енергоблоку в цілому. Експлуатаційна надійність електродвигунів визначається конструкцією і якістю виготовлення, умовами експлуатації, періодичністю та якістю ремонту. Характер пошкоджень і причину відмов електродвигунів в процесі експлуатації визначають ступінь надійності основних його вузлів: обмотки статора і ротора, підшипників і ін. Використовуючи дані про відмови електродвигунів, визначають найменш надійні елементи конструкції і розробляють заходи щодо підвищення їх надійності та довговічності, збільшення міжремонтного періоду і т. п., а також планують терміни технічного обслуговування і ремонту, періодичність та обсяг випробувань (електричних, гідравлічних, теплових, механічних), номенклатуру запасних частин, витрата електротехнічних матеріалів для ремонту і ін.

Так, зокрема, за даними експлуатуючого персоналу, можна зробити висновок, що електродвигуни типу АВ-8000 / 6000У3 мають низьку експлуатаційну надійність. За даними літературних джерел середнє

значення параметра потоку відмов електричних двигунів на ТЕС становить 0,02 1/рік, тобто з кожних 100 встановлених електродвигунів за рік пошкоджується біля двох.

Висока пошкоджуваність асинхронних двигунів стає причиною значних збитків. На частку електродвигунів доводиться 25-30% загальної кількості пошкоджень електроустаткування, а збиток від пошкоджень електродвигунів в Україні становить 1-1,5 млрд грн на рік. Своєчасне виявлення несправностей дозволяє скоротити витрати на обслуговування і втрати від позапланових простоїв, підвищити ефективність роботи двигунів і виробничих механізмів.

Близько 35% аварій електричних двигунів пов'язано з пошкодженням обмотки статора. Висока пошкоджуваність обмотки пояснюється важкими умовами праці та недостатньою стабільністю електричних властивостей ізоляційних матеріалів. В результаті пошкодження ізоляції може статися замикання між обмоткою і магнітопроводом, замикання між витками котушок або між фазними обмотками.

Загальні відомості про електричні двигуни живильних насосів

Електродвигуни типу АВ-8000 / 6000У3 застосовуються на теплових електричних станціях в якості приводу пускорезервних живильних пристроїв котельних агрегатів блоків потужністю 300 МВт. Безпосереднє водяне охолодження обмотки ротора і непряме охолодження водою сердечника та обмотки статора в пазовій частині привели до особливих умов експлуатації та ремонту цих електродвигунів. Тривалий досвід експлуатації електродвигунів дозволив ввести в практику ремонтів ряд заходів, спрямованих на подовження міжремонтного періоду [1].

Аналіз причин пошкоджуваності двигуна

Під час експлуатації електричних двигунів мають місце різні пошкодження: пошкодження герметичності системи охолодження обмотки ротора; дефект кріплення бандажних кілець ротора та додатково з кожного боку бандажних кілець статора, зволоження лобової частини обмотки статора,

У зв'язку з переведенням в окремих енергосистемах блоків 300 МВт з базового режиму в режим регулювання навантаження, а також переведеннями в резерв у вихідні та святкові дні значно збільшилася кількість пусків електродвигуна АВ-8000 / 6000У3, що негативно впливає на стан кріплення обмотки статора [2].

При пуску електродвигуна виникає струм, значення якого перевищує номінальне в 5,4 рази, що відповідає збільшенню динамічних сил в обмотці статора в 30 разів у порівнянні з номінальним значенням. Ці сили діють в основному на лобові частини обмотки статора, викликаючи їх деформацію, утворення місцевих дефектів ізоляції та тріщин. Це призводить до ослаблення шнурових бандажів, перетирання ізоляції в окремих випадках до міді. Зареєстровано випадки перетирання міжшаровими прокладками мікастрічкової ізоляції лобових частин верхніх стрижнів до міді за період 3,5 року.

Значна частка пошкоджень статора викликана електричними пробоями ізоляції обмотки, що виникають при роботі двигуна або при проведенні профілактичних випробувань підвищеною напругою в період ремонту.

Основні причини, що призводять до зниження рівня ізоляції: зволоження, комутаційні перенапруги, нагрів і температурні деформації, вплив масла, динамічні впливи та старіння ізоляції.

Руйнування ізоляції відбувається під впливом навколишнього середовища внаслідок теплового, механічного або електричного впливу.

Стан поверхні ізоляції значно погіршується при одночасному впливі вологи і масла. Суміш твердих частинок пилу та вологи або масла створює на поверхні ізоляції провідну плівку, що значно зменшує електричну міцність ізоляції обмотки і призводить до міжфазного замикання обмотки в лобових частинах.

Пил, що знаходиться в повітрі, при циркуляції в системі вентиляції осідає на поверхні головок лобових частин. Це значно зменшує зволоження, забруднення та внутрішнє зволоження ізоляції обмотки, викликане тим, що цю частину обмотки ізолюють після укладання стрижнів в пази статора без компаундування. Зволоження пазової частини обмотки статора в експлуатації, як правило, не спостерігається.

Внаслідок недостатньої жорсткості кріплення лобових частин обмотки статора виникають міжфазні замикання через перетирання ізоляції деталями кріплення.

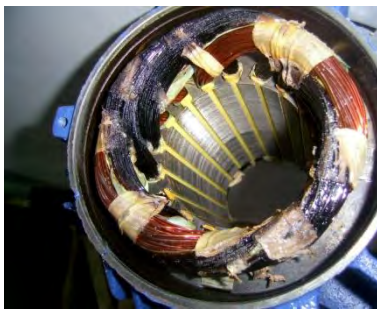
В системі охолодження статора протікання води може бути викликане пошкодженням мідних трубок ребром поперечної стінки корпусу статора в місці їх зіткнення внаслідок вібрації; протікання силумінових сегментів можуть бути викликані внутрішніми пошкодженнями трубок або пошкодженнями трубок в місці виходу їх із сегментів. Пошкодження трубок можуть виникати внаслідок розморожування заповнених конденсатом сегментів, які перебувають у нижній частині сердечника резервного статора, що зберігається при температурі нижче 0 ° С. Різні види пошкоджень електричних двигунів показані на рис 1. Результати аналізу літературних джерел [3-6] за період з 2010 до 2020 року дозволили згрупувати пошкодження ЕД (126 одиниць виведених з експлуатації пошкоджених ЕД) так, як це показано в таблиці 1.



Вигорілі фази обмоток



Бандажна стрічка пошкоджена біля згорілої обмотки





Пошкодження обмотки статора





Рис. 1 − Приклади пошкоджень електричних двигунів

Таблиця 1 – Пошкоджуваність електричних двигунів електричних станцій

№ п/п	Пошкоджений вузол	Діагностичний параметр	Кількість виведень ЕДз експлуатації		
			одиниць ЕД, од.	відсотків, %	відносних одиниць, в.о.
Статор					
1	Обмотка статора	k1	30	25	0,25
2	Магнітопровід статора	k2	3	2	0,02
3	Бандаж лобових поверхонь обмотки статора	k3	11	9	0,09
Ротор					
4	Обмотка ротора з магнітопроводом	k4	9	7	0,07
5	Вальниці (підшипники)	k5	42	34	0,34
Інші					
6	Кріплення ЕД (до фундаменту, до іншого обладнання, сам фундамент)	k6	6	5	0,05
7	Система охолодження: повітряна та водяна	k7	9	7	0,07
8	Борни (клемні коробки з клемами)	k8	14	11	0,11
	Разом		126	100	1

В таблиці 1 приведені наступні діагностичні параметри: k1 – коефіцієнт залишкового ресурсу обмотки статора, визначений за результатами вимірювання активного опору ізоляції обмоток фаз А, В і С (не менше 0,5 МОм); k2 – коефіцієнт залишкового ресурсу магнітопроводу статора, визначений за результатами вимірювання струму холостого ходу ЕД (А); k3 – коефіцієнт залишкового ресурсу

бандажу обмотки статора визначений за результатами вимірювання віброприскорення (м/сек^2) лобових поверхонь (норма не більше 3,6 м/с^2 для ЕД без спеціальних вимог до вібрації); k4 – коефіцієнт залишкового ресурсу обмотки ротора з магнітопроводом, визначений за результатами вимірювання cos(φ) у відносних одиницях (коефіцієнт потужності cos(φ)=0,85); k5 – коефіцієнт залишкового ресурсу вальниць ЕД визначений у відносних одиницях за результатами вимірювання віброшвидкості у м/сек; k6 – коефіцієнт залишкового ресурсу кріплення ЕД визначений у відносних одиницях за результатами вимірювання віброприскорення на корпусі ЕД у м/сек; k7 – коефіцієнт залишкового ресурсу системи охолодження ЕД визначений у відносних одиницях за результатами вимірювання температури лобових поверхонь обмотки статора у градусах за шкалою Цельсія; k8 – коефіцієнт залишкового ресурсу борнів (клемної коробки) виводів ЕД визначений у відносних одиницях за результатами вимірювання перехідного опору в мікроОмах та температури контактів борнів ЕД в °С.

Висновки

1. Двигуни експлуатуються в тяжких умовах, а саме в умовах високих напруг 6000 або 10000 вольт, підвищеної вологості повітря машинної зали теплової електростанції (ТЕС), насосних, підвищених температур котельних приміщень, а таж в умовах частих перевантажень, пусків та зупинень.

2. Проведені дослідження причини пошкодження потужних двигунів, що експлуатуються на електричних станціях свідчать про те, що до таких причин відносяться перенапруги в колах живлення власних потреб електричних станцій (ЕС), висока вібрація привідних механізмів (кулькових млинів, транспортерів вугілля, дуттєвих вентиляторів і т. п.), струмові пускові перевантаження в умовах дії АПВ та інші.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Малафеев А.В., Тремасов М.А. Разработка уточненной методики расчета моментно-скоростной характеристики питательного насоса тепловой электростанции в задаче анализа устойчивости собственных нужд // Электротехнические системы и комплексы. 2014. №3. С.58-63.
2. Диагностика и прогнозирование состояния асинхронных двигателей на основе использования параметров их внешнего электромагнитного поля / А.Ю. Алексеенко, О.В. Бродский, В.Н. Веденеев, В.Г. Тонких, С.О. Хомутов // Вестник Алтай. гос. техн. ун-та им. И.И. Ползунова. – 2006. –№ 2. – С. 79–83.
3. Ширман А.Р., Соловьев А.Б. Практическая вибродиагностика и мониторинг состояния механического оборудования. – М., 1996. – 276 с.
4. Малафеев А.В., Тремасов М.А. Анализ устойчивости двигателей собственных нужд тепловых электростанций с учетом характеристик приводных механизмов // Электротехнические системы и комплексы. 2016. №4(33). С.6-13.
5. Матвійчук В. А. Діагностування електрообладнання: навчальний посібник / В. А. Матвійчук, О. Є. Рубаненко, І. О. Гунько – Вінниця: ТОВ «Твори», 2020. – 140 с.
6. Лежнюк П. Д. Врахування якості функціонування розподільних систем під час їх реконструкції / П.Д. Лежнюк, В.О. Комар, В.О. Лесько, А. Л. Поліщук // Вісник Кременчуцького державного політехнічного університету ім. Михайла Остроградського. – частина 1. – №3(56). – 2009. – с. 172-175.

Рубаненко Олександр Євгенійович — канд. техн. наук, професор кафедри електричних станцій і систем, Вінницький національний технічний університет, e-mail: rubanenkoae@ukr.net

Гунько Ірина Олександрівна — канд. техн. наук, старший викладач кафедри електричних станцій та систем, Вінницький національний технічний університет, email : iryna_hunko@ukr.net

Мельничук Дмитро Олександрович — студент гр. ЕС 20 м Факультету електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, studgor@gmail.com

Rubanenko Oleksandr Yevheniiovych - Candidate of Philology tech. Sciences, Professor of the Department of Power Plants and Systems, Vinnytsia National Technical University, e-mail: rubanenkoae@ukr.net

Hunko Iryna Oleksandrivna - Candidate of Philology tech. Sciences, Senior Lecturer, Department of Power Plants and Systems, Vinnytsia National Technical University, email: iryna_hunko@ukr.net

Melnichuk Dmitry Oleksandrovich - student of gr. ES 20 m Faculty of Power Engineering and Electromechanics, Vinnytsia National Technical University, studgor@gmail.com

УДК 621.316

Н. В. Остра
О. В. Атаманчук

АНАЛІЗ КОНСТРУКТИВНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ТА УМОВ ЕКСПЛУАТАЦІЇ СУЧАСНИХ ЕЛЕГАЗОВИХ ВИМИКАЧІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі розглядались умови експлуатації та застосування сучасних елегазових вимикачів. Досліджені їх конструктивні особливості на різних класах напруги. На прикладі одного з елегазових вимикачів показано принцип їх дії та особливості будови. Також було проведено порівняння елегазових розподільчих пристроїв вітчизняного виробника та нового елегазового електрообладнання виробників Західної Європи.

Ключові слова: елегаз, вимикач, номінальна напруга, розподільчий пристрій, елегазове електрообладнання.

Abstract

The operating conditions and application of modern SF6 circuit breakers were considered in the work. The study of their design features at different voltage classes. The example of one of the SF6 switches shows the principle of their operation and features of the structure. A comparison of SF6 switchgear from a domestic manufacturer and new SF6 electrical equipment from Western European manufacturers was also compared.

Keywords: SF6, switch, rated voltage, switchgear, SF6 electrical equipment.

Вступ

Основним обладнанням розподільчих мереж є комутаційні апарати, від роботи яких залежить надійність роботи усіх підстанцій, ліній електропередач, а також розподільчих пристроїв [1]. Останніми роками в Україні більш інтенсивніше проводиться робота із впровадження елегазових вимикачів напругою 110-750 кВ. На сьогодні постачальниками елегазових вимикачів в Україну є такі закордонні фірми, як: ABB, Siemens, Vatech, Alstom.

Елегаз є «електронегативним» газом. Його молекули мають здатність захоплювати електрони. При цьому утворюються малорухливі, важкі негативні іони, які поволі розганяються електричним полем [2]. Завдяки цьому елегаз має високу електричну міцність. При тиску 0,23 МПа розрядна напруга в елегазі дорівнює розрядній напрузі трансформаторного масла. Висока електрична міцність елегазу дозволяє скоротити ізоляційні відстані, зменшити тиск, що дає значний виграш в габаритних розмірах і масі апаратів і розподільних пристроїв.

Метою роботи є проаналізувати конструктивні особливості та умови експлуатації сучасних елегазових вимикачів.

Результати дослідження

Елегазовий вимикач – це різновид високовольтного вимикача, комутаційний апарат, який використовує елегаз (шестифтористу сірку, SF_6) в якості середовища гасіння електричної дуги; призначений для оперативних включень і відключень окремих ланцюгів або електрообладнання в енергосистемі, в нормальних або аварійних режимах, при ручному, дистанційному або автоматичному управлінні [2].

Вимикач являється комплексним апаратом, що складається власне з вимикача, вбудованих трансформаторів струмів і приводу[1-3]. Вимикач виготовлений кліматичного виконання УХЛ або Т категорії розміщення 1 по ГОСТ 15150 і призначений для зовнішньої установки в районах з помірним і холодним (тропічним) кліматом при наступних умовах Навколишнє середовище невибухонебезпечне, таке, що не містить пилу в концентраціях, що знижують параметри виробу в недопустимих межах. За умовами забруднення навколишнє середовище повинне відповідати атмосфері по ГОСТ 15150. Верхнє робоче значення температури навколишнього повітря для виконання УХЛ1 - плюс 40°С, для виконання Т1 - плюс 55°С. Нижнє робоче значення температури навколишнього повітря для виконання УХЛ1 - мінус 60°С, для виконання Т1 - мінус 10°С. Натягнення проводів в горизонтальному напрямі в площині, перпендикулярній повздовжній осі

вимикача, не більше 500 Н. Вимикач нормально працює в умовах ожеледі при товщині кірки льоду до 20 мм і вітрі швидкістю до 15 м/с, а за відсутності ожеледі - при вітрі швидкістю до 40 м/с.

У технічно розвинених країнах елегазові вимикачі високої і надвисокої напруги (110-1150 кВ) практично витіснили всі інші типи апаратів [2].

Елегазові вимикачі бувають: колонкового та бакового типів. Елегазові вимикачі колонкового (серії HPL компанії ABB) та бакового типів представлені на рисунку 1.



Рисунок 1 - Елегазові вимикачі колонкового та бакового типів

Вимикачі серії ВГБ-35 відносяться до електричних комутаційних апаратів високої напруги, в яких середовищем, що гасить, є елегаз. Для прикладу, розглянуто загальний вигляд вимикача ВГБУ-110-40/2000 У1 представленого на рисунку 2.

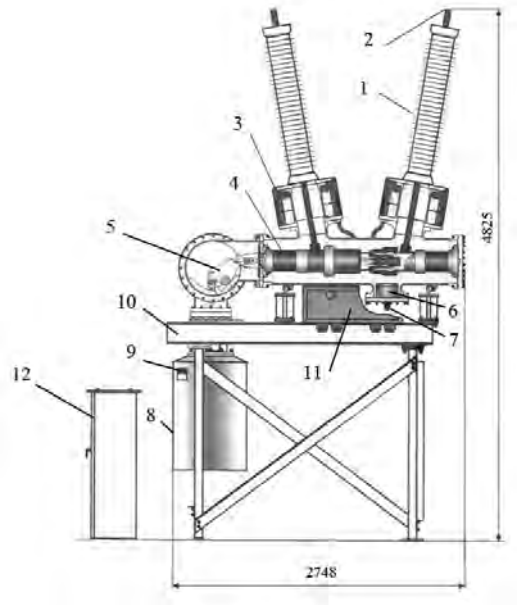


Рисунок 2 - Загальний вигляд вимикача ВГБУ-110-40/2000 У1

1 – ввод, 2 – контактна пластина, 3 – блок трансформаторів струму, 4 – гасильний пристрій, 5 – передавальний механізм, 6 – фільтр, 7 – роз'єм для заповнення елегазом, 8 – гідропривід, 9 – покажчик положення, 10 – рама, 11 – шафа клемних збірок, 12 – апаратна шафа

Однією з особливостей конструкції даного вимикача є те, що весь передавальний механізм (система важеля, вал з підшипниками, що направляють і т.п.) розташований в спеціальному корпусі, заповненому елегазом, що дозволяє отримати ряд певних переваг. По-перше, все найбільш відповідальні механічні елементи вимикача (наприклад, вузли тертя) знаходяться в абсолютно інертному середовищі і абсолютно не схильні до дії зовнішніх кліматичних та інших природних факторів, що, безсумнівно, означає збільшення надійності роботи апарату. По-друге, таке конструктивне рішення дозволяє мати лише одне рухоме ущільнення "повітря-елегаз" на весь вимикач, що також призводить до збільшення надійності. По-третє, корпус передавального механізму об'єднує резервуари всіх трьох фаз в один великий об’єм, що дозволяє відмовитися від застосування мембранних запобіжних пристроїв в силу наступних причин. Сумарний обсяг елегазу настільки великий, що в разі виникнення аварійної ситуації - пробої на корпус і горінні внутрішньої дуги короткого замикання протягом 0,3 с – енергії, що виділяться дугою, буде недостатньо для того, щоб тиск нагрітого елегазу досяг критичної позначки, при якому може відбутися руйнування резервуарів вимикача [3].

Висновки

Елегазове комутаційне обладнання повністю відповідає вимогам споживачів в плані компактності, надійності, скорочення часу обслуговування, безпеки персоналу, довгому терміну служби. Зниження механічної енергії (що приводить до вищої надійності) для увімкнення вимикача може бути досягнуте застосуванням нових способів гасіння дуги, наприклад, обертання і дуття дуги. Тиск при заповненні знижуватиметься, сприяючи безпеці персоналу.

В останні роки обговорюється і досліджується ймовірна екологічна небезпека елегазу. У цьому випадку слід зазначити, що не зважаючи на приналежність до ряду фторидів, елегаз не включений в перелік речовин, що підлягають забороні або обмеженні в застосуванні. Крім того, загальний внесок елегазу в парниковий ефект атмосфери становить не більше 0,2% (частка елегазу електротехнічного обладнання значно менше). Однак проводяться роботи по заміні елегазу на суміші його з іншими газами, а також використанню інших газів. Незважаючи на очевидні переваги елегазових і вакуумних електричних апаратів, повний перехід на їх використання займе не одне десятиліття. При постійному збільшенні впровадження сучасного електрообладнання в експлуатацію, все-таки, ще залишається чимало застарілих електричних апаратів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Белкин Г.С., Вариводов В.Н. Перспективы развития коммутационной аппаратуры высокого напряжения. - Электротехника, 2013. - № 11. – С. 5-11.

2. Лежнюк П.Д., Зелінський В. Ц. Електричні апарати. Фізичні основи електричних апаратів. Навчальний посібник. – Вінниця: ВНТУ, 2012. – 184 с.

3. Неклєпаєв Б.Н. Електрична частина електростанцій і підстанцій / Б.М. Неклєпаєв, І.П. Крючков - М.: Вища школа, 1989.- 605с.

4. Кох Д. Свойства SF6 и его использование в коммутационном оборудовании среднего и высокого напряжения / Д. Кох // Schneider Electric. – 2015. – Вып. 2.

Науковий керівник: ***Остра Наталя Вікторівна*** – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри електричних станцій і систем, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: natalyaostra@ukr.net

Атаманчук Олександр Васильович – студент групи Е-19мс, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Supervisor: ***Ostra Natalya V.***–Ph.D., Assistant Professor of electrical stations and systems department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: natalyaostra@ukr.net

Atamanchuk Alexander V. – student of E-19ms, Department of Electricity and Electromechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 621.316

П.Д. Лежнюк
Н. В. Остра
О. Є. Рубаненко

АНАЛІЗ ЧУТЛИВОСТІ КРИТЕРІЇВ ОПТИМАЛЬНОСТІ ПІД ЧАС РОЗВ'ЯЗКУ ЗАДАЧ ВЕЛИКОЇ МІРИ СКЛАДНОСТІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі запропоновано метод аналізу чутливості критеріїв оптимальності зі застосуванням нейро-нечіткого моделювання в задачах великої міри складності. Показано можливість і доцільність використання запропонованого методу для знаходження чутливості загальносистемного показника втрат електричної потужності з урахуванням залишкового ресурсу трансформаторів.

Ключові слова: чутливість, критерій оптимальності, втрати потужності, оптимальний коефіцієнт трансформації, залишковий ресурс трансформаторів.

Abstract

The paper proposes a method of sensitivity analysis of optimality criteria with the use of neuro-fuzzy modeling in problems of high complexity. The possibility and expediency of using the proposed method to find the sensitivity of the system-wide indicator of electric power losses taking into account the residual life of transformers is shown.

Keywords: sensitivity, optimality criterion, power loss, optimal transformation coefficient, residual life of transformers.

Вступ

Сучасний розвиток науки і техніки створює передумови для появи та розв'язання нових задач в галузі керування складними системами. На сьогодні стає більш реальною можливість автоматизації оптимального керування станами складних динамічних систем таких, наприклад, як електроенергетичні, зокрема, завдяки появі нових можливостей сучасної обчислювальної та мікропроцесорної техніки. Оскільки електроенергетичні системи розподілені на великій території, тому вони характеризуються складною просторово-часовою структурою керування і для них характерні часті та швидкі зміни станів [1].

Ефективність оптимального керування нормальними режимами електроенергетичних систем істотно залежить від правильності вибору складу регулювальних пристроїв та від використання їх у відповідності з функціональними можливостями (регулювальним ефектом, залишковим ресурсом). Для цього необхідно відповідним чином задати режим роботи системи автоматичного керування напругою і потоками потужності в електроенергетичних системах (ЕЕС). Параметри систем автоматичного керування визначаються за результатами аналізу та оцінки чутливості оптимальних режимів ЕЕС до зміни цих параметрів. Наприклад, залежність чутливості загальносистемних втрат потужності від зміни коефіцієнтів трансформації регуляторами під напругою (РПН) трансформаторів.

Метою роботи є аналіз можливості та доцільності використання запропонованого методу оцінювання чутливості загальносистемного показника втрат електричної потужності з урахуванням залишкового ресурсу трансформаторів.

Результати дослідження

Подібність оптимальних станів ЕЕС дає можливість використовувати для оптимального керування її режимами апарат критеріального аналізу [1]. В результаті критеріального аналізу визначається чутливість математичної моделі оптимального розв'язку, встановлюються припустимі області оптимальних розв'язків, а при необхідності визначаються налагоджувальні параметри систем автоматичного керування (САК), за допомогою яких здійснюється оптимальне керування. Для розв'язку цих задач критеріального аналізу необхідно одержати узагальнені характеристики або критеріальні моделі, що пов'язують загальносистемний критерій оптимальності F з параметрами, які

визначають стани системи (вектор стану **x**) і оптимізують їх за допомогою регуляторів РПН трансформаторів (вектор керування **u**), а також розробити алгоритми їх застосування. Критеріальні моделі, що розглядаються, на відміну від відомих стохастичних, ґрунтуються на фізичних міркуваннях і положеннях теорії подібності. Такі моделі системи дають узагальнену, поширену на ряд станів, оцінку результатів, дозволяють виявити основні і відсіяти другорядні фактори [1]. Нарешті, за їх допомогою можна отримати відповідні критерії оптимальності, співставлення з якими параметрів існуючих режимів дозволяє оперативно виявляти нераціонально експлуатовані ділянки або елементи системи. При цьому початкові моделі можуть бути значно спрощені. Задача оптимального керування [3] нормальними режимами ЕЕС може бути в загальному випадку сформульована як задача теорії оптимального керування з квадратичним критерієм якості — мінімізувати функцію керування

Синтез оптимальних програм і законів керування потребує інформації про динамічні характеристики об'єкта, можливі зовнішні збурювальні впливи, початкові умови для окремих ділянок процесу керування, наприклад, параметрами нормального режиму електроенергетичних систем (ЕСС). Під час експлуатації реальні параметри відрізняються від очікуваних – розрахункових. Проте реальні характеристики систем відрізняються від очікуваних. За таких умов, в наслідок цього визначене керування може виявитися неоптимальним. Проведені дослідження свідчать про те, що похибки вимірювальних елементів, обчислювальних алгоритмів і виконавчих пристроїв викликають відхилення реальних результатів керувальних впливів від очікуваних оптимальних, розрахункових. Це певна невизначеність у початковій інформації впливає на результати обчислень, а також може привести до порушення умов оптимальності керування. За таких умов доцільним э використання методів нечіткого моделювання.[4]. Цільову функцію, яка характеризує якість функціонування, наприклад, системи керування режимами ЕЕС, як F(x,u), запишемо наступним чином:

$$F = F\left[\widetilde{x}\left(t,\widetilde{\varepsilon}_1,...,\widetilde{\varepsilon}_m,u_1,...,u_n\right),\widetilde{\varepsilon}_1,...,\widetilde{\varepsilon}_m,u_1,...,u_n,T\right] \Rightarrow min, \quad (1)$$

де $\widetilde{x}(t)$, $u(t)$ – відповідно вектори стану і керування; $\widetilde{\varepsilon}_i$ - деякий нечіткий параметр, який може мати різні фізичні значення (він може характеризувати не лише власні властивості досліджуваної системи, які є незмінними та наперед відомими – перерізи проводів ліній електропередач, опори обмоток силових трансформаторів і т.і., так і зовнішні впливи, які діють на неї – потужності навантажень, стан обладнання ЕЕС, кліматичні умови тощо); Т - інтервали часу, що характеризують період дискретності керуючих впливів, u_i. Припускається, що задача пошуку оптимального рішення по керуванню режимами ЕЕС зведена до задачі пошуку умовного екстремуму функції багатьох змінних.

Як бачимо, оптимальне значення функції F залежить від оптимальних значень параметрів $\widetilde{\varepsilon}_{i0}$, які характеризують як об'єкт, так і зовнішній вплив, і приймає мінімальне значення в межах нечіткої області параметрів керування u_i. Очевидно, що множина оптимальних параметрів керування, наприклад коефіцієнтів трансформації трансформаторів з РПН, u_{i0} є функціями оптимальних параметрів ε_{i0}. Вплив параметра $\widetilde{\varepsilon}_i$ на ці коефіцієнти оцінюємо похідною (функцією чутливості) $\frac{du_i}{d\widetilde{\varepsilon}_i}$. За допомогою функцій чутливості можна оцінити вплив неточності інформації про параметри незмінної частини ЕЕС, про параметри збурювальних впливів та про значення параметрів, які є початковими умовами, що визначають оптимальність керування. Відомо, що параметри керування u_{io} визначаються з врахуванням необхідних умов оптимальності цільової функції

$$\frac{\partial F}{\partial u_i} = \varphi[u_i(\varepsilon),\widetilde{\varepsilon}] = 0, \; i = \overline{1,n}. \quad (2)$$

Розв'язок системи лінійних неоднорідних рівнянь, утвореної з (2), дозволяє визначити чутливість оптимальних параметрів керування $\frac{du_j}{d\varepsilon}$, враховуючи, що зміна оптимального коефіцієнта трансформації керувального впливу визначається за виразом (3):

$$\Delta u_{io} = \frac{du_j}{d\varepsilon}\Delta\varepsilon . \qquad (3)$$

Висновки

Синтез оптимальних програм і законів керування потребує інформації про динамічні характеристики об'єкта, можливі зовнішні збурювальні впливи, початкові умови для окремих ділянок процесу керування параметрами нормального режиму електроенергетичних систем..

Запропоновано оцінювати чутливість критеріїв оптимальності шляхом використання нейро-нечіткого моделювання, що дозволяє визначати чутливість втрат електричної потужності в умовах задач великої міри складності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Лежнюк П.Д. Оцінювання чутливості оптимального керування режимами електроенергетичних систем критеріальним методом : монографія / П.Д. Лежнюк, Н.В. Остра, В.Ц. Зелінський. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2008. – 131 с.

2. Лежнюк П.Д. Оцінювання чутливості критеріїв оптимальності в задачах великої міри складності / П.Д. Лежнюк, Н.В. Остра, О.Є. Рубаненко // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2011. – № 6. – С. 150–154.

3. Оптимальне керування відновлюваними джерелами електроенергії у локальних електричних системах / О.Б. Бурикін, Ю.В. Томашевський, Ю.В. Малогулко, Н.В. Радзієвська// Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2016. – № 4. – С. 69–74.

4. Rubanenko O.O. Determination of similarity criteria in optimization tasks by means of neuro-fuzzy modelling / O.O Rubanenko, V.O. Komar, O.Y. Petrushenko and other // Przegląd Elektrotechniczny. –№ 3. – 93-96.

Лежнюк Петро Дем'янович − докт. техн. наук, професор, професор кафедри електричних станцій та систем, завідувач кафедри ЕСС, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: lezhpd@gmail.com

Остра Наталя Вікторівна − канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри електричних станцій та систем, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: natalyaostra@ukr.net

Рубаненко Олександр Євгенійович − канд. техн. наук, професор, професор кафедри електричних станцій та систем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: rubanenkoae@ukr.net

Lezhniuk Petro D. – Doctor of Technical Sciences (Dr. Sc.), Profesor, Professor of the department of power plants and systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: lezhpd@gmail.com

Ostra Natalya V. – Ph.D., Associate Professor, Associate Professor of the department of power plants and systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: natalyaostra@ukr.net

Rubanenko Oleksandr Y. – Ph.D., Profesor, Professor of the department of power plants and systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: rubanenkoae@ukr.net

УДК 621.316.1: 313.322

В. О. Комар[1]
Ю. В. Семенюк[1]

ЗАСТОСУВАННЯ КЛАСИФІКАЦІЇ В ЗАДАЧАХ ПРОГНОЗУВАННЯ ПОГОДИННОГО ВИРОБІТКУ ФОТОЕЛЕКТРИЧНИХ СТАНЦІЙ

[1] Вінницький національний технічний університет

Анотація
В роботі розглянуто доцільність об'єднання фотоелектричних станцій в групи для покращення результатів прогнозування погодинних графіків генерування на добу наперед.
Ключові слова: Фотовольтаїчна електростанція, пронозування добових гарфіків генерування, метеодані.

Abstract.
In this paper consideration of expediency of association of photovoltaic states in groups for improvement of results of forecasting of the agreed schedules of generation for days ahead.
Keywords: Photovoltaic power plant, forecasting of daily generation schedules, meteorological data.

Вступ

У Законі України про ринок електричної енергії [1] визначено необхідність прогнозування погодинного графіка генерування відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) на добу наперед. Враховуючи низьку якість прогнозування метеопараметрів в Україні, що є визначальним для прогнозування графіка генерування, в [1] визначено порядок введення відповідальності за небаланси зумовлені низькою якістю прогнозів. Вираз, за яким визначається рівень відшкодування в гривнях, наведений в [2]. Уточнення щодо визначення рівня компенсації виробників електричної енергії з відновлюваних джерел енергії Державному підприємству "Гарантований покупець" містяться в [3]. Відповідальність виробників електричної енергії з ВДЕ відповідно [1] розпочалась з 1 січня 2021 року. За рахунками, що розсилались ДП "Гарантований покупець" виробникам в лютому і березні середній рівень грошової компенсації за небаланси становить від 1 до 8% від виплат держави за вироблену електричну енергії за "зеленим тарифом". Тому задача зниження похибки прогнозування є актуальною. В роботі пропонується використати класифікацію об'єктів ВДЕ з метою підвищення якості прогнозування графіку їх генерування.

Параметри класифікації відновлюваних джерел енергії

Відсутність на території України достатньої кількості метеостанцій, які б дозволили контролювати фактичні значення метеопараметрів в конкретному регіоні з достатньої точністю для розроблення, або уточнення існуючих моделей прогнозування метеопараметрів, зокрема, сонячної радіації, швидкості вітру, температури навколишнього середовища, тощо, змушує уточнювати моделі прогнозу погодинного графіка генерування ВДЕ шляхом використання статистичних даних, які отримані засобами АСКОЕ. Однак, особливості певних регіонів вимагають розбиття фотоелектричних станцій на групи.

На першому етапі групи станцій формувались відповідно до їх територіального розташування, з урахуванням мапи сонячної радіації для території України (див. рис. 1).

На наступному етапі проведено перевірку відповідності станцій певній групі. Перевірка здійснювалась шляхом аналізу коефіцієнта кореляції, який визначався засобами програмного комплексу «Statistica 10» (див рис. 2).

Для одержання достовірних даних розрахунок проводився декілька разів поспіль за різні періоди, та для різних сезонів.

Після кожного перерахунку проводилось уточнення груп з нанесенням їх на мапу України (див. рис. 1). Для формування груп відбирались станції, коефіцієнт кореляції яких перевищував 92 відсотки. В окремих випадках для формування груп відбирались станції коефіцієнт кореляції становив 90 відсотків, наприклад у випадку коли були відсутні дані по графіку згенерованої потужності за один,

або декілька днів. Під час проведення класифікації станцій важливим є повнота і достовірність вихідної інформації.

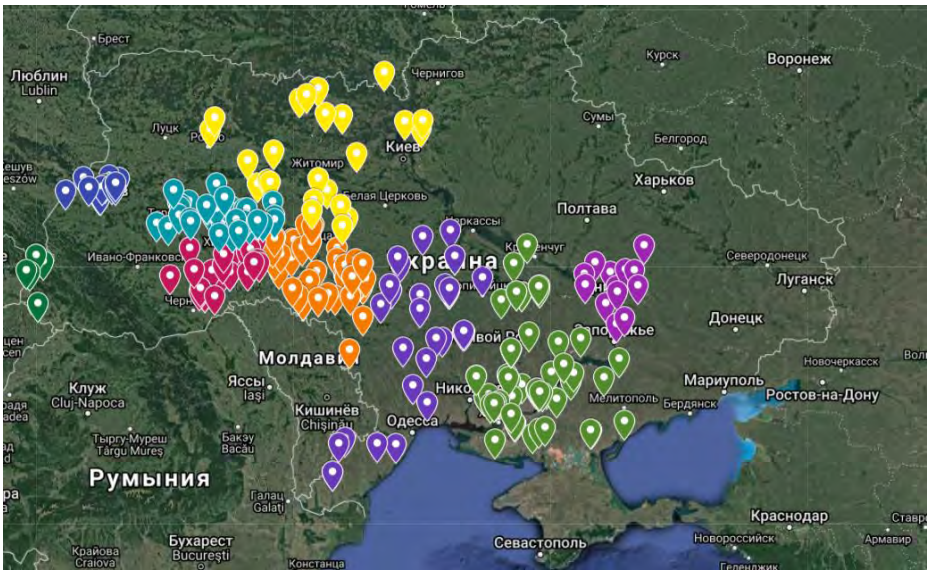


Рисунок 1 – Графічний поділ ФЕС на території України

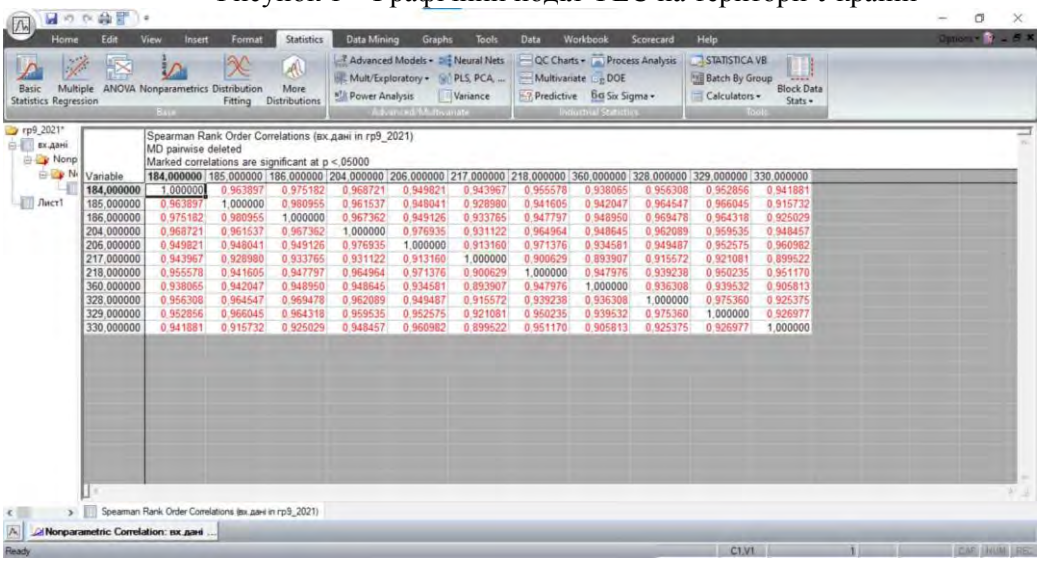


Рисунок 2 – Результати аналіз засобами програмного комплексу «Statistica 10»

Така класифікація дозволяє визначити опорні станції в межах кожної групи, на яких мають бути встановлені метеопости, що дозволить уточнювати модель прогнозування графіка генерування кожного об'єкта групи. При цьому найкращий результат отримується для станцій, які знаходяться в околі 40 – 50 км від базової станції.

Висновки

1. Запропоновано метод класифікації ФЕС в групи, що дозволяє отримати необхідний об'єм вихідних даних для виконання прогнозування погодинного графіка генерування.

2. За результатами проведених теоретичних узагальнень, на основі аналізу даних пов'язаних з прогнозуванням добового графіка для ФЕС, було отримано результати, які дають змогу використовувати результати реалізації запропонованого методу для уточнення моделей прогнозування за обмеженого об'єму вихідних даних.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Закон України про ринок електричної енергії URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2019-19#Text
2. Постанова Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг № 641 від 26.04.2019 "Про затвердження нормативно-правових актів, що регулюють діяльність гарантованого покупця та купівлі електричної енергії за «зеленим» тарифом"
3. Постанова Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг № 46 від 15.01.2021 " Про затвердження Змін до постанови НКРЕКП від 26 квітня 2019 року № 641"

Комар Вячеслав Олександрович **–** д.т.н., доцент кафедри електричних станцій і систем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: kvo1976@ukr.net

Семенюк Юрій Васильович — аспірант кафедри електричних станцій та систем, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: 1e14b.semenyuk@gmail.com

Vyacheslav O. Komar - Doctor of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Power Plants and Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: kvo1976@ukr.net

Yurii V. Semeniuk — graduate student of the Department of Power Plants and Systems, Faculty of Power Engineering and Electromechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: 1e14b.semenyuk@gmail.com

УДК 621.316

І. С. Поліщук
В.В. Нетребський
В. О. Лесько

ВИКОРИСТАННЯ ВАКУУМНИХ ВИМИКАЧІВ У ПРОГРАМІ РЕТРОФІТ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
В роботі проведено огляд і порівняння вакуумних вимикачів, та застосування їх в програмі модернізації комутуючих апаратів.
Ключові слова: : вакуумний вимикач, програма Ретрофіт

Abstract
The paper reviews and compares vacuum circuit breakers and their application in the program of modernization of switching devices.
Keywords: vacuum switch, Retrofit program.

Вступ

Сьогодні не можна сказати, що в конструктивному відношенні комутаційні апарати досягли своєї остаточної межі, існує широкий простір як для створення нових комутуючих систем, так і для удосконалення існуючих. Зусилля розробників спрямовані на скорочення повного часу вимкнення вимикача і обмеження комутаційних перенапруг, на підвищення параметрів апаратів по напрузі, по номінальному струму і по їх комутаційній здатності, на збільшення надійності і поліпшення техніко-економічних показників. Кількість конструктивних рішень при побудові різних типів вимикачів високої напруги надзвичайно велике.

Доля електроустаткування, що найбільше потребують ремонту і заміни в мережах напругою 6-35 кВ, досягає 60-70 %. Світова тенденція розвитку електротехнічного устаткування така, що раніше поширені оливні і малооливні вимикачі на напругу 6-35 кВ повсюдно замінюються на вакуумні вимикачі. Співвідношення між різними типами вимикачів, що продаються в світі на середню напругу, складає у відсотках: малоливні − 6-10% , елегазові − 20-25%, вакуумні − 65-70%. В Україні на даний момент прослідковується аналогічна тенденція. Кількість вакуумних вимикачів у нашій країні складає близько 50% від інших типів. Вакуумні комутаційні апарати мають найбільшу динаміку розвитку і є найбільш перспективними в розподільчих установках середньої номінальної напруги..

Метою роботи є дослідження застосування вакуумних вимикачів.

Результати дослідження

Для номінальної напруги 6-35 кВ на сучасному рівні розвитку електроапаратобудування оптимальним є вакуумний вимикач, а не елегазовий (порівнюючи їх експлуатаційні та цінові характеристики).

Вакуумні вимикачі вітчизняних виробників, в першу чергу «РЗВА – Електрик», зарекомендували себе як дуже надійні, прості в обслуговуванні апарати.

Без сумніву, оливний вимикач дещо дешевший. Проте він вже став архаїзмом через обмежені технічні можливості й необхідність якимось чином утилізувати відходи оливи. Вітчизняними виробниками розроблено викатні елементи з вакуумними вимикачами для модернізації таких комірок КРУ та КРУН.

До переваг вакуумних вимикачів можна віднести:

- широкий діапазон температур навколишнього середовища в якому можлива робота (від -70 до +200°С);

- підвищена стійкість до ударних і вібраційних навантажень;

- довільне робоче положення вакуумної дугогасильної камери в просторі;

- термін служби до 25 років.

Недоліками вакуумних вимикачів є:

- труднощі розробки і виготовлення, пов'язані із створенням спеціальних контактних матеріалів, складністю вакуумного виробництва, схильністю матеріалів контактів до зварювання в умовах вакууму;

- великі капітальні вкладення, необхідні для наладки масового виробництва дугогасильних камер.

При масовому виробництві вартість вакуумних вимикачів всього на 5 - 15 % більше вартості малооливних і менше вартості електромагнітних однакової номінальної напруги. Велика економія при експлуатації робить ці вимикачі високоефективними, що обумовлює їх все більш широке розповсюдження в розподільних мережах 6 – 10 кВ та 35 кВ.

Завдяки своїм перевагам вакуумні вимикачі все ширше застосовуються як при будівництві нових комплектних розподільних установок, так і для заміни морально і фізично застарілих традиційних вимикачів при їх реконструкції.

В даний час в Україні в експлуатації знаходиться велика кількість розподільних пристроїв 10 (6) кВ колишніх років випуску. Типовою є ситуація, коли для заміни старих комірок потрібен великий обсяг будівельних робіт, що не завжди можливо без виведення об'єкта з експлуатації та припинення електропостачання, або коли конструкція старих комірок, хоч і застаріла, але не настільки критично, щоб вимагати негайної заміни. Чого не скажеш про вимикачі - масляні і електромагнітні, які не тільки виробили свій ресурс, але і застарілі морально і більше не гарантують надійність енергопостачання.

ТОВ «Високовольтний Союз-РЗВА» пропонує продовжити термін служби подібних КРУ і КСО завдяки спеціально розробленій програмі Ретрофіт. Програма Ретрофіт припускає заміну відпрацювавших свій ресурс комутаційних апаратів на сучасні, надійні і довговічні вакуумні вимикачі серії ВР (рис.1).

Ретрофітом (retrofit від англійського retro - «застаріле, старе» і fit - «пристосовувати, вбудовувати») називається оновлення обладнання, що знаходиться в експлуатації, за допомогою сучасних компонентів без зміни конструкції і оболонки. У багатьох країнах Ретрофіт є ключовою частиною державних програм з відновлення, модернізації та подальшого розвитку енергосистем.

Оновлення енергогосподарства за програмою Ретрофіт вимагає мінімальних витрат і проводиться в найкоротші терміни, оскільки існуючі в модернізованих КРУ блокування і схеми релейного захисту не вимагають доопрацювання.



Рисунок 1 – Послідовність робіт з реконструкції

Таблиця 1 – Порівняльний аналіз

Критерій	Ремонт	Ретрофіт	Нове КРУ
Вартість, порівнюючи із Ретрофітом	1/4	1	3
Строк введення у дію однієї комірки, дні	5	2	14
Термін роботи, років	2-5	25	25
Функціональні можливості, порівнюючи з новим КРУ	15%	95%	100%

Висновки

Завдяки своїм перевагам вакуумні вимикачі все ширше застосовуються як при будівництві нових комплектних розподільних установок, так і для заміни морально і фізично застарілих традиційних вимикачів при їх реконструкції.

Основні технічні та конкурентні переваги ретрофітових проектів і рішень: екологічна безпека, надійність і функціональність, відсутність масляного господарства, не потребує обслуговування комутаційного обладнання, шефмонтаж і навчання персоналу, модернізація без порушення енергопостачання споживачів (за рахунок локальної модернізації кожної окремої комірки і використання резервних фідерів), телеуправління і телесигналізація, повна адаптація до діючих схем релейного захисту, можливість застосування захистів будь-якого рівня складності (від електромеханічних до цифрових реле).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1.Рівненський завод високовольтної апаратури [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Рівне : РЗВА, 2005-2021. – Режим доступу: http://www.rzva.ua/ua/produkcija/komutaciini-aparati_1472639412/vakuumni-vimikachi-10-kv_1472639305/vr3_1472639227.htm (дата звернення 09.03.2021).

2. Лежнюк П.Д. Електрообладнання розподільних установок. Вакуумні вимикачі. / П.Д. Лежнюк, В.Ц. Зелінський. – Вінниця: ВНТУ, 2010. –137 с.

3. Лесько В.О. Електричне обладнання станцій та підстанцій: Навчальний посібник / Лесько В.О., Нетребський В.В., Малогулко Ю.В. – Вінниця: ВНТУ, 2018. – 126 с.

Поліщук Ілля Сергійович — студент, факультет електроенергетики та електромеханіки, група 2ЕЕ-19б, 2 курс, Вінницький національний технічний університет, Вінниця

Лесько Владислав Олександрович — кандидат технічних наук, доцент, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: leskovlad@ukr.net

Науковий керівник: ***Нетребський Володимир Васильович*** — кандидат технічних наук, доцент, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: netrebskiy@ukr.net

Polishchuk I. - student, Vinnitsa National Technical University, student of power plants and systems department; Vinnitsa, Ukraine;

Lesko V. - Candidate of Technical Sciences (Ph. D.),docent, Vinnitsa National Technical University, docent of power plants and systems department; Vinnitsa, Ukraine; e-mail: leskovlad@ukr.net

Supervisor: **Netrebskiy V. V.** – Candidate of Technical Sciences (Ph. D.),docent, Vinnitsa National Technical University, docent of power plants and systems department; Vinnitsa, Ukraine; e-mail: netrebskiy@ukr.net

УДК 621.311

А. Л. Поліщук
О. І. Казьмірук
В. О. Лесько
Н. І. Німа

АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ ПОКАЗНИКІВ ОЦІНЮВАННЯ НАДІЙНОСТІ РОБОТИ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ З ВРАХУВАННЯМ ВДЕ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі досліджені основні показники надійності роботи електричних мереж в тому числі і з відновлювальними джерелами енергії. Розглянуті показники надійності електропостачання дозволяють характеризувати одну зі складових частин якості електропостачання. Було проаналізовано шляхи оцінювання відхилення напруги та коефіцієнтів гармонік напруги та струму для дотримання вимог по забезпеченню якості електричної енергії.

Ключові слова: відновлювані джерела енергії, показники надійності, якість електропостачання

Abstract

The main indicators of reliability of electric networks, including with renewable energy sources are investigated in the work. The considered indicators of reliability of power supply allow to characterize one of components of quality of power supply. Ways of estimating voltage deviation and voltage and current harmonic coefficients for compliance with electricity quality requirements were analyzed.

Key words: renewable energy sources, reliability indicators, power supply quality

Вступ

У 2015 році наша держава однією з перших ратифікувала Паризьку Кліматичну угоду, тим самим підтвердивши свої наміри та зобов'язання інтегруватись в енергосистему ЄС та провести енергореформи у рамках вимог ІІІ енергетичного пакету, що передбачає в тому числі і створення сприятливих умов для введення нових енергогенеруючих потужностей відновлювальних джерел електроенергії (ВДЕ) [6]. Національний план дій з відновлювальної енергетики на період до 2022 р. передбачає, що частка генерування з відновлювальних джерел енергії в кінцевому енергоспоживанні має сягнути 14% [2].

Результати дослідження

Згідно стандарту IEEE 1366-2012 [3] та Постанови НКРЕКП «Про затвердження цільових показників надійності (безперервності) електропостачання на 2018 рік», визначено основні показники надійності роботи електричних мереж в тому числі і з відновлювальними джерелами енергії, що характеризують кількісно та якісно перерви в електропостачанні.

Класифікація переривань в електропостачанні згідно ДСТУ EN 50160:2014:

а) заплановані, коли споживача заздалегідь інформують про них;

б) аварійні, які спричинено тривалими чи короткочасними короткими замиканнями, які найчастіше є наслідками зовнішніх подій, виходу з ладу обладнання чи стороннього втручання в його роботу. Випадкові перериви класифікують як:

1) довгі переривання (довше ніж три хвилини);

2) короткочасні переривання (включно до трьох хвилин).

Для них введені наступні показники.

– System Average Interruption Frequency Index / Показник середньої частоти відмов:

$$SAIFI = \frac{\sum N_i}{N_T}, \tag{1.1}$$

де N_i – кількість перерв в електропостачанні споживачів за звітній період, N_T – загальна кількість споживачів в електричній мережі.

– System Average Interruption DurationIndex / Показник середньої тривалості відмов

$$SAIDI = \frac{\sum r_i N_i}{N_T}, \tag{1.2}$$

де r_i – час відновлення електропостачання, N_i – кількість перерв в електропостачанні споживачів за звітній період, N_T – загальна кількість споживачів в електричній мережі.

– Customer Average Interruption DurationIndex. Показник середньої тривалості відмов окремих споживачів

$$CAIDI = \frac{\sum r_i N_i}{\sum N_i}, \tag{1.3}$$

де r_i – час відновлення електропостачання, N_i – кількість перерв в електропостачанні споживачів за звітній період.

– Customer Total Average Interruption DurationIndex / Показник кількості споживачів, що мають перерви в електропостачанні

$$CTAIDI = \frac{\sum r_i N_i}{CN}, \tag{1.4}$$

де r_i – час відновлення електропостачання, N_i – кількість перерв в електропостачанні споживачів за звітній період, CN – загальна кількість споживачів, які втрачали живлення протягом звітного періоду.

– Customer Average Interruption Frequency Index / Показник середньої частоти відмов

$$CAIFI = \frac{\sum N_i}{CN}, \tag{1.5}$$

де N_i – кількість перерв в електропостачанні споживачів за звітній період, CN – загальна кількість споживачів, які втрачали живлення протягом звітного періоду.

Average Service Availability Index / Показник готовності надання послуг

$$ASAI = \frac{N_T \times N_h - \sum r_i N_i}{N_T \times N_h}, \tag{1.6}$$

де r_i – час відновлення електропостачання, N_i – кількість перерв в електропостачанні споживачів за звітній період, N_T – загальна кількість споживачів в електричній мережі, N_h – у не високосний рік 8760 годин та 8784 у високосний.

– Customers Experiencing Multiple Interruptions / Кількість споживачів, що мають багатократні перерви в електропостачанні

$$CEMI = \frac{CN_{(k>n)}}{N_T}, \tag{1.7}$$

де N_T – загальна кількість споживачів в електричній мережі, CN – загальна кількість споживачів, які втрачали живлення протягом звітного періоду, k - кількість перерв живлення споживача за звітній період, n – загальна кількість споживачів електричної мережі, що аналізується.

– Average System Interruption Frequency Index / Показник середньої частоти відмов по навантаженню

$$ASIFI = \frac{\sum L_i}{L_T}\ , \tag{1.8}$$

де L_i – підключене навантаження кВА переривається для кожної події переривання, L_T - загальне підключене навантаження кВА, що надається.

– Average System Interruption DurationIndex / Показник середньої тривалості відмов

$$ASIDI = \frac{\sum r_i L_i}{L_T}\ , \tag{1.9}$$

де r_i – час відновлення електропостачання, L_i – підключене навантаження кВА переривається для кожної події переривання, L_T - загальне підключене навантаження кВА, що надається.

– Momentary Average Interruption Frequency Index / Показник частоти короткочасних відмов

$$MAIFI = \frac{\sum IM_i N_{mi}}{N_T}\ , \tag{1.10}$$

де IM_i – кількість споживачів в яких відбулась короткострокова перерва в електропостачанні, N_{mi} – кількість споживачів, в яких відбулось переривання в електропостачанні за кожну аварію в електричній мережі, N_T – загальна кількість споживачів в електричній мережі.

– Momentary Average Interruption Event Frequency Index / Показник подій, що спричинили короткочасні відмови

$$MAIFI_E = \frac{\sum IM_E N_{mi}}{N_T}\ , \tag{1.11}$$

де IM_E – кількість споживачів в яких електричній мережі яких відбулась короткострокова аварія, що призвела до їх відключення, N_{mi} – кількість споживачів, в яких відбулось переривання в електропостачанні за кожну аварію в електричній мережі, N_T – загальна кількість споживачів в електричній мережі.

– Customers Experiencing Multiple Sustained Interruptionand Momentary Interruption Events / Кількість споживачів що одночасно мають тривалі та короткочасні відмови

$$CEMSMI_n = \frac{CNT_{(k>n)}}{N_T}\ , \tag{1.12}$$

де $CNT_{(k>n)}$ – загальна кількість споживачів, в яких було більше ніж n довгострокових та короткострокових перерв в електропостачанні, N_T – загальна кількість споживачів в електричній мережі, *k* - кількість перерв живлення споживача за звітній періоді, *n* – загальна кількість споживачів електричної мережі, що аналізується.

– Lossofloadprobability / Імовірність втрати навантаження

$$LOLP = \sum_{i=1}^{T} Q_i \sum_{k=1}^{N} p_{ik}\left(\Delta P_{ik}\right)\ , \tag{1.13}$$

де $Q_i = 1/T$ – ймовірність ступені графіка навантаження, p_{ik} – ймовірність стану генерувальних потужностей пов'язаних з відмовою агрегатів, $\Delta P_{ik} = P_{Гik} - P_{Hik} < 0$ – дефіцит потужності в розподільних електричних мережах для *k*-го випадкового стану генерувальних потужностей.

– Розрахунковий обсяг недовідпущеної електроенергії, кВт год (далі – ENS) розраховується за формулою (1.14) як сума добутків кількості відключених точок продажу електричної енергії на тривалість довгої перерви та на середнє споживання електроенергії на відповідному рівні напруги:

$$ENS = \sum_{l=1}^{6} \sum_{i=1}^{k} \frac{n_i^{z_l} \cdot t_i \cdot Q^{z_l}}{43800} \quad , \tag{1.14}$$

де z_l – ознака рівня напруги та відповідності території, i – номер довгої перерви в електропостачанні, $i = 1,2...k$, $n_i^{z_l}$ – кількість точок продажу електричної енергії, відключених внаслідок і-го довгого переривання з z-ю ознакою рівня напруги та відповідної території, t_i – тривалість і-ї довгої перерви в електропостачанні, Q^{z_l} – середньомісячне споживання електричної енергії в попередньому році на одну точку продажу електричної енергії з z_l -ю ознакою рівня напруги та відповідної території, тис. кВт·год, 43800 – звітний період часу (середньомісячний за рік), перерахований у хвилинах.

У нормальних робочих умовах річна частота переривань напруги, що перевищують три хвилини суттєво відрізняються між регіонами. Ця різниця має місце, окрім інших чинників, унаслідок відмінностей у побудові систем (тобто кабельні або повітряні лінії), у навколишньому середовищі та в кліматичних умовах. Щоб отримати інформацію про очікувані події, треба консультуватися з оператором локальної мережі. У різних країнах існує національна статистика щодо переривань, яка містить орієнтовні значення. Узагальнюваний звіт щодо якості напруги, виданий Радою Європейських органів регулювання в енергетиці (CEER), містить певну статистику у деяких європейських країнах і огляд відповідних стандартів, що регламентують тривалі переривання. Під час порівняння статистичних даних щодо тривалих переривань необхідно враховувати принципи узагальнення статистики подій.

Розглянуті показники надійності електропостачання (1.1–1.14) дозволяють характеризувати одну зі складових частин якості електропостачання. Проте, таких показників досить багато і розбіжності між ними часто залежать від одиниць вимірювання, звітного періоду (хвилини або години) або обчислення одного показника. Наприклад, SAIDI дозволяє говорити про відповідність нормативу показника середньої тривалості відмов окремих споживачів (CAIDI, CTAIDI) та показника середньої тривалості відмов (ASIDI). А аналіз показника SAIFI, дає базову інформацію про показники середньої частоти відмов (ASIFI та CAIFI) і т.д.

Виходячи з цього, пропонується використання лише основних показників надійності (ПН) – SAIFI, SAIDI, ENS, MAIFI, в разі необхідності можна також скористатися, показниками експлуатаційної готовності (ASAI) та експлуатаційного простою обладнання (ASUI) [9]. Використання даних показників, для оцінювання надійності роботи локальних електричних систем, як складових електричних мереж, обумовлено ще і тим, що показники ASAI та ASUI дозволяють оцінити збитки власників станції на базі ВДЕ. Наприклад, ФЕС, що розміщена поблизу споживачів, в разі недовідпуску електроенергії внаслідок аварії на лінії електропередачі (ЛЕП) на шляху до споживача або до ПС.

Аналіз показників якості електричної енергії мереж з ВДЕ

Для дотримання вимог по забезпеченню якості електричної енергії, а саме, відхилення напруги відповідно до діючого нормативу ДСТУ EN 50160:2014, ± 5% та коефіцієнтів гармонік напруги та струму (THD-F, THD-R) було проаналізовано шляхи їх оцінювання.

Згідно [2], напруга гармоніки – синусоїдальна напруга з частотою, яка пропорційна з цілим множником основній частоті напруги електропостачання.

Напруги гармонік може бути оцінено:

– індивідуально через відносну амплітуду напруги окремої гармоніки (U_h), віднесеною до напруги основного складника U_1,де h— це порядок гармоніки.

– інтегрально, наприклад, через сумарний коефіцієнт гармонічних спотворень (СКГС)THD, який обчислюють за формулою:

$$THD = \sqrt{\sum_{i=2}^{40} U_h^{\,2}}, \tag{1.15}$$

Напруги гармонік електропостачання спричинено, в основному, нелінійними навантаженнями споживачів підключеними до мереж електропостачання всіх рівнів напруги (табл. 1). Електричні струми гармонік, які протікають через опір мережі, збільшують величини напруг гармонік.

Оцінювання рівнів гармонійної складової синусоїди напруги для різних класів напруг відрізняється.

Таблиця 1. – Класифікація рівнів напруги в точці комерційного обліку електроенергії

Рівень напруги	**Напруга (Uп)**
4 (надвисока напруга)	Uп> 154 кВ
3 (висока напруга)	35 кВ≤Uп≤ 154 кВ
2 (середня напруга)	1 кВ<Uп< 35 кВ
1 (низька напруга)	Uп≤ 1 кВ

Рівень напруги, як характеристики точки комерційного обліку (ТКО), встановлюється відповідно до [3], в залежності від величин номінальної напруги "$U_п$" у точці вимірювання (у разі застосування вимірювальних трансформаторів – у точці підключення високовольтної обмотки трансформатора струму), до якої відноситься ТКО .

За нормальних робочих умов протягом кожного тижневого періоду 95% середньоквадратичних значень напруги кожної гармоніки, усереднених на 10-ти хвилинному проміжку, мають бути меншими чи рівними значенням, що їх наведено в таблиці 1. Резонанси можуть спричинювати вищі напруги окремих гармонік. Окрім того, СКГС напруги електропостачання (ураховуючи всі гармоніки до 40-ої включно) мають бути меншими чи рівними 8 %.

Величини напруг окремих гармонік для електричних мереж низького і середнього класу напруги (табл. 2.) ідентичні. Проте під час розрахунку слід брати різну номінальну напругу, для різних мереж.

Таблиця 2. – Величини напруг окремих гармонік до 25-го порядку в точках приєднання, у відсотках від напруги основного складника U_1,

Непарні гармоніки				Парні гармоніки	
Не кратні 3		Кратні 3			
Порядок h	Відносна амплітуда U_h,%	Порядок h	Відносна амплітуда U_h,%	Порядок h	Відносна амплітуда U_h,%
5	6	3	5	2	2.0
7	5	9	1,5	4	1.0
11	3.5	15	0.5	6,8…24	0.5
13	3	21	0.5		
17	2				
19	1.5				
23	1.5				
25	1.5				

За нормальної роботи електричних мереж високої напруги протягом кожного тижневого періоду 95% середньоквадратичних значень напруги кожної гармоніки, усереднених на 10-ти хвилинному проміжку, мають бути меншими чи рівними орієнтовним значенням, що їх наведено в таблиці 3. Резонанси можуть спричинювати вищі напруги окремих гармонік. При цьому частина характеристик гармонійних складових вищих порядків ще знаходяться на доопрацюванні:

1. Норми для кожної окремої гармоніки — на розгляді.

2. Норма для СКГС напруги електропостачання (ураховуючи всі гармоніки до 40-ої включно) — на розгляді.

3. Обмеження порядку гармонік до 40 є загальноприйнятим. Для отримання необхідної точності вимірювання треба використовувати відповідний тип трансформатора напруги, особливо під час вимірювання гармонік високих порядків;

Таблиця 3. – Величини напруг окремих гармонік до 25-го порядку в точках приєднання, у відсотках від напруги основного складника U_1,

Непарні гармоніки				Парні гармоніки	
Не кратні 3		Кратні 3			
Порядок h	Відносна амплітуда U_h,%	Порядок h	Відносна амплітуда U_h,%	Порядок h	Відносна амплітуда U_h,%
5	5	3	3	2	1,9
7	4	9	1.3	4	1.0
11	3	15	0.5	6,8…24	0.5
13	2.5	21	0.5		
17	на розгляді				
19	на розгляді				
23	на розгляді				
25	на розгляді				

У випадку виявлення скарг норми на гармоніки в мережах високої напруги (ВН) установлюють, орієнтуючись на норми для середньої напруги (СН), коригуючи їх на величину D згідно з наведеною нижче формулою:

$$\text{Норма ВН} = \text{Норма СН} - D.$$

Якщо ухвалюють нормативні документи, у яких установлено нижчі ніж наведені рівні гармонік, то величину D погоджують між собою оператор мережі високої напруги та підключений споживач.

Висновок

Для досягнення максимального ефекту від впровадження відновлювальних джерел енергії з огляду на можливість забезпечення нормативних показників по надійності (безперебійності) електропостачання можна досягти враховуючи технічний стан електричної мережі, до якої вони приєднуються [6].

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Постанова НКРЕКП «Про затвердження Порядку забезпечення стандартів якості електропостачання та надання компенсацій споживачам за їх недотримання» від 12.06.2018.
2. Постанова НКРЕКП №309 «Про затвердження кодексу систем передачі» від 14.03.2018.
3. Про ринок електричної енергії: Закон України від 13.04.2017 р. № 2019-VIII. URL: http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/2019-19
4. Постанова НКРЕКП №375 «Про затвердження Порядку забезпечення стандартів якості електропостачання та надання компенсацій споживачам за їх недотримання» від 12.06.2018.
5. Petro Lezhniuk, Vyacheslav Komar, Serhii Kravchuk, Volodymyr Netrebskiy, Vladyslav Lesko, Optimal Integration of Photoelectric Stations in Electric Networks, LAP LAMBERT Academic Publishing, 2019, 209p.

Поліщук Андрій Леонідович — канд. техн. наук, доцент кафедри електричних станцій та систем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Казьмірук Олег Іванович — канд. техн. наук, доцент кафедри електричних станцій та систем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Лесько Владислав Олександрович — канд. техн. наук, доцент кафедри електричних станцій та систем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: leskovlad@ukr.net

Німа Наталія Іванівна — студентка групи 1ЕЕ-19б, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Polishchuk Andriy L. — Ph.D., Associate Professor of the Department of Power Plants and Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Kaz'miruk Oleh I. — Ph.D., Associate Professor of the Department of Power Plants and Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Lesko Vladislav O. — Ph.D., Associate Professor of the Department of Power Plants and Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: leskovlad@ukr.net

Nima Natalia I — student of the faculty of electroenergetics and electromechanics, gr 1EE -19, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 621.316

В. О. Комар[1]
Я. І. Грабенко[2]

МОДЕЛЮВАННЯ ФОТОЕЛЕКТРИЧНИХ СТАНЦІЙ ЗАСОБАМИ MATLAB R2018B

[1] Вінницький національний технічний університет;
[2] Вінницький фаховий коледж національного університету харчових технологій

Анотація

У роботі аналізуються результати моделювання різних режимів роботи інверторів фотоелектричних станцій в задачі оцінювання можливості їх застосування для забезпечення необхідного рівня якості електропостачання.

Проаналізовано можливість дотримання вимог з забезпечення якості електричної енергії фотоелектричними станція при заявленому графіку генерування активної потужності на наступний день.

Ключові слова: регулювання реактивної потужності, фотоелектричні станції, активна потужність..

Ключові слова: регулювання реактивної потужності, фотоелектричні станції, активна потужність.

Abstract

In the article analyzed the results of modeling different modes of photovoltaic stations inverters in the task of evaluating possibility their application in providing the required level of electricity supply quality.

The expediency justification of the requirements for the participation of photovoltaic stations in ensuring the electricity quality according to the declared graph of active power for the day ahead.

Keywords: reactive power regulation, photovoltaic stations, active power.

Вступ

Останнім часом в електроенергетичній галузі України спостерігається перехід до децентралізованого електропостачання за рахунок збільшення складової розосередженого генерування (РГ) в балансі електричної енергії. Основну частину РГ становлять відновлювані джерела енергії, з яких левова частина припадає на фотоелектричні станції (ФЕС).

Враховуючи особливості ФЕС доцільним є проведення аналізу можливості використання таких станцій для регулювання перетоків реактивної потужності в електричних мережах, до яких вони приєднані.

Оскільки одним з основних елементів фотоелектричної станції є інвертор, то з його можливих режимів почнемо аналіз. На рис. 1 показано фрагмент електричної схеми з інвертором і векторну діаграми до неї. З їх аналізу можна говорити про те, що за рахунок зміни кута запалювання тиристорів інвертора можна досягати різних кутів між струмом і напругою, що в електричній мережі буде спричиняти зміну перетоків реактивної потужності.

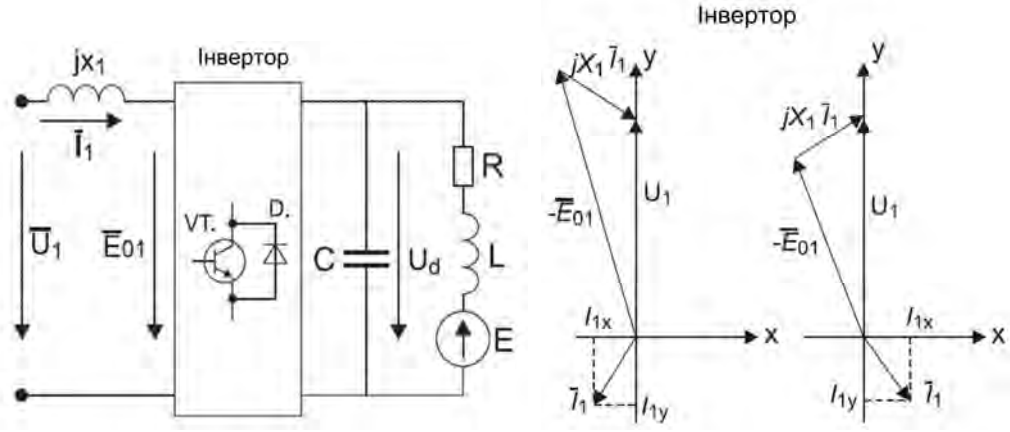


Рис. 1. Фрагмент електричної схеми а) та векторна діаграми б)

Результати дослідження

Для підтвердження цих висновків виконано математичне моделювання в середовищі Simulink Matlab R2018a (див. рис. 2). За основу взято модель представлену в базі прикладів Matlab – 'power_PVarray_grid_det'. Це модель фотоелектричної станції встановленою потужністю 100 кВт, яка під'єднана до електричної системи значно більшої потужності через електричну мережу 10 кВ. Оскільки ця модель відпрацьовувала лише один з можливих режимів, які реалізують сучасні інвертори, проведено вдосконалення моделі системи керування інвертором для можливості реалізації не лише режиму видачі активної потужності при коефіцієнті потужності рівному одиниці, а також підтримання заданого його значення відмінного від одиниці і підтримання заданого рівня реактивної потужності в точці приєднання ФЕС. Крім цього параметри моделі були змінені у відповідності з параметрами реальної ФЕС для перевірки адекватності моделі, дані по сонячній інсоляції і температурі сонячних панелей взяті для середньостатистичного дня без опадів, значної хмарності та вітру.

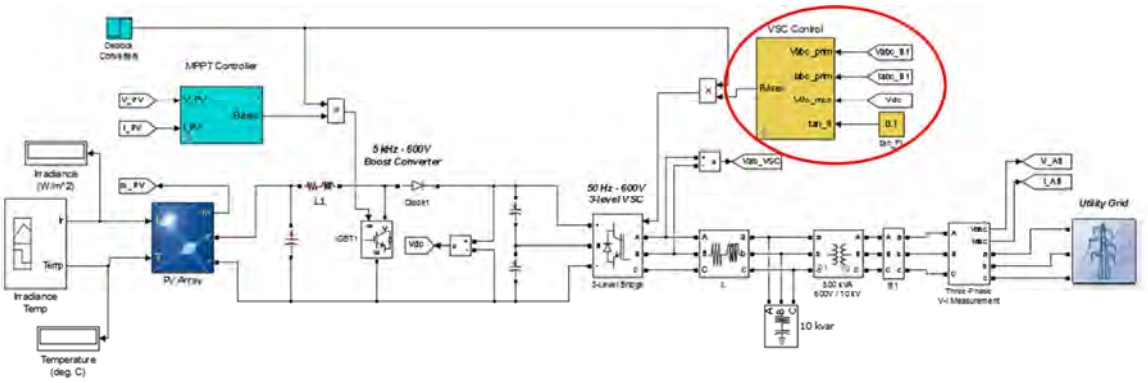


Рис. 2. Simulink-модель з вдосконаленою системою керування інвертором

На рис. 3 показано результати моделювання режиму підтримання коефіцієнту потужності на рівні 0,995. Крива 1 відповідає зміні генерованої активної потужності в точні приєднання станції (на стороні 10 кВ трансформатора). Крива 2 відповідає графіку заявленому на передодні у відповідність до закону про ринок електричної енергії. Криві 3 і 4 відповідно зміни діючих значень реактивної потужності і усереднених на годинних інтервалах. Оскільки джерела реактивної енергії в інверторі немає, то такий результат можна пояснити зміною потоків реактивної потужності в електричній мережі в наслідок зміни кута між струмом і напругою в точці приєднання фотоелектричної станції.

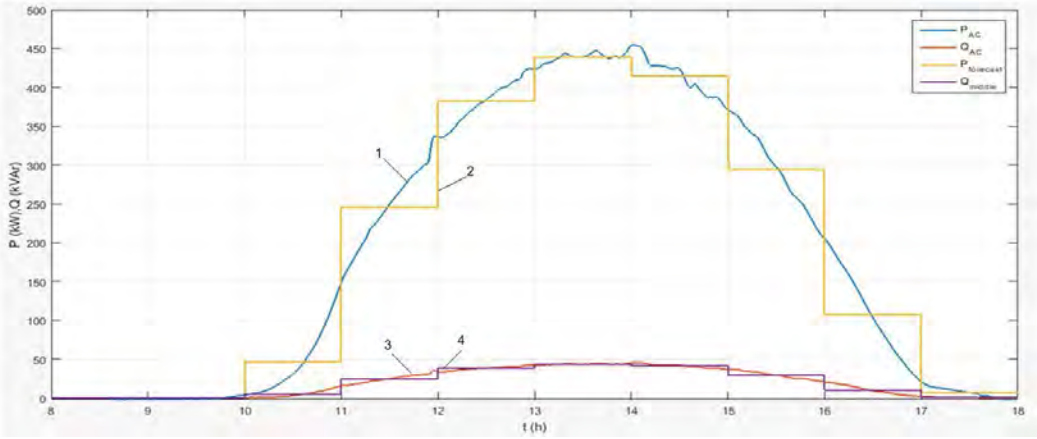


Рис. 3. Фрагмент електричної схеми а) та векторна діаграми б)

Аналіз результатів моделювання підтверджує технічну можливість впливу на перетоки реактивної потужності в електричній мережі з фотоелектричними станціями. Це дозволяє зробити висновок про можливість використання станцій такого типу для підвищення якості електропостачання шляхом впливу на перетікання реактивної потужності.

Моделювання інших режимів інвертора також дав позитивні результати. Однак для значень уставок підтримання значних потужностей для певних часових проміжків спостерігається зниження генеро-

ваної активної потужності.

Висновки

Отже моделювання підтверджує технічну можливість застосування таких джерел електричної енергії як ФЕС в підтримання необхідного рівня якості електропостачання. Однак необхідно не забувати про негарантованість цих джерел в об'ємах генерованої потужності в наслідок залежності від природних умов. Крім цього вимоги до станцій такого типу у підтриманні певних режимів по перетіканням реактивної потужності повинні ставитись обґрунтовано виходячи з заявленого графіка по активній потужності.

Вячеслав Олександрович Комар **–** д.т.н., доцент кафедри електричних станцій і систем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: kvo1976@ukr.net

Грабенко Ярослав Ігорович — студент гр. 4Е Вінницького фахового коледжу Національного університету харчових технологій

Vyacheslav O. Komar - Doctor of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Power Plants and Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: kvo1976@ukr.net

Grabenko Yaroslav I. - student, Vinnytsia College of National University of Food Technologies

УДК 621.313

С. В. Бевз
С.М. Бурбело
В. В. Кравець
Є. А. Піскунічев
Я. І. Грабенко

АВТОМАТИЗАЦІЯ РЕКУРСИВНОГО МЕТОДУ ВИЗНАЧЕННЯ ХОРД У КОНТУРАХ СХЕМ ЕЛЕКТРИЧНОЇ СИСТЕМИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано метод рекурсивного пошуку хорд у контурах електричної системи. Проведено автоматизацію методу визначення хорд для розрахунку усталеного режиму електричної мережі. Програма реалізована в пакеті прикладних програм MathCAD.

Ключові слова: *метод визначення хорд, схема електричної мережі, дерево графа, матриця інцидентності.*

Abstract

The method of recursive finding chords at the contours of the electrical system is suggested. The method of equilibrium power balancing of the electrical system is proposed. In contrast to the existing ones, it allows the calculation of the electrical network without allocating a balancing node in the network diagram. This method allows to increase the efficiency and accuracy of the calculation by applying the approach of determining the weighted average vector of currents.

Keywords: *equilibrium balancing method, incidence matrix, calculation of electric network modes.*

Вступ

Репрезентація графа мережі у вигляді радіальної схеми дерева графа та хорд є необхідною складовою алгоритму розрахунку усталеного режиму електричної мережі [1]. Процес вибору хорд схеми необхідно автоматизувати з метою підвищення ефективності проведення розрахунків режимів роботи електроенергетичної системи.

Об’єктом наукових досліджень є розрахунок усталених режимів роботи електричної мережі. Предметом наукового дослідження є методика вибору хорд. Метою даної роботи є підвищення швидкодії розрахунку усталених режимів.

Топологічні рівняння розрахунку усталеного режиму ґрунтуються на розподілі віток для дерева і хорд, причому в [2] пропонуються до використання пріоритети вибору віток хорд згідно з певним порядком важливості вітки у схемі.

Автоматизація методики вибору хорд

Хорди графа мережі мають бути розташовані в окремих контурах схеми, причому кількість контурів повинна відповідати кількості хорд [1]. Після вилучення хорд зі схеми мережі утворюється дерево графа, яке не повинно містити жодного контура і повинно з’єднувати усі вузли схеми. За цих умов здійснюється формування 2 матриці інцидентності, яка може бути розділена на дві складові: для дерева та хорд. Причому підматриця даної 2 матриці інцидентності є одиничною. Для такого представлення цієї підматриці необхідно відповідним чином відібрати стовпці 2 матриці інцидентності, які відповідають хордам.

За методом рівноважного балансування, запропонованим Бевз С.В. [3], здійснюється розрахунок усталеного режиму електричної мережі без вибору балансуючого вузла, при цьому небаланс потужності рівномірно розподіляється між вузлами та вітками схеми.

Продемонструємо на рис. 1 представлена алгоритмічна реалізація вибору хорд у розрахунку усталеного режиму роботи електричної системи.

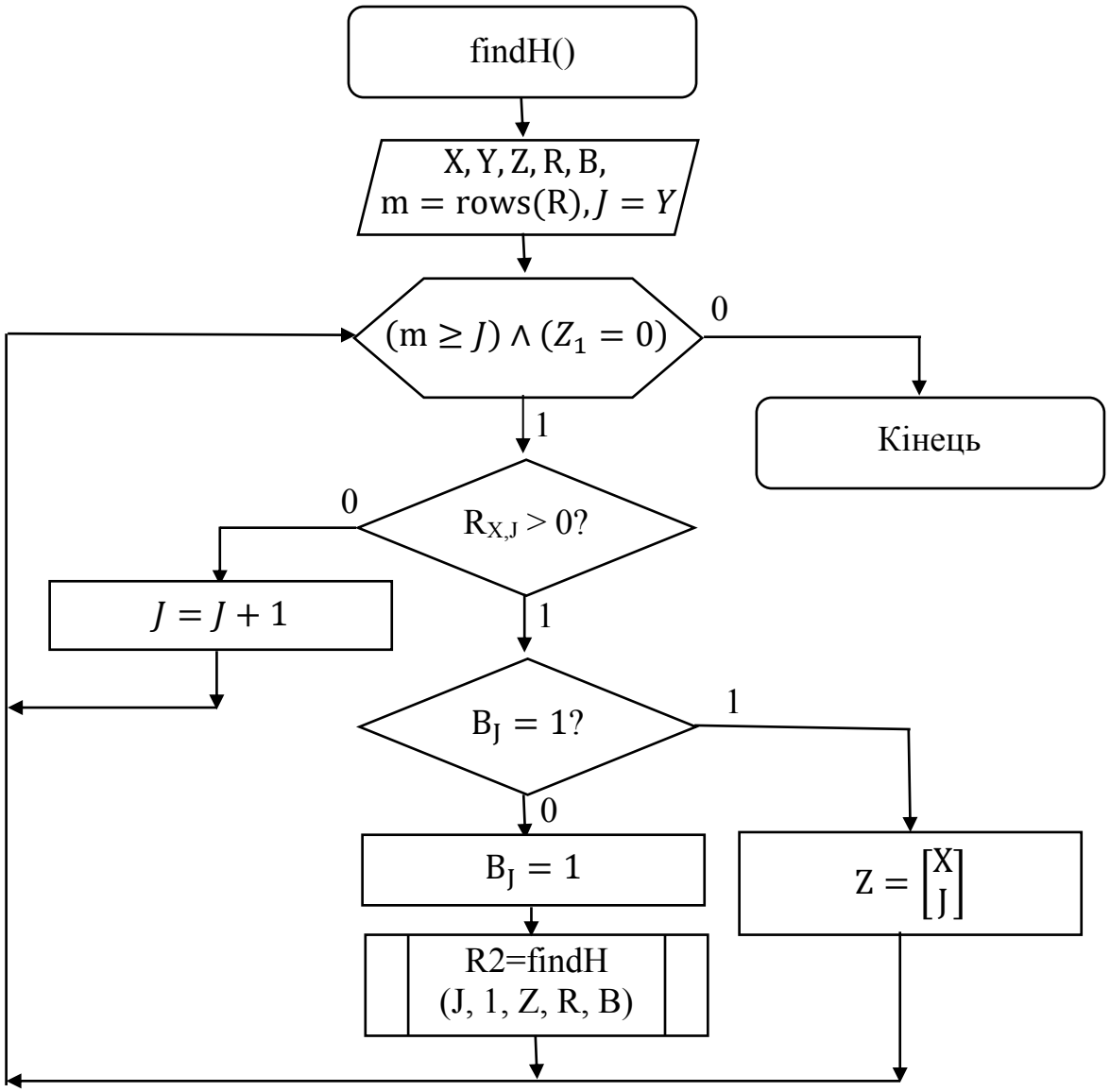


Рисунок 1 – Алгоритм методу рекурсивного пошуку хорд

Розробка математичних моделей методу рекурсивного пошуку хорд

$$getHord(R) = \begin{vmatrix} B_1 = 1 \\ B_i = 0,\ i = \overline{1,\ m}; \\ findH\left(\begin{bmatrix}1\\2\end{bmatrix}, \begin{bmatrix}0\\0\end{bmatrix}, R, B\right); \end{vmatrix}$$

полягає у використанні рекурсивної функції

$$findH(X, Y, Z, R, B) = \left(Z_1 \neq 0,\ J = \overline{Y,\ m}\right)?H:$$

$$\left(R_{X,J} > 0\right)? \begin{vmatrix} R_{X,J} = R_{J,X} = 0 \\ \left(B_j = 1\right)?\left(Z = \begin{bmatrix}X\\J\end{bmatrix}\right): B_j = 1 \\ \left(Z_1 = 0\right)?\ findH\left(J, 1, Z, R, B\right) \end{vmatrix}$$

Пропонується метод рекурсивного пошуку хорд, який репрезентує матрицю інцидентності електричної схеми як матрицю взаємозв'язків, що встановлені між вузлами схеми електричної мережі та є симетричною відносно головної діагоналі, на основі якого відбувається рекурсивний пошук хорди.

За даним алгоритмом розроблено програмне забезпечення, що дозволяє автоматизувати вибір хорд для розрахунку усталеного режиму електричної мережі засобами пакету прикладних програм MathCAD.

В лістингу 1 представлено програмний код ППП MathCAD реалізації пошуку хорд згідно з [3] та запропонованого методу рекурсивного пошуку хорд. Код розробленого методу, що містить рекурсію, є оптимізованим та більш ефективним.

Лістинг 1. Програмний код пошуку хорд [3] та запропонованого методу рекурсивного пошуку хорд

```
getHords(a) := irows ← rows(a)
               icols ← cols(a)
               for j ∈ 1..icols
                 s_{2,j} ← (0 0)^T
               for i ∈ 1..irows
                 s_{1,i} ← 0
                 for j ∈ 1..icols
                   if (a_{i,j} > 0) ∨ (a_{i,j} < 0)
                     s_{1,i} ← s_{1,i} + 1
                     (s_{2,j})_2 ← i if (s_{2,j})_1 > 0
                     (s_{2,j})_1 ← i if (s_{2,j})_1 = 0
               ihord ← icols − irows + 1
               ih ← 1
               it ← 1
               while (it < icols) ∧ (ih < ihord + 1)
                 z1 ← (s_{2,it})_1
                 z2 ← (s_{2,it})_2
                 if (s_{1,z1} > 1) ∧ (s_{1,z2} > 1)
                   s_{1,z1} ← s_{1,z1} − 1
                   s_{1,z2} ← s_{1,z2} − 1
                   H_ih ← it
                   ih ← ih + 1
                 it ← it + 1
               H

getHord(a) := b_1 ← 1
              m ← rows(a)
              for i ∈ 2..m
                b_i ← 0
              findH[1, 2, (0 0)^T, a, b]

findH(x,y,z,a,b) := j ← y
                    m ← rows(a)
                    while (m ≥ j) ∧ (z_1 = 0)
                      if a_{x,j} > 0
                        a_{x,j} ← 0
                        a_{j,x} ← 0
                        z ← (x j)^T if b_j = 1
                        b_j ← 1 if b_j = 0
                        z ← findH(j,1,z,a,b) if z_1 = 0
                      j ← j + 1
                    z
```

Висновок

Отже, в даній роботі запропоновано метод рекурсивного пошуку хорд, який на відміну від існуючих використовує нове подання матриці взаємозв'язків схеми електричної мережі, на основі якого відбувається рекурсивний пошук хорди.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кириленко О.В., Сегеда М.С., Буткевич О.Ф., Мазур Т.А. Математичне моделювання в електроенергетиці. Підручник. Львів: Видавництво НУ «Львівська політехніка». – 2010. – 608 с.

2. Бобало Ю.Я. Математичні моделі та методи аналізу електронних кіл: навч. посібник / Ю.Я. Бобало, Р.І. Желяк, М.Д. Кіселичник, З.О. Колодій, Б.А. Мандзій, В.М. Якубен; за ред. д-ра техн. наук, проф. Ю.Я. Бобала та д-ра техн. наук, проф. Б.А. Мандзія. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2013. – 320 с. – ISBN 978-617-607-355-0

3. Бевз С.В., Бурбело С.М., Войтко В.В. Метод рівноважного балансування та автоматизація розрахунків усталеного режиму електричної мережі // Збірник наукових праць Національного університету кораблебудування імені генерала Макарова. – № 4 (482). – 2020. – С. 36-44.

Бевз Світлана Володимирівна – кандидат технічних наук, доцент кафедри електричних станцій і систем, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: bevz@vntu.edu.ua.

Бурбело Сергій Михайлович – кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: burbelo@vntu.edu.ua.

Кравець Віталій Володимирович – студент групи 2ЕЕ-19б, e-mail: lada18042002@gmail.com

Піскунічев Євгеній Анатолійович – студент групи 1ЕЕ-17б, e-mail: piskunichev@gmail.com

Грабенко Ярослав Ігоревич – студент Вінницького коледжу Національного університету харчових технологій, e-mail: grabenko2021@ukr.net

Svitlana Bevz **– Ph.D.,** Associate Professor, Department of Power Plants and Systems, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa, e-mail: bevz@vntu.edu.ua.

Serhii Burbelo **– Ph.D.,** Associate Professor, Department of Software Engineering, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa, e-mail: burbelo@vntu.edu.ua.

Vitaliy Kravets - student of group 2EE-19b, e-mail: lada18042002@gmail.com

Evgeniy Piskunichev - student of group 1EE-17b, e-mail: piskunichev@gmail.com

Yaroslav Grabenko - student of Vinnytsia College of the National University of Food Technologies, e-mail: grabenko2021@ukr.net

УДК 681.311

О. В. Бабенко
Н. С. Мовчан

СОНЯЧНІ ФОТОЕЛЕКТРИЧНІ МОДУЛІ В ЕНЕРГЕТИЦІ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація
Проаналізовано сучасний стан розвитку сонячних панелей в енергетиці, визначено кількість електричної енергії, що виробляється протягом року, а також розраховано генерацію сонячних панелей.
Ключові слова: акумуляторні батареї, фотомодулі, зарядні станції, термін окупності, сонячні панелі.

Abstract
The current state of development of solar panels in the energy sector is analyzed, the amount of electricity produced in the current year is determined and the production of solar panels in expanded.
Keywords: batteries, photomodules, charging stations, payback period, solar panels.

Вступ

Сонячна енергія - це корисна енергія, вироблена від сонця у вигляді електричної або теплової енергії. Сонячна енергія вловлюється різними способами, найпоширенішим з яких є фотоелектричні сонячні панелі, які перетворюють сонячні промені в корисну електроенергію [1]. Окрім використання фотоелектричних систем для виробництва електроенергії, сонячна енергія зазвичай використовується в теплових програмах для обігріву приміщень або рідин. Власники житлової та комерційної нерухомості можуть встановлювати сонячні системи гарячого водопостачання та проектувати свої будинки з урахуванням пасивного сонячного опалення, щоб повністю скористатися сонячною енергією за допомогою сонячних технологій [2].

Метою роботи є аналіз сучасного стану сонячних панелей, розрахунок кількості електроенергії за рік, а також розрахунок генерації сонячних панелей .

Результати дослідження

Розглянемо установку сонячної електростанції в передмісті Києва. Припустимо, що власник зупинився на потужності СЕС в 5 кВт і вирішив порахувати можливості її генерації при ідеальному куті нахилу панелей(табл.1).

Таблиця 1 - NASA дає для столиці України такі помісячні дані:

Січ.	Лют.	Бер.	Квіт.	Трав.	Черв.	Лип.	Серп.	Вер.	Жовт.	Лист.	Груд.	Рік
1,07	1,87	2,95	3,396	5,22	5,25	5,25	4,67	3,12	1,94	1,02	0,86	3,1

Тоді в червні генерація дорівнюватиме: 5 кВт * 5,22 кВт*год / м2 * 30 днів = 783 кВт*год.

Але в січні ситуація буде зовсім інакшою: 5 кВт * 1,07 кВт*год / м2 * 30 днів = 160,5 кВт*год.

Не дивно, що кияни воліють переходити на генерацію від сонячних батарей переважно в період з квітня по вересень.

Розрахунок показує, що генерація за рік дасть 5 кВт * 3,10 кВт*год / м2 * 365 днів = 5567,5 кВт*год ≈ 5,6 МВт.

Висновки

Встановлено, що запропонований підхід дозволяє розрахувати кількість електричної енергії, яка виробляється протягом року, а також генерацію сонячних фотоелектричних модулів в енергетиці.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Сайт «NASA» [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://www.nasa.gov (дата звернення 05.03.2021). – Назва з екрана.

2. Розрахунок системи автономного енергопостачання з використанням фотоелектричних перетворювачів/А.Н. Гребенюк // Матеріали / М-во освіти і науки України ; Нац. гірн. ун-т. – Д., 2015.

Олексій Вікторович Бабенко – к.т.н. доцент кафедри електротехнічних систем електроспоживання та енергетичного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: oleksij_babenko@ukr.net.

Назарій Сергійович Мовчан – студент групи 3ЕЕ-18Б, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: loki09020@gmail.com.

Oleksii V. Babenko – *Cand. Sc. (Eng), Assistan Professor of the department of electrical systems of power consumption and energy management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.*

Nazarii S. Movchan – *student of group 3EE-18B, Faculty of Power Engineering and Electromechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia*

УДК 621.311

А.М. Найдюк
О.В. Бабенко

ВИБІР ОПТИМАЛЬНОГО ВАРІАНТУ ІНВЕРТОРА ДЛЯ СОНЯЧНОЇ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано метод вибору оптимального варіанту підбору інвертора для сонячної електростанції, який дозволив оцінити найбільш якісні показники перетворювачів електроенергії в системах на сонячних електростанціях.

Ключові слова: інвертор напруги, системи електроживлення, сонячні модулі, ккд, сонячні електростанції, сонячна електроенергія, сонячні модулі.

Abstract

The method of selection of the optimal variant of selection of the inverter for the solar power plant ... which allowed to estimate the most qualitative indicators of converters of the electric power in systems at solar power plants is offered.

Keywords: **v**oltage inverter, power supply systems, solar modules, efficiency, solar power plants, solar electricity, solar modules.

Вступ

Дедалі популярнішою у світі стає альтернативна енергетика, і Україна в цьому не відстає. Найпопулярнішим видом альтернативної енергетики в Україні є енергія сонця, або сонячна енергетика. Це відповідає світовим тенденціям. Однак існує міф, що все, що потрібно для сонячної електростанції – це лише сонячні панелі й електромережа. Проте це не так. Одним з незамінних елементів для сонячної електростанції (СЕС) є інвертор напруги. Здобути екологічно чисту електроенергію, яка буде використовуватися в наших домівках без інвертора майже неможливо.

Метою роботи є вибір оптимального варіанту підбору інвертора для сонячної електростанції, який дозволить оцінити найбільш якісні показники перетворювачів електроенергії в системах на сонячних електростанціях.

Результати дослідження

При виборі інвертора звертаємо увагу на наступний перелік факторів:

Вихідна напруга. Дуже висока потужність на виході призводить до збільшення значення сили струму на вході, що негативно сприяє на стабільність і ефективність функціонування вихідного каскаду. Для того щоб зменшити значення струму на вході, взаємно підбирають значення вхідної напруги (надходить з сонячних панелей) і вихідної потужності:

-для інверторів з вихідною потужністю до 600 Вт вхідна напруга має становити 12 В;

-для інверторів потужністю до 1,5 кВт вхідна напруга має становити 24 В;

-для потужних інверторів (понад 1,5 кВт) напруга на вході має становити 48 В.

ККД. Характеризує ефективність перетворення енергії. Чим більший цей показник, тим менше втрати. Практично всі сучасні моделі мають ККД більше 90%, у найбільш технічно досконалих зразків він може становити 97%. Слід зазначити, що такі моделі дорожче, але в цілому, за рахунок збільшення обсягів отриманої енергії такі витрати з часом окупляться.

Форма вихідного сигналу. Найпростіші і дешеві інвертори дозволяють отримати на виході сигнал, який за формою нагадує трикутник або прямокутник. Струм такої форми дозволяє живити лампи розжарювання, електронагрівальні прилади та інші пристрої, які не чутливі до якості імпульсу. Якщо ж струм такої форми подати на електродвигун, то він буде працювати дуже нестабільно, а згодом вийде з ладу.

З трансформатором або без. Тривалий час лідируюче положення на ринку займали інвертори з трансформатором, але останнім часом все більш затребуваними є інвертори без трансформаторів. Кожен тип має свої сильні і слабкі сторони.

Інвертор з трансформатором. Його використання дозволяє забезпечити як позитивне, так і негативне заземлення для сонячних батарей, що є особливо важливим для деяких типів тонкоплівкових сонячних батарей. Крім того, такі інвертори більш надійні, у них дуже незначні поверхневі струми. Якщо говорити про недоліки, то це відносно низький (не більше 96%) ККД, процес перетворення протікає з великим виділенням тепла.

Інвертор без трансформатора. Головна перевага таких інверторів - дуже висока (до 98%) ефективність і низькі втрати. Крім того, вони значно легші і компактніші, ніж моделі з трансформатором. Але при цьому у них можуть з'являтися досить великі поверхневі струми, а ще вони дуже чутливі до перешкод.

Система вентиляції. Потужні інвертори повинні бути обов'язково обладнані системою примусової вентиляції, бо в цьому випадку при перетворенні виділяється велика кількість тепла. При цьому одним з показників якості інвертора можна вважати наявність декількох режимів роботи вентилятора активного охолодження. При роботі на малу потужність, при якій виникає мінімум тепла, вентилятор не діє (це є додаткова економія, яка дозволяє підняти продуктивність сонячної електростанції). У міру зростання потужності інтенсивність роботи кулера повинна збільшуватися. Ще один важливий показник це коефіцієнт шуму, якщо інвертор буде встановлюватися всередині житлового будинку.

Потужність інвертора. Вона буває пікова і номінальна. У теорії, потужність інвертора повинна дорівнювати сумі навантажень всіх споживачів, що підключаються до нього. На практиці слід враховувати можливість підключення індукційного навантаження (електродвигуни, які не мають функцію плавного пуску), при включенні яких виникають великі пускові струми. Якщо виробник в техдокументації написав тільки одне значення потужності, то його слід вважати як пікове значення.

Температурний режим. В яких умовах може експлуатуватися прилад, деякі моделі можуть бути розраховані для використання тільки всередині приміщень, деякі адаптовані для експлуатації на відкритих майданчиках і здатні стабільно працювати в великому діапазоні температур.

Потужність в режимі очікування. Скільки енергії буде споживати інвертор без підключеного навантаження, у якісних моделей він не перевищує 1%.

Висновки

Запропоновані критерії ефективності оцінки проектів дозволяють врахувати оптимальні умови та проводити аналітичну оцінку проектів сонячних електростанцій враховуючи основні фактори впливу як на стадії проектування, так і в режимі експлуатації. Наведені сучасні підходи вибору сонячного інвертора для сонячних електростанцій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Колонтаєвський Ю. П. Перетворювальна техніка в нетрадиційній та відновлювальний електротехніці: Навчальний посібник / Ю. П. Колонтаєвський, Д. В. Тугай, Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. – 67 с.

2. Особливості вибору інвертора для сонячних батарей [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://vinur.com.ua/ua/aboutus/usefull-info/articles/365-kak-vybrat-invertor-dlya-solnechnykh-batarej (дата звернення 05.03.2021). – Назва з екрана.

Олексій Вікторович Бабенко – к.т.н. доцент кафедри електротехнічних систем електроспоживання та енергетичного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: oleksij_babenko@ukr.net.

Андрій Миколайович Найдюк – студент групи 3ЕЕ-18б, факультет електроенергетики, електротехніки та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: andreu20000812@gmail.com.

Oleksii V. Babenko – *Cand. Sc. (Eng), Assistan Professor of the department of electrical systems of power consumption and energy management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.*

Andriy M. Naydyuk – *student of group 3EE-18b, Faculty of Electrical Power Engineering, Electrical Engineering and Electromechanics, Vinnytsia National Technical University Vinnytsia.*

УДК 621.311

Я.А. Ясько
О.В. Бабенко

ХАРАКТЕРИСТИКИ НАПРУГИ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ В ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖАХ ЗАГАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ НА ОСНОВІ ДСТУ EN 50160 2014

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Розглянуто дійсний стандарт ДСТУ EN 50160 2014 і порівняно його з іншими аналогічними стандартами.
Ключові слова*:* ДСТУ EN 50160 2014, якість електричної енергії.

Abstract
The current standard DSTU EN 50160 2014 is considered and compared with other similar standards.
Keywords: DSTU EN 50160 2014, quality of electric energy.

Вступ

Цей стандарт установлює терміни та значення для основних характеристик напруги в точках приєднання користувачів до електричних мереж змінного струму низької, середньої та високої напруги загального призначення в нормальних умовах експлуатування, а також норми або значення, в межах яких можна знайти очікувані характеристики напруги в будь-якій точці живлення електричних мереж загального призначення, але не визначає типову ситуацію, яку зазвичай спостерігає окремий користувач мережею електропостачання.

Результати дослідження

В договорах, що укладаються між постачальником електричної енергії та споживачем, мають відображатися зобов'язання постачальника щодо забезпечення стандартних характеристик напруги. Для виконання цих зобов'язань, електропостачальна організація, насамперед, має контролювати якість електроенергії (ЯЕ), аналізувати результати контролю, розробляти та впроваджувати заходи щодо нормалізації ЯЕ. Всі ці дії базуються на основних нормативних документах, чинних в Україні [1-3]. Аналіз цих документів дозволив узагальнити деякі відмінності, насамперед, в термінології, що в них використовується.

Серед нових термінів, що з'явилися в національному стандарті ДСТУ EN 50160:2014 порівняно з ГОСТ 13109-97 слід відмітити такий, як "заявлена напруга". У нормальних робочих умовах, за винятком періодів, під час котрих відбувались переривання напруги, відхилення напруги не повинні перевищувати ±10% від величини номінальної (заявленої) напруги Un (Uc). За умов, коли електричну енергію постачають електромережі без зв'язку з ОЕС чи до особливо віддалених користувачів мережею, зміна напруги не повинна перевищувати +10%/-15% від Un (Uc) [3].

Заявлена напруга Uc погоджується для середньої напруги електропостачання. Це значення напруги електропостачання, яке погодили між собою оператор розподільчої електричної мережі та користувач мережі електропостачання (звичайно заявленою напругою електропостачання визначають номінальну напругу Un розподільчої мережі, але за згодою між оператором розподільчої електричної мережі та користувачем вона може мати інше значення). Саме таке визначення приводиться у стандарті ДСТУ EN 50160:2014 (розділ 3 "Терміни та визначення понять"). Але при цьому в тексті стандарту (п.5.2.2.1) використовується і синонім "декларована": "від величини декларованої напруги Uc".

Норми, що приведені в ГОСТ 13109-97 [2] та ДСТУ EN 50160:2014 [1], також відрізняються одна від одної. Питання щодо пріоритетності використання та забезпечення тих чи інших норм в умовах чинності в Україні обох стандартів розглядалося в [3].

Висновки

В сучасних умовах, коли в Україні чинні стандарти ГОСТ 13109-97 та ДСТУ EN 50160:2014, у випадку протиріччя їхніх вимог більш жорсткі норми ГОСТ 13109-97 повинні мати пріоритет до наказу Державного комітету України з питань технічного регулювання та споживчої політики щодо втрачання чинності ГОСТ 13109- 97. Більш жорсткі ж норми ДСТУ EN 50160:2014 можуть бути змінено повністю або частково відповідно до умов договору між користувачем мережею електропостачання та оператором електричної мережі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Характеристики напруги електропостачання в електричних мережах загальної призначеності: ДСТУ EN 50160:2014 (EN 50160:2010, IDT). [Чинний з 1.10.2014]. - К.: Держстандарт України, 2014. – 27 с.

2. Электрическая энергия. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения: ГОСТ 13109-97. [Введ.01.01.2000]. – К.: Изд-во стандартов, 1998; Госстандарт Украины, с доп. и попр., 1999. – 31 с.

3. Методика вимірювання якості електричної енергії в системах електропостачання загального призначення: СОУ-Н ЕЕ40.1-37471933-55:2011 [Чинна з 31.10.2011]. - К.: Міненерговугілля, 2012. – 98 с.

Яна Анатоліївна Ясько – студентка групи ЕСМ-20м, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: yasohka14@gmail.com.

Олексій Вікторович Бабенко – к.т.н. доцент кафедри електротехнічних систем електроспоживання та енергетичного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: oleksij_babenko@ukr.net.

Yana A. Yasko – Electricity and Electromechanics Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Aleksey V. Babenko – Cand. Sc. (Eng), Assistan Professor of the department of electrical systems of power consumption and energy management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 621.311

Ю.П. Войтюк
А.К. Рикова

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМИ БЛИСКАВКОЗАХИСТУ ІНЖЕНЕРНИХ СПОРУД

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Виконана оцінка ризиків ураження струмом блискавки на прикладі навчального корпусу факультету електроенергетики та електромеханіки Вінницького національного технічного університету.

Ключові слова: інженерні споруди, блискавкозахист, ризики ураження, економічна доцільність.

Abstract

The assessment of the risks of lightning strikes on the example of the educational building of the Faculty of Power Engineering and Electromechanics of Vinnytsia National Technical University.

Keywords: engineering structures, lightning protection, risks of damage, economic feasibility.

Вступ

Глобальні зміни клімату привели до істотного посилення грозової активності, в тому числі і на території України, що, у свою чергу, негативно вплинуло на роботу сучасних систем електропостачання, які наразі насичені різноманітним електронним обладнанням контролю та зв'язку, обчислювальною та мікропроцесорною технікою. Окремо потрібно відмітити підвищення ризиків для безпеки життєдіяльності людей.

Особливої актуальності проблема блискавкозахисту набула в останні роки також в зв'язку з тим, що розрахунки системи зовнішнього та внутрішнього блискавкозахисту стають невід'ємною частиною проектів любих систем електропостачання.

В даній роботі на прикладі навчального корпусу факультету електроенергетики та електромеханіки (ФЕЕЕМ) Вінницького національного технічного університету (ВНТУ) проведено детальне дослідження системи обрахунку ризиків, які можуть існувати при потраплянні блискавки в будівлю корпусу або поруч з ним.

Мета дослідження полягає у аналізі наявних даних, які характеризують інженерну споруду корпусу загалом та у визначенні ризиків ураження людей і пошкодження майна, обґрунтуванні економічної ефективності при встановленні системи блискавкозахисту.

Результати дослідження

В роботі виконано аналіз можливих втрат від ураження блискавкою навчального корпусу ФЕЕЕМ та проведені розрахунки різних видів ризиків та їх основних компонентів з урахуванням місця потрапляння блискавки у незахищену будівлю. Проведено порівняння окремих видів ризиків з прийнятними та зроблені висновки з доцільності розробки заходів захисту для найбільш загрозливих компонент цих ризиків.

Таке дослідження дозволяє через механізм керування ризиками [1, 2] знизити ймовірність ураження струмом блискавки до небезпечних значень і провести відповідну оцінку економічної ефективності системи блискавкозахисту.

В роботі показано, що основним для даної будівлі є ризик, пов'язаний з загибеллю та травмуванням людей (R1), що формується переважно через компоненти фізичного пошкодження будівлі (R_B) та пожежі або вибуху (R_V). Ризик економічних втрат (R4) додатково формується компонентою відмови внутрішніх інженерних систем R_M (таблиця 1).

Всі інші можливі ризики та їх компоненти також оцінені в роботі, що дозволило зробити висновок про їх несуттєвий вплив.

Таблиця 1 – Значення ризиків R1 та R4 для незахищеної будівлі

Ризики	Компоненти	Для будівлі в цілому, $\cdot 10^{-5}$	Ризики	Компоненти	Для будівлі в цілому, $\cdot 10^{-5}$
R1	R_A	0,515	R4	R_B	11,16
	R_U	0,045		R_V	87,14
	R_B	20,794		R_M	23,8
	R_V	22,19		R_W	0,7
Повний ризик R1 = 43,54 >> Прийнятний ризик R_T = 1			Повний ризик R4 = 122,8		

Показано, що впровадження запропонованих методів захисту приведе до різкого зменшення компонентів R_B, R_V, та R_M, що в свою чергу підвищить рівень захисту людей та обладнання від ураження блискавкою, зробивши ризик R1 меншим за прийнятний ризик R_T (таблиця 2).

Таблиця 2 – Значення ризиків R1 та R4 для захищеної будівлі

Ризики	Компоненти	Для будівлі в цілому, $\cdot 10^{-5}$	Ризики	Компоненти	Для будівлі в цілому, $\cdot 10^{-5}$
R1	R_A	≈ 0	R4	R_B	0,5
	R_U	≈ 0		R_V	1,2
	R_B	0,11		R_M	0,4
	R_V	0,12		R_W	≈ 0
Повний ризик R1 = 0,23 < R_T = 1			Повний ризик R4 = 2,1		

Також було показано, що значне зменшення ризику R4, з точки зору економічної ефективності впровадження системи блискавкозахисту, дає значний позитивний результат по відношенню до випадку, коли блискавка потрапляє у незахищену будівлю.

Висновки

В роботі проведено цілий ряд досліджень та розрахунків, що показують доцільність впровадження загальної системи блискавкозахисту корпусу ФЕЕЕМ ВНТУ.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ДСТУ EN 62305-1:2012 «Блискавкозахист. Загальні принципи»
2. ДСТУ EN 62305-2:2012 «Блискавкозахист. Керування ризиками»

Войтюк Юрій Петрович – к.т.н., доцент кафедри електротехнічних систем електроспоживання та енергетичного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: voytyuk@vntu.edu.ua.

Рикова Анна Костянтинівна – студентка групи 3ЕЕ-18б, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: frenki2277@gmail.com.

Yurii P. Voitjuk – Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of the department of electrical systems of power consumption and energy management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: voytyuk@vntu.edu.ua.

Anna K. Rykova – student faculty of electroenergetics and electromechanics, Vinnytsia national technical university, Vinnytsia, e-mail: frenki2277@gmail.com.

УДК 621.311.031

О.Д. Демов
Д.Р. Верестюк

ДЕКОМПОЗИЦІЯ МОДЕЛІ ВТРАТ АКТИВНОЇ ПОТУЖНОСТІ ПРИ УПРАВЛІННІ КОМПЕНСУЮЧИМИ УСТАНОВКАМИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розроблена модель компенсації реактивної потужності в електричних мережах на основі їх декомпозиції. Ця декомпозиція дозволяє зменшити кількість інформації необхідної для управління компенсуючими установками.

Ключові слова: компенсація реактивної потужності, електричні мережі, декомпозиція.

Abstract

A model of reactive power compensation in electric networks based on their decomposition has been developed. This model reduces the amount of information required to manage compensating installations.

Keywords: power compensation, electric networks, decomposition.

Вступ

Одним з шляхів зниження втрат в розподільних електричних мережах є компенсація реактивної потужності (КРП), яка здійснюється з допомогою компенсуючих установок (КУ) [1]. Підвищення фективності КРП здійснюється шляхом автоматичного управління потужностями КУ. Така задача потребує значної кількості інформації. Ця кількість може бути зменшена шляхом декомпозиції електричної мережі, в якій установлені КУ [2, 3]. Існуючі способи автоматичного управління потужностями КУ не враховують такої можливості.

Метою роботи є підвищення ефективності компенсуючих установок шляхом зменшення інформації, необхідної для управління цими установками, на основі декомпозиції електричної мережі.

Результати дослідження

Коротка характеристика існуючих математичних моделей управління потужностями КУ представлена в таблиці 1.

Проведемо аналіз цих моделей. Сумарні втрати при управлінні КУ можна записати як:

$$\delta P_{\Sigma} = \delta P_{\text{відгал.}} + \delta P_{\text{жм}} + \delta P_{\text{спільн.}}, \qquad (1)$$

де $\delta P_{\text{відгал.}}$ – зниження втрат у відгалуженнях від основної лінії живлення; $\delta P_{\text{жм}}$ – зниження втрат у живлячій лінії; $\delta P_{\text{спільн.}}$ – зниження втрат на спільних ділянках магістральних мереж.

В радіальних мережах управління секціями КУ ведеться по мінімуму втрат (модель 1) $\delta P_{\text{відгал.}} \to \min$, для радіальних мереж зі спільним опором (модель 2) $\delta P_{\text{відгал.}} + \delta P_{\text{жм}} \to \min$. При ввімкненні секцій КУ в різних вузлах друга складова $\delta P_{\text{жм}}$ залежить тільки від потужності секцій, але не залежить від вузла, де ми вмикаємо КУ, тобто управління можна проводити по мінімуму першої складової. В заводських магістральних мережах (модель 3) спільні ділянки мають малу протяжність і відповідно невелику величину втрат $\delta P_{\text{спільн.}}$, якими можна знехтувати. і управління проводити аналогічно до попередніх випадків.

Таблиця 1 – Моделі управління потужностями конденсаторних установок

№ п/п	Коротка характеристика методу розрахунку КРП	Аналітична модель керування КУ
1	КРП по прогнозованому максимуму зниження втрат для радіальних мереж	$\frac{(2Q_iQ_{ci}-Q_{ci}^2)R_i}{U^2}\to\max$
2	КРП по максимуму зниження втрат в радіальних мережах та живлячій лінії	$\frac{2Q_{ci}R\sum_{i=1}^{m}Q_i-Q_{ci}^2R}{U^2}+\frac{(2Q_iQ_{ci}-Q_{ci}^2)R_i}{U^2}\to\max$
3	КРП по максимуму зниження втрат в магістральних мережах	$\frac{(2Q_iQ_{ci}-Q_{ci}^2)R_{ii}}{U^2}+\frac{1}{U^2}\cdot 2Q_{ci}\sum_{\substack{j=1\\ j\neq i}}^{n}Q_jR_{ji}\to\max$

Де Q_i, Q_j – реактивні навантаження і-ого та j-ого вузлів; Q_{ci} – потужність секції КУ, встановленої в і-ому вузлі; R_i – активний опір лінії, що живить і-ий вузол; R– активний опір живлячої лінії; R_{ji} – активний опір ділянки лінії спільної для і-ого та j-ого вузлів; n – кількість вузлів в мережі.

Висновки

Таким чином, управління компенсуючими установками всієї мережі на основі її декомпозиції, можна проводити використовуючи лише дані лише про її частину. Це дасть змогу зменшити інформацію необхідну для управління КУ і відповідно підвищити їх ефективність шляхом зменшення затрат на створення цієї системи управління.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Железко Ю.С. Компенсация реактивной мощности и повышение качества электроэнергии. – М.: Энергоиздат, 1985. – 200 с.

2. Демов О. Д. Оптимізація процесу впровадження компенсувальних установок в розподільних електричних мережах енергопостачальних компаній : монографія / О. Д. Демов. – Вінниця : ВНТУ, 2016. – 98 с.

3. Демов О.Д. Оптимізація впровадження та використання компенсувальних установок у розподільних електричних мережах споживачів / О. Д. Демов, Ю. Ю. Півнюк. – Вінниця : ВНТУ, 2018. – 89 с.

Олександр Дмитрович Демов – к.т.н, доцент кафедри електротехнічних систем електропостачання та енергетичного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email: odemov@ukr.net.

Денис Романович Верестюк – студент групи ЕСЕ-15м, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Alexander D Demov – Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of electrical power consumption and power management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: odemov@ukr.net.

Denis R. Werestuk – Department of Electricity and Electromechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 621.316.722

А.І. Боберський
Л.Б. Терешкевич

КРИТЕРІЙ ЕФЕКТИВНОСТІ ДЛЯ ПОРІВНЯННЯ ВАРІАНТІВ КЕРУВАННЯ НЕСИМЕТРИЧНИМ РЕЖИМОМ, ЯКИЙ ЗМІНЮЄТЬСЯ В ЧАСІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Обґрунтовано критерій ефективності для порівняльної оцінки керуючого впливу на несиметрію електричного режиму, який змінюється в часі.

Ключові слова: несиметричний режим, критерій ефективності.

Abstract
The efficiency criterion for comparative assessment of the control effect on the asymmetry of the electric regime, which changes over time, is substantiated.

Keyword: asymmetric mode, efficiency criterion.

Вступ

Оцінку результатів керування несиметричним режимом та порівняння ефективності різних варіантів керування можна робити маючи кількісний критерій, який охоплює динамічний режим в цілому. Оцінювати результати керування шляхом порівняння, наприклад, параметрів режиму для деякого дискретного моменту часу, очевидно, смислу немає. Для деякого моменту часу результати можуть бути кращими в порівнянні з вихідним режимом, а для іншого – навпаки, гіршими.

Метою даної роботи є обґрунтування кількісного критерію за яким можна оцінювати результати симетрування електричного режиму, який змінюється в часі

Результати дослідження

Як критерій порівняння при оцінюванні несиметричного режиму електричної мережі в процесі її експлуатації може бути прийнята величина сумарних збитків - $У_{\Sigma}$ від складових зворотної послідовності режиму.

Даний критерій, хоча і чітко відображає мету керування несиметрією режиму, але описується досить складною функцією вектора управління з таких причин:

– для системи електропостачання промислового підприємства характерна велика кількість одиниць електрообладнання, що становить труднощі в оцінці збитків;

– величини коефіцієнтів несиметрії напруг в різних вузлах системи різні і змінюються в часі;

– в процесі експлуатації схема електромережі та її параметри можуть змінюватися, що призводить до зміни співвідношень між коефіцієнтами несиметрії напруг в різних вузлах схеми;

– для деяких електроспоживачів не установлені аналітичні функції технологічних збитків від несиметрії режиму.

Обгрунтовуючи критерій для порівняння несиметричних режимів, які змінюються в часі, необхідно прагнути до того, щоб він був простим, вимірювальним, а також таким, який дозволяє оцінювати вплив різних факторів на ефективність системи. Тому зручно перейти до оцінки будь-якого параметра режиму зворотної послідовності тільки в одному вузлі або вітки схеми електроживлення, зв'язаного функціональною залежністю з $У_{\Sigma}$. В усіх відомих наукових роботах, які є результатом дослідження збитків від несиметрії електричного режиму, встановлені аналітичні залежності окремих їх складових від коефіцієнта несиметрії напруг. Коефіцієнт несиметрії напруг – α_U, модуль вектора напруги зворотної послідовності – U_2 та струму I_2 зворотної послідовності зв'язані між собою лінійними співвідношеннями:

$$\alpha_U = \frac{U_2}{U_н} = \frac{I_2 Z_2}{U_н},$$

де U_2 та I_2 напруга та струм зворотної послідовності; Z_2 – опір струму зворотної послідовності; $U_н$ – номінальна напруга.

При одному і тому ж рівні несиметрії I_2 характеризується більшими значеннями, ніж U_2, і внаслідок цього може бути більш точно визначеним шляхом замірів фазних величин за допомогою найбільш поширених в системах електроживлення пристроїв телевимірювань. Тому доцільно вибрати за критерій оптимальності модуль струму I_2. При зменшенні величини I_2 в лінії, що живить групу несиметричних навантажень, пропорційно зменшаться струми зворотної послідовності в усіх лініях схеми та рівень α_U в усіх вузлах системи електроживлення незалежно від її конфігурації та параметрів схеми на даний час (за умови, що в системі електроживлення тільки один вузол з несиметричними навантаженнями). Якщо в результаті деякого впливу $I_2 = 0$ (режим симетричний), то $У_Σ = 0$, а якщо вплив на I_2 не здійснюється, то $У_Σ$ залишається незмінним.

В реальних промислових мережах струм I_2 змінюється в часі і в зв'язку з цим з'являється необхідність оцінювати симетруючий вплив на деякому інтервалі часу, а також давати кількісну оцінку якості оптимального управління несиметричним режимом в цілому. Мінімальні значення збитків, що пов'язані з несиметрією режиму, будуть мати місце на проміжку часу t_1-t_2 якщо забезпечити умову:

$$J = \int_{t_1}^{t_2} I_2^{к2}(X,t)dt \to \min \ , \qquad (1)$$

де $I_2^к$ - компенсований (з врахуванням впливу пристрою керування) струму зворотної послідовності в лінії, що живить групу несиметричних електроприймачів; X – вектор керування.

Критерій ефективності (1) має фізичний зміст. Він пропорційний додатковим втратам активної енергії, зумовлених струмом зворотної послідовності.

Висновок

Кількісну оцінку ефективності технічного рішення із симетрування електричного режиму можна виконати, керуючись аналітичним співвідношенням (1), яке може бути прийнятим за критерій ефективності при порівнянні можливих варіантів

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Терешкевич Л.Б. АСУ в електроспоживанні. / Л.Б. Терешкевич // Навчальний посібник. Вінниця, ВНТУ, 2016. – 129 с..

Андрій Іванович Боберський – студент групи ЕСЕ-19м, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця;

Науковий керівник: ***Леонід Борисович Терешкевич*** – к.т.н., доцент, професор кафедри Електротехнічних систем електроспоживання та енергетичного менеджменту, Факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Andriy Bobersky - student of group ECE-19m, Faculty of Electrical Power Engineering and Electromechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia;

Supervisor: ***Leonid Borisovich Tereshkevich*** – Dr. Sc. (Eng), professor, professor of the Department of Electrotechnical Systems of Power Consumption and Energy Management, Faculty of Power Engineering and Electromechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 621.316.722

Р.В. Дворецький
Л.Б. Терешкевич

ПОХИБКИ РОЗРАХУНКУ ДОДАТКОВИХ ВТРАТ АКТИВНОЇ ПОТУЖНОСТІ В СИСТЕМІ СИМЕТРИЧНИХ СКЛАДОВИХ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Проведено аналіз похибки при розрахунку додаткових втрат активної потужності в системі симетричних складових, визначені фактори, які впливають на точність, та зроблені висновки що до необхідності врахування зазначених втрат на практиці.

Ключові слова: втрати потужності, несиметричний режим, похибка розрахунку.

Abstract
The analysis of an error at calculation of additional losses of active power in system of symmetrical components is carried out, the factors influencing accuracy are defined, and the conclusions concerning necessity of the account of the specified losses in practice are made.

Keyword: power loss, asymmetric mode, calculation error.

Вступ

Для аналізу несиметричних режимів, в тому числі і для розрахунку втрат активної потужності, широке використання набув метод симетричних складових [1]. В його основі лежить представлення будь-якої несиметричної трифазної системи параметрів (ЕРС, струмів, напруг, магнітних потоків) у вигляді суми, в загальному випадку, трьох симетричних систем, які називаються симетричними складовими. Симетричні складові відрізняються одна від одної порядком чергування фаз і називаються системами прямої, зворотної і нульової послідовностей.

Для електричних мереж з несиметричними режимами в ряді практичних випадків виникає потреба розрахунку втрат потужності, який, як правило виконують як в координатах симетричних складових, так і в фазних координатах.

Метою даної роботи є оцінка похибки, якою супроводжуються зазначені розрахунки.

Результати дослідження

Втрати активної потужності трифазної системи – це сума втрат по трьох фазах. Їх розрахунок можна проводити як в координатах симетричних складових (метод 1), так і в фазних координатах (метод 2).

Метод І. Втрати активної потужності для симетричної трипровідної мережі, визначені через симетричні складові:

$$\Delta P = \Delta P_1 + \Delta P_2 = 3 \cdot I_1^2 \cdot r + 3 \cdot I_2^2 \cdot r,$$

де I_1, I_2 – струми прямої і зворотної послідовностей відповідно;

r – активний опір мережі.

Метод ІІ. Втрати активної потужності, визначені через фазні струми:

$$\Delta P = I_A^2 \cdot r + I_B^2 \cdot r + I_C^2 \cdot r,$$

де I_A, I_B, I_C – струми у фазах А , В , С відповідно.

Розрахунок ΔP за цією формулою відповідає фізичному змісту активних втрат потужності в трифазній мережі, і отримані результати можна вважати такими, що відповідають дійсності (реальним втратам).

Виконаємо дослідження похибки в оцінці втрат активної потужності за методом I. Одночасно дамо оцінку впливу на похибку розрахунку таких параметрів, як:

- кут зсуву системи струмів зворотної послідовності відносно системи прямої послідовності – ψ;
- відносне значення модуля струму зворотної послідовності до струму прямої послідовності;
- значення активного опору мережі.

Знайдемо втрати активної потужності за методом 1 та 2 при таких даних: струм прямої послідовності $I_1 = 5A$, струм зворотної послідовності $I_2 = 2{,}5A$, опір мережі $r = 10\ Ом$.

За методом 1 втрати активної потужності в мережі становитимуть:

$$\Delta P = 3 \cdot 5^2 \cdot 10 + 3 \cdot 2{,}5^2 \cdot 10 = 937{,}5\ [\text{Вт}].$$

Для розрахунку за методом 2 потрібно знати значення струмів I_A, I_B, I_C.

В результаті розрахунків за відомими формулами отримаємо такі значення результуючих фазних струмів, які відповідають наведеній вище системі струмів в симетричних складових: $I_A = 7{,}4A$, $I_B = 5{,}19A$, $I_C = 3{,}48A$;

$$\Delta P = 7{,}4^2 \cdot 10 + 5{,}19^2 \cdot 10 + 3{,}48^2 \cdot 10 = 938{,}06\ [\text{Вт}].$$

Як бачимо, результати, отримані за методом 2, не співпадають із результатами, отриманими за методом 1 (має місце похибка).

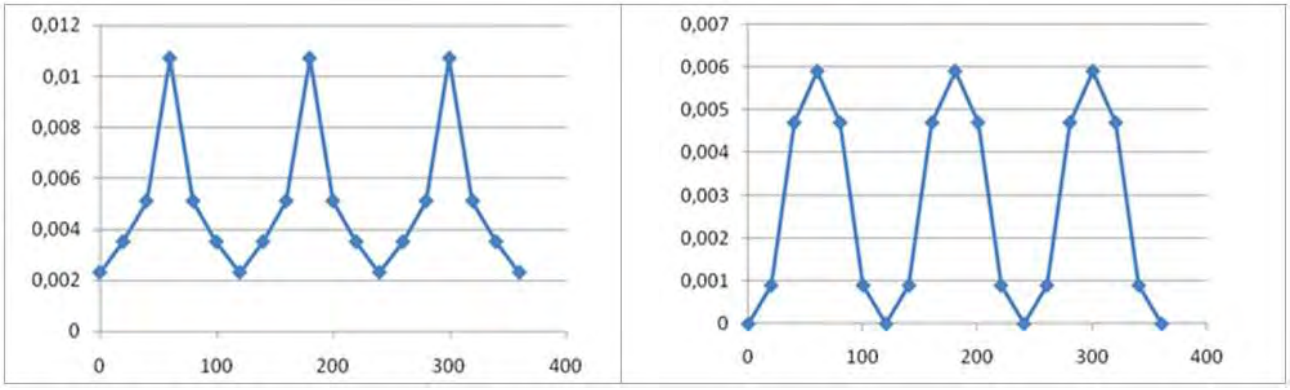
Для дослідження похибки в розрахунках втрат ΔP за даними симетричних складових в залежності від кута ψ проведені розрахунки для дискретних його значень. Для проведення масових розрахунків використана розроблена в системі Mathcad програма. Відносна похибка розрахунку втрат активної потужності визначалась за виразом:

$$П = \frac{\Delta P_B - \Delta P(\psi)}{\Delta P(\psi)} \cdot 100\% \ ,$$

де $\Delta P(\psi)$ - це значення втрат активної потужності, обчислене за методом 2 (дійсне значення);

ΔP_B - значення втрат активної потужності, обчислене за методом 1.

Графічна ілюстрація проведених розрахунків зображена на рис. 1.



а) б)

Рисунок 1 – Графік залежності похибки втрат активної потужності від кута зсуву фаз ψ:

а – для струмів $I_1 = 5A$ і $I_2 = 2{,}5A$;

б – те саме $I_1 = I_2 = 5A$

Висновки

1. Похибка розрахунку втрат активної потужності залежить від кута ψ і ця залежність наближається до синусоїдального вигляду. Похибка розрахунку також залежить від співвідношення струмів прямої і зворотної послідовностей. Якщо ці струми рівні між собою, то похибка найменша. Значення опору на похибку не впливає.

2. За абсолютною величиною похибка в розрахунку за методом 1 знаходиться в межах 0 ÷ 0,011% і є не суттєвою. В цілому можна вважати (для потреб практики), що результати, отримані за обома методами, – рівноцінні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Терешкевич Л.Б. Дослідження впливу компенсувальних установок на додаткові втрати активної потужності від несиметрії режиму / Л. Б. Терешкевич , Т. М. Червінська, І. О. Бандура // Технічна електродинаміка. – 2011. – № 4. – С. 50–54. – ISSN 0204–3599.

Руслан Вікторович Дворецький – студент групи 2ЕЕ-17б, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця;

Науковий керівник: ***Леонід Борисович Терешкевич*** – к.т.н., доцент, професор кафедри електротехнічних систем електроспоживання та енергетичного менеджменту, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Ruslan Dvoretsky - student of group 2EE-17b, Faculty of Electrical Power Engineering and Electromechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia;

Supervisor: ***Leonid Tereshkevich*** – Dr. Sc. (Eng), professor, professor of the Department of Electrotechnical Systems of Power Consumption and Energy Management, Faculty of Power Engineering and Electromechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 621.316

Н.О. Манжак
Ю.А. Шуллє

СИСТЕМИ АСКОЕ ТА ЛУЗОД: СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ, РІЗНИЦЯ ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Розглянуто дві системи контролю за обсягом використання електроенергії – АСКОЕ та ЛУЗОД, проведено порівняння між ними.
Ключові слова: енергозбереження, промислове підприємство, АСКОЕ, ЛУЗОД.

Abstract
Two systems of control over the volume of electricity use are considered - ASCEM and LDCPE, a comparison is made between them.
Keywords: energy saving, industrial enterprise, automated system of commercial electricity metering, local data collection and processing equipment.

Вступ

Для об’єктів, приєднана потужність яких становить більше 150 кВт та середньомісячний обсяг споживання від 50 тис.кВт·год, обов’язковою умовою є встановлення автоматизованої системи комерційного обліку електроенергії (АСКОЕ) або локального устаткування збору та обробки даних (ЛУЗОД). АСКОЕ і ЛУЗОД – комплексні системи, що вимірюють, збирають, оброблюють та передають дані про обсяг споживання електроенергії.

Результати дослідження

ЛУЗОД – це система, яка забезпечує передачу даних з приладів обліку на сервер АСКОЕ. ЛУЗОД має інтерфейс дистанційного зчитування даних для роботи у складі автоматизованої системи комерційного обліку АСКОЕ. Споживач, у якого встановлено ЛУЗОД не має можливості дистанційно переглядати та контролювати дані щодо споживання електричної енергії та потужності. Такою інформацією буде володіти лише Обленерго. На рис. 1 зображена типова структурна схема ЛУЗОД.

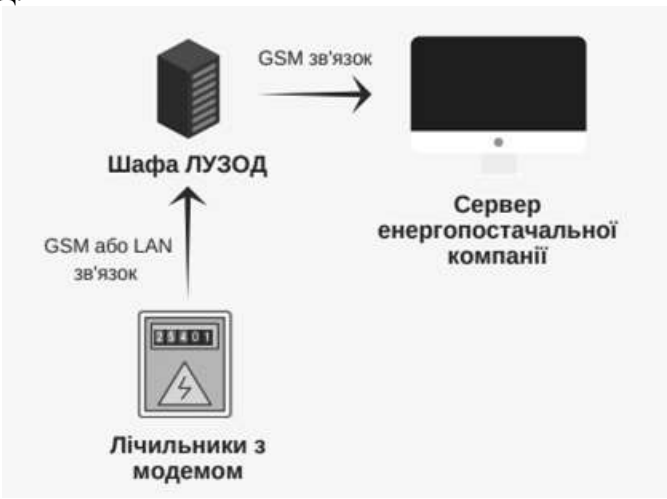


Рисунок 1 – Структурна схема ЛУЗОД

АСКОЕ включає в себе ЛУЗОД, канал зв’язку і сервер обробки отриманих даних. Власник АСКОЕ може дистанційно контролювати обсяг споживання електричної енергії завдяки можливості обробки даних. Також, АСКОЕ дозволяє відслідковувати і дотримуватись лімітів, які були зазначені в договорі. Встановлення АСКОЕ актуальне для підприємств зі значним споживанням електричної енергії.

До складу АСКОЕ споживача входять:

- лічильники (разом з вимірювальними трансформаторами та колами обліку);
- канали передачі даних до споживача та енергопостачальної організації;

– комунікаційне обладнання на базі промислових комп'ютерів для збору і обробки даних вимірювань та пристрої, які забезпечують передачу даних (наприклад, модеми);

– програмне забезпечення АСКОЕ.

На рис. 2 зображена типова структурна схема АСКОЕ.

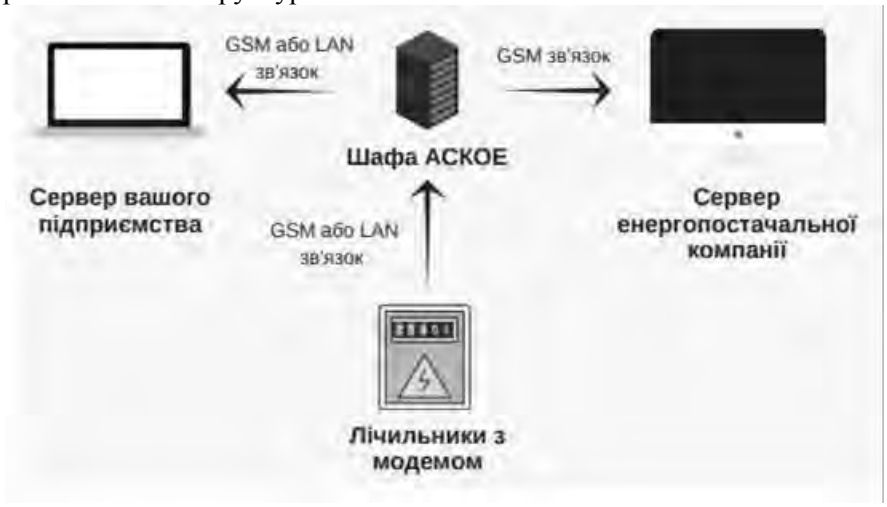


Рисунок 2 – Структурна схема АСКОЕ

Висновок

Отже, дані системи слід встановлювати на підприємствах з великим обсягом споживання електричної потужності та енергії. Різниця між АСКОЕ та ЛУЗОД насамперед полягає в можливості власником відслідковувати обсяг споживання електроенергії та не перевищувати зазначений в договорі ліміт. Звичайно ж, система АСКОЕ є більш ефективнішою та багатофункціональною в порівнянні з ЛУЗОД. Але якщо власнику потрібно лише збирати та передавати дані до Обленерго, то система ЛУЗОД в цьому випадку краща та економічно дешевша.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Єпіфанова І. Ю. Оцінювання ефективності споживання енергетичних ресурсів промислових підприємств / І. Ю. Єпіфанова [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://epifanova.vk.vntu.edu.ua/file/monograph/f623f63a5e11d8f14a6b954a82871827.pdf.

2. Маслікевич М. Р. Сутність оцінки енергоефективності підприємства / Маслікевич М. Р., Сердюк Б. М. // Актуальні проблеми економіки та управління: збірник наукових праць молодих вчених. – 2011. – Вип. 5. – С. 110–114.

3. Лір В. Е. Економічний механізм реалізації політики енергоефективності в Україні / В. Е. Лір, У. Є. Письменна; НАН України; Ін-т екон. та прогнозув. – К.: Ін-т екон. та прогнозув, 2010. – 208 с.

4. Холмський Д. В. Методы обоснования параметров систем электроснабжения / Д. В. Холмський – К.: Наукова думка, 1993. – 157 с.

5. Ковалко М. П. Енергозбереження – пріоритетний напрямок державної політики України // Відп. ред. А.К. Шидловський / М.П. Ковалко, С.П. Денисюк. – К.: УЕЗ, 1998. – 506 с.

6. Коцар О.В. Автоматизовані системи контролю, обліку та управління енерговикористанням – Дніпро, 2017.- 38с.

7. Що таке системи ЛУЗОД та АСКОЕ? [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://vsenergy.com.ua/wp-content/uploads/2018/09/luzodascoe2.pdf .

Манжак Надія Олександрівна – студент групи ЕСЕ-20м, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: nadiamanzhak1998@gmail.com.

Науковий керівник: **Шуллє Юлія Андріївна** – кандидат технічних наук, доцент кафедри електротехнічних систем електроспоживання та енергетичного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Nadia Manzhak - student group ECE-20м Electromechanics and Electricity Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsya, e-mail: nadiamanzhak1998@gmail.com.

Supervisor: **Julia Shulle** - Cand. Sc. (Eng), Assistan Professor of electrical power consumption and power management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 621.316

Т.О. Стискал
Ю.А. Шуллє

ПОКАЗНИКИ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Висвітлено актуальність проблеми енергоефективності підприємства в Україні та значущість оцінки економічної ефективності використання енергоресурсів. Представлено перелік основних показників енергоефективності.

Ключові слова: енергоефективність промислового підприємства, показники енергоефективності.

Abstract

The urgency of the problem of energy efficiency of the enterprise in Ukraine and the importance of assessing the economic efficiency of energy use are highlighted. The list of the main indicators of energy efficiency is presented.

Keywords:**:** energy efficiency of an industrial enterprise, energy efficiency indicators.

Вступ

Ефективність використання паливно-енергетичних ресурсів (ПЕР) та динаміку розвитку підприємства при впровадженні енергозберігаючих заходів можна обчислювати на основі розрахунку низки показників. Система показників дає можливість підрахувати результати реалізації енергоефективного проекту на промисловому підприємстві ТОВ «АВІС»: динаміку енергоємності виробництва одиниці продукції (виконаних робіт, наданих послуг); динаміку втрат паливно-енергетичних ресурсів при виробленні одиниці продукції (виконаних робіт, наданих послуг); забезпечити економію коштів (за умови дотримання відповідних вимог щодо охорони праці, санітарних норм та правил) на утримання підприємства, за рахунок запровадження відповідних енергозберігаючих заходів та проектів.

Результати досліджень

Здійснення оцінки економічної ефективності використання енергоресурсів потребує розрахунку коефіцієнту енергоефективності, який обчислюється за формулою:

$$k_{en}=\frac{R}{C},$$

де R – результат або ефект від здійснення енергозберігаючих заходів, грн.;

C – витрати капіталу або обсяг інвестиції для реалізації енергоефективного проекту, грн.

Розраховуючи цей показник підприємство ставить перед собою три оптимізаційні завдання:

1. Досягнення оптимального співвідношення між витратами і результатами виробництва (або оцінка співвідношення між витратами C і результатами R) при заздалегідь нефіксованих витратах і результатах.
2. Мінімізація витрат при заданих результатах (або оцінка витрат при заданих результатах), тобто min.
3. Максимізація результатів при заданих витратах (або оцінка результатів при заданих витратах), тобто R max.

Показники енергоефективності можуть бути прямі, тобто такі, які безпосередньо визначають ефективність використання ПЕР, і непрямі, в яких ефективність використання ПЕР прямо не відображається, але значною мірою залежить від рівня та структури використання ПЕР.

До прямих показників можна віднести:

1. Енергоємність випуску продукції, кг у.п;
2. Енергоємність валової доданої вартості (ВДВ), кг у. п./грн;
3. Паливоємність випуску продукції;
4. Електроємність випуску продукції;

5. Тепло енергоємність випуску продукції;
6. Коефіцієнт корисного використання енергії;
7. Питомі витрати палива, кг у. п./од.;

До непрямих показників можна віднести:

1. Середня ціна одиниці спожитих ПЕР, грн.т у. п.;
2. Енергоємність основних виробничих фондів, т у.п./грн;
3. Вартість спожитих ПЕР на одиницю обсягу випуску продукції, грн;
4. Частка витрат ПЕР у собівартості продукції, робіт, послуг, %;
5. Частка витрат ПЕР в обсязі проміжного споживання, %;
6. Коефіцієнт енергоозброєності праці.

Висновки

Розрахунок економіко-енергетичних показників дає змогу визначити на рівні галузі ті напрями, за якими підприємство повинно здійснювати обов'язкову роботу з метою підвищення енергоефективності виробництва. Необхідне розроблення конкретних методик відповідно до кожної галузі, враховуючи їх специфіку та умови функціонування, які будуть доповнювати та деталізувати основні показники. Також необхідне впровадження системи моніторингу для безперервного спостереження за процесом виробництва продукції та енергоефективностю виробництва.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Комплексна державна програма енергозбереження України. Затверджена Постановою Кабінету Міністрів України від 05.02.1997 №148 зі змінами та доповненнями [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.zakon.rada.gov.ua/.

2. Демов О. Д. Планування електроспоживання промислових підприємств та управління ним. Монографія / О. Д Демов : УНІВЕРСУМ – Вінниця, 2001. – 103с.

3. Манжак Н. О., Шуллє Ю. А. Основні показники енергоефективності підприємства / Н. О. Манжак, Ю. А. Шуллє. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://ir.lib.vntu.edu.ua/handle/123456789/26899

Стискал Тетяна Олегівна – студентка групи 2ЕЕ-17б, факультет електроенергетики та елетромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: tanyastyska@ukr.net.

Науковий керівник: ***Шуллє Юлія Андріївна*** – кандидат технічних наук, доцент кафедри електротехнічних систем електроспоживання та енергетичного менеджменту Вінницького національного технічного університету, м. Вінниця, e-mail: shullye.y.a@vntu.edu.ua.

Styskal Tetyana – student of group 2EE-17b, Faculty of Electrical Engineering and Electromechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: tanyastyska@ukr.net.

Supervisor: ***Shulle Yuliya***– Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Electrical Systems of Power Consumption and Energy Management of Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: shullye.y.a@vntu.edu.ua.

УДК 621.316

Л. О. Проценко
Ю. А. Шуллє

ШЛЯХИ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Запропоновано варіанти енергозбереження на підприємствах, які спрямовані на випуск харчової продукції.
Ключові слова: харчова продукція, енергозбереження, підприємства.

Abstract
The options of energy saving at the enterprises which are directed on release of foodstuff are offered.
Keywords: food products, energy saving, factory.

Вступ

Україна – держава, яка щомісячно, щорічно випускає чималу кількість харчової продукції. А це й не дивно, оскільки ми аграрна країна та займаємо передові позиції у випуску харчової продукції в світі. Кількість підприємств харчової промисловості зростає кожного року. Всі вони прагнуть використовувати новітні технології, менше платити за спожиті енергоресурси, тим самим шукаючи методи заощадження своїх коштів. Потреби підприємств харчової промисловості в паливі та енергії постійно зростають. Значні капіталовкладення в галузі з урахуванням світової кризи просто неможливі. І тому підприємствам необхідно раціональніше використовувати паливно-енергетичні ресурси.

Результати дослідження

Основними шляхами та конкретними пропозиціями, спрямованими на подальшу економію енергетичних ресурсів у харчовій промисловості, є [1-4]:

- використання нового та сучасного обладнання для виготовлення харчової продукції, яке споживає менше електричної енергії;
- забезпечення ефективного виробництво електричної енергії, тобто розробка сучасних котельних;
- заміна старих генераторів та двигунів на більш сучасні та енергоефективні;
- модернізація освітлення, наприклад заміна ламп розжарювання на лампи LED, які споживають набагато менше електроенергії;
- удосконалення систем стисненого повітря;
- встановлення лічильників витрат води, газу, повітря, тепла, електроенергії;
- впровадження енергозберігаючих установок та оптимальних технологічних режимів сушіння сировини рослинного походження і вироблених з неї харчових продуктів;
- одержання енергії з біомаси та впровадження біогазових установок;
- удосконалення системи опалення підприємства;
- використання альтернативних джерел енергії;
- тепловий захист приміщень: склопакети, утеплення дверей і вікон, підлоги і стін;
- енергоефективність систем опалення неможлива без забезпечення гарної теплоізоляції, захисту приміщень та теплотрас від впливу низьких температур. Також може застосовуватися використання технологічних котелень, установка точних приладів обліку, застосування теплових насосів і нової технології сонячних колекторів;

- популяризація енергозбереження та раціонального використання всіх видів енергії і навчання нього співробітників.

Висновки

Отже, зазначені вище методи енергозбереження значно знизять витрати бюджету підприємств харчової промисловості. Особливу увагу слід приділити: удосконаленню теплових систем та оптимізація режимів теплоспоживання; впровадженню нових енергоощадних технологій та обладнання; скороченню кількості дрібних та неекономічних котелень; якісному виробництву, переробці та зберіганню харчової продукції при скороченні втрат сировинних та паливно-енергетичних ресурсів; використанню відходів харчової промисловості для виробництва альтернативного рідкого та газоподібного палива.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Довідник спеціаліста харчових виробництв. Книга 2. Енергозбереження / А. І. Соколенко, А. І. Українець та інш. За ред. А. І. Соколенко – К.: АртЕк, 2003. – 432 с.

2. Стабников В. Н. Использование вторичного тепла в пищевой промышленности / В. Н. Стабников, Н. Г. Бойченко. – М. : Изд-во «Наука», 1972. – 542 с.

3. Ковалко М. П. Енергозбереження – пріоритетний напрям державної політики України / М. П. Ковалко, С. П. Денисюк. – К.: УЕЗ, 2001. – 506 с.

4. Гаврищук С. Р. Енергоефективні технології та енергозбереження на підприємствах харчової промисловості / С. Р. Гаврищук. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwi305TIoqHvAhWIK3cKHav9DDIQFjAAegQIARAD&url=https%3A%2F%2Fconferences.vntu.edu.ua%2Findex.php%2Fall-feeem%2Fall-feeem-2017%2Fpaper%2Fdownload%2F2090%2F1880&usg=AOvVaw2CvMIw4ySPXJW-CDvK8P2N

Проценко Людмила Олександрівна – студентка групи 2ЕЕ-17б, факультет електроенергетики, електротехніки та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: milaarnaut99@gmail.com.

Науковий керівник: ***Шуллє Юлія Андріївна*** – кандидат технічних наук, доцент кафедри електротехнічних систем електроспоживання та енергетичного менеджменту Вінницького національного технічного університету, м. Вінниця, e-mail: shullye.y.a@vntu.edu.ua.

Liudmyla Protsenko – student of group 2EE-17b, Faculty of Power Engineering, Electrical Engineering and Electromechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: milaarnaut99@gmail.com.

Supervisor: ***Yuliya Shulle*** – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Electrical Systems of Power Consumption and Energy Management of Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: shullye.y.a@vntu.edu.ua.

УДК 621.311

В. С. Кравець
Ю. А. Шуллє

СТАНДАРТ ISO 50001 – СТРАТЕГІЧНИЙ ПІДХІД ДО ЕНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Досліджено сутність, мету й завдання енергоменеджменту, виконання яких дає можливість забезпечити енергоефективність виробничої діяльності підприємства. Дано характеристику міжнародного стандарту ISO 50001.

Ключові слова: стандарт ISO 50001, енергетичний менеджмент, підприємство, система енергоменеджменту, міжнародний стандарт, енергоефективність.

Abstract

The essence, purpose and tasks of energy management are investigated, the implementation of which makes it possible to ensure energy efficiency of production activities of the enterprise. The characteristic of the international standard ISO 50001 is given.

Keywords:**:** ISO 50001 standard, energy management, enterprise, energy management system, international standard, energy efficiency.

Вступ

Організація раціонального енергоспоживання з мінімальним екологічним впливом за умови економного використання ПЕР та достатнього забезпечення технологічних і побутових потреб з усіх видів та форм енергії – одна з ключових проблем сьогодення. Розв'язання цієї проблеми становить сутність системи енергетичного менеджменту (СЕМ) як нової галузі знань, що акумулює прогрес, досвід і підвищення відповідальності людства щодо ефективного використання енергетичних ресурсів. Стандарт ISO 50001 – міжнародний стандарт, створений для управління енергосистемами, який визначає вимоги для впровадження, супроводу і поліпшення системи енергоменеджменту, мета якого – дозволити суб'єктам господарювання слідувати системному підходу у досягненні послідовного поліпшення енергосистеми, включаючи енергоефективність, енергобезпеку і енергоспоживання.

Результати досліджень

Мета впровадження стандарту ISO 50001 полягає в забезпеченні підприємства структурованим і всеосяжним керівництвом щодо оптимізації процесу споживання енергетичних ресурсів і системним управлінням даним процесом. Стандарт ISO 50001 – це система енергоменеджменту, яка є фундаментальною базою для створення ефективного і сучасного енергетичного менеджменту на промислових, торгових та інших підприємствах і організаціях. Підприємства, що впровадили СЕМ за стандартом ISO 50001, отримують об'єктивну можливість скоротити витрати на споживання енергетичних ресурсів і знизити викиди вуглекислого газу в навколишнє середовище, що дає значну перевагу користувачам.

Стандарт ISO 50001 призначений як для самостійного застосування, так і для його застосування у складі інших систем управління якістю, впливом на навколишнє середовище, безпечними умовами праці, соціальною відповідальністю.

Стандарт ISO 50001 призначений для:

− допомоги організаціям в більш ефективному використанні існуючих енергоємних активів;

− забезпечення прозорості та спрощення інформування про раціональне використання енергетичних ресурсів;

− сприяння впровадженню кращої практики управління енергетикою і стимулювання раціонального використання енергії;

− допомоги при оцінці об'єктів і пріоритетності впровадження нових енергозберігаючих технологій;

− створення умов для підвищення енергоефективності в ланцюзі постачань; − вдосконалення енергетичного менеджменту в проектах із скорочення викидів парникових газів;

− інтеграції з іншими системами управління організації, такими як якість (ISO 9001), екологічні системи (ISO 14001) та системи менеджменту охорони праці (OHSAS 18001).

Стандарт ISO 50001 створює основи для:

− інтеграції питань енергоефективності в загальну концепцію менеджменту організації і з іншими системами менеджменту;

− забезпечення більш ефективного використання енергетичних ресурсів;

− покращення документування та звітності, вимірювання, порівняльного аналізу;

− зменшення негативного впливу на навколишнє середовище;

− впровадження передової практики енергоменеджменту та принципів енергоефективної поведінки;

− оцінки і призначення пріоритетів при впровадженні нових енергоефективних технологій;

− стимулювання енергоефективності протягом усього ланцюга поставок.

Основна мета впровадження стандарту ISO 50001 полягає в забезпеченні підприємства структурованими і всеосяжними керівними документами щодо оптимізації процесу споживання енергетичних ресурсів і системним управлінням даним процесом.

Наведемо приклади українських компаній та організації, які вже отримали сертифікат ISO 50001:

− КПВМР «Вінницяміськтеплоенерго»;

− ПАТ «Енергомашспецсталь»;

− ТОВ «Виробниче об'єднання Слов'янський завод високовольтних ізоляторів»;

− ТОВ «С-інжиніринг»;

− ПАТ «Інгулецький гірничо-збагачувальний комбінат».

Порівнюючи переваги і загрози від введення в дію стандарту ISO 50001 для нашої країни, стає очевидним, що переваги проявляються в майбутні періоди, а загрози концентруються в найближчі 5 років в експортно-орієнтованому секторі промисловості України.

Загрози (з поступовим убуванням):

− поява нових і дієвих бар'єрів для обмеження збуту на зовнішніх ринках енергоємної продукції українських підприємств;

− істотне зниження надходжень до бюджету держави, пропорційно зниженню збуту на зовнішніх ринках (металопродукція, добрива, машини і металомісткого обладнання);

− падіння конкурентоспроможності експортно-орієнтованих підприємств на значну перспективу в період загальносвітового зростання цін на енергоносії;

− стагнація процесів модернізації в промисловості через зниження прибутковості бізнесу.

Переваги (з поступовим зростанням):

− перехід на уніфіковану модель менеджменту, загальноприйняту в світі;

− злам безлічі бар'єрів, які залишилися від періоду дешевих енергоресурсів та централізованої економіки;

− поступове зниження енерговитрат до загальноєвропейського рівня;

− стимулювання модернізації підприємств та муніципалітетів.

Для зниження загроз потрібно скоротити адаптаційний період країни по переходу української економіки на стандарт ISO 50001.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1 Ковалко М. П. Енергозбереження – пріоритетний напрямок державної політики України // Відп. ред. А.К. Шидловський / М.П. Ковалко, С.П. Денисюк. – К.: УЕЗ, 1998. – 506 с.

2 Єпіфанова І. Ю. Оцінювання ефективності споживання енергетичних ресурсів промислових підприємств / І. Ю. Єпіфанова [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://epifanova.vk.vntu.edu.ua/file/monograph/f623f63a5e11d8f14a6b954a82871827.pdf.

3 Маслікевич М. Р. Сутність оцінки енергоефективності підприємства / Маслікевич М. Р., Сердюк Б. М. // Актуальні проблеми економіки та управління: збірник наукових праць молодих вчених. – 2011. – Вип. 5. – С. 110–114.

4 Лір В. Е. Економічний механізм реалізації політики енергоефективності в Україні / В. Е. Лір, У. Є. Письменна; НАН України; Ін-т екон. та прогнозув. – К.: Ін-т екон. та прогнозув, 2010. – 208 с.

5 Енергозберігаючі заходи. [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=5916

6 Економічні заходи енергозбереження. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://life-prog.ru/ukr/1_1935_organizatsiyno-metodichni-zahodi-po-ekonomii-elektroenergii-na-promislovih-pidpriiemstvah-upravlinnya-energozberezhennyam.html

7 Управління енергозбереженням. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://ir.lib.vntu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/12512/Demov_posibnyk%202006.pdf?sequence=1&isAllowed=y

8 Стратегії енергозбереження. [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://oneu.edu.ua/wp-content/uploads/2018/01/monograf_ep_oneu_2017_11_12.pdf

9 Технічні заходи по економії електроенергії. [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=5916

10 Використання ISO 50001. [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://surl.li/hilc

11 Підвищення енергоефективності підприємства шляхом впровадження ISO 50001. . [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://www.sworld.com.ua/simpoz8/75.pdf

12 ISO 50001:2011 Energy management systems –Requirements with guidance for use. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://www.iso.org/standard/51297.html

13 ISO 50001:2018 Energy management systems –Requirements with guidance for use. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://www.iso.org/ru/standard/69426.html

Кравець Володимир Сергійович – студент групи 3ЕЕ-18б, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: qwertyzxcvbnm30@gmail.com.

Науковий керівник: ***Шуллє Юлія Андріївна*** – кандидат технічних наук, доцент кафедри електротехнічних систем електроспоживання та енергетичного менеджменту Вінницького національного технічного університету, м. Вінниця, e-mail: shullye.y.a@vntu.edu.ua.

Kravets Volodymyr – student of group 3EE-18b, Faculty of Electrical Engineering and Electromechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: qwertyzxcvbnm30@gmail.com.

Supervisor: ***Shulle Yuliya***– Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Electrical Systems of Power Consumption and Energy Management of Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: shullye.y.a@vntu.edu.ua.

Література

14 Ковалко М. П. Енергозбереження – пріоритетний напрямок державної політики України // Відп. ред. А.К. Шидловський / М.П. Ковалко, С.П. Денисюк. – К.: УЕЗ, 1998. – 506 с.

15 Єпіфанова І. Ю. Оцінювання ефективності споживання енергетичних ресурсів промислових підприємств / І. Ю. Єпіфанова [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://epifanova.vk.vntu.edu.ua/file/monograph/f623f63a5e11d8f14a6b954a82871827.pdf.

16 Маслікевич М. Р. Сутність оцінки енергоефективності підприємства / Маслікевич М. Р., Сердюк Б. М. // Актуальні проблеми економіки та управління: збірник наукових праць молодих вчених. – 2011. – Вип. 5. – С. 110–114.

17 Лір В. Е. Економічний механізм реалізації політики енергоефективності в Україні / В. Е. Лір, У. Є. Письменна; НАН України; Ін-т екон. та прогнозув. – К.: Ін-т екон. та прогнозув, 2010. – 208 с.

18 Енергозберігаючі заходи. [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=5916

19 Економічні заходи енергозбереження. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://life-prog.ru/ukr/1_1935_organizatsiyno-metodichni-zahodi-po-ekonomii-elektroenergii-na-promislovih-pidpriiemstvah-upravlinnya-energozberezhennyam.html

20 Управління енергозбереженням. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://ir.lib.vntu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/12512/Demov_posibnyk%202006.pdf?sequence=1&isAllowed=y

21 Стратегії енергозбереження. [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://oneu.edu.ua/wp-content/uploads/2018/01/monograf_ep_oneu_2017_11_12.pdf

22 Технічні заходи по економії електроенергії. [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=5916

23 Використання ISO 50001. [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://surl.li/hilc

24 Підвищення енергоефективності підприємства шляхом впровадження ISO 50001. Режим доступу: https://www.sworld.com.ua/simpoz8/75.pdf

УДК 621.311.61

В.К. Могила
О.В. Бабенко

АКУМУЛЯТНІ БАТАРЕЇ ДЛЯ СОНЯЧНИХ ЕЛЕКТРОСТАЦІЙ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
В роботі приставлене дослідження впливу акумуляторів фотоелектричних станцій на показники ефективності їх роботи. Проаналізовано ефективність різних акумуляторів, конструкція, технологія, переваги та недоліки, також особливості їх обслуговування.

Ключові слова: акумуляторні батареї, AGM, електроліти, експлуатація

Abstract
In this work is presented the study of the influence of photovoltaic batteries on the efficiency of their work. The efficiency of various batteries, design, technology, advantages and disadvantages, as well as the features of their maintenance are analyzed.

Keywords: rechargeable batteries, AGM, electrolytes, operation.

Вступ

На сьогоднішній день сонячна генерація не вміє виробляти енергію цілодобово, тобто працює періодично, коли є достатня кількість освітлення або інтенсивний потік світла. Для цього і потрібні акумулятори. Вони забезпечують безперебійне живлення енергією.

Результати дослідження

Досліджено вплив акумуляторних батарей на показники ефективності фотоелектричних станцій. Зокрема літієві акумулятори мають більше можливостей по заряду і розряду та час їх зарядки в 6-10 раз менший ніж у свинцево-кислотних, що дуже зручно для автономних станцій, тому що у випадках дефіциту сонця влітку або тим більше взимку, для заряду батарей запускається дизельний генератор і за 2 години буде витрачено набагато менше пального ніж за 12 годин.

Висновки

В роботі розглянуто види сонячних електростанцій. Основну увагу приділено такій складовій станцій, як акумуляторні батареї, що являють собою портативні джерела енергії.

Проведено аналіз літературних джерел, що дозволило ознайомитися з характеристиками різних типів акумуляторів. Аналіз показує, що, хоча свинцево-кислотні акумулятори хоч і посідають перше місце на ринку, однак на даний час популярності набирають літієві акумулятори, оскільки, вони не значно дорожчі ніж свинцево-кислотні проте мають кращі техніко-економічні показники.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Переваги акумуляторів «Свинець-вуглець» [Электронный ресурс] Режим доступа: https://avtonom.com.ua/ua/stati/
2. Какая батарея лучше для автономной энергосистемы – литиевая или свинцовая? [Электронный ресурс]. Режим доступа:https://ekotechnik.in.ua/ru/krashha-batareya-dlya-sonyachno-systemy-litij-abo-svynets/
3. Лучшие акумуляторы для солнечных батарей [Электронный ресурс]. Режим доступа https://voltmarket.ua/luchshie-akkumulyatory-dlya-solnechnykh-batarei
4. Аккумуляторные батареи для солнечной электростанции [Электронный ресурс]. Режим доступа: АКБ для солнечной электростанции - Pulsar

5. Аккумуляторы в солнечной энергетике [Электронный ресурс]. Режим доступа: Аккумуляторы в солнечной энергетике - TopClimat.ru
6. Выбор аккумуляторов для солнечных батарей [Электронный ресурс]. Режим доступа: Выбор аккумуляторов для солнечных батарей (sosvetom.ru)

Олексій Вікторович Бабенко – к.т.н. доцент кафедри електротехнічних систем електроспоживання та енергетичного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: oleksij_babenko@ukr.net.

Могила Валентина Костянтинівна – студент групи 3ЕЕ-18б, факультет електроенергетики,електротехніки та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: valia.mogila@gmail.com.

Aleksey Babenko – *Cand. Sc. (Eng), Assistan Professor of the department of electrical systems of power consumption and energy management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia,* e-mail: oleksij_babenko@ukr.net.

Valentina Mogyla – *student of group 3EE-18b, Faculty of Electrical Power Engineering, Electrical Engineering and Electromechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: valia.mogila@gmail.com.*

УДК 621.316.1.001.2

Д. П. Станіславов
О. В. Бабенко

ВПЛИВ АСКОЕ НА РОБОТУ ПІДПРИЄМСТВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В даній науково-дослідній роботі розглянуто вплив системи АСКОЕ на роботу підприємств. Розглянуто історію впровадження та вдосконалення системи АСКОЕ. Розглянуто з якою метою встановлюється система також принципи побудови АСКОЕ. Розглянутий приклад побудови системи ПАТ «Хмельницькобленерго». За результатами роботи зроблено висновки, щодо актуальності розглянутої теми.

Ключові слова: система, енергооблік, режим, аналіз, процес, автоматизація.

Abstract

In this research work the influence of the ASKOE system on work is considered. The history of implementation and improvement of the ASKOE system is considered. It is considered for what purpose the system is established also principles of construction of ASKOE. An example of building a system of PJSC "Khmelnitskoblenergo" is considered. Based on the results of the work, conclusions were made regarding the relevance of the considered topic.

Keywords: system, energy accounting, mode, analysis, process, automation.

Вступ

В сучасних умовах сучасного ринку електричної енергії автоматизовані системи контролю, обліку та управління набувають важливого значення для вирішення завдань з підвищень ефективності вироблення, передавання, розподілення та використання електроенергії. Підвищення ефективності використання електричної енергії можливе за умови застосування високонадійних системи АСКОЕ, які працюють в єдиній інформаційній системі та забезпечують вирішення поставлених завдань.

Результати дослідження

Перші АСКОЕ були розроблені для вирішення завдань управління енерговикористанням. З впровадженням нових диференційованих за часом тарифів на електроенергію для систем АСКОЕ настав новий період. Зі створенням Оптового ринку електричної енергії, де облік електроенергії здійснювався погодинно, а розрахунки проводились щоденно, АСКОЕ стало основним інструментом для визначення обсягів купівлі-продажу електроенергії.

Основна мета з якою встановлюється АСКОЕ:

- зниження втрат електроенергії за рахунок підвищення точності обліку електричної енергії та отримання інформації;
- автоматизація збору, передачі та обробки інформації обліку електричної енергії;
- зниження витрат при роботі з обліком електричної енергії, зборі та обробці даних, підготовці звітної інформації;
- забезпечення синхронності вимірювання потужності і електроенергії;
- забезпечення роботи усіх елементів системи АСКОЕ в єдиному часі;
- визначення точок несанкціонованого доступу до джерел енергії;
- автоматизація процесів підготовки звітів та матеріалів для керівництва.

Принцип побудови системи АСКОЕ на прикладі побудови АСКОЕ на ПАТ «Хмельницькобленерго»:

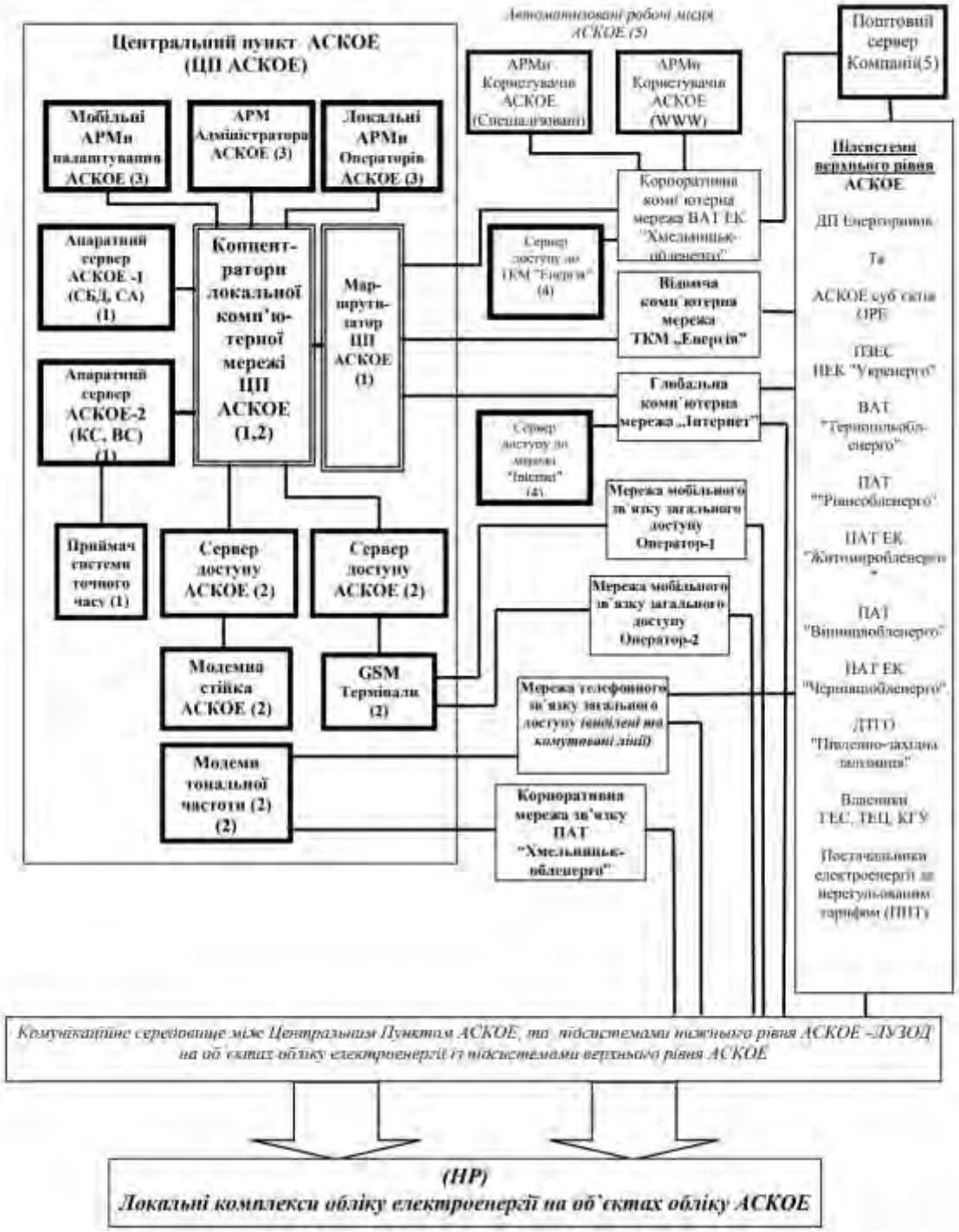


Рис. 1. Принцип побудови системи АСКОЕ в ПАТ «Хмельницькобленерго»

Висновки

З даної наукової роботи можемо зробити висновки що впровадження систем АСКОЕ значно покращує роботу підприємства в економічному плані. Система дозволяє значно економити кошти за рахунок зниженню втрат, зокрема при транспонуванні та використані. Також допомагає збирати та опрацьовувати інформацію про облік електричної енергії.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Автоматизовані системи контролю, обліку та управління енерговикористанням [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://tcem.iee.kpi.ua/files/%D0%9A%D0%BE%D1%86%D0%B0%D1%80%20%D0%9E.%D0%92.%20%D0%90%D0%A1%D0%9A%D0%9E%D0%95.pdf (дата звернення 08.03.2021). — Назва з екрана.

2. Автоматизована система комерційного обліку електроенергії ПАТ «Хмельницькобленерго» [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://ela.kpi.ua/handle/123456789/10254 (дата звернення 08.03.2021). — Назва з екрана.

Станіславов Даниїл Павлович – студент групи 2ЕЕ-17б, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: stanislavov.danik@gmail.com.

Науковий керівник: Бабенко Олексій Вікторович – кандидат технічних наук, доцент кафедри електротехнічних систем електроспоживання та енергетичного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця. oleksij_babenko@ukr.net

Danyil P. Stanislavov – Faculty of power engeneering and electromechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: stanislavov.danik@gmail.com.

Supervisor: ***Oleksiy V. Babenko*** – Cand. Sc. (Eng), Assistan Professor of electrical power consumption and power management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 621.311

Д.О. Гнатюк
Ю.А. Шуллє

СИСТЕМНИЙ ПІДХІД У ВПРОВАДЖЕННІ ЕНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТУ НА ПІДПРИЄМСТВАХ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто основні заходи з впровадження стандарту енергоменеджменту ISO 50001 в промисловість. За результатами роботи зроблено висновки, щодо актуальності розглянутого питання.

Ключові слова: енергозбереження, енергоменеджмент, енергоефективність, економія, ISO 50001.

Abstract

The main measures for the implementation of the ISO 50001 energy management standard in industry are considered. Based on the results of the work, conclusions were made on the relevance of this issue.

Keywords: energy saving, energy management, energy efficiency, economy, ISO 50001.

Вступ

В Україні близько ста тисяч бюджетних установ, більшість з них збудовані ще за радянськими стандартами, тому й не дивно, що через неутеплені стіни будівлі швидко втрачають тепло, а застарілі системи освітлення споживають чимало електроенергії. В результаті цього, з щорічного держбюджету, все більше коштів витрачається на утримання будівель та оплату комунальних послуг. Навіщо впроваджувати систему енергоменеджменту? Фахівці переконують, що впровадження енергоменеджменту дозволить заощадити в середньому 10-20% від обсягу загального енергоспоживання. То що ж таке енергоменеджмент? Поняття енергетичного менеджменту з'явилося порівняно недавно у вітчизняній літературі. Енергоменеджмент, по суті, являє собою грамотне, гнучке, безперервне і науково обґрунтоване управління енергетичними ресурсами виробництва, починаючи з рівня цеху і закінчуючи підприємством, концерном, галуззю.

Результати дослідження

З кожним роком світова громадськість все більш пильну увагу звертає на проблеми раціонального використання природних ресурсів. А оскільки будь-яке підприємство є споживачем одного з виду даних ресурсів – енергії, перед керівниками компаній постала проблема радикального зниження енерговитрат. Це потрібно не тільки в зв'язку з необхідністю зниження кількості парникових газів, що викидаються в атмосферу в результаті діяльності виробництва. Є більш тривіальна причина для зведення до мінімуму споживання енергії і криється вона в банальної економії ресурсів.

Основним інструментом для зниження споживання енергії і підвищення ефективності використання енергії на підприємствах є енергетичний менеджмент. На рівні підприємства метою енергоменеджменту є мінімізаціє витрат енергетичної складової собівартості продукції та забезпечення конкурентноспроможності продукції за енергетичними та економічними показниками. Система енергоменеджменту дозволяє відслідковувати споживання енергії, дає можливість для порівняння енергоємності виробництва з іншими підприємствами і точніше оцінити вигоди від можливих проектів з енергозбереження. Слід підкреслити, що успішне застосування системи енергоменеджменту залежить від позиції керівництва. При позитивному ставленні керівництва можуть бути отримані значні результати. Енергетичний менеджмент починається з призначення керівництвом компанії особи, яка буде відповідальна за впровадження системи енергоменеджменту – енергетичного менеджера. На його плечі лягає відповідальність за покращення енергетичних показників підприємства та впровадження новітнього обладнання для енергозаощадження. Енергоменеджер, разом з командою, має розробляти нову енергетичну політику підприємства для того, щоб покращення у енергоспоживанні мало не тимчасовий, чи короткочасний характер, а щоб система мала змогу на самопокращення.

Висновки

Використання системного підходу дозволяє оцінити з точки зору ефективності використання енергії будь-яку виробничу діяльність. Максимальна ефективність може бути досягнута шляхом розгляду підприємства в цілому, а також його взаємопов'язаних процесів або систем. Підприємство, яке побувало і налагодило роботу якісної системи енергетичного менеджменту, отримує можливість: поліпшити виробничий цикл; своєчасно проводити ефективні заходи з енергозбереження; отримувати віддачу від цих заходів у вигляді фінансового прибутку; підвищити свою енергоефективність; реалізувати плани щодо поліпшення результативності енергозбереження шляхом проведення аналізу поточного споживання енергії щодо очікуваного; впроваджувати та застосовувати в повсякденній діяльності організацій різні законодавчі, регулюючі, контрактні та інші вимоги та зобов'язання; виконувати важливу регулюючу функцію в зміні клімату. При цьому застосувавши системний підхід можна отримати максимальний результат в поставлених цілях енергетичного менеджменту, тобто вдосконалити продуктивну якість роботи підприємства, знайти можливості економічної роботи, що суттєво впливає на енергетичний розвиток підприємства.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бурєннікова Н. В., Шуллє Ю. А. Управління енергоефективністю промислових підприємств / Н. В. Бурєннікова, Ю. А. Шуллє // Матеріали XLIX науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 2020 р. – [Електронний ресурс] Режим доступу : http://ir.lib.vntu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/29085/9447.pdf?sequence=3:
2. Хохлявин С. А. Стандарт ISO 50001: системный подход к энергоменеджменту / С. А. Хохлявин // ЭнергоАудит. –2009. –№ 3 (11). –С. 39.
3. Денисюк С. П. ISO 50001: цілі стандарту та перспективи його впровадження в Україні / С. П. Денисюк [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.reee.org.ua/download/trainings/%D0%A2%D0%9C_3_ISO_50001.pdf
4. Системи енергоменеджменту та їх математичне забезпечення: навч. посібник / Г. Г. Півняк, С. І. Випанасенко, О. І. Хованська та ін. - Д.: Національний гірничий університет, 2013. – 214 с.
5. Ламакін Г. Н. Основи менеджменту в електроенергетиці: Навчальний посібник. Ч.1. 1-е вид. / Г. Н. Ламакін. К.: ТДТУ,. –2006. – 208 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://rua.pp.ua/osnovyi-menedjmenta-lamakin.html

Гнатюк Дмитро Олегович – студент групи 3ЕЕ-18б, факультет електроенергетики та електромеханіки , Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: gnatyuk.dima1@gmail.com.

Науковий керівник: ***Шуллє Юлія Андріївна*** – кандидат технічних наук, доцент кафедри електротехнічних систем електроспоживання та енергетичного менеджменту Вінницького національного технічного університету, м. Вінниця, e-mail: shullye.y.a@vntu.edu.ua.

Gnatyuk Dmytro – Department of of Electricity and Electromechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : gnatyuk.dima1@gmail.com.

Supervisor: ***Shulle Yuliya***– Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Electrical Systems of Power Consumption and Energy Management of Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: shullye.y.a@vntu.edu.ua.

УДК 621.3.043

Н.Є. Глухенький

О.М. Кравець

ОЦІНКА ВАРТОСТІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ НАСОСІВ ТА ВЕНТИЛЯТОРІВ ПРОТЯГОМ ЇХ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі розглянуто вартість експлуатації насосів та вентиляторів протягом їх життєвого циклу, сучасні види перетворювачів частоти для асинхронного елетропривода, наведено порівняння енергоефективності різних HVAC систем.

Ключові слова: насос, асинхронний електропривод, енергоефективність, життєвий цикл, HVAC.

Abstract

The cost of operation pumps and funs during their life cycle is considered. A comparison of the energy efficiency of different HVAC systems is also given

Keywords: pump, AC drive, efficiency, life cycle, HVAC

Вступ

В умовах енергетичної кризи та у зв'язку з ростом цін на електроенергію, а також обмеженими можливостями збільшення потужності енергогенеруючих установок, проблема енергозбереження здобуває особливу актуальність і має велике практичне значення. Оскільки електроприводи споживають більше 60% вироблюваної електроенергії [1], то підвищення їх енергетичної ефективності є основним резервом енергозбереження.

Результат дослідження

Під час проектування гідравлічного обладнання можливий вибір серед декількох технічно рівноцінних варіантів, при яких повністю виконуються вимоги із забезпечення необхідних параметрів, але різних за вартістю.

При виборі насосного обладнання користувачі, розглядаючи пропозиції-аналоги, найчастіше віддають перевагу варіантам із найменшою початковою ціною, не звертаючи уваги на вартість експлуатації. У той самий час вибір найкращого варіанта повинен виконуватися з позиції мінімізації загальної величини затрат за період служби обладнання.[2,3]

Компонентами аналізу вартості життєвого циклу, звичайно, є: початкова вартість, вартість монтажу, затрати на електроенергію, експлуатаційні витрати, вартість ремонту, вартість простою, екологічні витрати, вартість утилізації (рис.1)



Рис 1. Вартість життєвого циклу насоса

При виборі оптимального варіанта необхідно враховувати, що інвестування може відбуватися в різний термін, а цінність витрат змінюється з часом. З урахуванням цього витрати різних років приводять до одного моменту часу [2]:

$$LCCD = C_{ic} + C_{in} + \sum_{t=1}^{T_{cn}} \frac{C_e + C_o + C_m}{(1+r)^t} + \frac{C_d}{(1+r)^{T_{cn}}}, \quad (1)$$

де LCCD – дисконтована вартість життєвого циклу; t – крок розрахункового періоду; Тсл – термін служби; R – ставка дисконту. При проведенні розрахунків ставка дисконтування у середньому береться на рівні 20 % і враховує такі фактори, як ризик, інфляцію, облікову ставку Національного банку України.

Висновки

У багатьох випадках витрати на обслуговування, запасні частини, незаплановані простої, втрату продуктивності будуть складати істотну частину в LCC та перевищувати витрати на початкову вартість та поточні експлуатаційні затрати. Проведені розрахунки LCC показують, що на цей час вітчизняні насоси мають меншу вартість життєвого циклу порівняно із зарубіжними аналогами. Але це пов'язано, перш за все, з відносно низькою вартістю електроенергії. При зростанні тарифів на електроенергію та їх наближенні до європейського рівня, вибір на користь більш дешевого вітчизняного обладнання буде ставати все менш очевидним

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Закладний О.М., Праховник А.В., Соловей О.І. Енергозбереження засобами промислового електропривода: Навчальний посібник. - К: Кондор, 2005. -408 с

2. Pump Life Cycle Costs: A Guide to LCC Analysis for Pumping Systems Режим доступу https://www.energy.gov/sites/prod/files/2014/05/f16/pumplcc_1001.pdf

3. Функціональні можливості перетворювача частоти. Режим доступу: https://owen.ua/ua/pryvidna-tehnika/funkcionalni-mozhlyvosti-pchv

Глухенький Нікіта Євгенович — студент групи 3ЕЕ-18Б , Факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail:hfjfj7373@gmail.com;

Кравець Олександр Миколайович — кандидат технічних наук, доцент кафедри електротехнічних систем електроспоживання та енергетичного менеджменту, Вінницький національний технічний університет.

Науковий керівник: ***Шуллє Юлія Андріївна*** — кандидат технічних наук, доцент кафедри електротехнічних систем електроспоживання та енергетичного менеджменту Вінницького національного технічного університету.

Gluhenky Nikita Yevhenovych - student of group 3EE-18B, Faculty of Electrical Engineering and Electromechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: hfjfj7373@gmail.com;

Kravets Oleksandr Mykolayovych - Cand. Sc. (Eng),, Assistan Professor of the department of electrical systems of power consumption and energy management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Scientific adviser: ***Shulle Yuliya Andriivna*** - Cand. Sc. (Eng), Assistan Professor of the department of electrical systems of power consumption and energy management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 621.3.043

М.Р.Джерук
О.М.Кравець

Дослідження енергоефективності світлодіодних джерел світла протягом їх життєвого циклу в різних умовах експлуатації

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

В роботі розглянута тема енергоефективності світлодіодних джерел світла. Представлено загальну характеристику та рекомендацію щодо експлуатації світлодіодних джерел світла.

Ключові слова*:* енергія, світлодіод, джерело світла, освітлення, життєвий цикл світлодіода, деградація.

Abstract

The topic of energy efficiency of LED light sources is considered in the work. The general characteristics and recommendation for the operation of LED light sources are presented.

Keywords: energy, LED, light source, lighting, LED lifetime, LED degradation.

Вступ

Світлодіодне освітлення займає передові позиції на світлотехнічному ринку, адже це світлове рішення максимально екологічно з точки зору того, що воно допомагає зберегти безцінні ресурси нашої планети. В умовах загального скорочення витрат, розробки нових стандартів, зелених ініціатив та прийняття законодавчих актів, спрямованих на захист навколишнього середовища, створюються великі можливості для використання світлодіодного освітлення як на національному, так і на міжнародному рівні.

Результати дослідження

Виробники світлодіодних ламп обіцяють дуже велику тривалість роботи своїх виробів від 20 тис. Годин і вище, найсучасніші світлодіодні джерела світла здатні працювати без істотної втрати своїх характеристик до 100 тис. годин. [1,2]

Але суттєвою проблемою, з якою стикаються споживачі, стає передчасне зниження яскравості світлодіодних ламп, стрічок та модулів, а також зміщення їх колірної температури (зазвичай в сторону синього або жовтого кольорів). Існує поняття ефективний термін служби - період падіння потужності світлового потоку від початкового на 30%. Основною. причиною зниження яскравості є перегрів. Незважаючи на те, що такі джерела світла мають дуже високий ККД, частина енергії все ж перетвориться в тепло, більшість світлодіодів не розраховані на нагрів вище 60-70 градусів (ряд сучасних виробів гарантовано працює без погіршення характеристик при істотно більш високих температурах). На графіку (рис1) видно, що збільшення температури на 11 градусів привело до зниження ефективного терміну служби в кілька разів.[3]

Перегрів призводить до:

1.Деградації кристалів світлодіода- При перегрів виникають дефекти в кристалічних решітках, такі області не випромінюють світло, але при цьому активно генерують тепло, ще більш посилюючи процеси деградації кристала.

2. Вигорання люмінофора - При перегрів люмінофорне покриття може вигоряти, що призводить до падіння яскравості і зміни відтінку свічення, оскільки в спектрі може з’являтися власне випромінювання світлодіодного кристала.

3. Помутніння оптичної частини

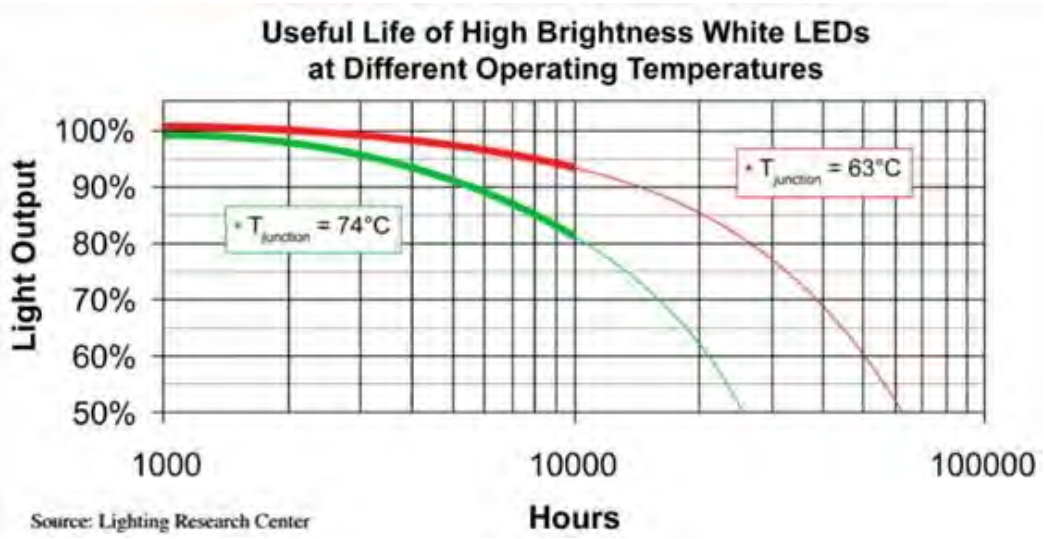


Рис.1 Корисний термін експлуатації білих світлодіодів високої яскравості при різних робочих температурах

Висновки

Встановлено, що термін служби по більшій мірі залежить від умов експлуатації та самого виробника, адже якщо виробник заощадив на світлодіодних кристалах, люмінофорі, системі охолодження, драйвер живлення і т.д., використовував застаріле обладнання і технології - термін служби джерела світла може істотно скоротитися [4].

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. LED: за кулисами успеха ярких технологий-[Електронний ресурс]. Режим доступу: https://itc.ua/articles/led_za_kulisami_uspeha_yarkih_tehnologij_42485/

2. Факторы срока службы светодиодов-[Електронний ресурс]. Режим доступу: https://vdmais.ua/news/faktory-sroka-sluzhby-svetodiodov/

3. Основные причины падение светового потока и снижения качества света светодиодных ламп-[Електронний ресурс]. Режим доступу: https://powerlux.com.ua/page/183.html

4. Защита светодиодных ламп от перегорания: схемы, причины, продлеваем жизнь-[Електронний ресурс]. Режим доступу: http://electrik.info/main/master/1439-zaschita-svetodiodnyh-lamp-ot-peregoraniya.html

Джерук Максим Романович — студент групи 3ЕЕ-18Б, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: dzherun2710@gmail.com

Кравець Олександр Миколайович — кандидат технічних наук, доцент кафедри електротехнічних систем електроспоживання та енергетичного менеджменту, Вінницький національний технічний університет

Науковий керівник: ***Шуллє Юлія Андріївна*** — кандидат технічних наук, доцент кафедри електротехнічних систем електроспоживання та енергетичного менеджменту Вінницького національного технічного університету

Dzheruk Maksym Romanovych - student of group 3EE-18B, Faculty of Electrical Power Engineering and Electromechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: dzherun2710@gmail.com

Kravets Oleksandr Mykolayovych - Cand. Sc. (Eng),, Assistan Professor of the department of electrical systems of power consumption and energy management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Supervisor: ***Shulle Yuliya Andriivna*** - Cand. Sc. (Eng),, Assistan Professor of the department of electrical systems of power consumption and energy management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia..

УДК 621.3.043

Д.І. Белза
О.М. Кравець

ОЦІНКА ВПЛИВУ НЕЛІНІЙНИХ НАВАНТАЖЕНЬ НА ВТРАТИ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ В МЕРЕЖІ ТА ОГЛЯД ПРИСТРОЇВ ЗАХИСТУ ВІД ГАРМОНІЙНИХ СПОТВОРЕНЬ

[1]Вінницький національний технічний університет

Анотація
В даній роботі розглянуто вимоги нормативних документів щодо ЕМС, методи зменшення вищих гармонік в струмах живлення напівпровідникових перетворювачів.
Ключові слова: втрати, електроенергія, гармоніки, фільтр, ЕМС, .

Abstract
This paper considers the requirements of regulatory documents on EMC, methods for reducing higher harmonics in the supply currents of semiconductor converters.
Keywords: lost, electricity, harmonics, filter, EMC.

Вступ

Проблема енергозбереження в сучасних умовах є дуже важливою. Оскільки основним джерелом енергії є саме електрична енергія, яка живить промислових та побутових споживачів за допомогою розподільних електричних мереж, енерговтрати в таких мережах значною мірою визначають загальну енергоефективність живлення споживачів електричної енергії.

Метою дослідження є огляд методів оцінювання енергоефективності передачі електричної енергії крізь існуючі сучасні лінії електропередавання в розподільних електричних мережах з урахуванням впливу суттєво нелінійного характеру споживання електричної енергії обладнанням споживачів

Результати дослідження

Через нестаціонарність навантажень їх струми містять спектр вищих гармонік, які призводять до шкідливих явищ в електричних мережах і викликають небажані наслідки.

Обладнання повинне бути спроектоване та виготовлене з урахуванням сучасного стану розвитку техніки таким чином, щоб:

1) рівень створюваних обладнанням електромагнітних завад не перевищував рівень, за якого радіо-, телекомунікаційне або інше обладнання не може функціонувати за призначенням;

2) обладнання мало такий рівень завадостійкості до електромагнітних завад, очікуваних під час його використання за призначенням, який дає змогу цьому обладнанню функціонувати без неприпустимого погіршення якості його використання за призначенням.[1,2]

Захистом від гармонійних спотворень у мережі живлення є пасивні та активні фільтри гармонік [3,4]:

Пасивні фільтри IREM серії PHF характеризуються високою ємністю для зменшення гармонічних порушень і розроблені для застосування в системах, де спотворення струмових гармонік має бути зменшено у визначених межах.(рис.1)



Рис.1. Пасивний фільтр IREM

Активні фільтри IREM серії AHF, також відомі як «активні гармонічні компенсатори», усувають гармоніки за рахунок створення зворотної форми хвилі, яка компенсує спотворення

Висновки

Для забезпечення вимог нормативних документів з електромагнітної сумісності в електроустановках з нестаціонарними навантаженнями, є необхідність використання активних та пасивних фільтрів

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Про затвердження Технічного регламенту з електромагнітної сумісності обладнання [Електронний ресурс] Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1077-2015-%D0%BF#Text
2. Рекомендації із застосування Технічного регламенту,,з електромагнітної сумісності обладнання [Електронний ресурс] Режим доступу: http://www.ukrtest.com/doc/RecEMC.pdf
3. Фільтри гармонік [Електронний ресурс] Режим доступу: http://plimtex.com.ua/filtri-garmonik/
4. ЭМС-фильтры TDK-EPCOS [Електронний ресурс] Режим доступу: http://ferrite.ru/products/emc_components/

Белза Данило Іванович — студент групи 3ЕЕ-18б, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Кравець Олександр Миколайович — кандидат технічних наук, доцент кафедри електротехнічних систем електроспоживання та енергетичного менеджменту, Вінницький національний технічний університет

Науковий керівник: ***Шуллє Юлія Андріївна*** — кандидат технічних наук, доцент кафедри електротехнічних систем електроспоживання та енергетичного менеджменту Вінницького національного технічного університету

Belza Danylo I. - student of group 3EE-18b, Faculty of Power Engineering and Electromechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Kravets Oleksandr M. - Cand. Sc. (Eng),, Assistan Professor of the department of electrical systems of power consumption and energy management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Supervisor*:* ***Shulle Yuliya A. -*** Cand. Sc. (Eng),, Assistan Professor of the department of electrical systems of power consumption and energy management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 621.311

В.В. Тимощук

Ю.П. Войтюк

ДОСЛІДЖЕННЯ СХЕМ КЕРУВННЯ ТА ПІДКЛЮЧЕННЯ ФОТОВОЛЬТАЇЧНИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ СТАНЦІЙ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

На данному етапі науково-дослідної роботи розглянуто принципи та методи підключення та схемотехніку сонячних електростанцій.

Ключові слова: схема, підключення, сонячні станції.

Abstract

At this stage of research the principles and methods of connection and circuitry of solar power plants are considered.

Keywords: connection, diagram, solar stations.

Вступ

Як ми усі уже знаємо, електричні станції є невід'ємною частиною нашого існування. Одними із них є сонячні електростанції. На даний момент часу, саме вони є найбільш екологічно безпечними та вигідними зі сторони вартості та експлуатації.

Метою роботи є дослідження схеми підключення усього устаткування, яке необхідне для коректної роботи сонячних електростанцій незалежно від мети використання та кількості споживачів.

Результат дослідження

На зображенні (рис. 1) можна бачити, принципову схему підключення промислової сонячної електричної станції. Основними елементами промислової сонячної системи є: фотопанелі центральні промислові мережеві інвертори. Фотопанелі підключаються до інверторів, які перетворюють постійний струм з фотопанелей в змінний струм для генерації електроенергії в мережу. Підключення інвертора до загальної мережі виконується через трансформатор.

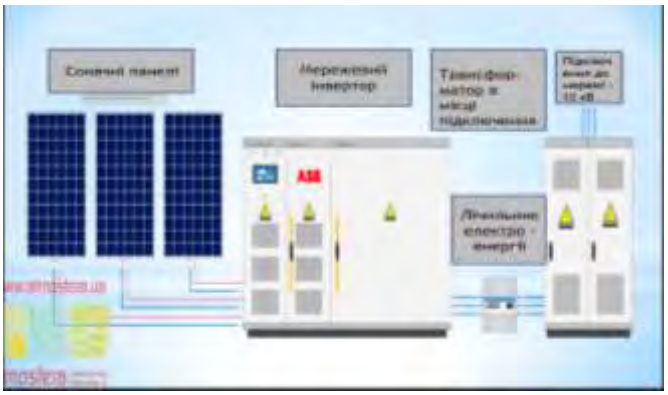


Рисунок 1 – Схема підключення мережевої сонячної електричної станції

Важливим фактором ж місце розташування даних станцій, оскільки є чимало різних чинників, які б могли завадити коректній роботі, що приводило б до збоїв.

Також варто пам’ятати, що оскільки це електростанція, не варто економити на її установці, тобто уже вживані елементи використовувати знову не рекомендується. Однією із проблем які виникнуть при використанні б\у техніки є короткий термін працездатності. Тому виробників поділяють на 3 класи Tier-1,Tier-2,Tier-3.

Висновки

Сонячниі станції – альтернативне джерело живлення, що використовує енергію сонця. Також розглянуто схему підключення та самі основні та необхідні елементи цієї схеми. Було зроблено наголошення, що сонячні станції потрібно встановлювати з певними вимогами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Практична реалізація системи на сонячних батареях для економії електроенергії – [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: http://www.ecosvit.net/ua/sistema-na-sonyachnih-batareyah-pidklyuchennya

2. Система керування сонячним генератором електроенергії. [Електронний ресурс]: – 2018 р. – Режим доступу до ресурсу: https://events.pstu.edu/konkurs-energy/wp-content/uploads/sites/2/2018/03/%D0%A1%D0%BE%D0%BD%D1%86%D0%B5.pdf

Тимощук Валерій Віталійович – студент групи Е-20мс, факультет ФЕЕЕМ, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail 12drakonoborec21@gmail.com;

Науковий керівник: ***Войтюк Юрій Петрович*** – канд. техн. наук, доцент кафедри електротехнічних систем електроспоживання та енергетичного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Valerii Tomoshchuk – student of EM-20m group, FEEEM faculty, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail 12drakonoborec21@gmail.com;

Scientific adviser: ***Yuriy Voytiuk*** – Cand. tech. Sciences, Associate Professor of Electrical Systems of Power Consumption and Energy Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 621.383.51

В. В. Лазюк
Ю. П. Войтюк

ДОСЛІДЖЕННЯ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ УКРАЇНИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто сонячну енергетику України, поняття сонячної енергії, досліджено переваги та недоліки сонячної енергетики. За результатами роботи зроблено висновки, щодо актуальності використання сонячної енергії в Україні.

Ключові слова: енергетика, енергія, сонячна енергетика, актуальність використання.

Abstract

The solar energy of Ukraine, the concept of solar energy are considered, the advantages and disadvantages of solar energy are investigated. Based on the results of the work, conclusions were made on the relevance of the use of solar energy in Ukraine.

Keywords: energy, energy, solar energy, relevance of use.

Вступ

Сьогодні енергетика України вимагає значного споживання традиційних джерел енергії (нафти, газу, вугілля, атомної енергії). Проте їх використання пов'язане із виникненням ряду труднощів, серед яких теплове, хімічне, радіоактивне забруднення навколишнього середовища та вичерпність їх запасів. Рівень забруднення атмосфери невпинно зростає , що призводить до руйнування біосфери. І хоча є багато сучасних технологій, що дадуть змогу ще багато років забезпечити людство атомною енергією, однак це не вирішить таких проблем, як зберігання відходів, наслідки від аварій та теплового і радіаційного забруднення.

Метою роботи є дослідження переваг та недоліків використання сонячної енергії в Україні, вплив її на навколишнє середовище.

Результати дослідження

Сонячні батареї – це один із шляхів для покращення стану екології. На відміну від атомних чи гідроелектростанцій, сонячні електростанції не забруднюють ґрунт та атмосферу. Ось перераховані основні переваги сонячної електростанції:

- Експлуатація сонячної електростанції ніяк не зачіпає атмосферу. Це пов'язано з тим, що енергія генерується завдяки фізичним процесам без шкідливих викидів.
- Всі види сонячних батарей не потребують особливого обслуговування. З найбільш енергоємних процесів – це очистка сонячних панелей від пилу та бруду.
- Тривалий термін експлуатації сонячних батарей дозволяє будувати більш довгострокові плани модернізації енергомереж.
- Технології останніх років, дозволили мінімізувати використання небезпечних для екології речовин в складі кремнієвих пластин.

Ефективність сонячних панелей вже перевірена реальним практичним досвідом експлуатації. Саме тому, трендом останнього десятиріччя стала відмова від будівництва атомних та теплових електростанцій та активний розвиток проектів в сфері сонячної енергетики.

Висновки

Сьогоднішні реалії зростаючих глобальних енергетичних проблем призводить до підвищення значення вироблення електроенергії альтернативними джерелами енергозабезпечення. Що має місце орієнтація на нафту, газ та ядерну енергію може призвести такі країни як Україна до серйозної енер-

гетичної залежності від найбільших світових постачальників сировини і вже сьогодні ставить під загрозу економічну безпеку нашої держави. Очевидно, що альтернативні джерела енергії не зможуть вирішити в найближчі роки всі проблеми, але орієнтація на них і, в тому числі, на розвиток сонячної енергетики дасть реальну можливість укріпити наші позиції в майбутньому і підвищити енергетичну безпеку України.

Очевидно, що окремо ні ініціативи приватного бізнесу, ні спроби втручання держава в цю галузь до швидкого результату не приведуть. Тому приходить час об'єднувати зусилля в цьому напрямку. Сонячна енергетика в Україні є сьогодні одним з найбільш перспективним секторів енергетики.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Мхітарян Н. М., Мачулін В. Ф. Проблеми розвинення альтернативної енергетики в Україні. Нетрадіційна енергетика. // Наука та інновації.– 2006

2. Алфёров Ж.И., Андреев В.М., Румянцев В.Д.Тенденции и перспективы развития солнечной фотоэнергетики // Физика и техника полупроводников, 2004, Т.38, вып.8, с.937-948.

3. Бабієв Г.М., Дероган Д.В., Щокін А.Р. Перспективи впровадження нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії в Україні. // Електричний Журнал,- Запоріжжя: ВАТ "Гамма",1998 №1, - С.63-64.

Лазюк Владислав Володимирович – студент групи Е-20мс, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vladlazyuk24@gmail.com.

Науковий керівник: ***Войтюк Юрій Петрович*** – к.т.н., доцент кафедри електротехнічних систем електроспоживання та енергетичного менеджменту, Вінницький національний технічний університет.

Lazyuk Vladyslav V. – student of E-20ms group, faculty of electric power and electromechanics,Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vladlazyuk24@gmail.com.

Supervisor: ***Voytiuk Yuriy*** – scientific consultant, Ph.D. tech. Nauk., Associate Professor, Department of Electrical Systems of Power Consumption and Energy Management, Vinnytsia National Technical University.

УДК 621.311

Д.О. Василюк

Ю.П. Войтюк

ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ СОНЯЧНИХ ПАНЕЛЕЙ, ФОТОВОЛЬТАЇЧНХ ЕЛЕКТРИЧНИХ СТАНЦІЙ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

На данному етапі науково-дослідної роботи розглянуто принцип генерації електричної енергії сонячних панелей, її будови та ресуру.

Ключові слова: сонячні панелі, генерація, електрична енергія.

Abstract

At this stage of research work the principle of generation of electric energy of solar panels, its structure and resource is considered.

Keywords: solar panels, generation, electric energy.

Вступ

На сьогоднішній день зі зростанням енергетичних потреб, з безпосереднім використанням вичерпних ресурсів збільшується рівень забрудненості навколишнього середовища, а отже єдиним виходом із даної ситуації є використання альтернативних джерел енергії. Одним з таких джерел є сонячна енергія яку за допомогою сонячних станцій можна перетворити в електричну енергію.

Метою роботи є дослідження як саме працюють сонячні панелі, з яких компонентів складаються та чинники впливають на сонячні панелі.

Результат дослідження

На зображенні (рис.1) можна бачити, що верхній шар p-n переходу, який має надлишок електронів, з'єднаний з металевими пластинами, які виконують роль позитивного електрода,…..Нижній шар в конструкції сонячної батареї має нестачу електронів, до нього приклеєна суцільна металева пластина, що виконує функцію негативного електрода.

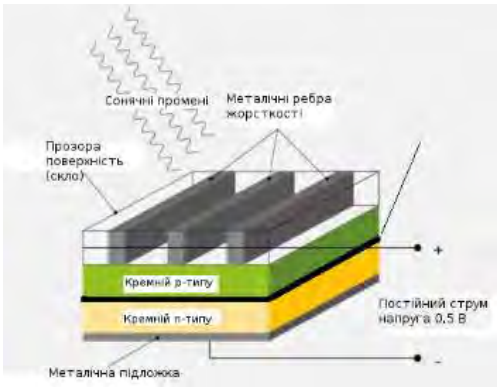


Рисунок 1 – Будова сонячного елементу

Вважається, що в ідеалі сонячна батарея має близький до 20% ККД. Однак на практиці і за даними фахівців він приблизно дорівнює всього 10%,

Важливою класифікацією якості є допустима похибка номінальної потужності, ККД або ефективність роботи,фотоелементів температурний коефіцієнт. Тому виробників поділяють на 3 класи Tier-1,Tier-2,Tier-3.

Висновки

Сонячниі станції – альтернативне джерело живлення, що використовує енергію сонця. Принцп дії заснований на явищі фотоефекту – електричне явище, яке відбувається при освітленні речовини, а саме: вихід електронів з металів… Безумовно основними компонентами сонячної панелі є алюмінєва рама, гартоване скло, інкапсулятор, фотомодуль, розподільна коробка та підкладка.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Принцип роботи сонячні батареї. [Електронний ресурс]: – 2019 р. – Режим доступу до ресурсу: http://ecost.com.ua/ua/sonce_prunc_work_son_batter.html

2. Відтінки tier: як класифікується сонячна батарея. [Електронний ресурс]: – 2020 р. – Режим доступу до ресурсу: https://sunsayenergy.com/technology/3-vidtinki-tier-yak-klasifikuiet-sya-sonyachna-batareya

Василюк Дмитро Олегович – студент групи Е-20мс, факультет ЕЕЕМ, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail dima.vasilyk7722@gmail.com

Науковий керівник: ***Войтюк Юрій Петрович*** – канд. техн. наук, доцент кафедри електротехнічних систем електроспоживання та енергетичного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Dmytro Vasyliuk– student of E-20ms group, EEEM faculty, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail dima.vasilyk7722@gmail.com

Scientific adviser: ***Yuriy Voytiuk*** – Cand. tech. Sciences, Associate Professor of Electrical Systems of Power Consumption and Energy Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 658.18

Н. М. Кравенська
О. В. Бабенко

СИСТЕМА ЕНЕРГЕТИЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Дослідження системи енергетичного менеджменту на промислових підприємствах, напрвлене на вирішення проблем енергоефективності шляхом впровадження СЕМ та надання рекомендацій щодо її реалізації на промислових підприємствах.
Ключові слова: енергоефективність, енергозбереження, енергетичний менеджмент, система енергетичного менеджменту(СЕМ).

Abstract
Study of the energy management system in industrial enterprises, aimed at solving energy efficiency problems through the introduction of SEM and providing recommendations for its implementation in industrial enterprises.
Keywords: energy efficiency, energy saving, energy management, energy management system (SEM).

Вступ

Незважаючи на те, що більшість підприємств у своїй практиці уже здійснюють певні кроки на шляху до енергоефективності, проводять енергетичний аудит та приймають ряд заходів задля підвищення рівня енергоефективності, значного ефекту це не дає, адже дії, що направлені на підвищення рівня енергоефективності, не є систематичними, носять фрагментарний характер, не дають змоги оцінити загальну ситуацію на підприємстві та не спричиняють системної дії. Тому питання впровадження системи енергетичного менеджменту на промислових підприємствах є на часі, потребує дослідження, розробки механізму впровадження та практичних рекомендацій щодо застосування.

Результати дослідження

Впровадження системи енергетичного менеджменту на промислових підприємствах є інноваційним рішенням, що пов’язано з модернізацією існуючих методів управління енергетичною ефективністю. На відміну від енергетичного аудиту, що проводить більшість українських промислових підприємств, СЕМ покликана до комплексного вирішення проблеми енергоефективності постійного характеру із повною інтеграцією в організаційну структуру промислового підприємства, а енергетичний аудит є лише одним із елементів СЕМ.

По суті, усі сучасні промислові підприємства мають організаційну структуру, залишається провести її аналіз та впровадити СЕМ. Не виключені випадки, що на промисловому підприємстві уже наявні певні елементи СЕМ. СЕМ не потребує створення нового підрозділу на підприємстві та значних фінансових затрат, орієнтована на удосконалення наявних управлінських методів управління, а також зосередження уваги керівництва та персоналу підприємства на аспектах енергоефективності.

Впровадження СЕМ варто розпочинати за наявності профільного фахівця, який забезпечить збір первинних матеріалів та координацію дій на початковому етапі. Можливі варіанти вирішення цього питання:

– вибір організації, що надає консультаційні послуги відносно СЕМ, підписання договору;

– навчання профільного працівника за рахунок коштів промислового підприємства;

– навчання профільного працівника за рахунок отриманого гранту (відвідування безкоштовних семінарів) тощо;

– самоосвіта профільного працівника підприємства

Впровадження СЕМ ми пропонуємо здійснювати у декілька етапів.

І етап – визначення, передбачає документальне затвердження намірів щодо впровадження СЕМ, він складається з наступних кроків:

– прийняття рішення керівництвом промислового підприємства щодо впровадження СЕМ;

– документування прийнятого рішення щодо впровадження СЕМ шляхом підписання наказу тощо;

–керівництво підприємства повідомляє працівників промислового підприємства щодо впровадження СЕМ, коротко знайомить з нею працівників підприємства.

ІІ етап – підготовка, є одним із найважливіших етапів впровадження СЕМ, адже саме на цьому етапі відбувається налагодження робочого процесу.

Він передбачає виконання наступних послідовних кроків:

1 крок – початковий:

– навчання працівників промислового підприємства СЕМ, що будуть задіяні у впровадженні та під час функціонування СЕМ;

– формування робочої групи, затвердження її персонального складу, закріплення за кожним працівником групи певних повноважень;

– визначення керівника робочої групи з впровадження та подальшого функціонування СЕМ;

– визначення відповідального за впровадження СЕМ з вищого керівництва підприємства;

– визначення факторів, що суттєво впливають на енергоефективність промислового підприємства;

– визначення переваг впровадження СЕМ на промисловому підприємстві.

2 крок – аналітичний:

– визначення меж застосування СЕМ (можливо задіяти лише один чи декілька структурних підрозділів, окремі виробничі лінії, чи підприємство загалом);

– проведення попереднього аналізу існуючої системи з енергоефективності, за результатами проведеного аналізу визначення відповідності СЕМ існуючій системі;

– визначення факторів, що негативно впливають на енергоефективність промислового підприємства.

3 крок – планувальний:

– розробка та затвердження плану-графіку дій з впровадження СЕМ;

4 крок – завершальний:

– усвідомлення керівництвом та працівниками важливості та необхідності впровадження СЕМ;

– комплексне розуміння СЕМ керівництвом та працівниками.

ІІІ етап – систематизація енергетичного планування, який передбачає наступні кроки:

– формування організаційної структури СЕМ;

– розробку, обговорення та затвердження енергетичної політики промислового підприємства, інформування усіх працівників промислового підприємства про положення затвердженої енергетичної політики, ознайомлення із текстом усіх зацікавлених партнерів;

– затвердження базових принципів СЕМ. Принципи: належне документування, відслідковування змін та, відповідно до змін, внесення корективів, дії спрямовані на постійне поліпшення СЕМ;

– затвердження базової лінії енергоспоживання з фіксацією часових проміжків;

– визначення енергетичних цілей та задач промислового підприємства, визначення планового рівня енергоспоживання. У випадку наявності на підприємстві задокументованих енергетичних цілей, їх варто переглянути та внести корективи.

ІV етап – документування, який передбачає розробку та затвердження усієї необхідної документації для реалізації СЕМ і включає наступні кроки:

– розробка процедури внутрішнього аудиту СЕМ (з метою виявлення відхилення та вчасного здійснення коригуючих дій);

– розробка процедури управління документами;

– формування процесу документообігу, забезпечення доступності інформації;

– розробка процедури контролю СЕМ з боку керівництва промислового підприємства;

– розробка регламенту щодо розміщення інформації про енергетичну політику і показники її реалізації. Інформацію необхідно викладати в загальнодоступних джерелах. Слід взяти до уваги інтервали поновлення даної інформації, а також використовувати вже звичні канали її поширення.

– розробка положення щодо мотивації та заохочення працівників;

– затвердження порядку взаємодії підрозділів на усіх рівнях;

– інтеграція СЕМ з діючими системами управління на промисловому підприємстві.

V етап – функціонування, що передбачає поступову реалізацію усіх вищеперелічених етапів та поточний моніторинг результатів впровадження СЕМ на кожному етапі та кроці окремо.

VI етап – адміністрування, який передбачає проведення внутрішнього аудиту СЕМ, оцінку ефективності її функціонування, виявлення проблемних ділянок та внесення коректівів.

Висновки

Перехід на систематизоване управління енергоефективністю на українських промислових підприємствах вимагає зміни в організаційно-управлінських структурах, застосування інноваційного інструментарію та методів для ефективного вирішення завдань управління енергетичними ресурсами.

Наведений у роботі механізм впровадження системи енергетичного менеджменту на промислових підприємствах є найбільш адаптованим до сучасних правових та економічних норм у державі, а реалізація всіх етапів пропонованої схеми дозволить підприємству істотно знизити частину витрат при впровадженні системи енергетичного менеджменту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Амосов О.Ю. Проблема ресурсозбереження в Україні та шляхи її вирішення / О.Ю. Амосов, Н.Л. Гавкалова // Теорія та практика державного управління. – Вип. 3(34), 2011. – С. 1–5.

2. Данілкова А.Ю. Ключові аспекти організації системи енергетичного менеджменту промислових підприємств України / А.Ю. Данілкова // Економіка та держава. – 2016. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.economy.in.ua/?op=1&z=3463&i=20.

3. Джеджула В.В. Енергозбереження промислових підприємств: методологія формування, механізм управління : [монографія] / В.В. Джеджула. – Вінниця : ВНТУ, 2014. – 346 с.

4. Тюріна Н.М. Енергетичний менеджмент: теоретичні та практичні аспекти / Н.М. Тюріна, Є.О. Шелест // Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки. – 2009. – № 2, т. 2. – С. 32–37.

Кравенська Наталія Михайлівна – студент групи 2ЕЕ-17б, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: Mozhnatak@ukr.net .

Науковий керівник: ***Бабенко Олексій Вікторович*** – кандидат технічних наук, доцент кафедри електротехнічних систем електроспоживання та енергетичного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця. oleksij_babenko@ukr.net.

Kravenska Nataliya M. - Department of Electricity and Electromechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: Mozhnatak@ukr.net .

Supervisor: ***Babenko Alexey V.*** – Cand. Sc. (Eng), Assistan Professor of electrical power consumption and power management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, oleksij_babenko@ukr.net.

УДК 621.311.031

О.Д. Демов
В.К. Кирилін

ГРАЛЬНІ МОДЕЛІ КОМПЕНСАЦІЇ РЕАКТИВНОЇ ПОТУЖНОСТІ В РОЗПОДІЛЬНИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖАХ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Показано, що оптимальну ступінь компенсації реактивної потужності промислових споживачів з врахуванням впливу реактивними навантаженнями комунально-побутових споживачів можна доцільно визначати на основі гральних методів.

Ключові слова: компенсація реактивної потужності, електричні мережі, гральні методи.

Abstract

It is shown that the optimal level of reactive power compensation Incl industrial consumers account the impact of jet - loads of communal consumers can be advisable to determine on the basis of gaming methods.

Keywords: compensation of jet power, distributive networks, gaming methods.

Вступ

Компенсація реактивної потужності є одним з ефективних заходів зниження втрат електроенергії в розподільних мережах енергопостачальних компаній (ЕК). Величина зменшення втрат від установлення компенсуючих установок (КУ) в розподільних мережах ЕК залежить не тільки від реактивних навантажень комунально-побутових споживачів, а від і реактивних навантажень промислових споживачів, які живляться від цих мереж [1-3]. Причому величина реактивних навантажень цих споживачів на перспективу визначається неоднозначно, оскільки це зв'язано з загальним економічним станом споживачів, який в ринкових умовах однозначно не прогнозується. Тобто між ЕК та промисловими споживачами, які живляться від цих мереж, в процесі впровадження КУ складається «гральна ситуація». Це зумовлює доцільність застосування гральних методів при розрахунку впровадження КУ в мережі ЕК.

Метою роботи є аналіз впливу КУ промислових споживачів на втрати, які створюють реактивні навантаження комунально-побутових споживачів на основі гральних методів.

Результати дослідження

Розглянемо можливість впровадження КУ в мережі ЕК на основі гральних методі [4]. Нехай в ролі гравця В виступає промисловий споживач, а гравця A – комунально-побутовий споживач. В якості виграшу вибираємо зниження втрат в мережі ЕК δP_{AB}.

Установлення КУ певної потужності в мережі комунально-побутового споживача назвемо стратегією A, а установлення КУ в мережах промислового споживача назвемо стратегією B. Нехай є m можливих стратегій $A_1, A_2, ..., A_m$ у гравця A, а у гравця B відповідно $B_1, B_2, ..., B_m$. Припустимо, що кожна сторона обрала якусь визначену стратегію: один гравець стратегію A_i, інший – B_j.

Якщо відомі значення δP_{AB} при кожній парі стратегій, то ці значення можна записати у вигляді платіжної матриці, стрічки якої відповідають стратегіям A_i, а стовпчики – стратегіям B_j, таблиця 1.

Таблиця 1 – Матриця гри промислових і комунально-побутових споживачів (платіжна матриця)

B_j / A_i	B_1	B_2	...	B_3
A_1	δP_{11}	δP_{12}	…	δP_{1n}
A_2	δP_{21}	δP_{22}		δP_{2n}
...	…	…	…	…
A_m	δP_{m1}	δP_{m2}	…	δP_{mn}

Елементи цієї матриці визначають зниження втрат в мережі ЕК, які створюються накладання реактивних навантажень ЕК та промислового споживачів. Для ЕК оптимальному рішенню відповідає найбільше значення цього зниження. Це значення можна записати таким чином:

$$\delta P_{AB}^{onm} = \max_i \max_j \delta P_{ij}$$

Висновки

1. Гральні методи дозволяють враховувати вплив промислових споживачів на зниження втрат в живильних мережах ЕК при впровадженні КУ в розподільних мережах ЕК.

2. Врахування вказаного впливу забезпечує додаткове зниження активної потужності в живильних електричних мережах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Зорин В. В. Особенности определения мест установки и мощности батарей конденсаторов в узлах городской сети. / В.В. Зорин, А.Д. Демов // Республиканский межведомственный научно–технический сборник: Электрические сети и системы. – Львов: Высшая школа, 1981. – вып.17. – С. 108–112 .

2.Толасов А. Г. Потери на транзит электроэнергии и их распределение между участниками энергообмена./ А.Г. Толасов // Электрические станции. – 2002. – № 1. – С. 20–25.

3. Демов О.Д.. Розподіл втрат між споживачами від передачі реактивної потужності в мережах енергопостачальних компаній. / Демов О.Д.. Войнаровський А.Ж., Захаров В.В. //Промелектро.-2006.-№1.-с.35-38.

4.Дюбин Г. Н. Введение в прикладную теорию игр / Г. Н. Дюбин, В. Г. Суздаль. – М. : Наука, 1981. – 336 с.

Демов О. Д. – канд. техн. наук, доцент кафедри електротехнічних систем електропостачання та енергетичного менеджмкенту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email : demov@yandex.ru.

Кирилін В. К. – студент, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Demov Alexander – Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of electrical power consumption and power management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: demov@yandex.ru.

Kirilin Wladimir – Department of Electricity and Electromechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia;

УДК 621.316.1

Бажура В. С.
Лобода Ю. В.

ПОРІВНЯННЯ СПЕКТРУ ВИЩИХ ГАРМОНІК ВИПРЯМЛЯЧІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Досліджено спектр вищих гармонік випрямлячів за схемою Іларонова та Міткевича.
Ключові слова: *якість електроенергії, випрямляч, вищі гармоніки.*

Abstract
The spectrum of higher harmonics of rectifiers according to the scheme of Ilaronov and Mitkevich is investigated.
Keyword*: power quality, rectifier, higher harmonics.*

Вступ

Актуальність даної теми для аналізу спектра вищих гармонік в системі електропостачання які містять силові випрямлячі, пов'язаної з проблемою якості електроенергії в системах електропостачання промислових підприємств, довгий час залишалася однією з найважливіших проблем визначення надійності та ефективності електропостачання. Ця проблема має кілька складових, одна з яких - проблема гармонічних компонентів (вищих гармонік).. Джерела ВГ - це промислові споживачі з нелінійними вольт-амперними характеристиками, а також окремі пристрої, які широко використовуються в багатьох сферах сучасного людського життя, але які різко погіршують якість електроенергії.

Існує багато різних методів, які зменшують амплітуду вищих гармонік в системах електропостачання, але пошук раціонального методу та способу поліпшення якості електроенергії як технічно, так і економічно залишається незавершеним.

У даній роботі представлено аналіз спектру вищих гармонік для випрямлячів по схемі Іларіонова та Міткевича, що дозволяє більш детально зрозуміти природу несинусоїдальності в мережах з випрямлячами.

Результати дослідження

За допомогою програми Matlab було створено модель випрямляча яка живится від джерела 230В,50Гц. За допомогою додаткового опору імітується вплив на мережу втрат напруги у провіднику.

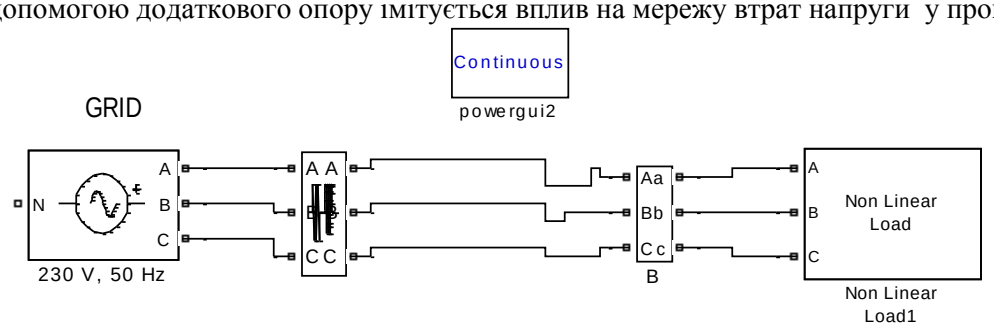


Рисунок 1 – Дослідна схема в середовищі Matlab

Провівши дослідження спектру вищих гармонік у даній моделі були отримані такі дані:

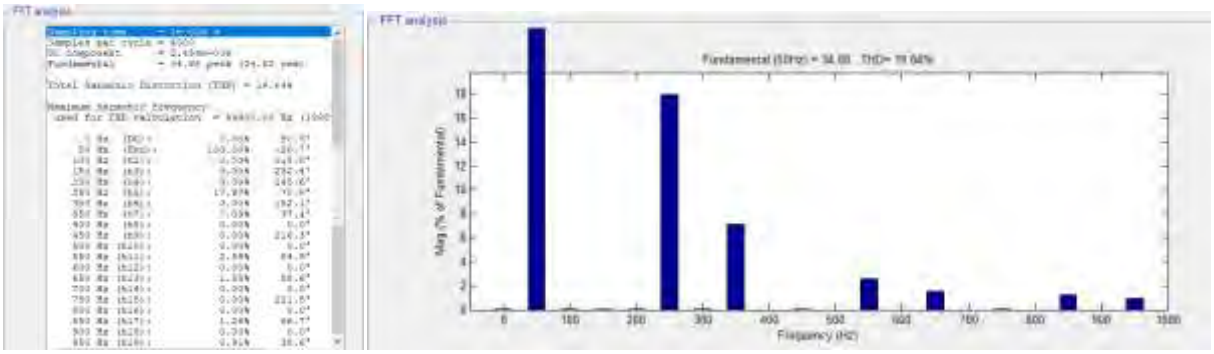


Рисунок 2 – Спектр вищих гармонік при використанні випрямляча по схемі Іларіонова

З діаграми видно, що при використанні даного випрямляча з'явилися 5, 7, 11,13, 17 та 19 вищі гармоніки.

Аналогічно проводимо моделювання для випрямляча по схемі Міткевича і отримали такий спектр:

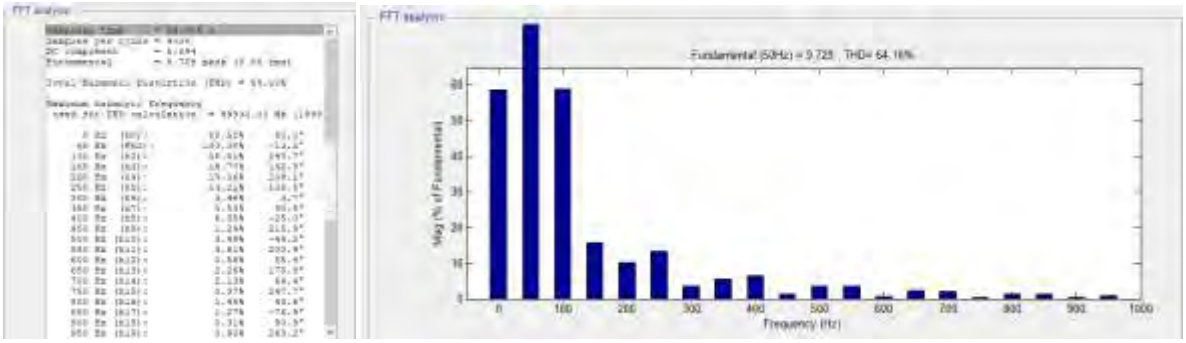


Рисунок 3 – Спектр вищих гармонік при використанні випрямляча по схемі Міткевича

При використанні випрямляча Міткевича ми отримуємо майже весь спектр вищих грмонік.

Отже, загальний коефіцієнт гармонічних спотворень для схеми Іларіонова THD = 19,64, а для схеми Міткевича THD = 64,1.

Висновки

Провівши дослідження спектру вищих гармонік для випрямлячів, було виявлено, що при однакових характеристиках мережі та джерела напруги схема Міткевича має більший коефіцієнт гармонічних спотворень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. М. Й. Бурбело, Ю. В. Лобода, «Система прямого керування струмом статичного синхронного компенсатора», SCIENCE, RESEARCH, DEVELOPMENT #26, TECHNICS AND TECHNOLOGY, Познань/Poznan, 27.02.2020- 28.02.2020 р.

2. Шавьолкін О. О. Силові напівпровідникові перетворювачі енергії: навч. посібник. 2015.

Бажура Володимир Сергійович – студент групи ЕСЕ-19м, факультет електроенергетики, електротехніки та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: bazhurawolodymyr@ukr.net

Лобода Юрій Васильович – доктор філософських наук, старший викладач викладач кафедри електротехнічних систем електроспоживання та енергетичного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, lobodaeseem@gmail.com

Bazhura Volodymyr - student group ECE-19м, Faculty of Electrical Engineering and Electromechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: bazhurawolodymyr@ukr.net

Loboda Yurii – Doctor of Philosophy, Senior Lecturer at the Department of Electrical Engineering Systems for Power Consumption and Energy Management, Vinnitsa National Technical University, Vinnytsia, e-mail: lobodaeseem@gmail.com

УДК 621.316.1

Лещенко О. Р.
Лобода Ю. В.

СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ СИЛОВИМИ АКТИВНИМИ ФІЛЬТРАМИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Досліджено методи керування силовими активними фільтрами, які засновані на теорії миттєвої потужності (pq-теорія), метод з використання синхронної системи dq-кординат та метод синхронного детектування.

Ключові слова: *активний фільтр, методи керування, несиметрія та нелінійність навантаження.*

Abstract

The methods of STATKOM, which are mastered on the theory of instantaneous power (pq-theory), the method using the synchronous system dq-coordinates and the method of synchronous detection are investigated.

Keyword: *active filter, control methods, asymmetry and load nonlinearity.*

Вступ

В сучасних системах електропостачання нерідко спостерігаються перевищення допустимих показників якості електричної енергії. Це призводить до ряду негативних наслідків: збільшення втрат електричної енергії в електричних мережах, передчасного зношення електричної ізоляції кабелів, конденсаторів та вихід їх з ладу, появи похибок в системах обліку електричної енергії.

Для покращення показників якості мережі використовують силові активні фільтри. Для високої точності компенсації, усунення несиметрії, зниження рівнів гармонік потрібні високотехнологічні системи керування, на даний час є такі методи керування: метод синхронного детектування, метод з використанням синхронної системи dq-координат, та метод pq-теорії миттєвої потужності.

Результати дослідження

Принцип роботи силового активного фільтра оснований на формування трифазної змінної напруги за рахунок ємнісного накопичувача постійного струму та автономного інвертора напруги з'єднаного з мережею через лінійні реактори. За рахунок широтно-імпульсної модуляцією ШІМ ми можемо згенерувати в мережу струм будь-якої форми. Для того щоб виділити спотворення використовують три основних методи: з використанням pq-теорії миттєвої потужності, використовують синхронну систему dq-координат та синхронного детектування.

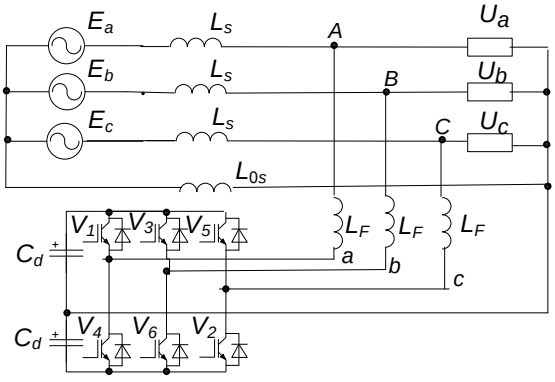


Рисунок 1 – Схема активного фільтра з двома конденсаторами

Найпоширеніший метод керування активними фільтрами засновані на теорії миттєвої потужності (pq-теорії). Трифазні чотирипровідні АФ розроблені на основі *pq* теорії миттєвої потужності, використання якої дозволяє обчислити потрібний струм корекції, враховуючи струм в нейтралі. Вона базується на перетвореннях трифазних координат *a-b-c* в α-β-0 для трифазних чотирипровідних мереж та визначає два компоненти реактивної потужності. Практичне застосування *pq* теорії полягає у реалізації алгоритму керування потоком потужності шляхом інжекції визначеного струму у чотири лінії мережі при роботі шунтуючого АФ. Зважаючи на можливість використання для чотирьохпровідних ліній декількох алгоритмів формування струму, в роботі поставлена задача порівняльного аналізу ефективності при реалізації обумовлених алгоритмів.

D-q метод характеризується тим, що трифазна система векторів напруг і струмів навантаження перетворюється за допомогою перетворень Кларка і Парка в систему координат d (пряму) і q (квадратурну), що обертається з частотою промислової мережі. Перетворення проходить в два етапи. На першому етапі відбувається перетворення з системи координат *a-b-c* в систему систему координат α-β. На другому етапі (перетворення Парка) - з системи координат α-β в систему *d-q*.

Алгоритм синхронного детектування (SDM, Synchronous Detection Method) характеризується тим, що активна потужність, споживана навантаженням, обчислюється за миттєвими напругами мережі і струмів навантаження. Формування струмів фільтра може бути здійснено двома способами: рівномірно по фазах (Pa, Pb, Pc) і пропорційно навантаженням. При формуванні струмів рівномірно по фазах потужність рівномірно розподіляється між ними незалежно від того, як розподіляється напруга живлення [1].

Висновки

Здійснивши аналіз методів керування активними фільтрами, отримали результат який дає змогу, раціонально обрати спосіб, який буде більш досконало виконувати функції поставлені перед даним приладом в визначених умовах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. В. В. Бурлака, С. К. Поднебенна, С. В. Гулаков Сучасні силові активні фільтри та імпульсні джерела живлення з корекцією коефіцієнта потужності, монографія, ПДТУ, Маріуполь, 196 с., 2015.

2. М. Й. Бурбело, Ю. П. Войтюк, Ю. В. Лобода, Умови симетрування електричних навантажень розподільних мереж за допомогою СТАТКОМ, Вісник Вінницького політехнічного інституту, № 2, с. 139–144. 2016.

Лещенко Олександр Русланович – студент групи ЕСЕ-19м, факультет електроенергетики, електротехніки та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця,
e-mail: sasha.leshchenko@gmail.com

Лобода Юрій Васильович – доктор філософських наук, старший викладач викладач кафедри електротехнічних систем електроспоживання та енергетичного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, lobodaeseem@gmail.com

Leshchenko Oleksandr – student group ECE-19м, Faculty of Electrical Engineering and Electromechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: sasha.leshchenko@gmail.com

Loboda Yurii – Doctor of Philosophy, Senior Lecturer at the Department of Electrical Engineering Systems for Power Consumption and Energy Management, Vinnitsa National Technical University, Vinnytsia, e-mail: lobodaeseem@gmail.com

УДК 621.311

Ю.А. Шуллє
Р.Ю. Войтюк

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРИСТРОЇВ ЗАХИСТУ ВІД ІМПУЛЬСНИХ ПЕРЕНАПРУГ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі виконані дослідження сучасних пристроїв захисту від імпульсних перенапруг, які пропонується використовувати для захисту внутрішніх електронних систем і комунікацій.

Ключові слова: імпульсні перенапруги, блискавкозахист, пристрої захисту від імпульсів перенапруги, електропостачання.

Abstract

The research of modern devices of protection against pulse overvoltage which are offered to use for protection of internal electronic systems and communications is carried out in the work.

Keywords: pulse overvoltage, lightning protection, surge protective device, power supply.

Робота була присвячена використанню пристроїв захисту від перенапруг (surge protective device, SPD) як елементів внутрішнього блискавкозахисту. Це обумовлено тим, що останнім часом на території України, у зв'язку з зміною клімату, збільшилась грозова активність. Особлива увага була приділена вибору SPD 1-го класу захисту, призначених для захисту від перенапруг, викликаних прямим ударом блискавки в систему блискавкозахисту будівлі. Різні типи SPD-1 розраховані на рівень напруги до 4 кВ при струмі в імпульсі до 100 кА та встановлюються у ввідно-розподільчих пристроях (ВРП) або у головному розподільчому щиті (ГРЩ), тому правильний вибір саме SPD-1 впливає на захист всієї споруди в цілому. Цей вибір залежить від класу блискавкозахисту, кількості фаз живильної лінії, типу системи заземлення та параметрів самого пристрою.

Серед розглянутих пристроїв 2-го та 3-го класів захисту були рекомендовані до використання новітні пристрої комбінованого типу (combination type SPD) – пристрої захисту від імпульсних впливів блискавки, які містять елементи як комутуючого типу, так і обмежувачі напруги, які можуть і комутувати, і обмежувати напругу, виконуючи обидві функції в залежності від рівня прикладеної напруги та довжини часу імпульсу.

Також було показано необхідність складання системи узгодження SPD різних рівнів (coordinated SPD system), тобто пристрої різних класів захисту обов'язково повинні бути вибрані, узгоджені і встановлені так, щоб утворити єдину систему захисту, коли при ударі блискавки усі три класи SPD повинні спрацювати узгоджено, послідовно знижуючи імпульс перенапруги до допустимого значення, що забезпечить зменшення числа пошкоджень електричних і електронних систем.

Висновки

На сьогодні пристрої SPD є невід'ємною частиною систем електропостачання, що проектуються. Рекомендації, які наведені в роботі, можуть бути використані при розробці проектних рішень при створенні систем блискавкозахисту як зовнішнього, так і внутрішнього електропостачання будівель та споруд

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1.ДСТУ EN 62305-3:2012 «Блискавкозахист. Фізичні руйнування споруд та небезпека для життя людей»
2.ДСТУ EN 62305-4:2012 «Блискавкозахист. Електричні та електронні системи, розташовані в будинках і спорудах»

Войтюк Роман Юрійович – студент групи Е-20мс, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: roman.voytyuk@ukr.net.

Науковий керівник: ***Шуллє Юлія Андріївна*** – кандидат технічних наук, доцент кафедри електротехнічних систем електроспоживання та енергетичного менеджменту Вінницького національного технічного університету, м. Вінниця, e-mail: shullye.y.a@vntu.edu.ua.

Voitjuk Roman – student faculty of electroenergetics and electromechanics, Vinnytsia national technical university, Vinnytsia, e-mail: roman.voytyuk@ukr.net.

Supervisor: ***Shulle Yuliya***– Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Electrical Systems of Power Consumption and Energy Management of Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: shullye.y.a@vntu.edu.ua.

УДК 621.311

А.О. Матвійчук
Ю.П. Войтюк

СУЧАСНІ МЕТОДИ БЛИСКАВКОЗАХИСТУ НА БУДІВЛЯХ ТА СПОРУДАХ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі розглянуто методи вибору місця встановлення блискавкозахисту, способи його встановлення. Представлено загальну характеристику улаштування струмопроводу. Наведено дані стосовно компонентів та матеріалів блискавкозахисту. За результатами роботи здійснено висновки.

Ключові слова: блискавкозахист, блискавкоприймач, струпопровід, струм, блискавка, струмовідвод.

Abstract

The paper considers methods, methods of choosing the place of installation of lightning protection, methods of its installation. The general characteristic of the current conductor setting is presented. Data on components and materials of lightning protection are specified. Based on the results of the work, conclusions are made.

Key words: lightning protection, lightning receiver, scaffolding, current, lightning, drain.

Вступ

В наш час тема блискавкозахисту дуже розповсюджена. Руйнівна сила блискавки відома всім. Струми, що протікають в каналі блискавки надзвичайно великі і призводять до займання будівельних конструкцій, виходу з ладу електричних пристроїв, ураження струмом свійського скота та людей. Саме тому ні один проект будівельної конструкції не обходиться без системи блискавкозахисту та заземлення. І хоча суть його не змінилась з часів першовідкривача, але сьогодні існує безліч спеціальних пристроїв, методів встановлення, вибору матеріалів які роблять цю систему більш ефективнішою.

Результати дослідження

1. **Метод фіктивної сфери кочення**. Розглянемо детальніше метод фіктивної сфери кочення. Метод сфери кочення (RSM – rolling sphere method) є універсальним для всіх блискавкоприймачів та вважається найбільш точним. Основою методу є електро-геометрична схема(модель) грози.

При виконанні розрахунку моделюється сфера пробивного проміжку радіусом R, яка «котиться» по поверхні будівлі або її фрагментах, центром якої є уявна блискавка. Рух сфери по ізометричному плану поверхні будівлі з усіма виступаючими елементами визначає точки та поверхні контакту, які вказують на місця можливого удару блискавки і встановлення там блискавкоприймачів.

Радіус сфери R вибирається за класом захисту будівлі згідно з ДСТУ EN 62305-3:2012. (табл. 1.1).

Таблиця 1.1 – Глибина проникнення (p) залежно від класу захисту

Клас блискавкозахисту	Радіус сфери кочення
I	20 м
II	30 м
III	45 м
IV	60 м

2. **Метод бласкавкоприймальної сітки**. Для захисту рівних поверхонь (будівлі з плоским дахом) використовується блискавкоприймальна сітка у вигляді металевого сітчастого провідника з певним кроком m (рис. 1.4), зумовленим категорією блискавкозахисту (табл. 1.3).

Використання методу блискавкоприймальної сітки можливе за умов:

• провідники сітки обов'язково проходять по краю даху, а дах виходить за габаритні розміри будівлі;

• якщо дах двосхилий і нахил перевищує 1 до 10, провідник сітки обов'язково проходить по гребеню даху;

• бокові поверхні споруди на рівнях вище, ніж радіус сфери блискавки, захищаються додатковою сіткою;

• сітка виконується так, щоб струм блискавки завжди мав, принаймні, два різних шляхи до заземлювача;

• жодні металеві частини не повинні виступати за зовнішні контури сітки, а якщо такі елементи є, їх потрібно захищати окремо.

3. **Метод захистного кута**. Стандартною зоною захисту в цьому випадку є круговий конус з вершиною, яка збігається з вертикальною віссю блискавковідводу. Розміри зони в цьому випадку визначені 2-ма параметрами: висотою конуса h_0 і радіусом його заснування r_0 .

Щоб визначити чи потрапляє ваш об'єкт Х в зону захисту розраховуємо радіус горизонтального перерізу r_x на висоті h_x і відкладаємо його від осі блискавкоприймача до крайньої точки об'єкта.

$$r_x = r_0 \frac{h_0 - h_x}{h_0}$$

Метод не рекомендується використовувати, якщо h стрижня більша, ніж радіус фіктивної сфери R для вибраного рівня захисту. Наприклад, на краю даху будівлі висотою 20 м встановлено стрижень висотою 5 м, тобто, загальна висота над рівнем землі складає 25 м. Для будівлі вибрано 3-й клас блискавкозахисту, для якого радіус сфери R = 45 м – метод захисного кута можна використовувати. Для 2-го класу блискавкозахисту R = 20 м, і метод захисного кута у цьому випадку використовувати не рекомендовано.

Якщо захищається велика площа будівлі, вона оснащується декількома блискавкоприймальними стрижнями.

Висновки

1. Ми визначили сучасні методи блискавкозахисту на спорудах та будівлях.
2. Розглянули метод фіктивної сфери кочення, блискавкоприймальної сітки та захисного кута.
3. Розглянули та проаналізували методи встановлення блискавкоприймачів та способи їх кріплення на різні поверхні.
4. Виявили загальну характеристику улаштування струмопроводів та струмопроводів із ізоляційною оболонкою.

Навчилися використовувати природні матеріали як блискавкоприймачі, та використовувати їх в якості струмопроводів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Красноборов Д. БИБЛИОТЕКА ПО ЗАЗЕМЛЕНИЮ И МОЛНИЕЗАЩИТЕ [Електронний ресурс] / Д. Красноборов // Профессиональный центр знаний. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: https://zandz.com/ru/biblioteka/biblioteka_po_zazemleniy_i_molniezashchite/.
2. ДСТУ EN 62305-1:2012 «Блискавкозахист. Загальні принципи»
3. ДСТУ EN 62305-2:2012 «Блискавкозахист. Керування ризиками»
4. ДСТУ EN 62305-3:2012 «Блискавкозахист. Фізичні руйнування споруд та небезпека для життя людей»
5. ДСТУ EN 62305-4:2012 «Блискавкозахист. Електричні та електронні системи, розташовані в будинках і спорудах»
6. ДСТУ Б.В.2.5-38-2008 «Інженерне обладнання будинків і споруд. Улаштування блискавкозахисту будівель і споруд»
7. ДСТУ EN 62561 – Компоненти системи блискавкозахисту: Частина 1-а «Вимоги до компонентів сполуки»
8. Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів – Форт, - 2013. – 410 с.
9. ДСТУ EN 60079-11:2016 Вибухонебезпечні газові середовища. Частина 11. Захист електричного обладнання за допомогою іскробезпечного електричного кола (і) (EN 60079-11:2012, IDT)
10. Правила улаштування електроустановок – Міненерговугілля України, -2017. – 617 с.

Матвійчук Аліна Олександрівна – студент групи 3ЕЕ-18б, Факультет Електроенергетики Електротехника та Електромеханика, Вінницький національний технічний університет, Вінниця,e-mail: katkatze2205@gmail.com

Науковий керівник: ***Войтюк Юрій Петрович*** – кандидат технічних наук, доцент кафедри електротехнічних систем електроспоживання та енергетичного менеджменту Вінницького національного технічного університету.

Alina Oleksandrivna Matviuchuk – student of group 3EE-18B, Faculty of Electrical Engineering Electrical Engineering and Electromechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Supervisor ***Yuriy Petrovich Voytiuk*** – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Electrical Power Systems and Energy Management of Vinnytsia National Technical University.

УДК 621.311

В.В. Юрчук
О.В. Бабенко

ВИБІР ОПТИМАЛЬНИХ СОНЯЧНИХ ПАНЕЛЕЙ ДЛЯ ДАХОВИХ ФОТОЕЛЕКТРИЧНИХ СТАНЦІЙ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Досліджено особливості порівняння моно- і полікристалічних панелей, їх переваги і недоліки.
Ключові слова*:* сонячні панелі, дахові фотоелектричні станції.

Abstract
Features of comparison of mono- and polycrystalline panels, their advantages and disadvantages are investigated.

Keywords: solar panels, roof photovoltaic stations.

Вступ

Термін служби дахових сонячних електростанцій становить понад 25 років, а окупність в природних умовах України — близько 4-7 років. Після виходу на точку окупності власник СЕС буде отримувати від сонячних батарей на даху практично безкоштовну енергію. При правильній експлуатації заміна або ремонт обладнання можуть знадобитися не раніше, ніж через 15 років і лише для контролерів та інверторів.

Сонячні панелі вимагають мінімального обслуговування і можуть бути встановлені на дахах будь-якого типу, головне правильно підібрати систему кріплень. Це виключає витрати на покупку або звільнення земельної ділянки. Також сонячні батареї для даху служать захистом від атмосферних явищ .Вкладення грошей в сонячну електростанцію є вигідним та ефективним рішенням. Після установка сонячних панелей на даху та запуску станції починається економія на енергопостачанні, що збільшує прибуток підприємства. Такі розумні інвестиції збільшують рентабельність Вашого бізнесу, і довгі роки стабільно служать на благо компанії [1].

Результати дослідження

Монокристалічні панелі мають, як плюси, так і мінуси [2]. До переваг даного виду панелей відносяться:

Достатньо високі показники роботи. Це досягається завдяки високому ступеню очищення кремнію. Високий рівень продуктивності. Він досягає 18-23%. Саме за цю перевагу монокристалічні сонячні панелі користуються попитом серед користувачів. Сонячні панелі від провідних виробників монокристалу можуть забезпечити більш високу продуктивність в умовах недостатньої освітленості (в ранкові та вечірні години) та при значній хмарності. Компактність. Площа використовується маленька для розміщення батареї. При цьому, продуктивність її роботи вище, аніж полікристалічної панелі. Тривалий період експлуатації. Так, гарантований строк служби монокристалічної панелі складає від 25 до 30 років.

Полікристалічні сонячні панелі мають найважливішу перевагу – це доступна вартість. Це пов’язано з тим, що під час виробництва даного виду панелей використовується абсолютно невитратний метод.

До недоліків полікристалічних панелей відносяться:

Низький показник продуктивності. Він складає 14-18%. Це є результатом низького рівню чистоти кремнію.

Займають більше простору. Через свою не потужну роботу, доведеться встановлювати більше сонячних батарей, аніж при використанні монокристалічних елементів.

Чутливість до перепадів температури. Такі панелі мають певний поріг температурного режиму. Коли вони його досягають, починають відбуватися різні хіміко-фізичні реакції.

Висновки

Яка сонячна панель краща та скільки потрібно сонячних батарей для будинку – це головні питання, які турбують споживачів. Полікристалічних панелей потребується для дому більше, ніж монокристалічних. Однак, це зовсім не означає, що перший вид панелей гірше за другий. Вони просто мають різні способи виробництва.

Встановлення сонячних батарей – це досить довготривалий процес. До нього треба підійти максимально уважно. Встановити однозначно, які сонячні панелі полікристалічні чи монокристалічні кращі, практично неможливо. Монокристалічні панелі займають менше простору. Але вони будуть мати високу ціну. Полікристалічні мають габаритні розміри. Однак, за вартістю вони значно виграють у монокристалічних панелей.

Отже, треба враховувати, що при однаковій номінальній потужності, монокристалічні та полікристалічні панелі можуть відрізнятися своїми розмірами та ціною. Саме від цього Вам потрібно відштовхуватися, віддаючи перевагу конкретному виду сонячної батареї. Крім цього, Вам необхідно визначитися з: метою установки, розрахунковою потужністю, умовами, в яких буде встановлюватися панелі.

Якщо провести більш життєвий приклад порівняння то різницю між видами сонячних панелей, можна перекласти та відмінність між дизельними та бензиновими двигунами. Кожен з даних видів ДВЗ має ідентичне призначення — це перетворення хімічної енергії в механічну, простіше приведення в рух автомобіля. Як бензинові так і дизельні двигуни мають свої переваги та недоліки. Наприклад дизельні більш тяговиті та економні, а бензинові менш витратні в обслуговуванні. Принципово зрозуміти, що для кожного окремого випадку експлуатації машин — будівництво, перевезення, швидкісні перегони є власні вимоги і тому так важливо мати розуміння умов експлуатації та інші вихідні дані.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Які сонячні панелі кращі — монокристалічні чи полікристалічні? [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://solarsystem.com.ua/ru/yaki-sonyachni-paneli-krashhi-monokrystalichni-chy-polikrystalichni/ (дата звернення 08.03.2021). — Назва з екрана.

2. Вибір та розрахунок будівництва ФЕС [Електронний ресурс]. – Режим доступу : uk.wikipedia.org/wiki/Сонячна_енергетика_України / (дата звернення 08.03.2021). — Назва з екрана.

Владислав Володимирович Юрчук – студент групи ЕСМ-20м, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vladikyrchuk@gmail.com

Олексій Вікторович Бабенко — к.т.н. доцент кафедри електротехнічних систем електроспоживання та енергетичного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: oleksij_babenko@ukr.net.

Vladislav V. Yrchuk – Electricity and Electromechanics Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Aleksey V. Babenko - *Cand. Sc. (Eng), Assistan Professor of the department of electrical systems of power consumption and energy management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.*.

УДК 621.311

Д.Ю. Гавриліна
О.В. Бабенко

ШЛЯХИ ОПТИМІЗАЦІЇ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
В даній науково-дослідній роботі розглянуто шляхи оптимізації електропостачання промислових підприємств – заходи по підвищення надійності і економічності електропостачання.
Ключові слова: система електропостачання, енергозбереження, надійність, економічність.

Abstract
This research paper considers ways to optimize the power supply of industrial enterprises - measures to improve the reliability and efficiency of power supply.
Keywords: power supply system, energy saving, reliability, efficiency.

Вступ

Технічно правильне рішення при створенні систем електропостачання виключає в себе усунення недопустимих відхилень параметрів електроенергії (падіння напруги), нерівномірний розподіл струмів по фазах, подорожчання ремонтних, монтажних і експлуатаційних робіт. Все це впливає на продуктивність підприємства і якість продукції. Проект електропостачання підприємства повинен враховувати можливість подальшого розвитку і укрупнення виробництва і пов'язаного з цим збільшення споживаної потужності [1].

Результати дослідження

Оптимізація якості електропостачання пов’язана з визначенням «якість електропостачання». Якістю електропостачання називають рівень надійності і економічності електропостачання. Надійність електропостачання є здатність системи забезпечувати електропостачання в необхідній кількості і потрібний час. Економічність електропостачання є характеристика процесу електропостачання, яка вказує на мінімально можливе споживання електроенергії підприємством за умови, що технологічний процес проходить у визначеному обсязі [2].

Одним з технічних засобів підвищення якості електропостачання є АСКОЕ на підприємстві, яке дозволить:

самостійно здійснювати контроль лімітів споживання електричної потужності в години максимального навантаження енергосистеми;

самостійно здійснювати контроль лімітів споживання електричної енергії;

автоматизувати обмін даними з енергопостачальними компаніями;

автоматизувати розрахунки із споживачами та з енергопостачальними компаніями;

домогтися підвищення достовірності а також оперативності обліку електричної енергії;

забезпечити автоматизований контроль технічного стану електроенергетичних систем;

реалізувати різні схеми управління розподілом енергії а також потужності на підприємстві, метою чого є зменшення витрат;

підвищити ефективність функціонування підприємства;

знизити оплату за споживані енергію і потужність;

автоматизувати розрахунки з постачальником енергії та потужності (енергетичною компанією).

Висновки

Аналіз якості електропостачання промислових підприємств показав, що якість електропостачання охоплює надійність електропостачання, економічність електропостачання. Технічним засобом для реалізації якості електропостачання є використання автоматизованої системи контролю та обліку електропостачання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Демов О.Д. Економія електроенергії на промислових підприємствах. – Вінниця: ВНТУ, 2006. – 95 с.

2. Бурбело М.Й. Проектування систем електропостачання. Приклади розрахунків. Навчальний посібник. – Вінниця: УНІВЕРСУМ – Вінниця, 2005 –148с.

Бабенко Олексій Вікторович – кандидат технічних наук, доцент кафедри електротехнічних систем електроспоживання та енергетичного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця. oleksij_babenko@ukr.net

Гавриліна Дар'я Юріївна – студент групи ЕСЕ-19м, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Oleksiy V. Babenko – Cand. Sc. (Eng), Assistan Professor of electrical power consumption and power management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Daria Y. Gavrylina – Faculty of power engeneering and electromechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 621.313

С. Ш. Кацив, В. Г. Мадьяров

ОПТИМІЗАЦІЯ ПАРАМЕТРІВ ТРИФАЗНИХ МАГНІТОЗВ'ЯЗАНИХ LCL-ФІЛЬТРІВ ДЛЯ СОНЯЧНИХ ІНВЕРТОРІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі досліджувалися трифазні магнітозв'язані LCL-фільтри для інверторів та розглянуте питання оптимізації параметрів цих фільтрів виходячи з умови мінімізації коефіцієнту гармонік струму.

Ключові слова: магнітозв'язані LCL-фільтри, коефіцієнт гармонік, амплітудно-частотний спектр, амплітудно-частотна характеристика, оптимізація параметрів.

Abstract

In work were investigated three-phase magnetic communication LCL-filters for inverters and the question of optimisation of parametres of these filters proceeding from a minimisation condition of coefficient of harmonics of a current are considered.

Keywords: magnetic communication LCL-filters, coefficient of harmonics, peak-frequency spectrum, peak-frequency characteristic, optimisation of parametres.

Вступ

В системах інвертування сонячних електростанцій для підтримання в припустимих межах коефіцієнту гармонік струму навантаження оптимальним є використання LCL-фільтрів, які, зазвичай, виконуються у вигляді тристрижньової магнітної системи, що має магнітний зв'язок між індуктивностями різних фаз. Для мінімізації вартості та габаритів фільтру є важливим оптимізувати визначення його параметрів виходячи з умови мінімізації коефіцієнту гармонік струму.

Математична модель задачі оптимізації фільтрів

Схема LCL-фільтра, приведеного до однієї фази, наведена на рис.1.

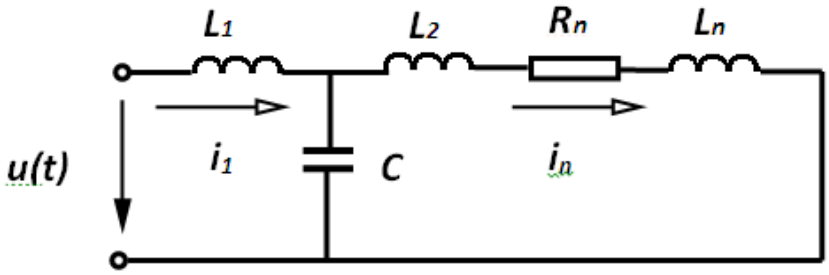


Рисунок 1 – Схема LCL-фільтру

На вхід математичної моделі мають надходити такі дані: спектр діючих значень фазної напруги після інвертора $\lfloor U_{k\phi} \rfloor$ від 1-ї до 50-ї гармонік; фазна діюча напруга навантаження $U_{\phi н}$; фазний діючий струм навантаження $I_{\phi н}$; коефіцієнт потужності навантаження $Cos\varphi_н$; ємність фільтру; початкові значення індуктивностей та граничне значення коефіцієнта гармонік струму THD_{max}.

На першому кроці у відповідності з теоремою компенсації визначається еквівалентний опір навантаження: $Z_n = \dfrac{U_\phi}{I_\phi}$, $R_n = Z_n Cos\varphi_н$, $L_n = R_n tg\varphi_н$

На другому кроці знаходиться передатна характеристика $\underline{H}_{iu}(j\omega)$ і АЧХ $\left|\underline{H}_{iu}(j\omega)\right|$.

На третьому кроці визначається спектр струмів в навантаженні.

$$\forall k = 1.....50\left(I_{kn} = U_{k\phi}\left|\underline{H}_{iu}(jk\omega)\right|\right).$$

На четвертому кроці визначається коефіцієнт гармонік струму $THD = \frac{\sqrt{\sum_{k=2}^{50} I_{kn}^2}}{I_{1n}}$.

Нарешті виконується процедура оптимізації $(L \to Min)(THD \le THD_{max})$.

Фрагмент програми в середовищі Excel, яка реалізує вищенаведену математичну модель, зображений на рис. 2.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
1	Гарм.	Uкф, %	ω	знаменатель		АЧХ	Ikn, A	Ikn^2	221,42617	THD, %	Uнф, В	Iнф, А	Cosφ	L1, мкГн	L2, мкГн	C, мкФ	Rn, Ом	Ln, мГн	THDmax, %
2	1	100	314	0,786838686		2,2546056	496,01324	246029,1312		2,999999699	220	500	0,95	27,7969821	13,89849103	200	0,418	0,43754763	3
3	2	0,3	628	1,047575017		1,9540579	1,2896782	1,663269906					0,3175604	2,7797E-05	1,38985E-05	0,0006		0,000437548	
4	3	0,25	942	1,471008059		1,6490069	0	0											
5	4	0,75	1256	2,0409504		1,3999609	2,3099554	5,33580175											
6	5	0,11	1570	2,73511537		1,2093226	0,2926561	0,085647575											
7	6	0,68	1884	3,525924749		1,0651076	0	0											

Рисунок 2 – Фрагмент програми оптимізації параметрів фільтру

Висновок

Оскільки вартість та габаритні розміри LCL-фільтру безпосередньо залежать від значень індуктивностей, то є важливим їх мінімізація, при якій гарантується забезпечення умови $THD \le 3\%$ для всіх значень струму навантаження.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. A. Eid, H. El-Kishky, M. Abdel-Salam, T. El-Mohandes, «VSCF aircraft electric power system performance with active power filters,» *42th Southeastern Sumposium of System Theory (SSST),* pp. 182 – 187, 2010.

2. Sufen Chen, Y. M. Lai, Siew-Chong Tan, Chi K. Tse, «Optimal Design of Repetitive Controller for Harmonic Elimination in PWM Voltage Source Inverters,» *INTELEC07 – 29th International Telecommunications Energy Conference,* pp. 236 – 241, 2007.

Самоїл Шулімович Кацив – канд. техн. наук, доцент кафедри теоретичної електротехніки та електричних вимірювань, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: katsyv@ukr.net.

Вячеслав Губейович Мадьяров – канд. техн. наук, доцент кафедри теоретичної електротехніки та електричних вимірювань, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Samoil Sh. Katsyv – Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of Theoretical the Electrical Engineer and Electric Measurements, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: katsyv@ukr.net.

Viacheslav G. Madiarov – Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of Theoretical the Electrical Engineer and Electric Measurements, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 681.518.3:621.311.214

С. Ш. Кацив, В. Ф. Граняк

ПОБУДОВА БАЗИС-ВЕКТОРІВ ВИСОКОЇ РОЗДІЛЬНОЇ ЗДАТНОСТІ ДЛЯ МАТЕРИНСЬКИХ ВЕЙВЛЕТІВ ДОБЕШІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто принципи формування системи алгебраїчних рівнянь для визначення коефіцієнтів базис-векторів високої роздільної здатності материнських вейвлетів Добеші. Наведені приклади таких систем рівнянь.

Ключові слова: дискретне вейвлет-перетворення, материнський вейвлет, масштабна функція, коефіцієнт стискання, коефіцієнти базис-вектору.

Abstract

Principles of formation of system of the algebraic equations for definition of coefficients of bases-vectors of high resolution parent wavelets are considered by Dobeshi. Examples of such systems of the equations are resulted.

Keywords: discrete wavelet-transformation, parent wavelet, scale function, compression coefficient, basis-vector coefficients.

Вступ

Аналіз нестаціонарних сигналів (тобто сигналів, у яких спектр змінюється в часі) найдоцільніше використовувати дискретне вейвлет-перетворення (ДВП). При цьому немає необхідності застосовувати для цього саму функцію материнського вейвлету, а цілком достатньо базис-вектору коефіцієнтів $h(N)$, який є її уособленням. Разом з тим, роздільна здатність ДВП залежить від величини N, тому є важливим побудова векторів великого розміру, що розглянуто в цій роботі.

Математична модель побудови базис-векторів для материнських вейвлетів Добеші

Вейвлети Добеші є єдиними, для яких вектори $h(N)$ визначаються розв'язанням систем алгебраїчних рівнянь. Розглянемо принципи складання такої системи для визначення вектора коефіцієнтів $h(N)$ для вейвлету Добеші D^N при коефіцієнті стискання 2.

З властивості ортогональності масштабних функцій $\int \varphi(x)\varphi(x-m)dx = \delta_{0m}$, де δ_{0m} – символ Кронекера, випливає

$$\sum_i h(i)h(i+2m) = \delta_{0m}. \quad (1)$$

Умова ортогональності материнського вейвлету поліномам до степеня $L-1$ ($L=\frac{N}{2}$), що визначає його гладкість, $\forall n = 0,\ L-1\left(\int x^n \psi(x)dx = 0\right)$ зводиться до співвідношення

$$\sum_i (-1)^i i^n h(i) = 0. \quad (2)$$

Умова нормування масштабної функції $\int \varphi(x)dx = 1$ дає ще одне рівняння

$$\sum_i h(i) = \sqrt{2}. \quad (3)$$

Виконаємо аналогічну процедуру для материнського вейвлету D^8.

Для цього вейвлету $N=8$, тому $m=1,2,3$ і вираз (1) розщеплюється на підсистему, яка складається з трьох рівнянь:

$$\begin{aligned} &h_0h_2 + h_1h_3 + h_2h_4 + h_3h_5 + h_4h_6 + h_5h_7 = 0;\\ &h_0h_4 + h_1h_5 + h_2h_6 + h_3h_7 = 0;\\ &h_0h_6 + h_1h_7 = 0. \end{aligned} \quad (4)$$

Крім того, $L=4$, тому $n=0,1,2,3$ і вираз (2) розщеплюється на підсистему, яка складається з чотирьох рівнянь:

$$\begin{aligned}
&h_0-h_1+h_2-h_3+h_4-h_5+h_6-h_7=0;\\
&-h_1+2h_2-3h_3+4h_4-5h_5+6h_6-7h_7=0;\\
&-h_1+2^2h_2-3^2h_3+4^2h_4-5^2h_5+6^2h_6-7^2h_7=0;\\
&-h_1+2^3h_2-3^3h_3+4^3h_4-5^3h_5+6^3h_6-7^3h_7=0.
\end{aligned} \tag{5}$$

Спільна система рівнянь

$$\begin{aligned}
&h_0h_2+h_1h_3+h_2h_4+h_3h_5+h_4h_6+h_5h_7=0;\\
&h_0h_4+h_1h_5+h_2h_6+h_3h_7=0;\\
&h_0h_6+h_1h_7=0;\\
&h_0-h_1+h_2-h_3+h_4-h_5+h_6-h_7=0;\\
&-h_1+2h_2-3h_3+4h_4-5h_5+6h_6-7h_7=0;\\
&-h_1+2^2h_2-3^2h_3+4^2h_4-5^2h_5+6^2h_6-7^2h_7=0;\\
&-h_1+2^3h_2-3^3h_3+4^3h_4-5^3h_5+6^3h_6-7^3h_7=0;\\
&h_0+h_1+h_2+h_3+h_4+h_5+h_6+h_7=\sqrt{2}.
\end{aligned} \tag{6}$$

Висновки.

1. Оскільки роздільна здатність дискретного вейвлет-перетворення залежить від величини N, є важливим побудова базис-векторів великого розміру.
2. Вейвлети Добеші є єдиними, для яких вектори $h(N)$ визначаються розв'язанням систем алгебраїчних рівнянь. Формування цих систем базується на ортогональності масштабних функцій та материнських вейвлетів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Vasyl V. Kukharchuk, Samoil Sh. Kazyv, Sergey A. Bykovsky, Wademar Wojcik, Andrzej Kotyra, Ardak Akhmetova, Madina Bazarova, Roza Werynska-Bieniasz Discrete wavelet transformation in spectral analysis of vibration processes at hydropower units // Proc. SPIE, Optical Fibers and Their Applications 2016- doi:10.15199/1.2016 – P. 65-68.
2. Малла С. Вейвлеты в обработке сигналов / С. Малла. – М. : Мир, 2005. – 671 с.

Самоїл Шулімович Кацив – канд. техн. наук, доцент кафедри теоретичної електротехніки та електричних вимірювань, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: katsyv@ukr.net.

Валерій Федорович Граняк – канд. техн. наук, доцент кафедри теоретичної електротехніки та електричних вимірювань, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: titanxp2000@ukr.net.

Samoil Sh. Katsyv – Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of Theoretical the Electrical Engineer and Electric Measurements, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: katsyv@ukr.net.

Valeriy F. Hraniak – Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of Theoretical the Electrical Engineer and Electric Measurements, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: titanxp2000@ukr.net.

УДК 681.518.3:621.311.214

С. Ш. Кацив, В. Ф. Граняк

ПОБУДОВА БАЗИС-ВЕКТОРІВ ВИСОКОЇ РОЗДІЛЬНОЇ ЗДАТНОСТІ ДЛЯ МАТЕРИНСЬКИХ ВЕЙВЛЕТІВ ШЕННОНА-КОТЕЛЬНІКОВА

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто алгоритм визначення коефіцієнтів базис-векторів високої роздільної здатності материнських вейвлетів Шеннона-Котельнікова.

Ключові слова: дискретне вейвлет-перетворення, материнський вейвлет, масштабна функція, коефіцієнти базис-вектору.

Abstract

The algorithm of definition of coefficients of bases-vectors of high resolution parent wavelets by Shennona-Kotelnikova is considered.

Keywords: discrete wavelet-transformation, parent wavelet, scale function, basis-vector coefficients.

Вступ

Для аналізу нестаціонарних сигналів (тобто сигналів, у яких спектр змінюється в часі) найдоцільніше використовувати дискретне вейвлет-перетворення (ДВП). При цьому, зазвичай, застосовують не функцію материнського вейвлету безпосередньо, базис-вектору коефіцієнтів $h(N)$. Оскільки роздільна здатність ДВП залежить від величини N, є важливим побудова векторів великого розміру, що і розглянуто в цій роботі.

Математична модель побудови базис-векторів для материнських вейвлетів Шеннона-Котельнікова

Як і будь який інший вейвлет, вейвлет Шеннона-Котельнікова однозначно характеризується масштабною функцією $\varphi(x)$ та материнським вейвлетом $\psi(x)$.

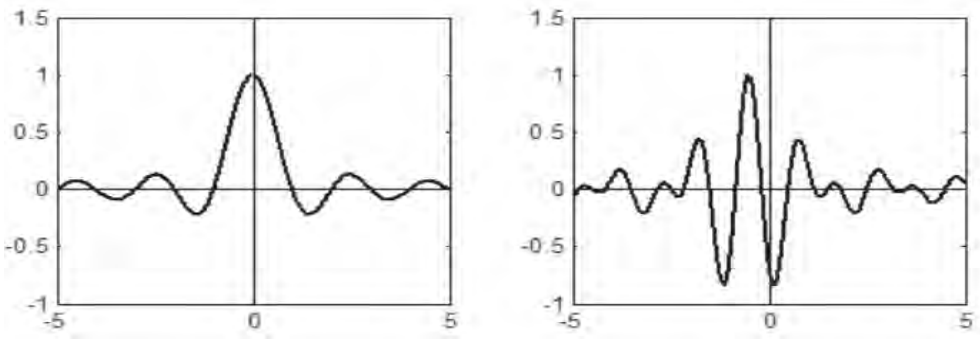
Для цього вейвлету масштабна функція має вигляд

$$\varphi(x)=\frac{\sin \pi x}{\pi x},$$

а материнський вейвлет

$$\psi(x)=\frac{\sin 2\pi\left(x+\frac{1}{2}\right)-\sin \pi\left(x+\frac{1}{2}\right)}{\pi\left(x+\frac{1}{2}\right)}.$$

Графіки цих функцій, відповідно, зображені на рис. 1 ($а$ – $\varphi(x)$, $б$ – $\psi(x)$).



а *б*

Рисунок 1

Коефіцієнти базис-вектора знаходять за допомогою частотної фунції

$$H_0(\omega)=\frac{1}{\sqrt{2}}\sum_{n\in Z}h_n e^{-in\omega}$$

за виразом

$$h_n=\sqrt{2}\,\frac{1}{2\pi}\int_{-\pi}^{\pi}H_0(\omega)e^{in\omega}d\omega=\begin{cases}\dfrac{1}{\sqrt{2}} & n=0\\ (-1)^{\frac{n-1}{2}}\dfrac{\sqrt{2}}{\pi n} & n \text{ непарне}\\ 0 & n \text{ парне}\end{cases}$$

Висновки.

1. Роздільна здатність дискретного вейвлет-перетворення залежить від величини N, тому є важливим побудова базис-векторів великого розміру.
2. Коефіцієнти базис-вектору вейвлету Шеннона-Котельникова можна визначити як коефіцієнти Фур'є функції, що будується на основі масштабної функції $\varphi(x)$.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Vasyl V. Kukharchuk, Samoil Sh. Kazyv, Sergey A. Bykovsky, Wademar Wojcik, Andrzej Kotyra, Ardak Akhmetova, Madina Bazarova, Roza Werynska-Bieniasz Discrete wavelet transformation in spectral analysis of vibration processes at hydropower units // Proc. SPIE, Optical Fibers and Their Applications 2016- doi:10.15199/1.2016 – P. 65-68.
2. Малла С. Вейвлеты в обработке сигналов / С. Малла. – М. : Мир, 2005. – 671 с.

Самоїл Шулімович Кацив – канд. техн. наук, доцент кафедри теоретичної електротехніки та електричних вимірювань, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: katsyv@ukr.net.

Валерій Федорович Граняк – канд. техн. наук, доцент кафедри теоретичної електротехніки та електричних вимірювань, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: titanxp2000@ukr.net.

Samoil Sh. Katsyv – Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of Theoretical the Electrical Engineer and Electric Measurements, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: katsyv@ukr.net.

Valeriy F. Hraniak – Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of Theoretical the Electrical Engineer and Electric Measurements, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: titanxp2000@ukr.net.

УДК 621.3

Ю. Г. Ведміцький

СПЕКТРАЛЬНА ФОРМА СТРУКТУРНО-ТОПОЛОГІЧНИХ РІВНЯНЬ В ДРУГІЙ СИСТЕМІ УЗАГАЛЬНЕНИХ КООРДИНАТ БЕЗ УРАХУВАННЯ ЯВИЩА ГІПЕРСИЛОВОЇ ВЗАЄМОДІЇ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В контексті авторської теорії узагальненого електричного кола в другій системі узагальнених координат представлено спектральну форму структурно-топологічних рівнянь динамічних систем зі структурою, яка математично розкриває характер структурних відношень між елементами в дискретному топологічному просторі, побудованому відносно зосереджених динамічних систем довільної фізичної, технічної або соціальної природи, де елементами є типові елементарні ланки цих систем, наразі – без урахування виявленого фізичного явища гіперсилової (гіпервалентної) взаємодії поміж ними. Структурно-топологічні рівняння динамічних систем були отримані автором на основі математичного дослідження структури рівнянь Лангранжа та рівнянь Лагранжа-Максвела.

Ключові слова: рівняння Лагранжа, рівняння Лагранжа-Максвела, структурно-топологічні рівняння зосереджених динамічних систем, типові елементарні ланки, силова взаємодія, фізичне явище гіперсилової (гіпервалентної) взаємодії, рух та параметри руху, узагальнене електричне коло, перша та друга системи узагальнених електродинамічних координат

Abstract

In the context of the author's theory of the generalized electric circuit in the second system of generalized coordinates the spectral form of structural-topological equations of dynamic systems is presented. The structure of these equations mathematically reveals the nature of structural relations in a discrete topological space constructed with respect to lumped dynamic systems of arbitrary physical, technical, or social nature, where the elements are typical elementary units of these systems. In this case - without taking into account the detected physical phenomenon of hyperforce (hypervalent) interaction between them. Structural-topological equations of dynamical systems were obtained by the author on the basis of a mathematical study of the structure of Lagrange equations and Lagrange-Maxwell equations.

Keywords: Lagrange equation, Lagrange-Maxwell equation, structural-topological equations of lumped dynamical systems, typical elementary units, force interaction, physical phenomenon of hyperforce (hypervalent) interaction, motion and motion parameters, generalized electric circuit, the first and second systems of generalized electrodynamic coordinates

Вступ

Побудова узагальнених абстрагованих систем, яким притаманна найвища логічна сила, в поєднанні з практичною діяльністю є основою формування філософських, теоретичних і прикладних засад науки і техніки, їх окремих галузей – теоретичної та загальної електротехніки зокрема.

Теоретичний базис *класичної електротехніки*, як міждисциплінарної з-поміж фундаментальних науки, формувався в схожим умовах: від накопичення окремих експериментальних фактів, явищ та законів до їх узагальнення з наступним застосуванням отриманих теоретичних надбудов на практиці [1-5]. І хоча його аналітичні можливості є настільки потужними, що дозволяють розв’язувати широкий клас прикладних і теоретичних задач, які постають в процесі суспільно-матеріального виробництва, наприклад, в електроенергетичному сегменті національних та наднаціональних економік, однак в умовах реалій сьогодення побудова *узагальненого за числом ступенів вільності електричного кола* із зосередженими параметрами є однією з чи не найважливіших задач сучасної теоретичної електротехніки.

Успішне розв’язання поставленої задачі розкриває в класичній електротехніці нові якості і формує основу для створення і розвитку в ній окремого напрямку, істотною ознакою якого є здатність на дедуктивній основі *формалізувати* процес математичної, фізичної та технічної ідентифікації континуальних у часі однорідних або змішаних за своєю природою фізичних і технічних динамічних систем як суто електричного (електромагнітного), так і суміщеного походження.

На рівні постановки задачі концепцію і сутність *узагальненого електричного кола* зазначено в багатьох роботах, наприклад, в [6] Дж. Кл. Максвела, в [7] Г. Крона, в [8] Х. Хеппа.

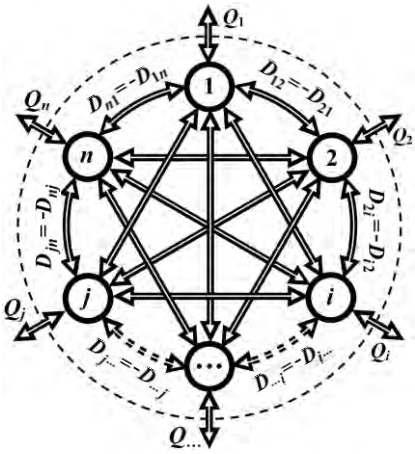


Рис. 1. Структурна схема узагальненої динамічної системи з довільним числом *n* ступенів вільності без урахування явища гіперсилової (гіпервалентної) взаємодії

Однак попри неодноразові намагання заявлена задача в минулому розв'язаною не була навіть в свої основі. Концептуально повно її не розв'язано і дотепер.

Водночас на сучасному етапі в роботах [9-17] отримано важливі результати, які закладають теоретичний базис і створюють основу для її успішного вирішення.

Зазначений в заголовку і наведений нижче матеріал є продовженням розвитку авторської *теорії узагальненого електричного кола*, де одним з найважливіших базисних елементів є *система структурно-топологічних рівнянь*, отриманих в зазначеній теорії на підставі математичного дослідження структури рівнянь рівнянь Лагранжа та Лагранжа-Максвела, записаних для ідентифікації еволюційного руху динамічних систем механічної та електричної природи відповідно [9-22].

Структурно-топологічні рівняння в математичній формі розкривають характер фундаментальних особливостей архітектурної побудови та структурних відношень дискретного топологічного простору, в якому окремими елементами є типові елементарні ланки зосереджених динамічних систем довільної фізичної, технічної або соціальної природи. Наразі – електротехнічної.

1. Структурно-топологічні рівняння зосереджених динамічних систем на прикладі узагальненого електричного кола в другій системі узагальнених координат (типу «сила-струм») без урахування фізичного явища гіперсилової (гіпервалентної) взаємодії

В наявній роботі за основу узяті структурно-топологічні рівняння, записані в другій системі узагальнених електродинамічних координат – координат типу «сила-струм»

$$\left(C_m \frac{d\varphi_m}{dt} + G_m \varphi_m + \frac{\psi_m}{L_m} \right) + \sum_{\substack{s=1,\\ s\neq m}}^{n} \left(C_{ms} \frac{d}{dt}\left(\varphi_m - \varphi_s\right) + G_{ms}\left(\varphi_m - \varphi_s\right) + \frac{\psi_m - \psi_s}{L_{ms}} \right) = J_m, \quad m = 1, 2, \ldots, n. \quad (1)$$

Варто зазначити, що позаяк система рівнянь (1) описує еволюцію узагальненого електричного кола *без урахування виявленого фізичного явища гіперсилової (гіпервалентної) взаємодії* поміж типовими елементарними ланками, вона є *окремим випадком* більш загальної за логічною силою форми структурно-топологічних рівнянь, отриманої автором дещо пізніше і описаної в роботах [10-15].

Водночас наведена система (1) охоплює доволі чисельний та важливий клас зосереджених електричних динамічних систем, тому потребує окремого дослідження та опису. Узагальнена структурна схема таких динамічних систем наведена на рис. 1.

2. Спектральна форма структурно-топологічних рівнянь

Важливим методом дослідження еволюції динамічних систем є *спектральний метод*, в основу якого покладено *інтегральне перетворення Фур'є* [2]:

$$F\left\{\varphi(t)\right\} = \int_{-\infty}^{\infty} \varphi(t) e^{-j\omega t}\, dt = \underline{\Phi}\left(j\omega\right). \quad (2)$$

Тому для побудови *спектральної форми* структурно-топологічних рівнянь (1) зосереджених динамічних систем на підставі інтегрального перетворення (2) визначимо *спектри* усіх складових в рівняннях системи (1):

$$F\left\{ C_m \frac{d\varphi_m}{dt} + G_m \varphi_m + \frac{\psi_m}{L_m} \right\} = \int_{-\infty}^{\infty} \left(C_m \frac{d\varphi_m}{dt} + G_m \varphi_m + \frac{1}{L_m} \int \varphi_m\, dt \right) e^{-j\omega t}\, dt =$$
$$= \left(G_m + j\omega C_m + \frac{1}{j\omega L_m} \right) \underline{\Phi}_m\left(j\omega\right) = \underline{Y}_m\left(j\omega\right) \underline{\Phi}_m\left(j\omega\right), \quad (3)$$

де $\underline{Y}_m(j\omega) = G_m + j\omega C_m + \dfrac{1}{j\omega L_m}$;

$$F\left\{\sum_{\substack{s_1=1\\ s_1\neq m}}^{n}\left[C_{m,s_1}\frac{d}{dt}\left(\varphi_m-\varphi_{s_1}\right)+G_{m,s_1}\left(\varphi_m-\varphi_{s_1}\right)+\frac{q_m-q_{s_1}}{L_{m,s_1}}\right]\right\}=$$

$$=\int_{-\infty}^{\infty}\sum_{\substack{s_1=1\\ s_1\neq m}}^{n}\left[C_{m,s_1}\frac{d}{dt}\left(\varphi_m-\varphi_{s_1}\right)+G_{m,s_1}\left(\varphi_m-\varphi_{s_1}\right)+\frac{1}{L_{m,s_1}}\int\left(\varphi_m-\varphi_{s_1}\right)dt\right]e^{-j\omega t}\,dt= \tag{4}$$

$$=\sum_{\substack{s_1=1\\ s_1\neq m}}^{n}\left(G_{m,s_1}+j\omega C_{m,s_1}+\frac{1}{j\omega L_{m,s_1}}\right)\left[\underline{\Phi}_m(j\omega)-\underline{\Phi}_{s_1}(j\omega)\right]=\sum_{\substack{s_1=1\\ s_1\neq m}}^{n}\underline{Y}_{m,s_1}(j\omega)\left[\underline{\Phi}_m(j\omega)-\underline{\Phi}_{s_1}(j\omega)\right],$$

де $\underline{Y}_{m,s_1}(j\omega) = G_{m,s_1} + j\omega C_{m,s_1} + \dfrac{1}{j\omega L_{m,s_1}}$;

$$F\{J_m\} = \int_{-\infty}^{\infty} J_m \cdot e^{-j\omega t}\,dt = \underline{J}_m(j\omega);\ m = 1, 2, \ldots, n. \tag{5}$$

Тоді відповідно до співвідношень (3)-(5) *спектральною формою структурно-топологічних рівнянь в другій системі координат* (1) буде система алгебраїчних рівнянь, представлена у вигляді

$$\left(G_m + j\omega C_m + \frac{1}{j\omega L_m}\right)\underline{\Phi}_m(j\omega) + \sum_{\substack{s_1=1\\ s_1\neq m}}^{n}\left(G_{m,s_1} + j\omega C_{m,s_1} + \frac{1}{j\omega L_{m,s_1}}\right)\left[\underline{\Phi}_m(j\omega)-\underline{\Phi}_{s_1}(j\omega)\right] = \underline{J}_m(j\omega), \tag{6}$$

$m = 1, 2, \ldots, n$

або

$$\underline{Y}_m(j\omega)\underline{\Phi}_m(j\omega) + \sum_{\substack{s_1=1\\ s_1\neq m}}^{n}\underline{Y}_{m,s_1}(j\omega)\left[\underline{\Phi}_m(j\omega)-\underline{\Phi}_{s_1}(j\omega)\right] = \underline{J}_m(j\omega),\ \ m = 1, 2, \ldots, n. \tag{7}$$

Висновки

В роботі викладені окремі основні положення авторської теорії узагальненого електричного кола, де на прикладі другої системи узагальнених електродинамічних координат (типу «сила-струм») без урахування фізичного явища гіперсилової (гіпервалентної) взаємодії отримано спектральну форму структурно-топологічних рівнянь (6), (7) зосереджених динамічних систем довільної фізичної та технічної природи.

Результати мають важливе як спеціально-технічне, так і загально-методологічне значення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Теоретичні основи електротехніки. Електромагнітне поле : підручник / Ю. О. Карпов, Ю. Г. Ведміцький, В. В. Кухарчук. — Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2014. — 392 с.

2. Теоретичні основи електротехніки. Перехідні процеси в лінійних колах. Синтез лінійних кіл. Електричні та магнітні нелінійні кола : підручник / Ю. О. Карпов, Ю. Г. Ведміцький, В. В. Кухарчук, С. Ш. Кацив. — Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2013. — 392 с.

3. Теоретичні основи електротехніки. Усталені режими лінійних електричних кіл із зосередженими та розподіленими параметрами : підручник / Ю. О. Карпов, С. Ш. Кацив, В. В. Кухарчук, Ю. Г. Ведміцький. — Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2013. — 326 с.

4. Теоретичні основи електротехніки. Методи розрахунку нелінійних електричних і магнітних кіл в прикладах та задачах / Ю. О. Карпов, Ю. Г. Ведміцький, В. В. Кухарчук. – Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2017. – 262 с.

5. Теоретичні основи електротехніки. Задачі та приклади розрахунку лінійних електричних кіл / Ю. О. Карпов, Ю. Г. Ведміцький, В. В. Кухарчук та ін. – Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2016. – 346 с.

6. Максвелл Дж. К. Трактат об электричестве и магнетизме : в 2 т. / Дж. К. Максвелл. — М. : Наука, 1989 — . — Т. 1. — 417 с.; Т. 2. — 437 с.

7. Крон Г. Исследование сложных систем по частям (диакоптика) / Г. Крон. — М. : Глав. ред. физ.-мат. лит. изд-ва «Наука», 1972. — 544 с.

8. Хэпп Х. Диакоптика и электрические цепи / Х. Хэпп. — М. : изд-во «Мир», 1974. — 343 с.

9. Ведміцький Ю. Г. Узагальнені електричні схеми-аналоги неперервних динамічних систем довільного порядку / Ю. Г. Ведміцький // Вісник Інженерної академії України. — 2010. — Випуск 2. — С. 63-69.

10. Ведміцький Ю. Г. Тектологія динамічних систем і явище гіперсилової взаємодії в структурних рівняннях узагальненого електричного кола / Ю. Г. Ведміцький // Наукові праці Вінницького національного технічного університету. – 2018. – №2. – С. 1-11. – Режим доступу: https://praci.vntu.edu.ua/index.php/praci/article/view/547/532

11. Ведміцький Ю. Г. Узагальнене електричне коло і фізичне явище гіпервалентної взаємодії / Ю. Г. Ведміцький // Вісник Інженерної академії України. — 2016. — Випуск 4. — С. 207-213.

12. Ведміцький Ю. Г. Узагальнене електричне коло з урахуванням фізичного явища гіпервалентної взаємодії / Ю. Г. Ведміцький // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. – Хмельницький. — №2(58). — 2017. — С. 29-36.

13. Ведміцький Ю. Г. Топологічна структура та рівняння руху гіперзв’язаного узагальненого електричного кола / Ю. Г. Ведміцький // X Міжнародна науково-практична конференція “Інтегровані інтелектуальні робо технічні комплекси” (ІІРТК-2017). — С. 128-130. — К. : НАУ, 2017. — 314 с.

14. Ведміцький Ю. Г. Рівняння руху узагальненого електричного кола з урахуванням явища гіпервалентної взаємодії / Ю. Г. Ведміцький // XIII Міжнародна науково-технічна конференція “АВІА-2017”. — С. 4.4-4.8. — Режим доступу: https://avia.nau.edu.ua/doc/avia-2017/AVIA_2017.pdf

15. Ведміцький Ю. Г. Диференціальні рівняння мікромеханічних акселерометрів серії ADXL (xxx) компанії Analog Devices на основі їх уточнених електричних та математичних моделей / Ю. Г. Ведміцький // XLIX науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 27-28 квітня 2020. — Режим доступу: https://ir.lib.vntu.edu.ua//handle/123456789/28770/8946.pdf

16. Ведміцький Ю. Г. Контроль моменту інерції електротехнічних комплексів та систем на основі удосконаленої теорії електродинамічних аналогій / Ю. Г. Ведміцький. – Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук. – 2013. – 22 с.

17. Ведміцький Ю. Г. Контроль моменту інерції на основі удосконаленої теорії електродинамічних аналогій : монографія / Ю. Г. Ведміцький, В. В. Кухарчук. — Вінниця : ВНТУ, 2015. — 196 с.

18. Ведміцький Ю. Г. Рівняння Лагранжа як основа теорії перетворювачів моменту інерції / Ю. Г. Ведміцький, В. В. Кухарчук // Вісник Кременчуцького державного політехнічного університету. — 2005. — №3/2005 (32). — С. 89-91.

19. Ведміцький Ю. Г. Елементи теорії електродинамічного моделювання вимірювального перетворення і контролю моменту інерції. Проблематика, динамічні аналогії та принцип дуальності / Ю. Г. Ведміцький, В. В. Кухарчук // Вісник Вінницького політехнічного інституту. — 2008. — №5 (80). — С. 25-30.

20. Ведміцький Ю. Г. До питання розв’язку проблеми систематизації математичних моделей і методів перетворення моменту інерції. Огляд та перспектива / Ю. Г. Ведміцький, В. В. Кухарчук // Вісник Кременчуцького державного політехнічного університету. — 2006. — №3/2006 (38), Частина 1. — С. 130-133.

21. Ведміцький Ю. Г. Узагальнений перетворювач моменту інерції / Ю. Г. Ведміцький, В. В. Кухарчук // Вісник Кременчуцького державного політехнічного університету імені Михайла Остроградського. — 2008. — №3/2008 (50), Частина 1. — С. 113-118.

22. Ведміцький Ю. Г. Вимірювальне перетворення і контроль моменту інерції механічних та електромеханічних систем в процесі їх експлуатації. Теорія і практика / Ю. Г. Ведміцький // Вісник Хмельницького національного університету. — 2008. — №4(113). — С. 47-55.

Юрій Григорович Ведміцький — канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри теоретичної електротехніки та електричних вимірювань, ВНТУ, м. Вінниця, wjg@ukr.net

Yurii G. Vedmitskyi — Cand. Sc. (Eng.), Assistant Professor of Department of Theoretical Electrical Engineering and Electrical Measurements, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, wjg@ukr.net

УДК 621.3

Ю. Г. Ведміцький

СПЕКТРАЛЬНА ФОРМА СТРУКТУРНО-ТОПОЛОГІЧНИХ РІВНЯНЬ В ПЕРШІЙ СИСТЕМІ УЗАГАЛЬНЕНИХ КООРДИНАТ БЕЗ УРАХУВАННЯ ЯВИЩА ГІПЕРСИЛОВОЇ ВЗАЄМОДІЇ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В контексті авторської теорії узагальненого електричного кола в першій системі узагальнених координат представлено спектральну форму структурно-топологічних рівнянь динамічних систем зі структурою, яка математично розкриває характер структурних відношень між елементами в дискретному топологічному просторі, побудованому відносно зосереджених динамічних систем довільної фізичної, технічної або соціальної природи, де елементами є типові елементарні ланки цих систем, наразі – без урахування виявленого фізичного явища гіперсилової (гіпервалентної) взаємодії поміж ними. Структурно-топологічні рівняння динамічних систем були отримані автором на основі математичного дослідження структури рівнянь Лангранжа та рівнянь Лагранжа-Максвела.

Ключові слова: рівняння Лагранжа, рівняння Лагранжа-Максвела, структурно-топологічні рівняння зосереджених динамічних систем, типові елементарні ланки, силова взаємодія, фізичне явище гіперсилової (гіпервалентної) взаємодії, рух та параметри руху, узагальнене електричне коло, перша та друга системи узагальнених електродинамічних координат

Abstract

In the context of the author's theory of the generalized electric circuit in the first system of generalized coordinates the spectral form of structural-topological equations of dynamic systems is presented. The structure of these equations mathematically reveals the nature of structural relations in a discrete topological space constructed with respect to lumped dynamic systems of arbitrary physical, technical, or social nature, where the elements are typical elementary units of these systems. In this case - without taking into account the detected physical phenomenon of hyperforce (hypervalent) interaction between them. Structural-topological equations of dynamical systems were obtained by the author on the basis of a mathematical study of the structure of Lagrange equations and Lagrange-Maxwell equations.

Keywords: Lagrange equation, Lagrange-Maxwell equation, structural-topological equations of lumped dynamical systems, typical elementary units, force interaction, physical phenomenon of hyperforce (hypervalent) interaction, motion and motion parameters, generalized electric circuit, the first and second systems of generalized electrodynamic coordinates

Вступ

Побудова узагальнених абстрагованих систем, яким притаманна найвища логічна сила, в поєднанні з практичною діяльністю є основою формування філософських, теоретичних і прикладних засад науки і техніки, їх окремих галузей – теоретичної та загальної електротехніки зокрема.

Теоретичний базис *класичної електротехніки*, як міждисциплінарної з-поміж фундаментальних науки, формувався в схожим умовах: від накопичення окремих експериментальних фактів, явищ та законів до їх узагальнення з наступним застосуванням отриманих теоретичних надбудов на практиці [1-5]. І хоча його аналітичні можливості є настільки потужними, що дозволяють розв'язувати широкий клас прикладних і теоретичних задач, які постають в процесі суспільно-матеріального виробництва, наприклад, в електроенергетичному сегменті національних та наднаціональних економік, однак в умовах реалій сьогодення побудова *узагальненого за числом ступенів вільності електричного кола* із зосередженими параметрами є однією з чи не найважливіших задач сучасної теоретичної електротехніки.

Успішне розв'язання поставленої задачі розкриває в класичній електротехніці нові якості і формує основу для створення і розвитку в ній окремого напрямку, істотною ознакою якого є здатність на дедуктивній основі *формалізувати* процес математичної, фізичної та технічної ідентифікації континуальних у часі однорідних або змішаних за своєю природою фізичних і технічних динамічних систем як суто електричного (електромагнітного), так і суміщеного походження.

На рівні постановки задачі концепцію і сутність *узагальненого електричного кола* зазначено в багатьох роботах, наприклад, в [6] Дж. Кл. Максвела, в [7] Г. Крона, в [8] Х. Хеппа.

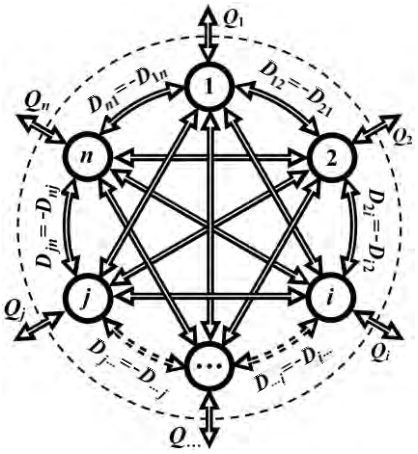


Рис. 1. Структурна схема узагальненої динамічної системи з довільним числом *n* ступенів вільності без урахування явища гіперсилової (гіпервалентної) взаємодії

Однак попри неодноразові намагання заявлена задача в минулому розв'язаною не була навіть в свої основі. Концептуально повно її не розв'язано і дотепер.

Водночас на сучасному етапі в роботах [9-17] отримано важливі результати, які закладають теоретичний базис і створюють основу для її успішного вирішення.

Зазначений в заголовку і наведений нижче матеріал є продовженням розвитку авторської *теорії узагальненого електричного кола*, де одним з найважливіших базисних елементів є *система структурно-топологічних рівнянь*, отриманих в зазначеній теорії на підставі математичного дослідження структури рівнянь рівнянь Лагранжа та Лагранжа-Максвела, записаних для ідентифікації еволюційного руху динамічних систем механічної та електричної природи відповідно [9-22].

Структурно-топологічні рівняння в математичній формі розкривають характер фундаментальних особливостей архітектурної побудови та структурних відношень дискретного топологічного простору, в якому окремими елементами є типові елементарні ланки зосереджених динамічних систем довільної фізичної, технічної або соціальної природи. Наразі – електротехнічної.

1. Структурно-топологічні рівняння зосереджених динамічних систем на прикладі узагальненого електричного кола в першій системі узагальнених координат (типу «сила-напруга») без урахування фізичного явища гіперсилової (гіпервалентної) взаємодії

В наявній роботі за основу узяті структурно-топологічні рівняння, записані в першій системі узагальнених електродинамічних координат – координат типу «сила-напруга»

$$\left(L_m\frac{di_m}{dt}+R_m i_m+\frac{q_m}{C_m}\right)+\sum_{\substack{s_1=1\\ s_1\neq m}}^{n}\left[L_{m,s_1}\frac{d}{dt}\left(i_m\pm i_{s_1}\right)+R_{m,s_1}\left(i_m\pm i_{s_1}\right)+\frac{q_m\pm q_{s_1}}{C_{m,s_1}}\right]=e_m,\ \ m=1,2,\ldots,n. \qquad (1)$$

Варто зазначити, що позаяк система рівнянь (1) описує еволюцію узагальненого електричного кола *без урахування виявленого фізичного явища гіперсилової (гіпервалентної) взаємодії* поміж типовими елементарними ланками, вона є *окремим випадком* більш загальної за логічною силою форми структурно-топологічних рівнянь, отриманої автором дещо пізніше і описаної в роботах [10-15].

Водночас наведена система (1) охоплює доволі чисельний та важливий клас зосереджених електричних динамічних систем, тому потребує окремого дослідження та опису. Узагальнена структурна схема таких динамічних систем наведена на рис. 1.

2. Спектральна форма структурно-топологічних рівнянь

Важливим методом дослідження еволюції динамічних систем є *спектральний метод*, в основу якого покладено *інтегральне перетворення Фур'є* [2]:

$$F\left\{i(t)\right\}=\int_{-\infty}^{\infty}i(t)e^{-j\omega t}\,dt=\underline{I}(j\omega). \qquad (2)$$

Тому для побудови *спектральної форми* рівнянь (1) зосереджених динамічних систем на підставі інтегрального перетворення (2) визначимо *спектри* усіх складових в рівняннях системи (1):

$$\begin{aligned}F\left\{L_m\frac{di_m}{dt}+R_m i_m+\frac{q_m}{C_m}\right\}&=\int_{-\infty}^{\infty}\left(L_m\frac{di_m}{dt}+R_m i_m+\frac{1}{C_m}\int i_m\,dt\right)e^{-j\omega t}\,dt=\\&=\left(R_m+j\omega L_m+\frac{1}{j\omega C_m}\right)\underline{I}_m(j\omega)=\underline{Z}_m(j\omega)\underline{I}_m(j\omega),\end{aligned} \qquad (3)$$

де $\underline{Z}_m(j\omega) = R_m + j\omega L_m + \dfrac{1}{j\omega C_m}$;

$$F\left\{\sum_{\substack{s_1=1\\ s_1\neq m}}^{n}\left[L_{m,s_1}\frac{d}{dt}\left(i_m \pm i_{s_1}\right) + R_{m,s_1}\left(i_m \pm i_{s_1}\right) + \frac{q_m \pm q_{s_1}}{C_{m,s_1}}\right]\right\} =$$

$$= \int_{-\infty}^{\infty}\sum_{\substack{s_1=1\\ s_1\neq m}}^{n}\left[L_{m,s_1}\frac{d}{dt}\left(i_m \pm i_{s_1}\right) + R_{m,s_1}\left(i_m \pm i_{s_1}\right) + \frac{1}{C_{m,s_1}}\int\left(i_m \pm i_{s_1}\right)dt\right]e^{-j\omega t}\,dt = \tag{4}$$

$$= \sum_{\substack{s_1=1\\ s_1\neq m}}^{n}\left(R_{m,s_1} + j\omega L_{m,s_1} + \frac{1}{j\omega C_{m,s_1}}\right)\left[\underline{I}_m(j\omega) \pm \underline{I}_{s_1}(j\omega)\right] = \sum_{\substack{s_1=1\\ s_1\neq m}}^{n}\underline{Z}_{m,s_1}(j\omega)\left[\underline{I}_m(j\omega) \pm \underline{I}_{s_1}(j\omega)\right],$$

де $\underline{Z}_{m,s_1}(j\omega) = R_{m,s_1} + j\omega L_{m,s_1} + \dfrac{1}{j\omega C_{m,s_1}}$;

$$F\{e_m\} = \int_{-\infty}^{\infty} e_m \cdot e^{-j\omega t}\,dt = \underline{E}_m(j\omega),\ m = 1, 2, \ldots, n. \tag{5}$$

Тоді відповідно до співвідношень (3)-(5) *спектральною формою структурно-топологічних рівнянь в першій системі координат* (1) буде система алгебраїчних рівнянь, представлена у вигляді

$$\left(R_m + j\omega L_m + \frac{1}{j\omega C_m}\right)\underline{I}_m(j\omega) + \sum_{\substack{s_1=1\\ s_1\neq m}}^{n}\left(R_{m,s_1} + j\omega L_{m,s_1} + \frac{1}{j\omega C_{m,s_1}}\right)\left[\underline{I}_m(j\omega) \pm \underline{I}_{s_1}(j\omega)\right] = \underline{E}_m(j\omega), \tag{6}$$

$m = 1, 2, \ldots, n$

або

$$\underline{Z}_m(j\omega)\underline{I}_m(j\omega) + \sum_{\substack{s_1=1\\ s_1\neq m}}^{n}\underline{Z}_{m,s_1}(j\omega)\left[\underline{I}_m(j\omega) \pm \underline{I}_{s_1}(j\omega)\right] = \underline{E}_m(j\omega),\ \ m = 1, 2, \ldots, n. \tag{7}$$

Висновки

В роботі викладені окремі основні положення авторської теорії узагальненого електричного кола, де на прикладі першої системи узагальнених електродинамічних координат (типу «сила-напруга») без урахування фізичного явища гіперсилової (гіпервалентної) взаємодії отримано спектральну форму структурно-топологічних рівнянь (6), (7) зосереджених динамічних систем довільної фізичної та технічної природи.

Результати мають важливе як спеціально-технічне, так і загально-методологічне значення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Теоретичні основи електротехніки. Електромагнітне поле : підручник / Ю. О. Карпов, Ю. Г. Ведміцький, В. В. Кухарчук. — Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2014. — 392 с.

2. Теоретичні основи електротехніки. Перехідні процеси в лінійних колах. Синтез лінійних кіл. Електричні та магнітні нелінійні кола : підручник / Ю. О. Карпов, Ю. Г. Ведміцький, В. В. Кухарчук, С. Ш. Кацив. — Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2013. — 392 с.

3. Теоретичні основи електротехніки. Усталені режими лінійних електричних кіл із зосередженими та розподіленими параметрами : підручник / Ю. О. Карпов, С. Ш. Кацив, В. В. Кухарчук, Ю. Г. Ведміцький. — Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2013. — 326 с.

4. Теоретичні основи електротехніки. Методи розрахунку нелінійних електричних і магнітних кіл в прикладах та задачах / Ю. О. Карпов, Ю. Г. Ведміцький, В. В. Кухарчук. – Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2017. – 262 с.

5. Теоретичні основи електротехніки. Задачі та приклади розрахунку лінійних електричних кіл / Ю. О. Карпов, Ю. Г. Ведміцький, В. В. Кухарчук та ін. – Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2016. – 346 с.

6. Максвелл Дж. К. Трактат об электричестве и магнетизме : в 2 т. / Дж. К. Максвелл. — М. : Наука, 1989 — . — Т. 1. — 417 с.; Т. 2. — 437 с.

7. Крон Г. Исследование сложных систем по частям (диакоптика) / Г. Крон. — М. : Глав. ред. физ.-мат. лит. изд-ва «Наука», 1972. — 544 с.

8. Хэпп Х. Диакоптика и электрические цепи / Х. Хэпп. — М. : изд-во «Мир», 1974. — 343 с.

9. Ведміцький Ю. Г. Узагальнені електричні схеми-аналоги неперервних динамічних систем довільного порядку / Ю. Г. Ведміцький // Вісник Інженерної академії України. — 2010. — Випуск 2. — С. 63-69.

10. Ведміцький Ю. Г. Тектологія динамічних систем і явище гіперсилової взаємодії в структурних рівняннях узагальненого електричного кола / Ю. Г. Ведміцький // Наукові праці Вінницького національного технічного університету. – 2018. – №2. – С. 1-11. – Режим доступу: https://praci.vntu.edu.ua/index.php/praci/article/view/547/532

11. Ведміцький Ю. Г. Узагальнене електричне коло і фізичне явище гіпервалентної взаємодії / Ю. Г. Ведміцький // Вісник Інженерної академії України. — 2016. — Випуск 4. — С. 207-213.

12. Ведміцький Ю. Г. Узагальнене електричне коло з урахуванням фізичного явища гіпервалентної взаємодії / Ю. Г. Ведміцький // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. – Хмельницький. — №2(58). — 2017. — С. 29-36.

13. Ведміцький Ю. Г. Топологічна структура та рівняння руху гіперзв’язаного узагальненого електричного кола / Ю. Г. Ведміцький // X Міжнародна науково-практична конференція “Інтегровані інтелектуальні робо технічні комплекси” (ІІРТК-2017). — С. 128-130. — К. : НАУ, 2017. — 314 с.

14. Ведміцький Ю. Г. Рівняння руху узагальненого електричного кола з урахуванням явища гіпервалентної взаємодії / Ю. Г. Ведміцький // XIII Міжнародна науково-технічна конференція “АВІА-2017”. — С. 4.4-4.8. — Режим доступу: https://avia.nau.edu.ua/doc/avia-2017/AVIA_2017.pdf

15. Ведміцький Ю. Г. Диференціальні рівняння мікромеханічних акселерометрів серії ADXL (xxx) компанії Analog Devices на основі їх уточнених електричних та математичних моделей / Ю. Г. Ведміцький // XLIX науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 27-28 квітня 2020. — Режим доступу: https://ir.lib.vntu.edu.ua//handle/123456789/28770/8946.pdf

16. Ведміцький Ю. Г. Контроль моменту інерції електротехнічних комплексів та систем на основі удосконаленої теорії електродинамічних аналогій / Ю. Г. Ведміцький. – Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук. – 2013. – 22 с.

17. Ведміцький Ю. Г. Контроль моменту інерції на основі удосконаленої теорії електродинамічних аналогій : монографія / Ю. Г. Ведміцький, В. В. Кухарчук. — Вінниця : ВНТУ, 2015. — 196 с.

18. Ведміцький Ю. Г. Рівняння Лагранжа як основа теорії перетворювачів моменту інерції / Ю. Г. Ведміцький, В. В. Кухарчук // Вісник Кременчуцького державного політехнічного університету. — 2005. — №3/2005 (32). — С. 89-91.

19. Ведміцький Ю. Г. Елементи теорії електродинамічного моделювання вимірювального перетворення і контролю моменту інерції. Проблематика, динамічні аналогії та принцип дуальності / Ю. Г. Ведміцький, В. В. Кухарчук // Вісник Вінницького політехнічного інституту. — 2008. — №5 (80). — С. 25-30.

20. Ведміцький Ю. Г. До питання розв’язку проблеми систематизації математичних моделей і методів перетворення моменту інерції. Огляд та перспектива / Ю. Г. Ведміцький, В. В. Кухарчук // Вісник Кременчуцького державного політехнічного університету. — 2006. — №3/2006 (38), Частина 1. — С. 130-133.

21. Ведміцький Ю. Г. Узагальнений перетворювач моменту інерції / Ю. Г. Ведміцький, В. В. Кухарчук // Вісник Кременчуцького державного політехнічного університету імені Михайла Остроградського. — 2008. — №3/2008 (50), Частина 1. — С. 113-118.

22. Ведміцький Ю. Г. Вимірювальне перетворення і контроль моменту інерції механічних та електромеханічних систем в процесі їх експлуатації. Теорія і практика / Ю. Г. Ведміцький // Вісник Хмельницького національного університету. — 2008. — №4(113). — С. 47-55.

Юрій Григорович Ведміцький — канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри теоретичної електротехніки та електричних вимірювань, ВНТУ, м. Вінниця, wjg@ukr.net

Yurii G. Vedmitskyi — Cand. Sc. (Eng.), Assistant Professor of Department of Theoretical Electrical Engineering and Electrical Measurements, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, wjg@ukr.net

УДК 621.3

Ю. Г. Ведміцький

СПЕКТРАЛЬНА ФОРМА СТРУКТУРНО-ТОПОЛОГІЧНИХ РІВНЯНЬ В ПЕРШІЙ СИСТЕМІ УЗАГАЛЬНЕНИХ КООРДИНАТ З УРАХУВАННЯМ ЯВИЩА ГІПЕРСИЛОВОЇ ВЗАЄМОДІЇ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В контексті авторської теорії узагальненого електричного кола в першій системі узагальнених координат представлено спектральну форму структурно-топологічних рівнянь динамічних систем зі структурою, яка математично розкриває характер структурних відношень між елементами в дискретному топологічному просторі, побудованому відносно зосереджених динамічних систем довільної фізичної, технічної або соціальної природи, де елементами є типові елементарні ланки цих систем, наразі – з урахуванням виявленого фізичного явища гіперсилової (гіпервалентної) взаємодії поміж ними. Структурно-топологічні рівняння динамічних систем були отримані автором на основі математичного дослідження структури рівнянь Лангранжа та рівнянь Лагранжа-Максвела.

Ключові слова: рівняння Лагранжа, рівняння Лагранжа-Максвела, структурно-топологічні рівняння зосереджених динамічних систем, типові елементарні ланки, силова взаємодія, фізичне явище гіперсилової (гіпервалентної) взаємодії, рух та параметри руху, узагальнене електричне коло, перша та друга системи узагальнених електродинамічних координат

Abstract

In the context of the author's theory of the generalized electric circuit in the first system of generalized coordinates the spectral form of structural-topological equations of dynamic systems is presented. The structure of these equations mathematically reveals the nature of structural relations in a discrete topological space constructed with respect to lumped dynamic systems of arbitrary physical, technical, or social nature, where the elements are typical elementary units of these systems. In this case - taking into account the detected physical phenomenon of hyperforce (hypervalent) interaction between them. Structural-topological equations of dynamical systems were obtained by the author on the basis of a mathematical study of the structure of Lagrange equations and Lagrange-Maxwell equations.

Keywords: Lagrange equation, Lagrange-Maxwell equation, structural-topological equations of lumped dynamical systems, typical elementary units, force interaction, physical phenomenon of hyperforce (hypervalent) interaction, motion and motion parameters, generalized electric circuit, the first and second systems of generalized electrodynamic coordinates

Вступ

Побудова узагальнених абстрагованих систем, яким притаманна найвища логічна сила, в поєднанні з практичною діяльністю є основою формування філософських, теоретичних і прикладних засад науки і техніки, їх окремих галузей – теоретичної та загальної електротехніки зокрема.

Теоретичний базис *класичної електротехніки*, як міждисциплінарної з-поміж фундаментальних науки, формувався в схожим умовах: від накопичення окремих експериментальних фактів, явищ та законів до їх узагальнення з наступним застосуванням отриманих теоретичних надбудов на практиці [1-5]. І хоча його аналітичні можливості є настільки потужними, що дозволяють розв’язувати широкий клас прикладних і теоретичних задач, які постають в процесі суспільно-матеріального виробництва, наприклад, в електроенергетичному сегменті національних та наднаціональних економік, однак в умовах реалій сьогодення побудова *узагальненого за числом ступенів вільності електричного кола* із зосередженими параметрами є однією з чи не найважливіших задач сучасної теоретичної електротехніки.

Успішне розв’язання поставленої задачі розкриває в класичній електротехніці нові якості і формує основу для створення і розвитку в ній окремого напрямку, істотною ознакою якого є здатність на дедуктивній основі *формалізувати* процес математичної, фізичної та технічної ідентифікації континуальних у часі однорідних або змішаних за своєю природою фізичних і технічних динамічних систем як суто електричного (електромагнітного), так і суміщеного походження.

На рівні постановки задачі концепцію і сутність *узагальненого електричного кола* зазначено в багатьох роботах, наприклад, в [6] Дж. Кл. Максвела, в [7] Г. Крона, в [8] Х. Хеппа.

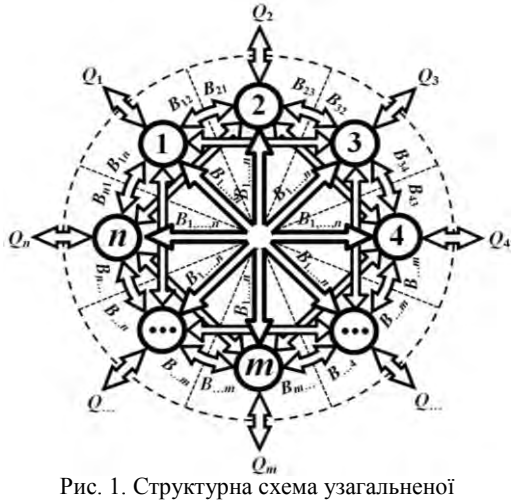


Рис. 1. Структурна схема узагальненої динамічної системи з довільним числом *n* ступенів вільності з урахуванням явища гіперсилової (гіпервалентної) взаємодії

Однак попри неодноразові намагання заявлена задача в минулому розв'язаною не була навіть в свої основі. Концептуально повно її не розв'язано і дотепер.

Водночас на сучасному етапі в роботах [9-17] отримано важливі результати, які закладають теоретичний базис і створюють основу для її успішного вирішення.

Зазначений в заголовку і наведений нижче матеріал є продовженням розвитку авторської *теорії узагальненого електричного кола*, де одним з найважливіших базисних елементів є *система структурно-топологічних рівнянь*, отриманих в зазначеній теорії на підставі математичного дослідження структури рівнянь рівнянь Лагранжа та Лагранжа-Максвела, записаних для ідентифікації еволюційного руху динамічних систем механічної та електричної природи відповідно [9-22].

Структурно-топологічні рівняння в математичній формі розкривають характер фундаментальних особливостей архітектурної побудови та структурних відношень дискретного топологічного простору, в якому окремими елементами є типові елементарні ланки зосереджених динамічних систем довільної фізичної, технічної або соціальної природи. Наразі – електротехнічної.

1. Структурно-топологічні рівняння зосереджених динамічних систем на прикладі узагальненого електричного кола в першій системі узагальнених координат (типу «сила-напруга») з урахуванням фізичного явища гіперсилової (гіпервалентної) взаємодії

В наявній роботі за основу узяті структурно-топологічні рівняння, записані в першій системі узагальнених електродинамічних координат – координат типу «сила-напруга»

$$\left(L_m\frac{di_m}{dt}+R_m i_m+\frac{q_m}{C_m}\right)+\sum_{\substack{s_1=1\\ s_1\neq m}}^{n}\left[L_{m,s_1}\frac{d}{dt}\left(i_m\pm i_{s_1}\right)+R_{m,s_1}\left(i_m\pm i_{s_1}\right)+\frac{q_m\pm q_{s_1}}{C_{m,s_1}}\right]+$$

$$+\sum_{\substack{s_1=1\\ s_1\neq m}}^{n-1}\sum_{\substack{s_2=s_1+1\\ s_2\neq m}}^{n}\left[L_{m,s_1,s_2}\frac{d}{dt}\left(i_m\pm i_{s_1}\pm i_{s_2}\right)+R_{m,s_1,s_2}\left(i_m\pm i_{s_1}\pm i_{s_2}\right)+\frac{q_m\pm q_{s_1}\pm q_{s_2}}{C_{m,s_1,s_2}}\right]+ \tag{1}$$

$$+\cdots+\sum_{\substack{s_1=1\\ s_1\neq m}}^{2}\sum_{\substack{s_2=s_1+1\\ s_2\neq m}}^{3}\cdots\sum_{\substack{s_{n-1}=s_{n-2}+1\\ s_{n-1}\neq m}}^{n}\left[L_{m,s_1,s_2,\ldots,s_{n-1}}\frac{d}{dt}\left(\,_m\pm i_{s_1}\pm i_{s_2}\pm\cdots\pm i_{s_{n-1}}\right)+\right.$$

$$\left.+R_{m,s_1,s_2,\ldots,s_{n-1}}\left(i_m\pm i_{s_1}\pm i_{s_2}\pm\cdots\pm i_{s_{n-1}}\right)+\frac{q_m\pm q_{s_1}\pm q_{s_2}\pm\cdots\pm q_{s_{n-1}}}{C_{m,s_1,s_2,\ldots,s_{n-1}}}\right]=e_m,\ m=1,2,\ldots,n.$$

Варто зазначити, що система рівнянь (1) описує еволюцію узагальненого електричного кола *з урахуванням виявленого фізичного явища гіперсилової (гіпервалентної) взаємодії* поміж типовими елементарними ланками. Вона є за логічною силою на сьогодні найбільш загальною формою структурно-топологічних рівнянь, отриманою автором і описаною в роботах [10-15].

Узагальнена структурна схема таких динамічних систем наведена на рис. 1.

2. Спектральна форма структурно-топологічних рівнянь

Важливим методом дослідження еволюції динамічних систем є *спектральний метод*, в основу якого покладено *інтегральне перетворення Фур'є* [2]:

$$F\{i(t)\} = \int_{-\infty}^{\infty} i(t) e^{-j\omega t}\, dt = \underline{I}(j\omega). \tag{2}$$

Тому для побудови *спектральної форми* структурно-топологічних рівнянь (1) зосереджених динамічних систем на підставі інтегрального перетворення (2) визначимо *спектри* усіх складових в рівняннях системи (1):

$$\begin{aligned} F\left\{ L_m \frac{di_m}{dt} + R_m i_m + \frac{q_m}{C_m} \right\} &= \int_{-\infty}^{\infty} \left(L_m \frac{di_m}{dt} + R_m i_m + \frac{1}{C_m} \int i_m\, dt \right) e^{-j\omega t}\, dt = \\ &= \left(R_m + j\omega L_m + \frac{1}{j\omega C_m} \right) \underline{I}_m(j\omega) = \underline{Z}_m(j\omega)\, \underline{I}_m(j\omega), \end{aligned} \tag{3}$$

де $\underline{Z}_m(j\omega) = R_m + j\omega L_m + \dfrac{1}{j\omega C_m}$;

$$\begin{aligned} F\left\{ \sum_{\substack{s_1=1 \\ s_1 \neq m}}^{n} \left[L_{m,s_1} \frac{d}{dt}\left(i_m \pm i_{s_1}\right) + R_{m,s_1}\left(i_m \pm i_{s_1}\right) + \frac{q_m \pm q_{s_1}}{C_{m,s_1}} \right] \right\} = \\ = \int_{-\infty}^{\infty} \sum_{\substack{s_1=1 \\ s_1 \neq m}}^{n} \left[L_{m,s_1} \frac{d}{dt}\left(i_m \pm i_{s_1}\right) + R_{m,s_1}\left(i_m \pm i_{s_1}\right) + \frac{1}{C_{m,s_1}} \int \left(i_m \pm i_{s_1}\right) dt \right] e^{-j\omega t}\, dt = \\ = \sum_{\substack{s_1=1 \\ s_1 \neq m}}^{n} \left(R_{m,s_1} + j\omega L_{m,s_1} + \frac{1}{j\omega C_{m,s_1}} \right) \left[\underline{I}_m(j\omega) \pm \underline{I}_{s_1}(j\omega) \right] = \sum_{\substack{s_1=1 \\ s_1 \neq m}}^{n} \underline{Z}_{m,s_1}(j\omega) \left[\underline{I}_m(j\omega) \pm \underline{I}_{s_1}(j\omega) \right], \end{aligned} \tag{4}$$

де $\underline{Z}_{m,s_1}(j\omega) = R_{m,s_1} + j\omega L_{m,s_1} + \dfrac{1}{j\omega C_{m,s_1}}$;

$$\begin{aligned} F\left\{ \sum_{\substack{s_1=1 \\ s_1 \neq m}}^{n-1} \sum_{\substack{s_2=s_1+1 \\ s_2 \neq m}}^{n} \left[L_{m,s_1,s_2} \frac{d}{dt}\left(i_m \pm i_{s_1} \pm i_{s_2}\right) + R_{m,s_1,s_2}\left(i_m \pm i_{s_1} \pm i_{s_2}\right) + \frac{q_m \pm q_{s_1} \pm q_{s_2}}{C_{m,s_1,s_2}} \right] \right\} = \\ = \int_{-\infty}^{\infty} \sum_{\substack{s_1=1 \\ s_1 \neq m}}^{n-1} \sum_{\substack{s_2=s_1+1 \\ s_2 \neq m}}^{n} \left[L_{m,s_1,s_2} \frac{d}{dt}\left(i_m \pm i_{s_1} \pm i_{s_2}\right) + R_{m,s_1,s_2}\left(i_m \pm i_{s_1} \pm i_{s_2}\right) + \frac{1}{C_{m,s_1,s_2}} \int \left(i_m \pm i_{s_1} \pm i_{s_2}\right) dt \right] e^{-j\omega t}\, dt = \\ = \sum_{\substack{s_1=1 \\ s_1 \neq m}}^{n-1} \sum_{\substack{s_2=s_1+1 \\ s_2 \neq m}}^{n} \left(R_{m,s_1,s_2} + j\omega L_{m,s_1,s_2} + \frac{1}{j\omega C_{m,s_1,s_2}} \right) \left[\underline{I}_m(j\omega) \pm \underline{I}_{s_1}(j\omega) \pm \underline{I}_{s_2}(j\omega) \right] = \\ = \sum_{\substack{s_1=1 \\ s_1 \neq m}}^{n-1} \sum_{\substack{s_2=s_1+1 \\ s_2 \neq m}}^{n} \underline{Z}_{m,s_1,s_2}(j\omega) \left[\underline{I}_m(j\omega) \pm \underline{I}_{s_1}(j\omega) \pm \underline{I}_{s_2}(j\omega) \right], \end{aligned} \tag{5}$$

де $\underline{Z}_{m,s_1,s_2} = R_{m,s_1,s_2} + j\omega L_{m,s_1,s_2} + \dfrac{1}{j\omega C_{m,s_1,s_2}}$;

…;

$$F\{e_m\} = \int_{-\infty}^{\infty} e_m \cdot e^{-j\omega t}\, dt = \underline{E}_m(j\omega),\ m = 1, 2, \ldots, n. \tag{6}$$

Тоді відповідно до співвідношень (3)-(6) *спектральною формою структурно-топологічних рівнянь в першій системі координат* (1) буде система алгебраїчних рівнянь, представлена у вигляді

$$\left(R_m + j\omega L_m + \frac{1}{j\omega C_m} \right) \underline{I}_m(j\omega) + \sum_{\substack{s_1=1 \\ s_1 \neq m}}^{n} \left(R_{m,s_1} + j\omega L_{m,s_1} + \frac{1}{j\omega C_{m,s_1}} \right) \left[\underline{I}_m(j\omega) \pm \underline{I}_{s_1}(j\omega) \right] +$$

$$+\sum_{\substack{s_1=1\\ s_1\neq m}}^{n-1}\sum_{\substack{s_2=s_1+1\\ s_2\neq m}}^{n}\left(R_{m,s_1,s_2}+j\omega L_{m,s_1,s_2}+\frac{1}{j\omega C_{m,s_1,s_2}}\right)\left[\underline{I}_m(j\omega)\pm\underline{I}_{s_1}(j\omega)\pm\underline{I}_{s_2}(j\omega)\right]+\cdots+$$

$$+\sum_{\substack{s_1=1\\ s_1\neq m}}^{2}\sum_{\substack{s_2=s_1+1\\ s_2\neq m}}^{3}\cdots\sum_{\substack{s_{n-1}=s_{n-2}+1\\ s_{n-1}\neq m}}^{n}\left(R_{m,s_1,\ldots,s_{n-1}}+j\omega L_{m,s_1,\ldots,s_{n-1}}+\frac{1}{j\omega C_{m,s_1,\ldots,s_{n-1}}}\right)\left[\underline{I}_m(j\omega)\pm\underline{I}_{s_1}(j\omega)\pm\cdots\pm\underline{I}_{s_{n-1}}(j\omega)\right]= \quad (7)$$

$$=\underline{E}_m(j\omega),\ \ m=1,2,\ldots,n$$

або

$$\underline{Z}_m(j\omega)\underline{I}_m(j\omega)+\sum_{\substack{s_1=1\\ s_1\neq m}}^{n}\underline{Z}_{m,s_1}(j\omega)\left[\underline{I}_m(j\omega)\pm\underline{I}_{s_1}(j\omega)\right]+$$

$$+\sum_{\substack{s_1=1\\ s_1\neq m}}^{n-1}\sum_{\substack{s_2=s_1+1\\ s_2\neq m}}^{n}\underline{Z}_{m,s_1,s_2}(j\omega)\left[\underline{I}_m(j\omega)\pm\underline{I}_{s_1}(j\omega)\pm\underline{I}_{s_2}(j\omega)\right]+ \quad (8)$$

$$+\cdots+\sum_{\substack{s_1=1\\ s_1\neq m}}^{2}\sum_{\substack{s_2=s_1+1\\ s_2\neq m}}^{3}\cdots\sum_{\substack{s_{n-1}=s_{n-2}+1\\ s_{n-1}\neq m}}^{n}\underline{Z}_{m,s_1,\ldots,s_{n-1}}(j\omega)\left[\underline{I}_m(j\omega)\pm\underline{I}_{s_1}(j\omega)\pm\cdots\pm\underline{I}_{s_{n-1}}(j\omega)\right]=$$

$$=\underline{E}_m(j\omega),\ \ m=1,2,\ldots,n.$$

Висновки

В роботі викладені окремі основні положення авторської теорії узагальненого електричного кола, де на прикладі першої системи узагальнених електродинамічних координат (типу «сила-напруга») з урахуванням фізичного явища гіперсилової (гіпервалентної) взаємодії отримано спектральну форму структурно-топологічних рівнянь (7), (8) зосереджених динамічних систем довільної фізичної та технічної природи.

Результати мають важливе як спеціально-технічне, так і загально-методологічне значення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Теоретичні основи електротехніки. Електромагнітне поле : підручник / Ю. О. Карпов, Ю. Г. Ведміцький, В. В. Кухарчук. — Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2014. — 392 с.

2. Теоретичні основи електротехніки. Перехідні процеси в лінійних колах. Синтез лінійних кіл. Електричні та магнітні нелінійні кола : підручник / Ю. О. Карпов, Ю. Г. Ведміцький, В. В. Кухарчук, С. Ш. Кацив. — Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2013. — 392 с.

3. Теоретичні основи електротехніки. Усталені режими лінійних електричних кіл із зосередженими та розподіленими параметрами : підручник / Ю. О. Карпов, С. Ш. Кацив, В. В. Кухарчук, Ю. Г. Ведміцький. — Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2013. — 326 с.

4. Теоретичні основи електротехніки. Методи розрахунку нелінійних електричних і магнітних кіл в прикладах та задачах / Ю. О. Карпов, Ю. Г. Ведміцький, В. В. Кухарчук. – Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2017. – 262 с.

5. Теоретичні основи електротехніки. Задачі та приклади розрахунку лінійних електричних кіл / Ю. О. Карпов, Ю. Г. Ведміцький, В. В. Кухарчук та ін. – Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2016. – 346 с.

6. Максвелл Дж. К. Трактат об электричестве и магнетизме : в 2 т. / Дж. К. Максвелл. — М. : Наука, 1989 — . — Т. 1. — 417 с.; Т. 2. — 437 с.

7. Крон Г. Исследование сложных систем по частям (диакоптика) / Г. Крон. — М. : Глав. ред. физ.-мат. лит. изд-ва «Наука», 1972. — 544 с.

8. Хэпп Х. Диакоптика и электрические цепи / Х. Хэпп. — М. : изд-во «Мир», 1974. — 343 с.

9. Ведміцький Ю. Г. Узагальнені електричні схеми-аналоги неперервних динамічних систем довільного порядку / Ю. Г. Ведміцький // Вісник Інженерної академії України. — 2010. — Випуск 2. — С. 63-69.

10. Ведміцький Ю. Г. Тектологія динамічних систем і явище гіперсилової взаємодії в структурних рівняннях узагальненого електричного кола / Ю. Г. Ведміцький // Наукові праці Вінницького націо-

нального технічного університету. – 2018. – №2. – С. 1-11. – Режим доступу: https://praci.vntu.edu.ua/index.php/praci/article/view/547/532

11. Ведміцький Ю. Г. Узагальнене електричне коло і фізичне явище гіпервалентної взаємодії / Ю. Г. Ведміцький // Вісник Інженерної академії України. — 2016. — Випуск 4. — С. 207-213.

12. Ведміцький Ю. Г. Узагальнене електричне коло з урахуванням фізичного явища гіпервалентної взаємодії / Ю. Г. Ведміцький // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. – Хмельницький. — №2(58). — 2017. — С. 29-36.

13. Ведміцький Ю. Г. Топологічна структура та рівняння руху гіперзв'язаного узагальненого електричного кола / Ю. Г. Ведміцький // X Міжнародна науково-практична конференція "Інтегровані інтелектуальні робо технічні комплекси" (ІІРТК-2017). — С. 128-130. — К. : НАУ, 2017. — 314 с.

14. Ведміцький Ю. Г. Рівняння руху узагальненого електричного кола з урахуванням явища гіпервалентної взаємодії / Ю. Г. Ведміцький // XIII Міжнародна науково-технічна конференція "ABIA-2017". — С. 4.4-4.8. — Режим доступу: https://avia.nau.edu.ua/doc/avia-2017/AVIA_2017.pdf

15. Ведміцький Ю. Г. Диференціальні рівняння мікромеханічних акселерометрів серії ADXL (xxx) компанії Analog Devices на основі їх уточнених електричних та математичних моделей / Ю. Г. Ведміцький // XLIX науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 27-28 квітня 2020. — Режим доступу: https://ir.lib.vntu.edu.ua//handle/123456789/28770/8946.pdf

16. Ведміцький Ю. Г. Контроль моменту інерції електротехнічних комплексів та систем на основі удосконаленої теорії електродинамічних аналогій / Ю. Г. Ведміцький. – Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук. – 2013. – 22 с.

17. Ведміцький Ю. Г. Контроль моменту інерції на основі удосконаленої теорії електродинамічних аналогій : монографія / Ю. Г. Ведміцький, В. В. Кухарчук. — Вінниця : ВНТУ, 2015. — 196 с.

18. Ведміцький Ю. Г. Рівняння Лагранжа як основа теорії перетворювачів моменту інерції / Ю. Г. Ведміцький, В. В. Кухарчук // Вісник Кременчуцького державного політехнічного університету. — 2005. — №3/2005 (32). — С. 89-91.

19. Ведміцький Ю. Г. Елементи теорії електродинамічного моделювання вимірювального перетворення і контролю моменту інерції. Проблематика, динамічні аналогії та принцип дуальності / Ю. Г. Ведміцький, В. В. Кухарчук // Вісник Вінницького політехнічного інституту. — 2008. — №5 (80). — С. 25-30.

20. Ведміцький Ю. Г. До питання розв'язку проблеми систематизації математичних моделей і методів перетворення моменту інерції. Огляд та перспектива / Ю. Г. Ведміцький, В. В. Кухарчук // Вісник Кременчуцького державного політехнічного університету. — 2006. — №3/2006 (38), Частина 1. — С. 130-133.

21. Ведміцький Ю. Г. Узагальнений перетворювач моменту інерції / Ю. Г. Ведміцький, В. В. Кухарчук // Вісник Кременчуцького державного політехнічного університету імені Михайла Остроградського. — 2008. — №3/2008 (50), Частина 1. — С. 113-118.

22. Ведміцький Ю. Г. Вимірювальне перетворення і контроль моменту інерції механічних та електромеханічних систем в процесі їх експлуатації. Теорія і практика / Ю. Г. Ведміцький // Вісник Хмельницького національного університету. — 2008. — №4(113). — С. 47-55.

Юрій Григорович Ведміцький — канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри теоретичної електротехніки та електричних вимірювань, ВНТУ, м. Вінниця, wjg@ukr.net

Yurii G. Vedmitskyi — Cand. Sc. (Eng.), Assistant Professor of Department of Theoretical Electrical Engineering and Electrical Measurements, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, wjg@ukr.net

УДК 621.3

Ю. Г. Ведміцький

ОПЕРАТОРНА ФОРМА СТРУКТУРНО-ТОПОЛОГІЧНИХ РІВНЯНЬ В ПЕРШІЙ СИСТЕМІ УЗАГАЛЬНЕНИХ КООРДИНАТ З УРАХУВАННЯМ ЯВИЩА ГІПЕРСИЛОВОЇ ВЗАЄМОДІЇ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В контексті авторської теорії узагальненого електричного кола в першій системі узагальнених координат представлено операторну форму структурно-топологічних рівнянь динамічних систем зі структурою, яка математично розкриває характер структурних відношень між елементами в дискретному топологічному просторі, побудованому відносно зосереджених динамічних систем довільної фізичної, технічної або соціальної природи, де елементами є типові елементарні ланки цих систем, наразі – з урахуванням виявленого фізичного явища гіперсилової (гіпервалентної) взаємодії поміж ними. Структурно-топологічні рівняння динамічних систем були отримані автором на основі математичного дослідження структури рівнянь Лангранжа та рівнянь Лагранжа-Максвела.

Ключові слова: рівняння Лагранжа, рівняння Лагранжа-Максвела, структурно-топологічні рівняння зосереджених динамічних систем, типові елементарні ланки, силова взаємодія, фізичне явище гіперсилової (гіпервалентної) взаємодії, рух та параметри руху, узагальнене електричне коло, перша та друга системи узагальнених електродинамічних координат

Abstract

In the context of the author's theory of the generalized electric circuit in the first system of generalized coordinates the operator form of structural-topological equations of dynamic systems is presented. The structure of these equations mathematically reveals the nature of structural relations in a discrete topological space constructed with respect to lumped dynamic systems of arbitrary physical, technical, or social nature, where the elements are typical elementary units of these systems. In this case - taking into account the detected physical phenomenon of hyperforce (hypervalent) interaction between them. Structural-topological equations of dynamical systems were obtained by the author on the basis of a mathematical study of the structure of Lagrange equations and Lagrange-Maxwell equations.

Keywords: Lagrange equation, Lagrange-Maxwell equation, structural-topological equations of lumped dynamical systems, typical elementary units, force interaction, physical phenomenon of hyperforce (hypervalent) interaction, motion and motion parameters, generalized electric circuit, the first and second systems of generalized electrodynamic coordinates

Вступ

Побудова узагальнених абстрагованих систем, яким притаманна найвища логічна сила, в поєднанні з практичною діяльністю є основою формування філософських, теоретичних і прикладних засад науки і техніки, їх окремих галузей – теоретичної та загальної електротехніки зокрема.

Теоретичний базис *класичної електротехніки*, як міждисциплінарної з-поміж фундаментальних науки, формувався в схожим умовах: від накопичення окремих експериментальних фактів, явищ та законів до їх узагальнення з наступним застосуванням отриманих теоретичних надбудов на практиці [1-5]. І хоча його аналітичні можливості є настільки потужними, що дозволяють розв’язувати широкий клас прикладних і теоретичних задач, які постають в процесі суспільно-матеріального виробництва, наприклад, в електроенергетичному сегменті національних та наднаціональних економік, однак в умовах реалій сьогодення побудова *узагальненого за числом ступенів вільності електричного кола* із зосередженими параметрами є однією з чи не найважливіших задач сучасної теоретичної електротехніки.

Успішне розв’язання поставленої задачі розкриває в класичній електротехніці нові якості і формує основу для створення і розвитку в ній окремого напрямку, істотною ознакою якого є здатність на дедуктивній основі *формалізувати* процес математичної, фізичної та технічної ідентифікації континуальних у часі однорідних або змішаних за своєю природою фізичних і технічних динамічних систем як суто електричного (електромагнітного), так і суміщеного походження.

На рівні постановки задачі концепцію і сутність *узагальненого електричного кола* зазначено в багатьох роботах, наприклад, в [6] Дж. Кл. Максвела, в [7] Г. Крона, в [8] Х. Хеппа.



Рис. 1. Структурна схема узагальненої динамічної системи з довільним числом *n* ступенів вільності з урахуванням явища гіперсилової (гіпервалентної) взаємодії

Однак попри неодноразові намагання заявлена задача в минулому розв'язаною не була навіть в свої основі. Концептуально повно її не розв'язано і дотепер.

Водночас на сучасному етапі в роботах [9-17] отримано важливі результати, які закладають теоретичний базис і створюють основу для її успішного вирішення.

Зазначений в заголовку і наведений нижче матеріал є продовженням розвитку авторської *теорії узагальненого електричного кола*, де одним з найважливіших базисних елементів є *система структурно-топологічних рівнянь*, отриманих в зазначеній теорії на підставі математичного дослідження структури рівнянь рівнянь Лагранжа та Лагранжа-Максвела, записаних для ідентифікації еволюційного руху динамічних систем механічної та електричної природи відповідно [9-22].

Структурно-топологічні рівняння в математичній формі розкривають характер фундаментальних особливостей архітектурної побудови та структурних відношень дискретного топологічного простору, в якому окремими елементами є типові елементарні ланки зосереджених динамічних систем довільної фізичної, технічної або соціальної природи. Наразі – електротехнічної.

1. Структурно-топологічні рівняння зосереджених динамічних систем на прикладі узагальненого електричного кола в першій системі узагальнених координат (типу «сила-напруга») з урахуванням фізичного явища гіперсилової (гіпервалентної) взаємодії

В наявній роботі за основу узяті структурно-топологічні рівняння, записані в першій системі узагальнених електродинамічних координат – координат типу «сила-напруга»

$$\left(L_m\frac{di_m}{dt}+R_m i_m+\frac{q_m}{C_m}\right)+\sum_{\substack{s_1=1\\ s_1\neq m}}^{n}\left[L_{m,s_1}\frac{d}{dt}\left(i_m\pm i_{s_1}\right)+R_{m,s_1}\left(i_m\pm i_{s_1}\right)+\frac{q_m\pm q_{s_1}}{C_{m,s_1}}\right]+$$

$$+\sum_{\substack{s_1=1\\ s_1\neq m}}^{n-1}\sum_{\substack{s_2=s_1+1\\ s_2\neq m}}^{n}\left[L_{m,s_1,s_2}\frac{d}{dt}\left(i_m\pm i_{s_1}\pm i_{s_2}\right)+R_{m,s_1,s_2}\left(i_m\pm i_{s_1}\pm i_{s_2}\right)+\frac{q_m\pm q_{s_1}\pm q_{s_2}}{C_{m,s_1,s_2}}\right]+ \tag{1}$$

$$+\cdots+\sum_{\substack{s_1=1\\ s_1\neq m}}^{2}\sum_{\substack{s_2=s_1+1\\ s_2\neq m}}^{3}\cdots\sum_{\substack{s_{n-1}=s_{n-2}+1\\ s_{n-1}\neq m}}^{n}\left[L_{m,s_1,s_2,\ldots,s_{n-1}}\frac{d}{dt}\left(\ _m\pm i_{s_1}\pm i_{s_2}\pm\cdots\pm i_{s_{n-1}}\right)+\right.$$

$$\left.+R_{m,s_1,s_2,\ldots,s_{n-1}}\left(i_m\pm i_{s_1}\pm i_{s_2}\pm\cdots\pm i_{s_{n-1}}\right)+\frac{q_m\pm q_{s_1}\pm q_{s_2}\pm\cdots\pm q_{s_{n-1}}}{C_{m,s_1,s_2,\ldots,s_{n-1}}}\right]=e_m,\ \ m=1,\,2,\ldots,n.$$

Варто зазначити, що система рівнянь (1) описує еволюцію узагальненого електричного кола *з урахуванням виявленого фізичного явища гіперсилової (гіпервалентної) взаємодії* поміж типовими елементарними ланками. Вона є за логічною силою на сьогодні найбільш загальною формою структурно-топологічних рівнянь, отриманою автором і описаною в роботах [10-15].

Узагальнена структурна схема таких динамічних систем наведена на рис. 1.

2. Операторна форма структурно-топологічних рівнянь

Важливим методом дослідження еволюції динамічних систем є *операторний метод*, в основу якого покладено *інтегральне перетворення Фур'є* [2]:

$$L\{i(t)\} = \int_0^\infty i(t) e^{-pt}\, dt = I(p). \tag{2}$$

Тому для побудови *операторної форми* структурно-топологічних рівнянь (1) зосереджених динамічних систем на підставі інтегрального перетворення (2) визначимо *зображення* усіх складових в рівняннях системи (1):

$$\begin{aligned} L\left\{ L_m \frac{di_m}{dt} + R_m i_m + \frac{q_m}{C_m} \right\} &= \int_0^\infty \left(L_m \frac{di_m}{dt} + R_m i_m + \frac{1}{C_m} \int i_m\, dt \right) e^{-pt}\, dt = \\ &= \left(R_m + pL_m + \frac{1}{pC_m} \right) I_m(p) - L_m i_m(0) + \frac{u_{C_m}(0)}{p} = Z_m(p) I_m(p) - F_m(p), \end{aligned} \tag{3}$$

де $Z_m(p) = R_m + pL_m + \dfrac{1}{pC_m}$; $F_m(p) = L_m i_m(0) - \dfrac{u_{C_m}(0)}{p}$;

$$\begin{aligned} L\left\{ \sum_{\substack{s_1=1 \\ s_1 \neq m}}^{n} \left[L_{m,s_1} \frac{d}{dt}\left(i_m \pm i_{s_1}\right) + R_{m,s_1}\left(i_m \pm i_{s_1}\right) + \frac{q_m \pm q_{s_1}}{C_{m,s_1}} \right] \right\} = \\ = \int_0^\infty \sum_{\substack{s_1=1 \\ s_1 \neq m}}^{n} \left[L_{m,s_1} \frac{d}{dt}\left(i_m \pm i_{s_1}\right) + R_{m,s_1}\left(i_m \pm i_{s_1}\right) + \frac{1}{C_{m,s_1}} \int \left(i_m \pm i_{s_1}\right) dt \right] e^{-pt}\, dt = \\ = \sum_{\substack{s_1=1 \\ s_1 \neq m}}^{n} \left(R_{m,s_1} + pL_{m,s_1} + \frac{1}{pC_{m,s_1}} \right) \left[I_m(p) \pm I_{s_1}(p) \right] - L_{m,s_1}\left[i_m(0) \pm i_{s_1}(\ ) \right] + \frac{u_{C_{m,s_1}}(0)}{p} = \\ = \sum_{\substack{s_1=1 \\ s_1 \neq m}}^{n} Z_{m,s_1}(p) \left[I_m(p) \pm I_{s_1}(p) \right] - F_{m,s_1}(p), \end{aligned} \tag{4}$$

де $Z_{m,s_1}(p) = R_{m,s_1} + pL_{m,s_1} + \dfrac{1}{pC_{m,s_1}}$; $F_{m,s_1}(p) = L_{m,s_1}\left[i_m(0) \pm i_{s_1}(0) \right] - \dfrac{u_{C_{m,s_1}}(0)}{p}$;

$$\begin{aligned} L\left\{ \sum_{\substack{s_1=1 \\ s_1 \neq m}}^{n-1} \sum_{\substack{s_2=s_1+1 \\ s_2 \neq m}}^{n} \left[L_{m,s_1,s_2} \frac{d}{dt}\left(i_m \pm i_{s_1} \pm i_{s_2}\right) + R_{m,s_1,s_2}\left(i_m \pm i_{s_1} \pm i_{s_2}\right) + \frac{q_m \pm q_{s_1} \pm q_{s_2}}{C_{m,s_1,s_2}} \right] \right\} = \\ = \int_0^\infty \sum_{\substack{s_1=1 \\ s_1 \neq m}}^{n-1} \sum_{\substack{s_2=s_1+1 \\ s_2 \neq m}}^{n} \left[L_{m,s_1,s_2} \frac{d}{dt}\left(i_m \pm i_{s_1} \pm i_{s_2}\right) + R_{m,s_1,s_2}\left(i_m \pm i_{s_1} \pm i_{s_2}\right) + \frac{1}{C_{m,s_1,s_2}} \int \left(i_m \pm i_{s_1} \pm i_{s_2}\right) dt \right] e^{-pt}\, dt = \\ = \sum_{\substack{s_1=1 \\ s_1 \neq m}}^{n-1} \sum_{\substack{s_2=s_1+1 \\ s_2 \neq m}}^{n} \left(R_{m,s_1,s_2} + pL_{m,s_1,s_2} + \frac{1}{pC_{m,s_1,s_2}} \right) \left[I_m(p) \pm I_{s_1}(p) \pm I_{s_2}(p) \right] - L_{m,s_1,s_2}\left[i_m(0) \pm i_{s_1}(0) \pm i_{s_2}(0) \right] + \\ + \frac{u_{C_{m,s_1,s_2}}(0)}{p} = \sum_{\substack{s_1=1 \\ s_1 \neq m}}^{n-1} \sum_{\substack{s_2=s_1+1 \\ s_2 \neq m}}^{n} Z_{m,s_1,s_2}(p) \left[I_m(p) \pm I_{s_1}(p) \pm I_{s_2}(p) \right] - F_{m,s_1,s_2}(p), \end{aligned} \tag{5}$$

де

$$Z_{m,s_1,s_2}(p) = R_{m,s_1,s_2} + pL_{m,s_1,s_2} + \frac{1}{pC_{m,s_1,s_2}};$$

$$F_{m,s_1,s_2}(p) = L_{m,s_1,s_2}\left[i_m(0) \pm i_{s_1}(0) \pm i_{s_2}(0) \right] - \frac{u_{C_{m,s_1,s_2}}(0)}{p};$$

…;

$$L\{e_m\} = \int_0^{\infty} e_m \cdot e^{-pt}\, dt = E_m(p),\ m = 1, 2, \ldots, n. \tag{6}$$

Тоді відповідно до співвідношень (3)-(6) *операторною формою структурно-топологічних рівнянь в першій системі координат* (1) буде система алгебраїчних рівнянь, представлена у вигляді

$$\begin{aligned}
&\left(R_m + pL_m + \frac{1}{pC_m}\right) I_m(p) + \sum_{\substack{s_1=1 \\ s_1 \neq m}}^{n} \left(R_{m,s_1} + pL_{m,s_1} + \frac{1}{pC_{m,s_1}}\right)\left[I_m(p) \pm I_{s_1}(p)\right] + \\
&+ \sum_{\substack{s_1=1 \\ s_1 \neq m}}^{n-1} \sum_{\substack{s_2=s_1+1 \\ s_2 \neq m}}^{n} \left(R_{m,s_1,s_2} + pL_{m,s_1,s_2} + \frac{1}{pC_{m,s_1,s_2}}\right)\left[I_m(p) \pm I_{s_1}(p) \pm I_{s_2}(p)\right] + \cdots + \\
&+ \sum_{\substack{s_1=1 \\ s_1 \neq m}}^{2} \sum_{\substack{s_2=s_1+1 \\ s_2 \neq m}}^{3} \cdots \sum_{\substack{s_{n-1}=s_{n-2}+1 \\ s_{n-1} \neq m}}^{n} \left(R_{m,s_1,\ldots,s_{n-1}} + pL_{m,s_1,\ldots,s_{n-1}} + \frac{1}{pC_{m,s_1,\ldots,s_{n-1}}}\right)\left[\underline{I}_m(j\omega) \pm \underline{I}_{s_1}(j\omega) \pm \cdots \pm \underline{I}_{s_{n-1}}(j\omega)\right] = \\
&= E_m(p) + F_m(p) + F_{m,s_1}(p) + F_{m,s_1,s_2}(p) + \cdots + F_{m,s_1,\ldots,s_{n-1}}(p) = E_m^*(p),\ \ m = 1, 2, \ldots, n
\end{aligned} \tag{7}$$

або

$$\begin{aligned}
&Z_m(p) I_m(p) + \sum_{\substack{s_1=1 \\ s_1 \neq m}}^{n} Z_{m,s_1}(p)\left[I_m(p) \pm I_{s_1}(p)\right] + \\
&+ \sum_{\substack{s_1=1 \\ s_1 \neq m}}^{n-1} \sum_{\substack{s_2=s_1+1 \\ s_2 \neq m}}^{n} Z_{m,s_1,s_2}(p)\left[I_m(p) \pm I_{s_1}(p) \pm I_{s_2}(p)\right] + \\
&+ \cdots + \sum_{\substack{s_1=1 \\ s_1 \neq m}}^{2} \sum_{\substack{s_2=s_1+1 \\ s_2 \neq m}}^{3} \cdots \sum_{\substack{s_{n-1}=s_{n-2}+1 \\ s_{n-1} \neq m}}^{n} Z_{m,s_1,\ldots,s_{n-1}}(p)\left[I_m(p) \pm I_{s_1}(p) \pm \cdots \pm I_{s_{n-1}}(p)\right] = \\
&= E_m^*(p),\ \ m = 1, 2, \ldots, n.
\end{aligned} \tag{8}$$

Висновки

В роботі викладені окремі основні положення авторської теорії узагальненого електричного кола, де на прикладі першої системи узагальнених електродинамічних координат (типу «сила-напруга») з урахуванням фізичного явища гіперсилової (гіпервалентної) взаємодії отримано операторну форму структурно-топологічних рівнянь (7), (8) зосереджених динамічних систем довільної фізичної та технічної природи.

Результати мають важливе як спеціально-технічне, так і загально-методологічне значення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Теоретичні основи електротехніки. Електромагнітне поле : підручник / Ю. О. Карпов, Ю. Г. Ведміцький, В. В. Кухарчук. — Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2014. — 392 с.

2. Теоретичні основи електротехніки. Перехідні процеси в лінійних колах. Синтез лінійних кіл. Електричні та магнітні нелінійні кола : підручник / Ю. О. Карпов, Ю. Г. Ведміцький, В. В. Кухарчук, С. Ш. Кацив. — Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2013. — 392 с.

3. Теоретичні основи електротехніки. Усталені режими лінійних електричних кіл із зосередженими та розподіленими параметрами : підручник / Ю. О. Карпов, С. Ш. Кацив, В. В. Кухарчук, Ю. Г. Ведміцький. — Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2013. — 326 с.

4. Теоретичні основи електротехніки. Методи розрахунку нелінійних електричних і магнітних кіл в прикладах та задачах / Ю. О. Карпов, Ю. Г. Ведміцький, В. В. Кухарчук. – Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2017. – 262 с.

5. Теоретичні основи електротехніки. Задачі та приклади розрахунку лінійних електричних кіл / Ю. О. Карпов, Ю. Г. Ведміцький, В. В. Кухарчук та ін. – Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2016. – 346 с.

6. Максвелл Дж. К. Трактат об электричестве и магнетизме : в 2 т. / Дж. К. Максвелл. — М. : Наука, 1989 — . — Т. 1. — 417 с.; Т. 2. — 437 с.

7. Крон Г. Исследование сложных систем по частям (диакоптика) / Г. Крон. — М. : Глав. ред. физ.-мат. лит. изд-ва «Наука», 1972. — 544 с.

8. Хэпп Х. Диакоптика и электрические цепи / Х. Хэпп. — М. : изд-во «Мир», 1974. — 343 с.

9. Ведміцький Ю. Г. Узагальнені електричні схеми-аналоги неперервних динамічних систем довільного порядку / Ю. Г. Ведміцький // Вісник Інженерної академії України. — 2010. — Випуск 2. — С. 63-69.

10. Ведміцький Ю. Г. Тектологія динамічних систем і явище гіперсилової взаємодії в структурних рівняннях узагальненого електричного кола / Ю. Г. Ведміцький // Наукові праці Вінницького національного технічного університету. – 2018. – №2. – С. 1-11. – Режим доступу: https://praci.vntu.edu.ua/index.php/praci/article/view/547/532

11. Ведміцький Ю. Г. Узагальнене електричне коло і фізичне явище гіпервалентної взаємодії / Ю. Г. Ведміцький // Вісник Інженерної академії України. — 2016. — Випуск 4. — С. 207-213.

12. Ведміцький Ю. Г. Узагальнене електричне коло з урахуванням фізичного явища гіпервалентної взаємодії / Ю. Г. Ведміцький // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. – Хмельницький. — №2(58). — 2017. — С. 29-36.

13. Ведміцький Ю. Г. Топологічна структура та рівняння руху гіперзв’язаного узагальненого електричного кола / Ю. Г. Ведміцький // X Міжнародна науково-практична конференція “Інтегровані інтелектуальні робо технічні комплекси” (ІІРТК-2017). — С. 128-130. — К. : НАУ, 2017. — 314 с.

14. Ведміцький Ю. Г. Рівняння руху узагальненого електричного кола з урахуванням явища гіпервалентної взаємодії / Ю. Г. Ведміцький // XIII Міжнародна науково-технічна конференція “АВІА-2017”. — С. 4.4-4.8. — Режим доступу: https://avia.nau.edu.ua/doc/avia-2017/AVIA_2017.pdf

15. Ведміцький Ю. Г. Диференціальні рівняння мікромеханічних акселерометрів серії ADXL (xxx) компанії Analog Devices на основі їх уточнених електричних та математичних моделей / Ю. Г. Ведміцький // XLIX науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 27-28 квітня 2020. — Режим доступу: https://ir.lib.vntu.edu.ua//handle/123456789/28770/8946.pdf

16. Ведміцький Ю. Г. Контроль моменту інерції електротехнічних комплексів та систем на основі удосконаленої теорії електродинамічних аналогій / Ю. Г. Ведміцький. – Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук. – 2013. – 22 с.

17. Ведміцький Ю. Г. Контроль моменту інерції на основі удосконаленої теорії електродинамічних аналогій : монографія / Ю. Г. Ведміцький, В. В. Кухарчук. — Вінниця : ВНТУ, 2015. — 196 с.

18. Ведміцький Ю. Г. Рівняння Лагранжа як основа теорії перетворювачів моменту інерції / Ю. Г. Ведміцький, В. В. Кухарчук // Вісник Кременчуцького державного політехнічного університету. — 2005. — №3/2005 (32). — С. 89-91.

19. Ведміцький Ю. Г. Елементи теорії електродинамічного моделювання вимірювального перетворення і контролю моменту інерції. Проблематика, динамічні аналогії та принцип дуальності / Ю. Г. Ведміцький, В. В. Кухарчук // Вісник Вінницького політехнічного інституту. — 2008. — №5 (80). — С. 25-30.

20. Ведміцький Ю. Г. До питання розв’язку проблеми систематизації математичних моделей і методів перетворення моменту інерції. Огляд та перспектива / Ю. Г. Ведміцький, В. В. Кухарчук // Вісник Кременчуцького державного політехнічного університету. — 2006. — №3/2006 (38), Частина 1. — С. 130-133.

21. Ведміцький Ю. Г. Узагальнений перетворювач моменту інерції / Ю. Г. Ведміцький, В. В. Кухарчук // Вісник Кременчуцького державного політехнічного університету імені Михайла Остроградського. — 2008. — №3/2008 (50), Частина 1. — С. 113-118.

22. Ведміцький Ю. Г. Вимірювальне перетворення і контроль моменту інерції механічних та електромеханічних систем в процесі їх експлуатації. Теорія і практика / Ю. Г. Ведміцький // Вісник Хмельницького національного університету. — 2008. — №4(113). — С. 47-55.

Юрій Григорович Ведміцький — канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри теоретичної електротехніки та електричних вимірювань, ВНТУ, м. Вінниця, wjg@ukr.net

Yurii G. Vedmitskyi — Cand. Sc. (Eng.), Assistant Professor of Department of Theoretical Electrical Engineering and Electrical Measurements, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, wjg@ukr.net

УДК 621.3

Ю. Г. Ведміцький

ОПЕРАТОРНА ФОРМА СТРУКТУРНО-ТОПОЛОГІЧНИХ РІВНЯНЬ В ПЕРШІЙ СИСТЕМІ УЗАГАЛЬНЕНИХ КООРДИНАТ БЕЗ УРАХУВАННЯ ЯВИЩА ГІПЕРСИЛОВОЇ ВЗАЄМОДІЇ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В контексті авторської теорії узагальненого електричного кола в першій системі узагальнених координат представлено операторну форму структурно-топологічних рівнянь динамічних систем зі структурою, яка математично розкриває характер структурних відношень між елементами в дискретному топологічному просторі, побудованому відносно зосереджених динамічних систем довільної фізичної, технічної або соціальної природи, де елементами є типові елементарні ланки цих систем, наразі – без урахування виявленого фізичного явища гіперсилової (гіпервалентної) взаємодії поміж ними. Структурно-топологічні рівняння динамічних систем були отримані автором на основі математичного дослідження структури рівнянь Лангранжа та рівнянь Лагранжа-Максвела.

Ключові слова: рівняння Лагранжа, рівняння Лагранжа-Максвела, структурно-топологічні рівняння зосереджених динамічних систем, типові елементарні ланки, силова взаємодія, фізичне явище гіперсилової (гіпервалентної) взаємодії, рух та параметри руху, узагальнене електричне коло, перша та друга системи узагальнених електродинамічних координат

Abstract

In the context of the author's theory of the generalized electric circuit in the first system of generalized coordinates the operator form of structural-topological equations of dynamic systems is presented. The structure of these equations mathematically reveals the nature of structural relations in a discrete topological space constructed with respect to lumped dynamic systems of arbitrary physical, technical, or social nature, where the elements are typical elementary units of these systems. In this case - without taking into account the detected physical phenomenon of hyperforce (hypervalent) interaction between them. Structural-topological equations of dynamical systems were obtained by the author on the basis of a mathematical study of the structure of Lagrange equations and Lagrange-Maxwell equations.

Keywords: Lagrange equation, Lagrange-Maxwell equation, structural-topological equations of lumped dynamical systems, typical elementary units, force interaction, physical phenomenon of hyperforce (hypervalent) interaction, motion and motion parameters, generalized electric circuit, the first and second systems of generalized electrodynamic coordinates

Вступ

Побудова узагальнених абстрагованих систем, яким притаманна найвища логічна сила, в поєднанні з практичною діяльністю є основою формування філософських, теоретичних і прикладних засад науки і техніки, їх окремих галузей – теоретичної та загальної електротехніки зокрема.

Теоретичний базис *класичної електротехніки*, як міждисциплінарної з-поміж фундаментальних науки, формувався в схожим умовах: від накопичення окремих експериментальних фактів, явищ та законів до їх узагальнення з наступним застосуванням отриманих теоретичних надбудов на практиці [1-5]. І хоча його аналітичні можливості є настільки потужними, що дозволяють розв'язувати широкий клас прикладних і теоретичних задач, які постають в процесі суспільно-матеріального виробництва, наприклад, в електроенергетичному сегменті національних та наднаціональних економік, однак в умовах реалій сьогодення побудова *узагальненого за числом ступенів вільності електричного кола* із зосередженими параметрами є однією з чи не найважливіших задач сучасної теоретичної електротехніки.

Успішне розв'язання поставленої задачі розкриває в класичній електротехніці нові якості і формує основу для створення і розвитку в ній окремого напрямку, істотною ознакою якого є здатність на дедуктивній основі *формалізувати* процес математичної, фізичної та технічної ідентифікації континуальних у часі однорідних або змішаних за своєю природою фізичних і технічних динамічних систем як суто електричного (електромагнітного), так і суміщеного походження.

На рівні постановки задачі концепцію і сутність *узагальненого електричного кола* зазначено в багатьох роботах, наприклад, в [6] Дж. Кл. Максвела, в [7] Г. Крона, в [8] Х. Хеппа.

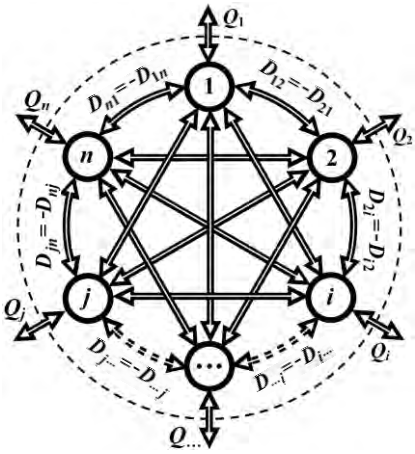


Рис. 1. Структурна схема узагальненої динамічної системи з довільним числом *n* ступенів вільності без урахування явища гіперсилової (гіпервалентної) взаємодії

Однак попри неодноразові намагання заявлена задача в минулому розв'язаною не була навіть в свої основі. Концептуально повно її не розв'язано і дотепер.

Водночас на сучасному етапі в роботах [9-17] отримано важливі результати, які закладають теоретичний базис і створюють основу для її успішного вирішення.

Зазначений в заголовку і наведений нижче матеріал є продовженням розвитку авторської *теорії узагальненого електричного кола*, де одним з найважливіших базисних елементів є *система структурно-топологічних рівнянь*, отриманих в зазначеній теорії на підставі математичного дослідження структури рівнянь рівнянь Лагранжа та Лагранжа-Максвела, записаних для ідентифікації еволюційного руху динамічних систем механічної та електричної природи відповідно [9-22].

Структурно-топологічні рівняння в математичній формі розкривають характер фундаментальних особливостей архітектурної побудови та структурних відношень дискретного топологічного простору, в якому окремими елементами є типові елементарні ланки зосереджених динамічних систем довільної фізичної, технічної або соціальної природи. Наразі – електротехнічної.

1. Структурно-топологічні рівняння зосереджених динамічних систем на прикладі узагальненого електричного кола в першій системі узагальнених координат (типу «сила-напруга») без урахування фізичного явища гіперсилової (гіпервалентної) взаємодії

В наявній роботі за основу узяті структурно-топологічні рівняння, записані в першій системі узагальнених електродинамічних координат – координат типу «сила-напруга»

$$\left(L_m \frac{di_m}{dt} + R_m i_m + \frac{q_m}{C_m} \right) + \sum_{\substack{s_1=1 \\ s_1 \neq m}}^{n} \left[L_{m,s_1} \frac{d}{dt}\left(i_m \pm i_{s_1} \right) + R_{m,s_1}\left(i_m \pm i_{s_1} \right) + \frac{q_m \pm q_{s_1}}{C_{m,s_1}} \right] = e_m, \quad m = 1, 2, \ldots, n. \tag{1}$$

Варто зазначити, що позаяк система рівнянь (1) описує еволюцію узагальненого електричного кола *без урахування виявленого фізичного явища гіперсилової (гіпервалентної) взаємодії* поміж типовими елементарними ланками, вона є *окремим випадком* більш загальної за логічною силою форми структурно-топологічних рівнянь, отриманої автором дещо пізніше і описаної в роботах [10-15].

Водночас наведена система (1) охоплює доволі чисельний та важливий клас зосереджених електричних динамічних систем, тому потребує окремого дослідження та опису. Узагальнена структурна схема таких динамічних систем наведена на рис. 1.

2. Операторна форма структурно-топологічних рівнянь

Важливим методом дослідження еволюції динамічних систем є *операторний метод*, в основу якого покладено *інтегральне перетворення Лапласа* [2]:

$$L\{i(t)\} = \int_0^\infty i(t) e^{-pt}\, dt = I(p). \tag{2}$$

Тому для побудови *операторної форми* рівнянь (1) зосереджених динамічних систем на підставі інтегрального перетворення (2) визначимо *зображення* усіх складових в рівняннях системи (1):

$$\begin{aligned} L\left\{ L_m \frac{di_m}{dt} + R_m i_m + \frac{q_m}{C_m} \right\} &= \int_0^\infty \left(L_m \frac{di_m}{dt} + R_m i_m + \frac{1}{C_m} \int i_m\, dt \right) e^{-pt}\, dt = \\ &= \left(R_m + pL_m + \frac{1}{pC_m} \right) I_m(p) - L_m i_m(0) + \frac{u_{C_m}(0)}{p} = Z_m(p) I_m(p) - F_m(p), \end{aligned} \tag{3}$$

де

$$Z_m(p) = R_m + pL_m + \frac{1}{pC_m};$$

$$F_m(p) = L_m i_m(0) - \frac{u_{C_m}(0)}{p};$$

$$L\left\{\sum_{\substack{s_1=1\\ s_1\neq m}}^{n}\left[L_{m,s_1}\frac{d}{dt}\left(i_m \pm i_{s_1}\right) + R_{m,s_1}\left(i_m \pm i_{s_1}\right) + \frac{q_m \pm q_{s_1}}{C_{m,s_1}}\right]\right\} =$$

$$= \int_0^{\infty}\sum_{\substack{s_1=1\\ s_1\neq m}}^{n}\left[L_{m,s_1}\frac{d}{dt}\left(i_m \pm i_{s_1}\right) + R_{m,s_1}\left(i_m \pm i_{s_1}\right) + \frac{1}{C_{m,s_1}}\int\left(i_m \pm i_{s_1}\right)dt\right]e^{-pt}\,dt = \tag{4}$$

$$= \sum_{\substack{s_1=1\\ s_1\neq m}}^{n}\left(R_{m,s_1} + pL_{m,s_1} + \frac{1}{pC_{m,s_1}}\right)\left[I_m(p) \pm I_{s_1}(p)\right] - L_{m,s_1}\left[i_m(0) \pm i_{s_1}(0)\right] + \frac{u_{C_{m,s_1}}(0)}{p} =$$

$$= \sum_{\substack{s_1=1\\ s_1\neq m}}^{n} Z_{m,s_1}(p)\left[I_m(p) \pm I_{s_1}(p)\right] - F_{m,s_1}(p),$$

де

$$Z_{m,s_1}(p) = R_{m,s_1} + pL_{m,s_1} + \frac{1}{pC_{m,s_1}};$$

$$F_{m,s_1}(p) = L_{m,s_1}\left[i_m(0) \pm i_{s_1}(0)\right] - \frac{u_{C_{m,s_1}}(0)}{p};$$

$$L\{e_m\} = \int_0^{\infty} e_m \cdot e^{-pt}\,dt = E_m(p), \tag{5}$$

$m = 1, 2, \ldots, n.$

Тоді відповідно до співвідношень (3)-(5) *операторною формою структурно-топологічних рівнянь в першій системі координат* (1) буде система алгебраїчних рівнянь, представлена у вигляді

$$\left(R_m + pL_m + \frac{1}{pC_m}\right)I_m(p) + \sum_{\substack{s_1=1\\ s_1\neq m}}^{n}\left(R_{m,s_1} + pL_{m,s_1} + \frac{1}{pC_{m,s_1}}\right)\left[I_m(p) \pm I_{s_1}(p)\right] = E_m^*(p), \tag{6}$$

$m = 1, 2, \ldots, n$

або

$$Z_m(p)I_m(p) + \sum_{\substack{s_1=1\\ s_1\neq m}}^{n} Z_{m,s_1}(p)\left[I_m(p) \pm I_{s_1}(p)\right] = E_m^*(p), \tag{7}$$

$m = 1, 2, \ldots, n.$

де $E_m^*(p) = E_m(p) + F_m(p) + \sum_{\substack{s_1=1\\ s_1\neq m}}^{n} F_{m,s_1}(p).$

Висновки

В роботі викладені окремі основні положення авторської теорії узагальненого електричного кола, де на прикладі першої системи узагальнених електродинамічних координат (типу «сила-напруга») без урахування фізичного явища гіперсилової (гіпервалентної) взаємодії отримано операторну форму структурно-топологічних рівнянь (6), (7) зосереджених динамічних систем довільної фізичної та технічної природи.

Результати мають важливе як спеціально-технічне, так і загально-методологічне значення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Теоретичні основи електротехніки. Електромагнітне поле : підручник / Ю. О. Карпов, Ю. Г. Ведміцький, В. В. Кухарчук. — Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2014. — 392 с.

2. Теоретичні основи електротехніки. Перехідні процеси в лінійних колах. Синтез лінійних кіл. Електричні та магнітні нелінійні кола : підручник / Ю. О. Карпов, Ю. Г. Ведміцький, В. В. Кухарчук, С. Ш. Кацив. — Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2013. — 392 с.

3. Теоретичні основи електротехніки. Усталені режими лінійних електричних кіл із зосередженими та розподіленими параметрами : підручник / Ю. О. Карпов, С. Ш. Кацив, В. В. Кухарчук, Ю. Г. Ведміцький. — Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2013. — 326 с.

4. Теоретичні основи електротехніки. Методи розрахунку нелінійних електричних і магнітних кіл в прикладах та задачах / Ю. О. Карпов, Ю. Г. Ведміцький, В. В. Кухарчук. – Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2017. – 262 с.

5. Теоретичні основи електротехніки. Задачі та приклади розрахунку лінійних електричних кіл / Ю. О. Карпов, Ю. Г. Ведміцький, В. В. Кухарчук та ін. – Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2016. – 346 с.

6. Максвелл Дж. К. Трактат об электричестве и магнетизме : в 2 т. / Дж. К. Максвелл. — М. : Наука, 1989 — . — Т. 1. — 417 с.; Т. 2. — 437 с.

7. Крон Г. Исследование сложных систем по частям (диакоптика) / Г. Крон. — М. : Глав. ред. физ.-мат. лит. изд-ва «Наука», 1972. — 544 с.

8. Хэпп Х. Диакоптика и электрические цепи / Х. Хэпп. — М. : изд-во «Мир», 1974. — 343 с.

9. Ведміцький Ю. Г. Узагальнені електричні схеми-аналоги неперервних динамічних систем довільного порядку / Ю. Г. Ведміцький // Вісник Інженерної академії України. — 2010. — Випуск 2. — С. 63-69.

10. Ведміцький Ю. Г. Тектологія динамічних систем і явище гіперсилової взаємодії в структурних рівняннях узагальненого електричного кола / Ю. Г. Ведміцький // Наукові праці Вінницького національного технічного університету. – 2018. – №2. – С. 1-11. – Режим доступу: https://praci.vntu.edu.ua/index.php/praci/article/view/547/532

11. Ведміцький Ю. Г. Узагальнене електричне коло і фізичне явище гіпервалентної взаємодії / Ю. Г. Ведміцький // Вісник Інженерної академії України. — 2016. — Випуск 4. — С. 207-213.

12. Ведміцький Ю. Г. Узагальнене електричне коло з урахуванням фізичного явища гіпервалентної взаємодії / Ю. Г. Ведміцький // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. – Хмельницький. — №2(58). — 2017. — С. 29-36.

13. Ведміцький Ю. Г. Топологічна структура та рівняння руху гіперзв’язаного узагальненого електричного кола / Ю. Г. Ведміцький // X Міжнародна науково-практична конференція “Інтегровані інтелектуальні робо технічні комплекси” (ІІРТК-2017). — С. 128-130. — К. : НАУ, 2017. — 314 с.

14. Ведміцький Ю. Г. Рівняння руху узагальненого електричного кола з урахуванням явища гіпервалентної взаємодії / Ю. Г. Ведміцький // XIII Міжнародна науково-технічна конференція “АВІА-2017”. — С. 4.4-4.8. — Режим доступу: https://avia.nau.edu.ua/doc/avia-2017/AVIA_2017.pdf

15. Ведміцький Ю. Г. Диференціальні рівняння мікромеханічних акселерометрів серії ADXL (xxx) компанії Analog Devices на основі їх уточнених електричних та математичних моделей / Ю. Г. Ведміцький // XLIX науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 27-28 квітня 2020. — Режим доступу: https://ir.lib.vntu.edu.ua//handle/123456789/28770/8946.pdf

16. Ведміцький Ю. Г. Контроль моменту інерції електротехнічних комплексів та систем на основі удосконаленої теорії електродинамічних аналогій / Ю. Г. Ведміцький. – Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук. – 2013. – 22 с.

17. Ведміцький Ю. Г. Контроль моменту інерції на основі удосконаленої теорії електродинамічних аналогій : монографія / Ю. Г. Ведміцький, В. В. Кухарчук. — Вінниця : ВНТУ, 2015. — 196 с.

18. Ведміцький Ю. Г. Рівняння Лагранжа як основа теорії перетворювачів моменту інерції / Ю. Г. Ведміцький, В. В. Кухарчук // Вісник Кременчуцького державного політехнічного університету. — 2005. — №3/2005 (32). — С. 89-91.

19. Ведміцький Ю. Г. Елементи теорії електродинамічного моделювання вимірювального перетворення і контролю моменту інерції. Проблематика, динамічні аналогії та принцип дуальності / Ю. Г. Ведміцький, В. В. Кухарчук // Вісник Вінницького політехнічного інституту. — 2008. — №5 (80). — С. 25-30.

20. Ведміцький Ю. Г. До питання розв’язку проблеми систематизації математичних моделей і методів перетворення моменту інерції. Огляд та перспектива / Ю. Г. Ведміцький, В. В. Кухарчук // Віс-

ник Кременчуцького державного політехнічного університету. — 2006. — №3/2006 (38), Частина 1. — С. 130-133.

21. Ведміцький Ю. Г. Узагальнений перетворювач моменту інерції / Ю. Г. Ведміцький, В. В. Кухарчук // Вісник Кременчуцького державного політехнічного університету імені Михайла Остроградського. — 2008. — №3/2008 (50), Частина 1. — С. 113-118.

22. Ведміцький Ю. Г. Вимірювальне перетворення і контроль моменту інерції механічних та електромеханічних систем в процесі їх експлуатації. Теорія і практика / Ю. Г. Ведміцький // Вісник Хмельницького національного університету. — 2008. — №4(113). — С. 47-55.

Юрій Григорович Ведміцький — канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри теоретичної електротехніки та електричних вимірювань, ВНТУ, м. Вінниця, wjg@ukr.net

Yurii G. Vedmitskyi — Cand. Sc. (Eng.), Assistant Professor of Department of Theoretical Electrical Engineering and Electrical Measurements, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, wjg@ukr.net

УДК 621.3

Ю. Г. Ведміцький

ОПЕРАТОРНА ФОРМА СТРУКТУРНО-ТОПОЛОГІЧНИХ РІВНЯНЬ В ДРУГІЙ СИСТЕМІ УЗАГАЛЬНЕНИХ КООРДИНАТ БЕЗ УРАХУВАННЯ ЯВИЩА ГІПЕРСИЛОВОЇ ВЗАЄМОДІЇ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В контексті авторської теорії узагальненого електричного кола в другій системі узагальнених координат представлено операторну форму структурно-топологічних рівнянь динамічних систем зі структурою, яка математично розкриває характер структурних відношень між елементами в дискретному топологічному просторі, побудованому відносно зосереджених динамічних систем довільної фізичної, технічної або соціальної природи, де елементами є типові елементарні ланки цих систем, наразі – без урахування виявленого фізичного явища гіперсилової (гіпервалентної) взаємодії поміж ними. Структурно-топологічні рівняння динамічних систем були отримані автором на основі математичного дослідження структури рівнянь Лангранжа та рівнянь Лагранжа-Максвела.

Ключові слова: рівняння Лагранжа, рівняння Лагранжа-Максвела, структурно-топологічні рівняння зосереджених динамічних систем, типові елементарні ланки, силова взаємодія, фізичне явище гіперсилової (гіпервалентної) взаємодії, рух та параметри руху, узагальнене електричне коло, перша та друга системи узагальнених електродинамічних координат

Abstract

In the context of the author's theory of the generalized electric circuit in the second system of generalized coordinates the operator form of structural-topological equations of dynamic systems is presented. The structure of these equations mathematically reveals the nature of structural relations in a discrete topological space constructed with respect to lumped dynamic systems of arbitrary physical, technical, or social nature, where the elements are typical elementary units of these systems. In this case - without taking into account the detected physical phenomenon of hyperforce (hypervalent) interaction between them. Structural-topological equations of dynamical systems were obtained by the author on the basis of a mathematical study of the structure of Lagrange equations and Lagrange-Maxwell equations.

Keywords: Lagrange equation, Lagrange-Maxwell equation, structural-topological equations of lumped dynamical systems, typical elementary units, force interaction, physical phenomenon of hyperforce (hypervalent) interaction, motion and motion parameters, generalized electric circuit, the first and second systems of generalized electrodynamic coordinates

Вступ

Побудова узагальнених абстрагованих систем, яким притаманна найвища логічна сила, в поєднанні з практичною діяльністю є основою формування філософських, теоретичних і прикладних засад науки і техніки, їх окремих галузей – теоретичної та загальної електротехніки зокрема.

Теоретичний базис *класичної електротехніки*, як міждисциплінарної з-поміж фундаментальних науки, формувався в схожим умовах: від накопичення окремих експериментальних фактів, явищ та законів до їх узагальнення з наступним застосуванням отриманих теоретичних надбудов на практиці [1-5]. І хоча його аналітичні можливості є настільки потужними, що дозволяють розв’язувати широкий клас прикладних і теоретичних задач, які постають в процесі суспільно-матеріального виробництва, наприклад, в електроенергетичному сегменті національних та наднаціональних економік, однак в умовах реалій сьогодення побудова *узагальненого за числом ступенів вільності електричного кола* із зосередженими параметрами є однією з чи не найважливіших задач сучасної електротехніки.

Успішне розв’язання поставленої задачі розкриває в класичній електротехніці нові якості і формує основу для створення і розвитку в ній окремого напрямку, істотною ознакою якого є здатність на дедуктивній основі *формалізувати* процес математичної, фізичної та технічної ідентифікації континуальних у часі однорідних або змішаних за своєю природою фізичних і технічних динамічних систем як суто електричного (електромагнітного), так і суміщеного походження.

На рівні постановки задачі концепцію і сутність *узагальненого електричного кола* зазначено в багатьох роботах, наприклад, в [6] Дж. Кл. Максвела, в [7] Г. Крона, в [8] Х. Хеппа.

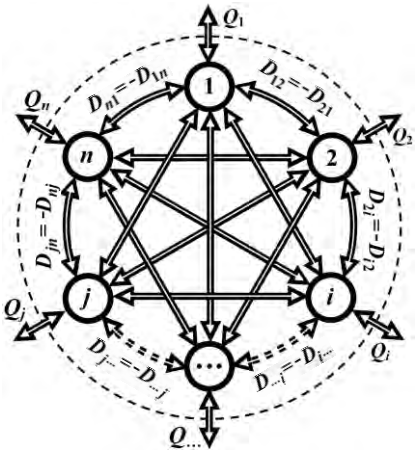


Рис. 1. Структурна схема узагальненої динамічної системи з довільним числом *n* ступенів вільності без урахування явища гіперсилової (гіпервалентної) взаємодії

Однак попри неодноразові намагання заявлена задача в минулому розв'язаною не була навіть в свої основі. Концептуально повно її не розв'язано і дотепер.

Водночас на сучасному етапі в роботах [9-17] отримано важливі результати, які закладають теоретичний базис і створюють основу для її успішного вирішення.

Зазначений в заголовку і наведений нижче матеріал є продовженням розвитку авторської *теорії узагальненого електричного кола*, де одним з найважливіших базисних елементів є *система структурно-топологічних рівнянь*, отриманих в зазначеній теорії на підставі математичного дослідження структури рівнянь рівнянь Лагранжа та Лагранжа-Максвела, записаних для ідентифікації еволюційного руху динамічних систем механічної та електричної природи відповідно [9-22].

Структурно-топологічні рівняння в математичній формі розкривають характер фундаментальних особливостей архітектурної побудови та структурних відношень дискретного топологічного простору, в якому окремими елементами є типові елементарні ланки зосереджених динамічних систем довільної фізичної, технічної або соціальної природи. Наразі – електротехнічної.

1. Структурно-топологічні рівняння зосереджених динамічних систем на прикладі узагальненого електричного кола в другій системі узагальнених координат (типу «сила-струм») без урахування фізичного явища гіперсилової (гіпервалентної) взаємодії

В наявній роботі за основу узяті структурно-топологічні рівняння, записані в другій системі узагальнених електродинамічних координат – координат типу «сила-напруга»

$$\left(C_m\frac{d\varphi_m}{dt}+G_m\varphi_m+\frac{\psi_m}{L_m}\right)+\sum_{\substack{s=1,\\ s\neq m}}^{n}\left(C_{ms}\frac{d}{dt}(\varphi_m-\varphi_s)+G_{ms}(\varphi_m-\varphi_s)+\frac{\psi_m-\psi_s}{L_{ms}}\right)=J_m,\ \ m=1,2,\ldots,n. \qquad (1)$$

Варто зазначити, що позаяк система рівнянь (1) описує еволюцію узагальненого електричного кола *без урахування виявленого фізичного явища гіперсилової (гіпервалентної) взаємодії* поміж типовими елементарними ланками, вона є *окремим випадком* більш загальної за логічною силою форми структурно-топологічних рівнянь, отриманої автором дещо пізніше і описаної в роботах [10-15].

Водночас наведена система (1) охоплює доволі чисельний та важливий клас зосереджених електричних динамічних систем, тому потребує окремого дослідження та опису.

Узагальнена структурна схема таких динамічних систем наведена на рис. 1.

2. Операторна форма структурно-топологічних рівнянь

Важливим методом дослідження еволюції динамічних систем є *операторний метод*, в основу якого покладено *інтегральне перетворення Лапласа* [2]:

$$L\{\varphi(t)\}=\int_0^\infty\varphi(t)e^{-pt}\,dt=\Phi(p). \qquad (2)$$

Тому для побудови *операторної форми* структурно-топологічних рівнянь (1) зосереджених динамічних систем на підставі інтегрального перетворення (2) визначимо *зображення* усіх складових в рівняннях системи (1):

$$L\left\{C_m\frac{d\varphi_m}{dt}+G_m\varphi_m+\frac{\psi_m}{L_m}\right\}=\int_0^\infty\left(C_m\frac{d\varphi_m}{dt}+G_m\varphi_m+\frac{1}{L_m}\int\varphi_m\,dt\right)e^{-pt}\,dt=$$
$$=\left(G_m+pC_m+\frac{1}{pL_m}\right)\Phi_m(p)-C_m\varphi_m(0)+\frac{i_{L_m}(0)}{p}=Y_m(p)\Phi_m(p)-I_m(p), \qquad (3)$$

де

$$Y_m(p) = G_m + pC_m + \frac{1}{pL_m};$$

$$I_m(p) = C_m\varphi_m(0) - \frac{i_{L_m}(0)}{p}.$$

$$L\left\{\sum_{\substack{s_1=1\\ s_1\neq m}}^{n}\left[C_{m,s_1}\frac{d}{dt}\left(\varphi_m-\varphi_{s_1}\right)+G_{m,s_1}\left(\varphi_m-\varphi_{s_1}\right)+\frac{\psi_m-\psi_{s_1}}{L_{m,s_1}}\right]\right\}=$$

$$=\int_0^{\infty}\sum_{\substack{s_1=1\\ s_1\neq m}}^{n}\left[C_{m,s_1}\frac{d}{dt}\left(\varphi_m-\varphi_{s_1}\right)+G_{m,s_1}\left(\varphi_m-\varphi_{s_1}\right)+\frac{1}{L_{m,s_1}}\int\left(\varphi_m-\varphi_{s_1}\right)dt\right]e^{-pt}\,dt= \tag{4}$$

$$=\sum_{\substack{s_1=1\\ s_1\neq m}}^{n}\left(G_{m,s_1}+pC_{m,s_1}+\frac{1}{pL_{m,s_1}}\right)\left[\Phi_m(p)-\Phi_{s_1}(p)\right]-C_{m,s_1}\left[\varphi_m(0)-\varphi_{s_1}(0)\right]+\frac{i_{L_{m,s_1}}(0)}{p}=$$

$$=\sum_{\substack{s_1=1\\ s_1\neq m}}^{n}Y_{m,s_1}(p)\left[\Phi_m(p)-\Phi_{s_1}(p)\right]-I_{m,s_1}(p),$$

де

$$Y_{m,s_1}(p) = G_{m,s_1} + pC_{m,s_1} + \frac{1}{pL_{m,s_1}};$$

$$I_{m,s_1}(p) = C_{m,s_1}\left[\varphi_m(0)-\varphi_{s_1}(0)\right] - \frac{i_{L_{m,s_1}}(0)}{p};$$

$$L\{J_m\} = \int_0^{\infty} J_m\cdot e^{-pt}\,dt = J_m(p), \tag{5}$$

$m = 1, 2, \ldots, n.$

Тоді відповідно до співвідношень (3)-(5) *операторною формою структурно-топологічних рівнянь в другій системі координат* (1) буде система алгебраїчних рівнянь, представлена у вигляді

$$\left(G_m + pC_m + \frac{1}{pL_m}\right)\Phi_m(p) + \sum_{\substack{s_1=1\\ s_1\neq m}}^{n}\left(G_{m,s_1} + pC_{m,s_1} + \frac{1}{pL_{m,s_1}}\right)\left[\Phi_m(p)-\Phi_{s_1}(p)\right] = J_m^*(p), \tag{6}$$

$m = 1, 2, \ldots, n$

або

$$Y_m(p)\Phi_m(p) + \sum_{\substack{s_1=1\\ s_1\neq m}}^{n}Y_{m,s_1}(p)\left[\Phi_m(p)-\Phi_{s_1}(p)\right] = J_m^*(p), \tag{7}$$

$m = 1, 2, \ldots, n.$

де $J_m^*(p) = J_m(p) + I_m(p) + \sum_{\substack{s_1=1\\ s_1\neq m}}^{n} I_{m,s_1}(p).$

Висновки

В роботі викладені окремі основні положення авторської теорії узагальненого електричного кола, де на прикладі другої системи узагальнених електродинамічних координат (типу «сила-струм») без урахування фізичного явища гіперсилової (гіпервалентної) взаємодії отримано операторну форму структурно-топологічних рівнянь (6), (7) зосереджених динамічних систем довільної фізичної та технічної природи.

Результати мають важливе як спеціально-технічне, так і загально-методологічне значення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Теоретичні основи електротехніки. Електромагнітне поле : підручник / Ю. О. Карпов, Ю. Г. Ведміцький, В. В. Кухарчук. — Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2014. — 392 с.

2. Теоретичні основи електротехніки. Перехідні процеси в лінійних колах. Синтез лінійних кіл. Електричні та магнітні нелінійні кола : підручник / Ю. О. Карпов, Ю. Г. Ведміцький, В. В. Кухарчук, С. Ш. Кацив. — Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2013. — 392 с.

3. Теоретичні основи електротехніки. Усталені режими лінійних електричних кіл із зосередженими та розподіленими параметрами : підручник / Ю. О. Карпов, С. Ш. Кацив, В. В. Кухарчук, Ю. Г. Ведміцький. — Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2013. — 326 с.

4. Теоретичні основи електротехніки. Методи розрахунку нелінійних електричних і магнітних кіл в прикладах та задачах / Ю. О. Карпов, Ю. Г. Ведміцький, В. В. Кухарчук. – Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2017. – 262 с.

5. Теоретичні основи електротехніки. Задачі та приклади розрахунку лінійних електричних кіл / Ю. О. Карпов, Ю. Г. Ведміцький, В. В. Кухарчук та ін. – Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2016. – 346 с.

6. Максвелл Дж. К. Трактат об электричестве и магнетизме : в 2 т. / Дж. К. Максвелл. — М. : Наука, 1989 — . — Т. 1. — 417 с.; Т. 2. — 437 с.

7. Крон Г. Исследование сложных систем по частям (диакоптика) / Г. Крон. — М. : Глав. ред. физ.-мат. лит. изд-ва «Наука», 1972. — 544 с.

8. Хэпп Х. Диакоптика и электрические цепи / Х. Хэпп. — М. : изд-во «Мир», 1974. — 343 с.

9. Ведміцький Ю. Г. Узагальнені електричні схеми-аналоги неперервних динамічних систем довільного порядку / Ю. Г. Ведміцький // Вісник Інженерної академії України. — 2010. — Випуск 2. — С. 63-69.

10. Ведміцький Ю. Г. Тектологія динамічних систем і явище гіперсилової взаємодії в структурних рівняннях узагальненого електричного кола / Ю. Г. Ведміцький // Наукові праці Вінницького національного технічного університету. – 2018. – №2. – С. 1-11. – Режим доступу: https://praci.vntu.edu.ua/index.php/praci/article/view/547/532

11. Ведміцький Ю. Г. Узагальнене електричне коло і фізичне явище гіпервалентної взаємодії / Ю. Г. Ведміцький // Вісник Інженерної академії України. — 2016. — Випуск 4. — С. 207-213.

12. Ведміцький Ю. Г. Узагальнене електричне коло з урахуванням фізичного явища гіпервалентної взаємодії / Ю. Г. Ведміцький // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. – Хмельницький. — №2(58). — 2017. — С. 29-36.

13. Ведміцький Ю. Г. Топологічна структура та рівняння руху гіперзв’язаного узагальненого електричного кола / Ю. Г. Ведміцький // X Міжнародна науково-практична конференція “Інтегровані інтелектуальні робо технічні комплекси” (ІІРТК-2017). — С. 128-130. — К. : НАУ, 2017. — 314 с.

14. Ведміцький Ю. Г. Рівняння руху узагальненого електричного кола з урахуванням явища гіпервалентної взаємодії / Ю. Г. Ведміцький // XIII Міжнародна науково-технічна конференція “АВІА-2017”. — С. 4.4-4.8. — Режим доступу: https://avia.nau.edu.ua/doc/avia-2017/AVIA_2017.pdf

15. Ведміцький Ю. Г. Диференціальні рівняння мікромеханічних акселерометрів серії ADXL (xxx) компанії Analog Devices на основі їх уточнених електричних та математичних моделей / Ю. Г. Ведміцький // XLIX науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 27-28 квітня 2020. — Режим доступу: https://ir.lib.vntu.edu.ua//handle/123456789/28770/8946.pdf

16. Ведміцький Ю. Г. Контроль моменту інерції електротехнічних комплексів та систем на основі удосконаленої теорії електродинамічних аналогій / Ю. Г. Ведміцький. – Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук. – 2013. – 22 с.

17. Ведміцький Ю. Г. Контроль моменту інерції на основі удосконаленої теорії електродинамічних аналогій : монографія / Ю. Г. Ведміцький, В. В. Кухарчук. — Вінниця : ВНТУ, 2015. — 196 с.

18. Ведміцький Ю. Г. Рівняння Лагранжа як основа теорії перетворювачів моменту інерції / Ю. Г. Ведміцький, В. В. Кухарчук // Вісник Кременчуцького державного політехнічного університету. — 2005. — №3/2005 (32). — С. 89-91.

19. Ведміцький Ю. Г. Елементи теорії електродинамічного моделювання вимірювального перетворення і контролю моменту інерції. Проблематика, динамічні аналогії та принцип дуальності / Ю. Г. Ведміцький, В. В. Кухарчук // Вісник Вінницького політехнічного інституту. — 2008. — №5 (80). — С. 25-30.

20. Ведміцький Ю. Г. До питання розв’язку проблеми систематизації математичних моделей і методів перетворення моменту інерції. Огляд та перспектива / Ю. Г. Ведміцький, В. В. Кухарчук // Віс-

ник Кременчуцького державного політехнічного університету. — 2006. — №3/2006 (38), Частина 1. — С. 130-133.

21. Ведміцький Ю. Г. Узагальнений перетворювач моменту інерції / Ю. Г. Ведміцький, В. В. Кухарчук // Вісник Кременчуцького державного політехнічного університету імені Михайла Остроградського. — 2008. — №3/2008 (50), Частина 1. — С. 113-118.

22. Ведміцький Ю. Г. Вимірювальне перетворення і контроль моменту інерції механічних та електромеханічних систем в процесі їх експлуатації. Теорія і практика / Ю. Г. Ведміцький // Вісник Хмельницького національного університету. — 2008. — №4(113). — С. 47-55.

Юрій Григорович Ведміцький — канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри теоретичної електротехніки та електричних вимірювань, ВНТУ, м. Вінниця, wjg@ukr.net

Yurii G. Vedmitskyi — Cand. Sc. (Eng.), Assistant Professor of Department of Theoretical Electrical Engineering and Electrical Measurements, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, wjg@ukr.net

УДК 621.3

Ю. Г. Ведміцький

СУБПОТЕНЦІАЛЬНІ ТА НАДІНЕРЦІЙНІ ГІПЕРВАЛЕНТНІ СИЛИ В СТРУКТУРНО-ТОПОЛОГІЧНИХ РІВНЯННЯХ ДИНАМІЧНИХ СИСТЕМ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Найпотаємніше зазвичай виявляє себе в неймовірному і тільки з часом, набувши статусу очевидного, знову приваблює до себе прихованими в очевидному та ще нерозпізнаними в неймовірному таємницями... В роботі на підставі подальшого узагальнення отриманих автором структурно-топологічних рівнянь гіперзв'язних динамічних систем висунуто гіпотезу про існування допоки ще невиявлених в матеріальному світі силових взаємодій субпотенціальної та надінерційної природи.

Ключові слова: динамічні системи, типові елементарні ланки, рух, узагальнене електричне коло, структурно-топологічні рівняння, фізичне явище гіперсилової (гіпервалентної) взаємодії, субпотенціальні та надінерційні сили

Abstract

The most secret usually reveals itself in the incredible and only with time, having acquired the status of the obvious, again attracts hidden in the obvious and still unrecognized in the incredible secrets ... On the basis of further generalization of the structural-topological equations of hyperconnected dynamical systems obtained by the author, the hypothesis of the existence of force interactions of subpotential and supra-inertial nature not yet discovered in the material world is put forward.

Keywords: dynamic systems, typical elementary links, movement, generalized electric circuit, structural-topological equations, physical phenomenon of hyperforces (hypervalent) interaction, subpotential and supra-inertial forces

Передмова

Найпотаємніше зазвичай виявляє себе в неймовірному і тільки з часом, набувши статусу очевидного, знову приваблює до себе прихованими в очевидному та ще нерозпізнаними в неймовірному таємницями...

Тож чи потрібні слова, коли є математика? І чи достатні формули, коли народжується зміст…

Вступ

Структурно-топологічні рівняння зосереджених (дискретних) континуальних у часі динамічних систем, отриманих автором на основі дослідження структури рівнянь Лагранжа та рівнянь Лагранжа-Максвела, були виписані для систем електричного походження – *узагальнених електричних кіл* в першій (типу «сила-напруга») та другій (типу «сила-струм») системах узагальнених координат.

В первісному відображенні для лінійних або лінеаризованих систем ці рівняння мали вигляд:

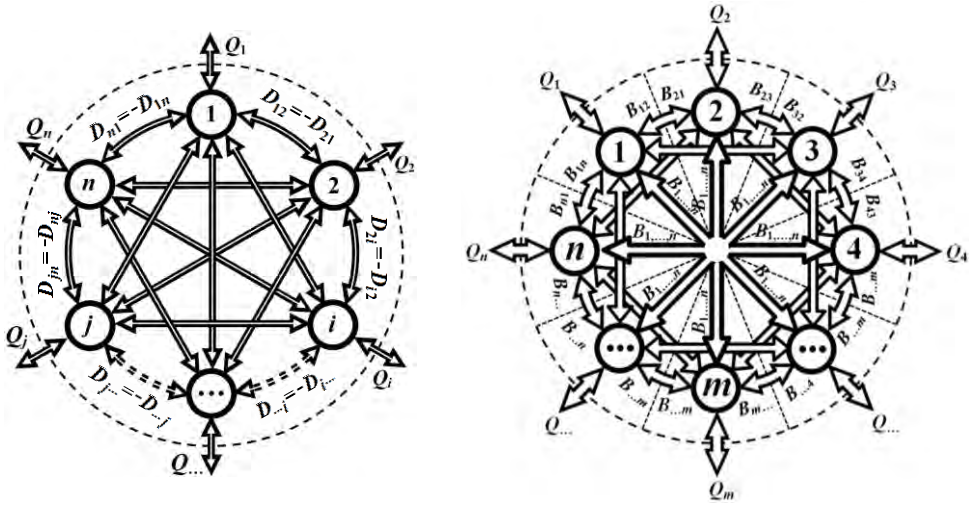
$$\left(L_m \frac{di_m}{dt} + R_m i_m + \frac{q_m}{C_m} \right) + \sum_{\substack{s_1=1 \\ s_1 \neq m}}^{n} \left[L_{m,s_1} \frac{d}{dt}\left(i_m \pm i_{s_1} \right) + R_{m,s_1} \left(i_m \pm i_{s_1} \right) + \frac{q_m \pm q_{s_1}}{C_{m,s_1}} \right] = e_m, \quad m = 1, 2, \ldots, n, \qquad (1)$$

для першої системи узагальнених координат і

$$\left(C_m \frac{d\varphi_m}{dt} + G_m \varphi_m + \frac{\psi_m}{L_m} \right) + \sum_{\substack{s_1=1 \\ s_1 \neq m}}^{n} \left[C_{m,s_1} \frac{d}{dt}\left(\varphi_m - \varphi_{s_1} \right) + G_{m,s_1} \left(\varphi_m - \varphi_{s_1} \right) + \frac{\psi_m \pm \psi_{s_1}}{L_{m,s_1}} \right] = J_m, \quad m = 1, 2, \ldots, n - \qquad (2)$$

для другої.

Варто зазначити, що системи рівнянь (1) і (2) за своєю логічною (дедуктивною) силою охоплюють широкий клас електричних кіл, проте лише тільки тих, котрим властива *бінарна* силова взаємодія поміж типовими елементарними ланками, що утворюють динамічну систему. Наразі – електричної природи. Узагальнена структурна таких систем показана на рис. 1, а.



а) Без урахування явища гіперсилової (гіпервалентної) взаємодії

б) З урахуванням явища гіперсилової (гіпервалентної) взаємодії

Рис. 1. Структурна схема узагальненої динамічної системи з довільним числом *n* ступенів вільності

Водночас за результатами більш поглибленого математичного дослідження рівнянь Лагранжа-Максвела, виписаних в першій та другій системах узагальнених координат у відношенні узагальнених електричних кіл, та проведення порівняльного аналізу структур цих рівнянь з топологіями окремих відомих класів електричних кіл, які не підпорядковувалися рівнянням (1) або (2), було отримано якісно нову і більш узагальнену форму структурно-топологічних рівнянь динамічних систем, яка на прикладі узагальненого електричного кола в першій системі узагальнених координат має вигляд:

$$\left(L_m\frac{di_m}{dt}+R_m i_m+\frac{q_m}{C_m}\right)+\sum_{\substack{s_1=1\\ s_1\neq m}}^{n}\left[L_{m,s_1}\frac{d}{dt}\left(i_m\pm i_{s_1}\right)+R_{m,s_1}\left(i_m\pm i_{s_1}\right)+\frac{q_m\pm q_{s_1}}{C_{m,s_1}}\right]+$$

$$+\sum_{\substack{s_1=1\\ s_1\neq m}}^{n-1}\sum_{\substack{s_2=s_1+1\\ s_2\neq m}}^{n}\left[L_{m,s_1,s_2}\frac{d}{dt}\left(i_m\pm i_{s_1}\pm i_{s_2}\right)+R_{m,s_1,s_2}\left(i_m\pm i_{s_1}\pm i_{s_2}\right)+\frac{q_m\pm q_{s_1}\pm q_{s_2}}{C_{m,s_1,s_2}}\right]+ \tag{3}$$

$$+\cdots+\sum_{\substack{s_1=1\\ s_1\neq m}}^{2}\sum_{\substack{s_2=s_1+1\\ s_2\neq m}}^{3}\cdots\sum_{\substack{s_{n-1}=s_{n-2}+1\\ s_{n-1}\neq m}}^{n}\left[L_{m,s_1,s_2,\ldots,s_{n-1}}\frac{d}{dt}\left(i_m\pm i_{s_1}\pm i_{s_2}\pm\cdots\pm i_{s_{n-1}}\right)+\right.$$

$$\left.+R_{m,s_1,s_2,\ldots,s_{n-1}}\left(i_m\pm i_{s_1}\pm i_{s_2}\pm\cdots\pm i_{s_{n-1}}\right)+\frac{q_m\pm q_{s_1}\pm q_{s_2}\pm\cdots\pm q_{s_{n-1}}}{C_{m,s_1,s_2,\ldots,s_{n-1}}}\right]=e_m,\ \ m=1,2,\ldots,n\,.$$

Відтак рівняння (3) є узагальненою формою рівнянь (1) та (2) і дедуктивно підпорядковують собі останні. Зокрема неважко помітити, що рівняння (1) є лише окремим випадком (виявом) системи (3).

Фізична інтерпретація і рівнянь (1), і рівнянь (3), де за силу слугує напруга, а параметрами руху, себто зміни стану: зміщення, швидкості і прискорення, є відповідно кількість електричного заряду, сила струму та його похідна за часом, виявляє в цих рівняннях цілком конкретний і безпосередній зміст. Настільки ж очевидний, як і доволі конкретний, позаяк структурно-топологічні рівняння з одного боку відображають сутність, розподіл і характер силового поля, в якому перебувають як кожна із структурних ланок системи окремо, так і власне система в цілому, а з іншого – сутність і характер руху самої системи та її ланок (незалежних контурів) внаслідок зовнішньої силової дії (активних сил (е.р.с.)), силової взаємодії ланок поміж собою (пасивних сил) і виявів властивостей цих ланок (через параметри елементів) в заданих умовах руху та дії активних та пасивних сил водночас.

Зазначене структурно-топологічні рівняння в математичній формі впорядковують і узгоджують з топологічною структурою самої динамічної системи.

На рис. 1, б показана узагальнена структурна схема динамічних систем, яка відповідає системі структурно-топологічних рівнянь (3).

Істотно важливим (!) в рівняннях (3) порівняно з рівняннями (1) або (2) є те, що поряд з відомою *бінарною* взаємодією у математичний спосіб *ці рівняння виявляють якісно нову сутність – незалежну*

багатовимірну взаємодію поміж типовими елементарними ланками, яка з'являється або може з'явитися за певних умов під час руху системи і яку тільки в окремих випадках можна виразити через математичну комбінацію бінарних взаємодій.

Таку за характером силову взаємодію автор назвав *гіперсилою* (або *гіпервалентною силою*), а власне фізичне явище, пов'язане з виявом такої силової дії, – *явищем гіперсилової* (*гіпервалентної*) *взаємодії*.

В другій системі узагальнених координат (типу «сила-струм») структурно-топологічні рівняння, виписані відносно динамічних систем електричної природи з урахуванням фізичного явища гіперсилової (гіпервалентної) взаємодії, мають вигляд:

$$\left(C_m\frac{du_m}{dt}+G_m u_m+\frac{\psi_m}{L_m}\right)+\sum_{\substack{s_1=1\\ s_1\neq m}}^{n}\left[C_{m,s_1}\frac{d}{dt}\left(u_m\pm u_{s_1}\right)+G_{m,s_1}\left(u_m\pm u_{s_1}\right)+\frac{\psi_m\pm\psi_{s_1}}{L_{m,s_1}}\right]+$$

$$+\sum_{\substack{s_1=1\\ s_1\neq m}}^{n-1}\sum_{\substack{s_2=s_1+1\\ s_2\neq m}}^{n}\left[C_{m,s_1,s_2}\frac{d}{dt}\left(u_m\pm u_{s_1}\pm u_{s_2}\right)+G_{m,s_1,s_2}\left(u_m\pm u_{s_1}\pm u_{s_2}\right)+\frac{\psi_m\pm\psi_{s_1}\pm\psi_{s_2}}{L_{m,s_1,s_2}}\right]+ \tag{4}$$

$$+\cdots+\sum_{\substack{s_1=1\\ s_1\neq m}}^{2}\sum_{\substack{s_2=s_1+1\\ s_2\neq m}}^{3}\cdots\sum_{\substack{s_{n-1}=s_{n-2}+1\\ s_{n-1}\neq m}}^{n}\left[C_{m,s_1,s_2,\ldots,s_{n-1}}\frac{d}{dt}\left(u_m\pm u_{s_1}\pm u_{s_2}\pm\cdots\pm u_{s_{n-1}}\right)+\right.$$

$$\left.+G_{m,s_1,s_2,\ldots,s_{n-1}}\left(u_m\pm u_{s_1}\pm u_{s_2}\pm\cdots\pm u_{s_{n-1}}\right)+\frac{\psi_m\pm\psi_{s_1}\pm\psi_{s_2}\pm\cdots\pm\psi_{s_{n-1}}}{L_{m,s_1,s_2,\ldots,s_{n-1}}}\right]=J_m,\ \ m=1,2,\ldots,n.$$

Отже, отримані для узагальненого електричного кола рівняння (3) і (4) на сьогодні з-поміж структурно-топологічних рівнянь є найбільш узагальненою формою і структурно охоплюють широкий клас зосереджених динамічних систем, незалежно від фізичної природи останніх.

Водночас подальше поглиблене дослідження загально-природничої сутності структурно-топологічних рівнянь динамічних систем, закономірностей їх фізичного вияву, які ці рівняння описують або мають описувати, зрештою *відсутність симетрії* (!) в самій структурі рівнянь, а відтак – і в структурі абстрагованих узагальнених систем, наприклад, узагальненого електричного кола, породжують невдоволеність у сприйнятті остаточного результату та відчуття відсутності гармонії і довершеності у відношенні самих рівнянь.

Тому в 2020 році автор зробив наступний крок…

Субпотенціальні та надінерційні сили з урахуванням явища гіперсилової (гіпервалентної) взаємодії. Гіпотеза

Аналізуючи структурно-топологічні рівняння неважко помітити, що і в рівняннях (1) та (2) бінарних динамічних систем, і в структурно-топологічних рівняннях (3) та (4) гіперзв'язних систем присутні лише три різновиди дії пасивних сил, а саме:

1) потенціальних;
2) дисипативних;
3) інерційних.

В першій системі узагальнених координат *потенціальні сили* в структурно-топологічних рівняннях присутні у вигляді напруг на ємностях типових елементарних ланок – як власних $\left(\frac{q_m}{C_m}\right)$, так і взаємних $\left(\frac{q_m\pm q_{s_1}\pm\cdots}{C_{m,s_1,\ldots}}\right)$. Виявляють себе ці сили за умови наявності (!) відповідних властивостей з боку типових елементарних ланок, себто кінцевих значень параметрів самих ємностей C_m та $C_{m,s_1,\ldots}$. У разі порушення цієї умови відповідні потенціальні сили дорівнює нулю. Це не єдина з можливих умов відсутності вияву потенціальної сили під час еволюції системи, але достатня.

Дисипативні сили в структурно-топологічних рівняннях присутні у вигляді спадів напруг на власних $\left(R_m i_m = R_m \dfrac{dq_m}{dt}\right)$ та взаємних $\left(R_{m,s_1,\dots}\left(i_m \pm i_{s_1} \pm \cdots\right) = R_{m,s_1,\dots}\dfrac{d}{dt}\left(q_m \pm q_{s_1} \pm \cdots\right)\right)$ активних опорах з можливістю виявляти себе за умови відповідної наявної (!) властивості з боку типових елементарних ланок – відмінних від нуля значень R_m та $R_{m,s_1,\dots}$.

Інерційність типових елементарних ланок виявляє себе у вигляді їх супротиву зміні абсолютних або (та) відносних швидкостей, тому у разі наявності (!) в таких ланках відповідних властивостей (власних L_m або взаємних $L_{m,s_1,\dots}$ індуктивностей) *інерційні сили* в структурно-топологічних рівняннях першої системи узагальнених координат є присутніми і виключно на індуктивних елементах – як власних $\left(L_m \dfrac{di_m}{dt} = L_m \dfrac{d^2 q_m}{dt^2}\right)$, так і взаємних $\left(L_{m,s_1,\dots}\dfrac{d}{dt}\left(i_m \pm i_{s_1} \pm \cdots\right) = L_{m,s_1,\dots}\dfrac{d^2}{dt^2}\left(q_m \pm q_{s_1} \pm \cdots\right)\right)$.

Наведене вище не може не наштовхнути на думку про можливий більш складний характер силової взаємодії поміж типовими елементарними ланками у разі наявності в них відповідних, але ще невідомих фізичних властивостей, а відтак – і можливість фізичного існування в природі субпотенціальних та надінерційних сил!

За такої інтерпретації силової взаємодії *структурно-топологічні рівняння* для динамічних систем електричної природи в *першій системі* узагальнених координат набувають вигляду

$$\sum_{\nu=-\infty}^{+\infty} B_m^{\nu}\frac{d^{\nu}q_m}{dt^{\nu}} + \sum_{\substack{s_1=1\\ s_1\neq m}}^{n}\left[\sum_{\nu=-\infty}^{+\infty} B_{m,s_1}^{\nu}\frac{d^{\nu}}{dt^{\nu}}\left(q_m \pm q_{s_1}\right)\right] + \sum_{\substack{s_1=1\\ s_1\neq m}}^{n-1}\sum_{\substack{s_2=s_1+1\\ s_2\neq m}}^{n}\left[\sum_{\nu=-\infty}^{+\infty} B_{m,s_1,s_2}^{\nu}\frac{d^{\nu}}{dt^{\nu}}\left(q_m \pm q_{s_1} \pm q_{s_2}\right)\right] + \tag{5}$$

$$+\cdots+\sum_{\substack{s_1=1\\ s_1\neq m}}^{2}\sum_{\substack{s_2=s_1+1\\ s_2\neq m}}^{3}\cdots\sum_{\substack{s_{n-1}=s_{n-2}+1\\ s_{n-1}\neq m}}^{n}\left[\sum_{\nu=-\infty}^{+\infty} B_{m,s_1,s_2,\dots,s_{n-1}}^{\nu}\frac{d^{\nu}}{dt^{\nu}}\left(q_m \pm q_{s_1} \pm q_{s_2} \pm \cdots \pm q_{s_{n-1}}\right)\right] = e_m,\ \ m=1,2,\dots,n,$$

а в *другій* –

$$\sum_{\nu=-\infty}^{+\infty} D_m^{\nu}\frac{d^{\nu}\psi_m}{dt^{\nu}} + \sum_{\substack{s_1=1\\ s_1\neq m}}^{n}\left[\sum_{\nu=-\infty}^{+\infty} D_{m,s_1}^{\nu}\frac{d^{\nu}}{dt^{\nu}}\left(\psi_m \pm \psi_{s_1}\right)\right] + \sum_{\substack{s_1=1\\ s_1\neq m}}^{n-1}\sum_{\substack{s_2=s_1+1\\ s_2\neq m}}^{n}\left[\sum_{\nu=-\infty}^{+\infty} D_{m,s_1,s_2}^{\nu}\frac{d^{\nu}}{dt^{\nu}}\left(\psi_m \pm \psi_{s_1} \pm \psi_{s_2}\right)\right] + \tag{6}$$

$$+\cdots+\sum_{\substack{s_1=1\\ s_1\neq m}}^{2}\sum_{\substack{s_2=s_1+1\\ s_2\neq m}}^{3}\cdots\sum_{\substack{s_{n-1}=s_{n-2}+1\\ s_{n-1}\neq m}}^{n}\left[\sum_{\nu=-\infty}^{+\infty} D_{m,s_1,s_2,\dots,s_{n-1}}^{\nu}\frac{d^{\nu}}{dt^{\nu}}\left(\psi_m \pm \psi_{s_1} \pm \psi_{s_2} \pm \cdots \pm \psi_{s_{n-1}}\right)\right] = J_m,\ \ m=1,2,\dots,n.$$

Таким чином, в контексті зазначеного *субпотенціальними силами* називатимемо всі силові взаємодії $B_m^{\nu}\dfrac{d^{\nu}q_m}{dt^{\nu}}$ та $B_{m,s_1,\dots}^{\nu}\dfrac{d^{\nu}}{dt^{\nu}}\left(q_m \pm q_{s_1} \pm \cdots\right)$ або $D_m^{\nu}\dfrac{d^{\nu}\psi_m}{dt^{\nu}}$ та $D_{m,s_1,\dots}^{\nu}\dfrac{d^{\nu}}{dt^{\nu}}\left(\psi_m \pm \psi_{s_1} \pm \cdots\right)$, для яких параметр $\nu<0$ (!), а *надінерційними силами* – якщо $\nu\geq 3$ (!).

Для потенціальних, дисипативних та інерційних сил цей параметр відповідно дорівнює $\nu=0$, $\nu=1$, $\nu=2$.

Варто зазначити, що наведені рівняння водночас враховують і вияв фізичного явища гіперсилової (гіперволентної) взаємодії поміж типовими елементарними ланками динамічних систем.

Ризикну зауважити, що у разі підтвердження в майбутньому істинності гіпотези про існування субпотенціальних та надінерційних сил структурно-топологічні рівняння (5) та (6) постануть як перша математична форма відображення нового фізичного принципу – *принципу субпотенціальної та надінерційної гіперсилової взаємодії* поміж структурно-топологічними елементами зосереджених динамічних систем не тільки електричної, але і довільної фізичної природи.

Наведені рівняння мають *найвищу логічну силу* і *дедуктивно підпорядковують собі всі інші форми структурно-топологічних рівнянь*, виявляючи себе в них за окремих умов. Ці рівняння здатні в індуктивний спосіб розв'язувати як задачі теоретичної та прикладної електротехніки, так окремі задачі фундаментальної науки, відповідаючи на відвічні питання, пов'язані з природою сили, енергії, імпульсу, руху, простору та часу.

Наприкінці варто зазначити, що результати роботи, які пов'язані зі створенням авторської теорії узагальненого електричного кола, дослідженням фізичного явища гіперсилової (гіпервалентної) взаємодії та побудовою принципу субпотенціальної та надінерційної гіперсилової взаємодії в динамічних системах представлені численними науковими доповідями та публікаціями, з-поміж яких і такі: [1-14].

Висновки

В роботі викладено основні положення авторської теорії узагальненого електричного кола, її істотні базисні елементи, в обидвох системах узагальнених координат наведені структурно-топологічні рівняння узагальненого електричного кола з урахуванням виявленого фізичного явища гіперсилової (гіпервалентної) взаємодії, побудовані узагальнені структурні схеми динамічних систем, а також висунуто гіпотезу про існування субпотенціальних та надінерційних сил, сформульовано принцип субпотенціальної та надінерційної гіперсилової взаємодії між типовими елементарними ланками в динамічних системах і з урахуванням зазначеного принципу представлено структурно-топологічні рівняння зосереджених динамічних систем. Результати мають важливе як спеціально-технічне, так і загально-методологічне значення, оскільки дозволяють проводити дослідження еволюції динамічних систем на основі дедуктивного підходу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ведміцький Ю. Г. Узагальнені електричні схеми-аналоги неперервних динамічних систем довільного порядку / Ю. Г. Ведміцький // Вісник Інженерної академії України. — 2010. — Випуск 2. — С. 63-69.

2. Ведміцький Ю. Г. Тектологія динамічних систем і явище гіперсилової взаємодії в структурних рівняннях узагальненого електричного кола / Ю. Г. Ведміцький // Наукові праці Вінницького національного технічного університету. – 2018. – №2. – С. 1-11. – Режим доступу: https://praci.vntu.edu.ua/index.php/praci/article/view/547/532

3. Ведміцький Ю. Г. Узагальнене електричне коло і фізичне явище гіпервалентної взаємодії / Ю. Г. Ведміцький // Вісник Інженерної академії України. — 2016. — Випуск 4. — С. 207-213.

4. Ведміцький Ю. Г. Узагальнене електричне коло з урахуванням фізичного явища гіпервалентної взаємодії / Ю. Г. Ведміцький // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. – Хмельницький. — №2(58). — 2017. — С. 29-36.

5. Ведміцький Ю. Г. Топологічна структура та рівняння руху гіперзв'язаного узагальненого електричного кола / Ю. Г. Ведміцький // X Міжнародна науково-практична конференція "Інтегровані інтелектуальні робо технічні комплекси" (ІІРТК-2017). — С. 128-130. — К. : НАУ, 2017. — 314 с.

6. Ведміцький Ю. Г. Рівняння руху узагальненого електричного кола з урахуванням явища гіпервалентної взаємодії / Ю. Г. Ведміцький // XIII Міжнародна науково-технічна конференція "АВІА-2017". — С. 4.4-4.8. — Режим доступу: https://avia.nau.edu.ua/doc/avia-2017/AVIA_2017.pdf

7. Ведміцький Ю. Г. Диференціальні рівняння мікромеханічних акселерометрів серії ADXL (xxx) компанії Analog Devices на основі їх уточнених електричних та математичних моделей / Ю. Г. Ведміцький // XLIX науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 27-28 квітня 2020. — Режим доступу: https://ir.lib.vntu.edu.ua//handle/123456789/28770/8946.pdf

8. Ведміцький Ю. Г. Контроль моменту інерції електротехнічних комплексів та систем на основі удосконаленої теорії електродинамічних аналогій / Ю. Г. Ведміцький. – Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук. – 2013. – 22 с.

9. Ведміцький Ю. Г. Контроль моменту інерції на основі удосконаленої теорії електродинамічних аналогій : монографія / Ю. Г. Ведміцький, В. В. Кухарчук. — Вінниця : ВНТУ, 2015. — 196 с.

10. Ведміцький Ю. Г. Рівняння Лагранжа як основа теорії перетворювачів моменту інерції / Ю. Г. Ведміцький, В. В. Кухарчук // Вісник Кременчуцького державного політехнічного університету. — 2005. — №3/2005 (32). — С. 89-91.

11. Ведміцький Ю. Г. Елементи теорії електродинамічного моделювання вимірювального перетворення і контролю моменту інерції. Проблематика, динамічні аналогії та принцип дуальності /

Ю. Г. Ведміцький, В. В. Кухарчук // Вісник Вінницького політехнічного інституту. — 2008. — №5 (80). — С. 25-30.

12. Ведміцький Ю. Г. До питання розв'язку проблеми систематизації математичних моделей і методів перетворення моменту інерції. Огляд та перспектива / Ю. Г. Ведміцький, В. В. Кухарчук // Вісник Кременчуцького державного політехнічного університету. — 2006. — №3/2006 (38), Частина 1. — С. 130-133.

13. Ведміцький Ю. Г. Узагальнений перетворювач моменту інерції / Ю. Г. Ведміцький, В. В. Кухарчук // Вісник Кременчуцького державного політехнічного університету імені Михайла Остроградського. — 2008. — №3/2008 (50), Частина 1. — С. 113-118.

14. Ведміцький Ю. Г. Вимірювальне перетворення і контроль моменту інерції механічних та електромеханічних систем в процесі їх експлуатації. Теорія і практика / Ю. Г. Ведміцький // Вісник Хмельницького національного університету. — 2008. — №4(113). — С. 47-55.

Юрій Григорович Ведміцький — канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри теоретичної електротехніки та електричних вимірювань, ВНТУ, м. Вінниця, wjg@ukr.net

Yurii G. Vedmitskyi — Cand. Sc. (Eng.), Assistant Professor of Department of Theoretical Electrical Engineering and Electrical Measurements, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, wjg@ukr.net

В. С. Голодюк[1]

ДИНАМІЧНІ ВИМІРЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ОБЕРТАЛЬНОГО РУХУ ЕЛЕКТРИЧНИХ МАШИН В УМОВАХ ПЕРЕХІДНИХ ПРОЦЕСІВ

[1] Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Запропоновано метод визначення швидкості обертання електричних машин, під час їх розгону або гальмування (в умовах перехідних процесів) при проведенні дослідів холостого ходу двигунів.

Ключові слова: асинхронний двигун, динамічні вимірювання, вимірювання параметрів обертального руху.

Abstract

The method for determining the rotation speed of electric machines, during their acceleration or braking (in transient) during the experiments of idling engines is proposed.

Keywords: induction motor, dynamic measurements, measurement of rotational motion parameters.

Вступ

Розширення діапазону, підвищення точності вимірювань об’єкта, що досліджується, завжди залишається важливою науково-технічною задачею. Надзвичайно актуальною є дана задача для динамічних вимірювань.

У випадку, коли неможливо з достатньою точністю аналітично описати параметри об’єкта вимірювання, експериментальні дослідження є єдиним способом одержання вимірювальної інформації, а точність – єдиною кількісною оцінкою відповідності результату вимірювань дійсному стану параметра об’єкта. До таких параметрів відносять і параметри обертального руху: кутова швидкість, кутове прискорення, динамічний момент.

Метою роботи є розроблення методу підвищення точності і розширення діапазону вимірювань параметрів обертального руху в динамічному режимі роботи електричних машин.

Результати дослідження

Для кількісної оцінки параметрів обертального руху застосовують різноманітні засоби вимірювань, але обов’язковими їхніми складовими є об’єкт вимірювань, елементи спряження з сенсором, вторинний вимірювальний прилад.

Сучасні засоби вимірювання моменту інерції ротора реалізують опосередковані методи і характеризуються також низькою швидкодією (десятки хвилин на один електродвигун). Опосередкований метод вимірювання динамічного моменту має невисоку точність, що зумовлена похибкою диференціювання експериментальних даних цифрових тахометрів.

В процесі дослідження було розроблено мікропроцесорний засіб вимірювання швидкості обертання електродвигуна в перехідних режимах, його спрощена структурна схема зображена на рис. 1.

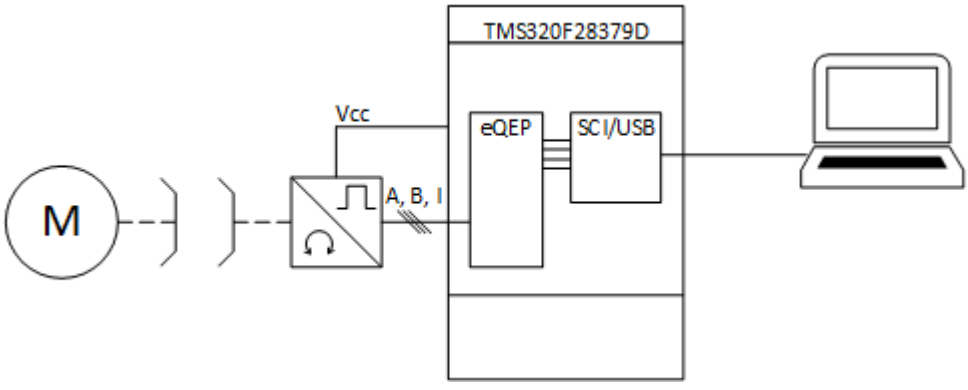


Рис. 1. Спрощена структурна схема пристрою

За допомогою розробленого пристрою було проведено ряд експериментальних досліджень та визначено вплив на процес перетворення неінформативних параметрів.

Приклад отриманих даних розгону трифазного асинхронного двигуна, під час проведення досліду холостого ходу наведено на рисунку 2.

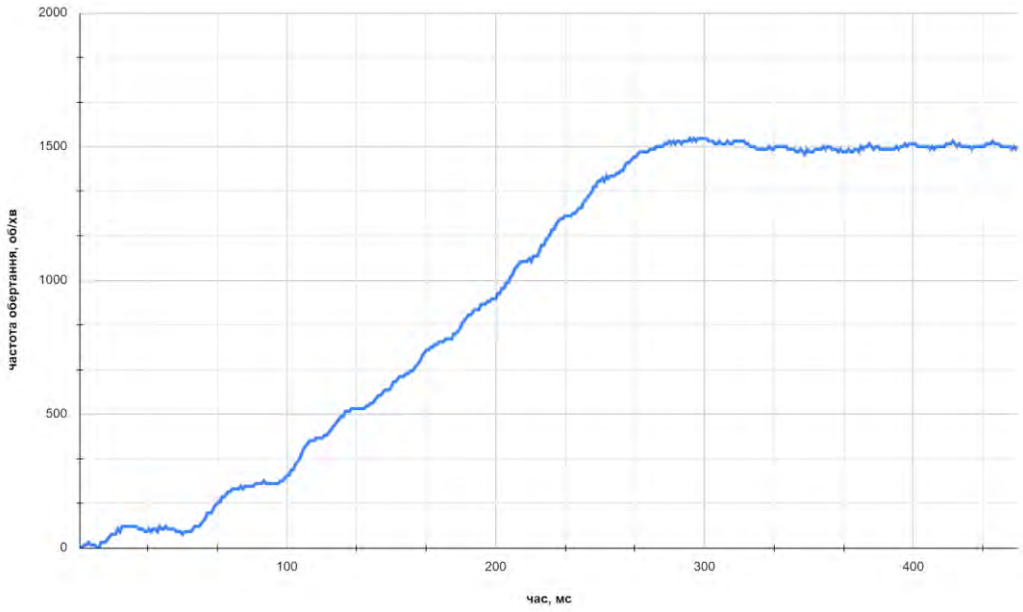


Рис. 2. Приклад отриманих даних розгону трифазного асинхронного двигуна

Розроблені в роботі методи та засоби можуть застосовуватися також під час контролю динамічних параметрів обертального руху та моментних характеристик електричних машин, що значно розширює можливості практичного застосування результатів роботи.

Висновки

Запропонований підхід дозволяє підвищити загальну точність вимірювання параметрів обертального руху електричних машин під час перехідних процесів їх розгону та гальмування, зокрема коли інші засоби не забезпечують необхідну роздільну здатність z (кількість виміряних значень за один оберт валу об'єкта дослідження) і тому не використовуються для динамічних вимірювань параметрів обертального руху.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Потапов Л.А., Юферов Ф.М. Измерение вращающих моментов и скоростей вращения микроэлектродвигателей. -М.: Энергия, I976. – 121 с.
2. Жерве Г.К. Промышленные испытания электрических машин. – Л.: Энергоатомиздат, 1984. – 408 с.

Голодюк Володимир Сергійович — Аспірант кафедри ТЕЕВ, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vgolodyk@gmail.com

Науковий керівник: ***Кухарчук Василь Васильович*** — д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри теоретичної електротехніки та електричних вимірювань, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Holodiuk Volodymyr S. - Postgraduate student of TEEM department, faculty of electrical engineering and electromechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vgolodyk@gmail.com

Supervisor: ***Kukharchuk Vasyl V.*** — Dr. Sc. (Eng.), Professor, Head of theoretical electrical engineering and electrical measurements department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 621.316.71

А. М. Коваль

ПРИСТРІЙ ДИФЕРЕНЦІЙНОГО ЗАХИСТУ ПОХИЛОГО ДИФУЗІЙНОГО АПАРАТА ЗА МЕХАНІЧНИМИ ПАРАМЕТРАМИ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Розроблено мікропроцесорний пристрій диференційного захисту похилого дифузійного апарата за механічними параметрами, такими як відносний кут повороту та різниця швидкостей обертання валів двигунів приводу. Подано принцип функціонування розробленого пристрою та умови спрацювання захист. Визначено позитивний ефект використання диференційного захисту за механічними параметрами разом з пристроями захисту за електричними параметрами

Ключові слова:похилий дифузійний аппарат, електричний привод,диференційний захист.

Abstract

A microprocessor device for differentiated protection of an inclined diffusion apparatus by its mechanical parameters, as a relative angle of rotation and the motor's shafts speed difference, has been developed. The functional principle of the developed device and conditions of protection setpointswas represented. The positive effect of using differential protection for mechanical parameters to get her with protection devices for electrical parameters is determined

Keywords:inclined diffusion apparatus, electricdrive, differential protection

Вступ

Використання розробленої у [1] системи автоматизованого керування дводвигуновим приводом ПДА, яка оснащена декількома видами захистів від анормальних режимів роботи, що виникають у ході експлуатації, не передбачає застосування окремих пристроїв захисту, оскільки в такому разі ці пристрої будуть виконувати дублювання певних функцій системи. Однак в певних умовах з об'єктивних та суб'єктивних причин, що лежать, в першу чергу, в економічній площині, впровадження пропонованої системи не можливе.

В такому разі гострої необхідності набуває розробка окремих пристроїв, які б мали невисоку вартість, але забезпечували надійний захист ПДА від анормальних коливальних режимів, пов'язаних із нерівномірним завантаженням вздовж шнековалів, описаних у[2,3]. Без використання таких пристроїв ПДА в описаних режимах може бути виведений з ладу. Пристрої диференційного захисту від таких режимів мають бути чутливі до величини кута закручування або ж швидкості його зміни (тобто різниці швидкостей обертання двигунів).

Результати дослідження

Реалізація пристроїв диференційного захисту може бути виконана за допомогою аналогової або ж цифрової схемотехніки. В другому випадку вони можуть бути реалізовані як обмежена частина системи автоматизованого керування, що представлена у [1]. Структурна схема такого пристрою подана на рис. 4.11.

Пристрій містить сенсори кута повороту 3 та 4, які встановлені на валах двигунів 1 та 2. Їх вимірювальні виходи підключені до двох частотомірів миттєвих значень 6 та 9, а вихід нульової мітки першого сенсора кута повороту валу 3 підключено до інкрементного входу першого двійкового лічильника 7 та через схему виділення імпульсу 5, що формує імпульс сталої тривалості, до обнуляючого входу другого двійкового лічильника 8, інкрементний вхід якого підключено до вимірювального виходу другого сенсора кута повороту валу 4. Виходи частотомірів миттєвих значень 6, 9 та двійкових лічильників 7, 8 підключені до мікропроцесорної системи обробки даних а захисту 10, яка обробляє отримані дані та подає сигнали захисту на керований вихід, який

підключено до блоку захисту 11.

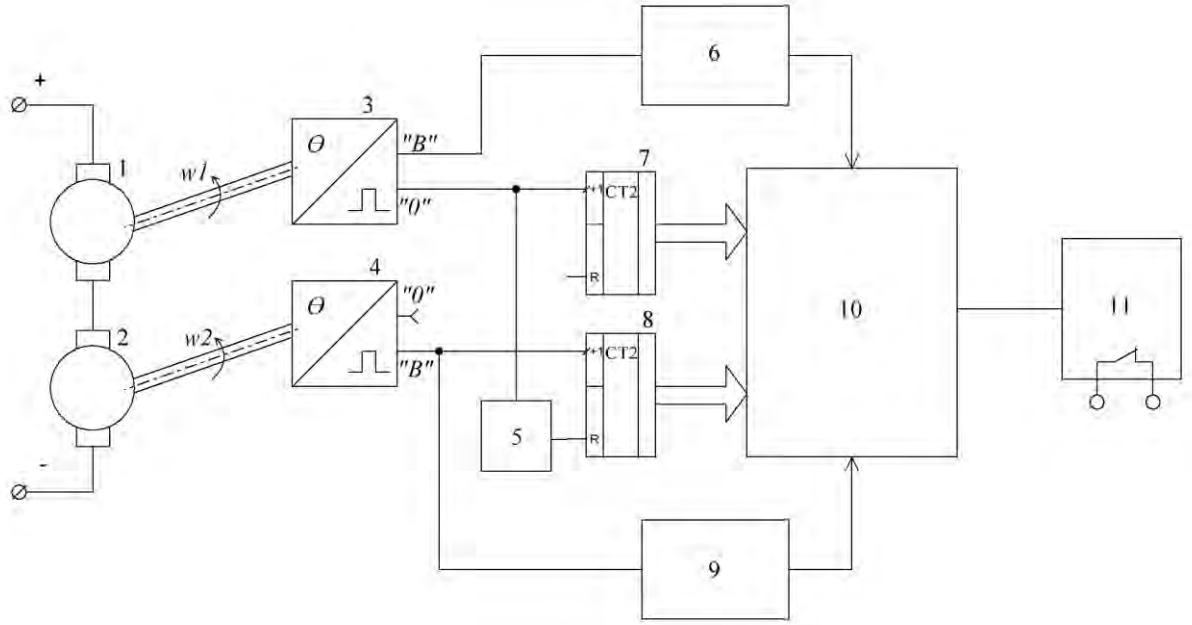


Рис. 1 Пристрій диференційного захисту приводу ПДА за механічними параметрами

Пристрій диференційного захисту ПДА за механічними параметрами працює наступним чином: в нормальному режимі роботи вали двигунів 1 та 2 обертається синхронно з однаковою швидкістю. Сенсори кута повороту валів 3 та 4 перетворюють кути повороту в послідовності імпульсів, які подаються на частотоміри 6 та 9.Крім того, пристрій містить схему вимірювання відносного кута повороту валів двигунів, принцип роботи якої полягає в циклічному квантуванні кожного повного оберту двигуна 2 сигналами, що поступають з вимірювального виходу другого сенсора кута повороту валу 4. Схема вимірювання відносного кута повороту працює наступним чином: нульова мітка сенсора повороту валу 3 відмічає оберти двигуна 1 і підраховується першим двійковим лічильником 7. При проходженні вперше за час роботи приводу нульової мітки біля чутливого елементу першого сенсора 3 починається підрахунок другим двійковим лічильником 8 імпульсів від другого сенсора кута повороту валу 4 біля чутливого елементу якого проходять мітки другого валу. Після повного оберту валу двигуна 1 з виходу нульової мітки сенсора 3 подається сигнал на обнуляючий вхід лічильника 8, а підраховане ним значення імпульсів передається до мікропроцесорної системи обробки даних та захисту і одночасно стартує наступний цикл підрахунку.

Далі вимірювання проводиться циклічно, і в момент проходження кожної нульової мітки сенсора 1 результат, отриманий за попередній період, додається до вже отриманого раніше значення. Значення відносного кута повороту валів двигунів після К обертів двигуна 1 визначається з співвідношення

$$\Delta\theta_{\Sigma K} = \theta_0 \sum_{k=1}^{K} N_k - K \cdot 360^\circ , \qquad (1)$$

де К – кількість підрахованих імпульсів двійковим лічильником 7, N_k – кількість підрахованих імпульсів двійковим лічильником 8 в k-му циклі вимірювання, θ_0 – кут між двома сусідніми мітками сенсорів 3 та 4.

Виміряні частотомірами 6 та 9 значення частот імпульсів, що прямо пропорційні швидкості обертання валів двигунів 1 та 2, а також відносний кут повороту валів передаються до мікропроцесорної системи обробки даних та захисту 10, яка обробляє необхідні дані, порівнює їх, та за умови перевищення допустимих значень подає сигнал на виконавчий орган блоку захисту 11, який відключає живлення приводу. Умови спрацювання захисту можна визначити у вигляді наступних співвідношень:

$$\begin{cases} \Delta\Theta_i \succ \Delta\Theta_{доп} \\ \Delta\omega_i \succ \Delta\omega_{доп} \end{cases}, \qquad \text{……..(2)}$$

де $\Delta\Theta_i$ та $\Delta\omega_i$ – поточні значення відносного кута повороту та різниці швидкостей обертання валів двигунів, $\Delta\Theta_{доп}$ та $\Delta\omega_{доп}$ – допустимі значення цих параметрів.

Спрацювання захисту при виконанні цих умов та послідуюча зупинка приводу дає змогу попередити незворотні наслідки, які можуть виникнути при подальшій експлуатації приводу ПДА в анормальному режимі. Крім того використання диференційного захисту за механічними параметрами разом з диференційним захистом за напругами роторних обмоток двигунів дозволяє диференціювати безпосередні причини (механічні чи електричні) виникнення аварійної ситуації та зупинки ПДА, що в свою чергу полегшує пошук та усунення несправностей та зменшує час простою обладнання. Ця обставина є надзвичайно важливою у цукровому виробництві, де синхронізм роботи усіх технологічних ланок безперервного виробництва позитивно впливає на ефективність роботи цілого підприємства.

Висновки

В роботі розроблено мікропроцесорний пристрій диференційного захисту похилого дифузійного апарата за механічними параметрами, такими як відносний кут повороту та різниця швидкостей обертання валів двигунів приводу. Розроблений пристрій був запатентований та встановлений на декількох підприємствах цукрової галузі нашої країни, де успішно виконував покладенні на нього завдання. Сумарний час простою похилого дифузійного апарата, де використовувався розроблений пристрій вдалось зменшити на 14%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Коваль А. Система автоматизованого керування приводом похилого дифузійного апарата / А. М. Коваль, В. С. Голодюк // Матеріали XIII міжнародної науково-технічної конференції «Авіа-2017». – Київ: 2017. – С.3.62 – 3.65

2. Кухарчук В. Дослідження динамічних режимів роботи системи приводу похилого дифузійного апарата методом імітаційного моделювання / В. В. Кухарчук, В. І. Родінков, А. М. Коваль // Вісник Вінницького політехнічного інституту.- 2013. - №4. – С. 7 – 12.

3. Кухарчук В. Динамічні властивості системи привода похилого дифузійного апарата / В. В. Кухарчук, В. І. Родінков, А. М. Коваль // Електромеханічні і енергозберігаючі системи. 2013. – №2. – С. 86 – 93.

Андрій Миколайович Коваль *– асистент кафедри теоретичної електротехніки та електричних вимірювань, Вінницький національний університет, м. Вінниця*

Andriy M. Koval— Department of Theoretical Electrical Engineering and Electric Measuring, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 621.313.2

М. П. Розводюк
К. М. Розводюк
С. В. Кушнір

ВИМІРЮВАННЯ ЗНОШЕННЯ ЩІТОК ТА ІНТЕНСИВНОСТІ ІСКРІННЯ КОЛЕКТОРНИХ ЕЛЕКТРОДВИГУНІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі запропоновано структуру пристрою для вимірювання зношення щіток та інтенсивності іскріння колекторних електродвигунів.

Ключові слова: зношення щіток, іскріння, щітково-колекторний вузол, комутація, колекторний двигун.

Abstract

The structure of the device for measuring brush wear and spark intensity of collector electric motors is proposed in the work.

Keywords: wear of brushes, sparking, brush-collector junction, commutation, collector motor.

Одним із самих ненадійних елементів конструкції колекторних двигунів є їх щітково-колекторний вузол. Для налагодження комутації необхідна достовірна інформація про рівень іскріння в перехідному контакті щітка- колектор та про рівень зношення самих щіток.

Причини виникнення іскріння між щітками та колектором в електричних двигунах постійного проаналізовані в роботах [1] та [2]. В цих же роботах та в роботах [3] – [8] запропоновані способи ідентифікації рівня іскріння. Однак в розглянутих матеріалах наведені пристрої для вимірювання інтенсивності іскріння на колекторі електричного двигуна постійного струму не володіють достатньою точністю і не дозволяють вимірювати швидкість зношення щіток.

Метою роботи є розробка структури пристрою, придатної для вимірювання зношення щіток та інтенсивності іскріння колекторних електродвигунів з можливістю визначення причини інтенсивності іскріння.

За результатами дослідження синтезовано структуру пристрою для вимірювання зношення щіток та інтенсивності іскріння колекторних електродвигунів, подану на рис. 1.

На рис. 1: 1 – сенсор імпульсів; 2 – формувач прямокутних імпульсів; 3 – інвертор; 4, 5 – перший і другий одновібратори відповідно; 6, 7, 9, 12, 13 – перший, другий, третій, четвертий та п’ятий блоки пам’яті відповідно; 8 – блок віднімання; 10, 11 – перший та другий блоки визначення середнього квадратичного відхилення відповідно; 14, 15 – перший та другий блоки визначення середнього значення відповідно; 16 – блок прийняття рішення; 17 – сенсор положення; 18 – лічильник; 19 – генератор прямокутних імпульсів; 20 – блок формування інтервалу вимірювання; 21, 38, 39, 40, 56, 63, 73 – перший, другий, третій, четвертий, п’ятий, шостий та сьомий індикатори відповідно; 22 – сенсор струму; 23 – сенсор швидкості; 24 – блок задання індуктивності секції; 25 – блок задання колекторного ділення; 26 – блок задання ширини щітки; 27 – блок задання ширини колекторної пластини; 28 – блок задання числа колекторних пластин; 29 – блок піднесення до квадрату; 30 , 33, 34, 42, 59 – перший, другий, третій, четвертий та п’ятий підсилювачі відповідно; 31, 44, 48, 51, 53, 68, 69, 71 – перший, другий, третій, третій, четвертий, п’ятий, шостий, сьомий та восьмий блоки множення відповідно; 32 – блок задання потужності; 35, 36, 37, 55, 62 – перший, другий, третій, четвертий та п’ятий компаратори відповідно; 41 – логічний елемент АБО, 43 – сенсор тиску; 45 – блок задання коефіцієнту ерозійної складової зношування щітки; 46 – блок задання коефіцієнту фрикційної складової зношування щітки; 47 – функціональний перетворювач; 49, 66, 67 – перший-третій блоки піднесення до ступеня 0,5; 50 – блок задання коефіцієнту струмової складової зношування щітки; 52, 72 – перший та другий суматори; 54 – блок задання максимального зношення щітки; 57 – блок визначення діаметру колектора; 58 – блок піднесення до ступеня 0,16; 60 – блок ділення, 61 – блок задання биття колектора; 64 – блок задання коефіцієнту електрокорозійного зношування щітки; 65 – блок піднесення до ступеня

3/4; 70 – блок задання коефіцієнту електроерозійного зношування щітки.

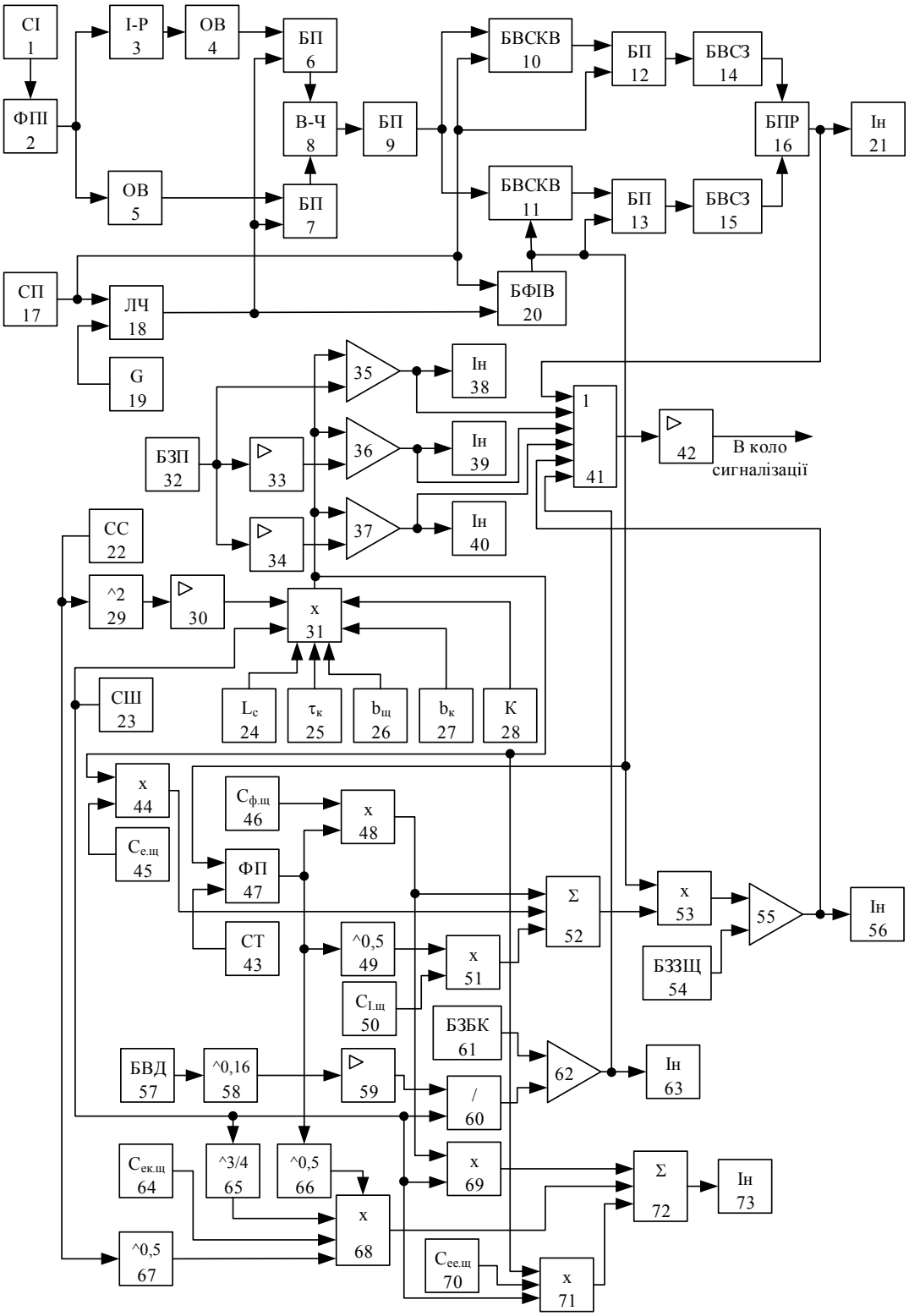


Рис. 1. Структура пристрою для вимірювання зношення щіток та інтенсивності іскріння колекторних електродвигунів

Величина зношення щітки визначається з виразу [8]:

$$\Delta R_{щ} = \left(C_{ф.щ} P_{ср.щ} + C_{I.щ} P_{ср.щ}^{0,5} + C_{е.щ} \Delta P\right) \cdot \Delta t, \qquad (1)$$

де $C_{ф.щ}$ – коефіцієнт фрикційної складової зношування щітки; $P_{ср.щ}$ – середнє значення тиску щітки на часовому проміжку Δt; $C_{I.щ}$ – коефіцієнт струмової складової зношування щітки; $C_{е.щ}$ – коефіцієнт ерозійної складової зношування щітки; ΔP – потужність, яка виділяється під щіткою:

$$\Delta P = \frac{L_c \cdot i_k^2}{2 \cdot \tau_к \cdot b_щ} \cdot \frac{K \cdot b_к \cdot n}{60}, \quad (2)$$

де L_c – індуктивність секції; i_k – струм, що протікає через щітку; $\tau_к$ – колекторне ділення; $b_щ$ – ширина щітки; K – число колекторних; $b_к$ – ширина колекторної пластини; n – швидкість обертання колектора.

Величина зношення щітки визначається з виразу [8]:

$$\Delta R_щ = \left(C_{ф.щ} P_{ср.щ} + C_{I.щ} P_{ср.щ}^{0,5} + C_{е.щ} \Delta P\right) \cdot \Delta t, \quad (3)$$

де $C_{ф.щ}$ – коефіцієнт фрикційної складової зношування щітки; $P_{ср.щ}$ – середнє значення тиску щітки на часовому проміжку Δt; $C_{I.щ}$ – коефіцієнт струмової складової зношування щітки; $C_{е.щ}$ – коефіцієнт ерозійної складової зношування щітки.

Швидкість зношення щітки визначається з виразу [9]:

$$\Delta V_щ = nC_{ф.щ} P_{ср.щ} + n^{3/4} i_к^{0,5} C_{ек.щ} P_{ср.щ}^{0,5} + nC_{ее.щ} \Delta P, \quad (6)$$

де $C_{ек.щ}$ – коефіцієнт електрокорозійного зношування щітки; $C_{ее.щ}$ – коефіцієнт електроерозійного зношування щітки.

Висновки

Запропонований пристрій забезпечує можливість вимірювання зношення щіток та інтенсивність іскріння колекторних електродвигунів, що дозволяє розробляти шляхи покращення комутації та зменшенню іскріння.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Розводюк М. П. Діагностування щітково-колекторного вузла електричного двигуна постійного струму / М.П. Розводюк, К.М. Розводюк // International periodic scientific journal «Modern engineering and innovative technologies». – Issue №11. Part 3. March 2020. – С.32-39. – Sergeieva&Co, Karlsruhe, Germany. DOI: 10.30890/2567-5273.2020-11-01-043

2. Розводюк М.П. Вимірювання інтенсивності іскріння на колекторі електричного двигуна постійного струму / М.П. Розводюк, С.В. Кушнір, К.М. Розводюк, І.М. Овчар, М.В. Пустовіт // Тези доповідей XLIX Науково-технічної конференції підрозділів Вінницького національного технічного університету (НТКП ВНТУ), м. Вінниця, Вінницький національний технічний університет, 11-20 березня 2020 р. – Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-feeem/all-feeem-2020/paper/view/8864

3. Харламов В.В. Формирование граф-модели диагностирования коллекторно-щеточного узла тягового электродвигателя с учетом тепловых факторов / В.В. Харламов, П.В. Шкодун, А.С. Хлопцов, А.В. Долгова // Известия Томского политехнического университета. – 2016. – Т.337. №1. – С.88-95.

4. Харламов В.В. Диагностирование состояния коллекторно-щеточного узла машин постоянного тока в условиях приемосдаточных испытаний с учетом параметров неидентичности коммутационных циклов / В.В. Харламов, Д.И. Попов, А.П. Афонин // Омский научный вестник. – 2017. – №5 (155). – С. 66-71.

5. Шкодун П.К. Применение аппарата нечеткой логики при диагностировании коллекторно-щеточного узла тяговых электрических двигателей подвижного состава / П.К. Шкодун, А.В. Долгова // Известия Транссиба. – 2016. – №4 (28). – С. 59-68.

6. Пат. 144373 UA, МПК G01R 31/34 (2020.01), H02K 13/00. Пристрій для вимірювання інтенсивності іскріння на колекторі електричного двигуна постійного струму / Розводюк М.П., Розводюк К.М., Кушнір С.В. – № u2020 02214; заявл. 03.04.2020; опубл. 25.09.2020, бюл. № 18. – 8 с.: кресл.

7. Пат. 144374 UA, МПК G01R 31/34 (2020.01), H02K 13/00. Пристрій для діагностування щітково-колекторного вузла електричного двигуна постійного струму / Розводюк М.П., Розводюк К.М. – № u2020 02215; заявл. 03.04.2020; опубл. 25.09.2020, бюл. № 18. – 10 с.: кресл.

8. Пат. 144846 UA, МПК H02K 13/00, G01R 31/34 (2020.01). Пристрій для моніторингу щітково-колекторного вузла електричного двигуна постійного струму / Розводюк М.П., Кушнір С.В. – № u2020 03473; заявл. 09.06.2020; опубл. 26.10.2020, бюл. № 20. – 10 с.: кресл.

9. Байсадыков М.Ф. Разработка метода оценки интенсивности изнашивания и алгоритма прогнозирования остаточного ресурса щеток тяговых электродвигателей / М.Ф. Байсадыков. Автореф. дис. канд. техн. наук за спец. 05.09.01 – Электромеханика и электрические аппараты. – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный университет путей сообщения», 2020. – 20 с.

Розводюк Михайло Петрович – к.т.н., доцент, доцент кафедри електромеханічних систем автоматизації в промисловості і на транспорті, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: rozvodiukmp@gmail.com

Розводюк Катерина Михайлівна – студентка групи 2КН-20, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінниця, e-mail: rozvodiukkm@gmail.com

Кушнір Станіслав Валерійович – аспірант кафедри електромеханічних систем автоматизації в промисловості і на транспорті, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: slava22197@gmail.com

Rozvodiuk Mykhailo P. – Cand. Sci (Tech.), Associate Professor, Department of electromechanical systems automation in industry and transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: rozvodiukmp@gmail.com

Rozvodiuk Kateryna M. – student of Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia, e-mail: rozvodiukkm@gmail.com

Kushnir Stanislav V. – Postgraduate student, Department of electromechanical systems automation in industry and transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: slava22197@gmail.com

УДК 621.311.1.018.3

В. В. Горенюк
Б. І. Мокін
О. Б. Мокін

КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ РУХУ ЕЛЕКТРОМОБІЛЯ З АСИНХРОННИМ ЕЛЕКТРОПРИВОДОМ З МЕТОЮ ОЦІНЮВАННЯ АДЕКВАТНОСТІ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ЗАДАЧ ОПТИМІЗАЦІЇ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Здійснено комп'ютерне моделювання руху електромобіля з асинхронним електроприводом з використанням пакету прикладних програм MATLAB з метою оцінювання адекватності синтезованих авторами моделей для задач оптимізації за критерієм мінімуму електричних втрат. Показано, що результати моделювання підтверджують адекватність цих математичних моделей.

Ключові слова: електромобіль, асинхронний електропривод, математична модель, оптимізація, комп'ютерне моделювання, ППП MATLAB, адекватність.

Abstract

Computer simulation of motion of the electric car with a traction induction motor using the MATLAB was performed to assess the adequacy of the models synthesized by the authors for optimization problems according to the criterion of minimum electrical losses. It is shown that the simulation results confirm the adequacy of these mathematical models.

Key words: electric car, traction induction motor, mathematical model, optimization, computer modeling, MATLAB, adequacy.

Вихідні передумови

В роботі [1] нами отримано систему двох рівнянь -

$$\begin{cases} 2a\sqrt{i^2+1}\left(1-2\alpha i\right)-\dfrac{\left(a^2+b^2\right)}{b}\left(C_1 e^{\left(f_1\tau+2f_2\int v d\tau\right)}-\dfrac{C_2}{f_1+2f_2\nu}\right)=0, \\ \dfrac{d\nu}{d\tau}=\dfrac{\left(a^2+b^2\right)}{2ab}\ln\left(i+\sqrt{i^2+1}\right)-f_0-f_1\nu-f_2\nu^2, \end{cases} \tag{1}$$

на розв'язках яких

$$i=i\left(C_1,C_2,\tau\right),\ \nu=\nu\left(C_1,C_2,\tau\right) \tag{2}$$

досягатиметься мінімум витрат енергії силової акумуляторної батареї електромобіля в умовах дії обмежень:

$$m\frac{dV}{dt}=F_T-k_0F_G-k_1V-k_2V^2,\qquad L_I=\int_0^{T_I}Vdt\,. \tag{3}$$

А в роботі [2] нами здійснено ідентифікацію математичних моделей оптимального руху (2) електромобіля з використанням початкових –

$$\left\{i\left(0\right)=i_n,\qquad v\left(0\right)=0,\qquad \int_0^0 v\left(\tau\right)d\tau=0\right. \tag{4}$$

та граничних –

$$\begin{cases} i\left(\tau_l\right)=0, \\ v\left(\tau_l\right)=0, \\ \int_0^{\tau_l} v\left(\tau\right)d\tau=l_l. \end{cases} \tag{5}$$

умов, в результаті якої отримано конкретизовану математичку модель оптимальної швидкості v_{k+1} електромобіля в момент часу τ_{k+1} у вигляді -

$$v_{k+1} \approx v_k + \frac{\left(a^2+b^2\right)}{2ab}\left(\tau_{k+1}-\tau_k\right)\ln\left(i_k+\sqrt{i_k^2+1}\right)-\left(f_0+f_1v_k+f_2v_k^2\right)\left(\tau_{k+1}-\tau_k\right), \qquad (6)$$

Та конкретизовану математичну модель оптимального струму $i_k(n)$ тягового електродвигуна електромобіля у вигляді -

$$\begin{aligned} i_k(n) = i_k(n-1) - \frac{C_3}{n}\{2a\sqrt{(i_k(n-1))^2+1}\left(1-2\alpha i_k(n-1)\right) - \\ -\left(\frac{a^2+b^2}{b}\right)\left(C_1^* e^{\left(f_1\tau_k+2f_2v_k\left(\tau_{k+1}-\tau_k\right)\right)} - \frac{C_2^*}{f_1+2f_2v_k}\right)\} \end{aligned} \qquad (7)$$

Оцінювання адекватності цих моделей оптимального руху електромобіля було здійснено шляхом їх моделювання в середовищі MATLAB з використанням його ППП.

Один із отриманих чотирьох варіантів моделювання представлений графічно на рисунку 1.

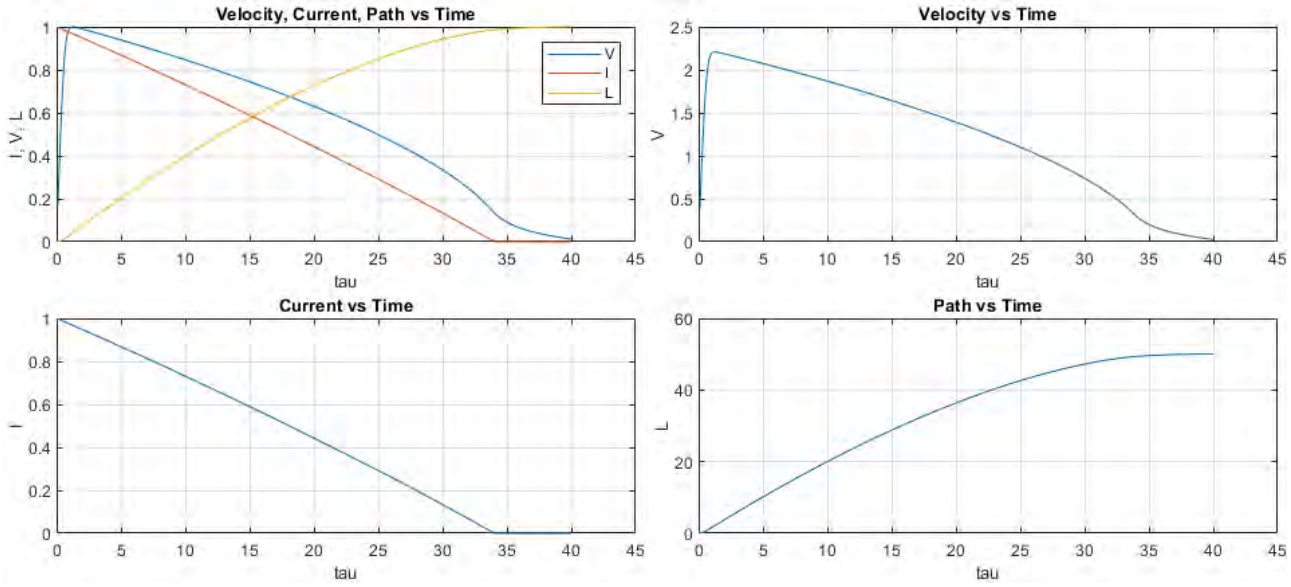


Рисунок 1 – Результати моделювання за першим варіантом

Деталізація структурних схем моделей в ПП MATLAB та аналіз усіх чотирьох варіантів моделювання будуть приведені в основній доповіді.

Результати цього моделювання свідчать про те, що цілком реально досягти такої точності ідентифікації моделей руху електромобіля, реалізуючи закон керування яким з використанням цих моделей можна забезпечити мінімум енергоспоживання його системою електропривода.

Висновки

В результаті моделювання руху електромобіля з використанням моделей оптимального руху, синтезованих авторами за критерієм мінімуму споживання тяговим електродвигуном електричного заряду силової акумуляторної батареї з врахуванням обмежень, заданих динамікою електромобіля та початковими і граничними умовами, доведено, що в разі, якщо ці моделі будуть використані в законах керування електромобілем, то мінімум споживання тяговим електродвигуном електричного заряду силової акумуляторної батареї забезпечуватиметься, що і служить підтвердженням як оптимальності, так і адекватності моделей руху, синтезованих в попередніх роботах авторів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Б.І.Мокін, О.Б.Мокін, В.В.Горенюк. *«До питання оптимізації руху електромобіля з асинхронним електроприводом»*. Вісник Вінницького політехнічного інституту, №3, С.32-38, 2019.

2. Б.І.Мокін, О.Б.Мокін, В.В.Горенюк. *«Метод ідентифікації моделей оптимального руху електромобіля з асинхронним електроприводом»*. Вісник Вінницького політехнічного інституту, №1, С.32-38, 2020.

Борис Іванович Мокін – академік НАПН України, д-р техн. наук, професор кафедри електромеханічних систем автоматизації в промисловості і на транспорті, професор кафедри системного аналізу, комп'ютерного моніторингу та інженерної графіки, e-mail: borys.mokin@gmail.com;

Олександр Борисович Мокін – д-р техн. наук, професор, професор кафедри системного аналізу, комп'ютерного моніторингу та інженерної графіки, e-mail: abmokin@gmail.com;

Горенюк Вадим Вікторович – аспірант кафедри електромеханічних систем автоматизації в промисловості і на транспорті, e-mail: gvv.ghost@gmail.com

Вінницький національний технічний університет, Вінниця

Mokin Borys I. *— Academician of NAPS of Ukraine, Dr. Sc. (Eng.), Professor, Professor of the Chair of Electromechanical Systems Automation in Industry and Transport (EMSAIT), Professor of the Chair of System Analysis, Computer Monitoring and Engineering Graphics, e-mail: borys.mokin@gmail.com;*

Mokin Oleksandr B. *— Dr. Sc. (Eng.), Professor, Professor of the Chair of System Analysis, Computer Monitoring and Engineering Graphics, e-mail: abmokin@gmail.com;*

Horeniuk Vadym V. *— Post-Graduate Students of the Faculty of Power Engineering, Electric Engineering and Electromechanics, email: gvv.ghost@gmail.com*

Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Рекомендована кафедрою електромеханічних систем автоматизації в промисловості і на транспорті ВНТУ

УДК 621.316

В.М. Кутін
А.І.Ковальов

ВПЛИВ РЕЖИМУ НЕЙТРАЛІ НА ТЕХНІЧНИЙ СТАН ІЗОЛЯЦІЇ В РОЗПОДІЛЬНИХ МЕРЕЖАХ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Запропоновано метод вибору режиму нейтралі в РМ та її вплив на технічний стан ізоляції. Вказані типи заземлень та їх застосування в мережі.
Ключові слова: ізоляція, розподільча мережа, режим нейтралі.

Abstract
The method of choosing the neutral mode in the RM and its influence on the technical condition of the insulation is proposed. The types of grounding and their application in the network are specified.
Keywords: isolation, distribution network, neutral mode.

Вступ

Вибір режиму нейтралі в мережі 6-35 кВ є виключно важливим питанням при проектуванні і експлуатації. Очевидно, що режим заземлення нейтралі в мережі 6-35 кВ впливає на значне число технічних рішень, які реалізуються в конкретній мережі. [1]

Метою роботи є вибір оптимального режиму заземлення нейтралі мереж середньої напруги

Дослідження

Режим заземлення нейтралі в мережі 6-35 кВ визначає[1]:

- Струм в місці пошкодження і перенапруги на непошкоджених фазах при однофазному замиканні;
- Схему побудови релейного захисту від замикань на землю;
- Рівень ізоляції електрообладнання;
- Вибір ОПН для захисту від перенапруг;
- Безперебійність електропостачання;
- Допустимий опір контуру заземлення підстанції;
- Безпеку персоналу і електроустаткування при однофазних замиканнях.

Таким чином у мережах середньої напруги застосовуються чотири режими заземлення нейтралі:

- Ізольована (незаземлена);
- Заземлена через дугогасильний реактор;
- Заземлена через резистор (низькоомний або високоомний);
- Глухозаземлена (в Україні не застосовується).

Крім зазначених чотирьох режимів заземлення нейтралі в світі застосовується також комбінація дугогасильного реактора і резистора.

Якщо подивитись на світову практику експлуатації мереж середньої напруги (табл.. 1.1), то добре видно, що на відміну від України, де використовується режим ізольованої нейтралі режим заземлення через дугогасильний реактор, в інших країнах найчастіше застосовується заземлення нейтралі через резистор або дугогасильний реактор. Режим заземлення нейтралі через резистор порівняно новий і використовується в Україні в обмеженому числі мереж 6-35 кВ [3].

Таблиця 1.1 – Режим заземлення нейтралі в мережах середньої напруги 3-69 кВ в різних країнах

Країна	Спосіб заземлення нейтралі			
	Ізольована	Заземлена через реактор	Заземлена через резистор	Глухо-заземлена
Україна	+	+		
Росія	+	+		
США			+	+
Австралія			+	+
Іспанія		+	+	+
Португалія			+	
Франція		+	+	
Японія			+	
Німеччина		+	+	
Австрія		+	+	
Бельгія			+	
Великобританія			+	+
Швейцарія		+	+	
Фінляндія	+	+	+	
Італія		+	+	
Чехія		+	+	
Швеція		+	+	
Норвегія		+	+	

Заземлення нейтралі через дугогасильний реактор. По-перше, розглянемо питання пошкоджуваності трансформаторів напруги (ТН) типу НТМИ-6 (10), ЗНОЛ-6 (10), ЗНОМ-35[4]. В першу чергу треба відзначити, що пошкоджуваність даних ТН пов'язана з їх термічною нестійкістю при надструмах в первинних обмотках, які виникають при феррорезонансних процесах у мережах 6-35 кВ з малими ємнісними струмами. Впровадження компенсації ємнісного струму в цих мережах різко зменшує ймовірність виникнення феррорезонансних процесів в ТН. Це пояснюється тим, що дугогасильні реактори мають нижчі опори нульової послідовності, ніж трансформатори напруги з підключеною до землі нейтральною точкою, що приводить до більш швидкого стіканню заряду в землю при дугових замиканнях на землю. Резистори для захисту ТН старих типі від феррорезонансних процесів застосовуються приблизно протягом останніх 30 років.

Сьогодні вітчизняною промисловістю налагоджений випуск антирезонансних ТН відповідно до ГОСТ 1983-2001. Причиною виникнення феррорезонансу є співвідношення ємності мереж та індуктивності ТН і тому, що феррорезонанс виникає після відключення замикання на землю при включеній і відключеній батареї конденсаторів. Низька міцність ізоляції заземлюючих виводів трансформаторів ЗНОЛ-10 не дозволила встановити в їх ланцюг захисні резистори 3-5 кОм. Тому в мережі 10 кВ були встановлені дугогасильні пристрої типу ТАДТМ-30/10. Проведені дослідження показали відсутність будь-яких феррорезонансних процесів при найрізноманітніших режимах роботи мережі[1].

Заземлювальні дуги в мережах 6-35 кВ можна розділити на дві категорії:

- Відкрито палаючі дуги, до яких можна віднести дуги, що виникають в результаті перекриття лінійної ізоляції по поверхні;
- Закриті дуги, які виникають в кінцевих і з'єднувальних муфтах, всередині кабелів, а також при щілинних дефектах вводі та ізоляторі.

Режим роботи з заземленням нейтралі через резистор знайшов застосування в мережах власних потреб (ВП) електростанцій і розподільчих мереж. Характерною рисою цих мереж є невеликий рівень ємнісних струмів замикання на землю (3-5 А).

При заземленні нейтралі через резистор в мережі ВП застосовується, як правило, низькоомний резистор, що створює активний струм однофазного замикання на землю близько 35-45 А, достатній для роботи захисту.

У РМ резистор для заземлення нейтралі вибирається виходячи з умов, що при дугових замиканнях на землю в перехідному процесі буде відсутня високочастотна складова, тобто буде тільки одна аперіодична складова.

Вимоги до заземлювальних пристроїв електроустановок напругою вищу 1 кВ для мереж з заземленням нейтралі через резистор взагалі відсутні. [5]

Виникнення значних перенапруг при дугових замиканнях на землю може і повинно бути виключено шляхом автоматичного підстроювання дугогасильних реакторі в резонанс з ємністю мережі. Впровадження резонансної настройки знижує перенапругу непошкоджених фазах 2,2-2,4 Uф, що як раз знижує вірогідність появи багатомісних пошкоджень і, як наслідок, переходи, переходи однофазних замикань в двофазні. Резонансна настройка також зменшує струм в місці замикання і знижує небезпеку ураження струмом. Зараз існує безліч захистів для мереж з компенсацією ємнісного струму, заснованих не на визначенні абсолютного значення струму замикання, а на використанні інших його характеристик, типу УС32/2, ЗЗН, ЗЗП, УЗС-01, ІМФ-10Т, УЦЗ-05[1].

Складність виявлення місця пошкодження взагалі не можна віднести до проблеми режиму нейтралі. Це скоріше проблема методів і пристроїв для пошуку місць пошкодження.

Експериментальні дослідження роботи обмежувачів перенапруг при дугових замиканнях на землю показують, що в мережах з компенсацією ємнісного струму при резонансному налагоджувані дугогасильних реакторів створюються як раз більш комфортні умови роботи.

На закінчення хотілося б розглянути ще один вид заземлення нейтралі – активно-індуктивний. Сенс його полягає в тому, що мережа працює з нейтралю, заземленою через дугогасильний реактор, і при дугових замиканнях на землю виявляються всі позитивні сторони.

Висновки

Встановлено, що активно-індуктивне заземлення нейтралі найбільш легко впровадити в діючих електричних мережах, бо він не потребує значних витрат на реконструкцію підстанцій. А також, при металевому замиканні на землю паралельно дугогасильних реакторів підключається резистор на час, достатній для спрацювання захисту від замикання на землю.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кутін В.М. Визначення умов роботоздатності розподільчих мереж / В.М. Кутін, С.В. Матвієнко. – Вінниця: ВНТУ, 2015.-148 с.
2. Надежность систем электроснабжения / В.В. Зорин, В.В. Тисленко, Ф. Клеппель, Г. Адлер. – К: Вища шк., головное изд-во, 1984.-192 с.
3. Mcllhagger D.S., Insulator surface conduction // Science and General Record.-1965. – V 112.№7.-P.27-38
4. Дымов А.М. и др. Трансформаторы напряжения. Москва. Энергоиздат.1975
5. Шабад М.А. Защита от однофазних замыканий на землю в сети 6-36 кВ. С-Пб. 1997.
6. Кутін В.М. Проблеми діагностування ізоляції повітряних ліній напругою 6-10 кВ / В. М. Кутін, М. П. Свиридов, С. В. Матвієнко // Вісник ВПІ. – 2003. - №6. С.238-240.

Артем Іванович Ковальов – аспірант групи 141-20а , факультет електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: kovallowartem@gmail.com

Науковий керівник: ***Василь Михайлович Кутін*** – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри ЕМСАПТ, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця.

Artem I. Kovalov - Department of Electrical Engineering, Electrical Engineering and Electromechanics. Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: kovallowartem@gmail.com

Supervisor: ***Vasyl M. Kutin*** – Dr. Sc. (Eng.), Professor, Head of the Chair of Electromechanical automation systems in industry and transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 621.313.2:621.3.013.1

А. М. Артеменко[1]
О. П. Чорний[1]

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТЯГОВОГО ЕЛЕКТРОПРИВОДА КАР'ЄРНОГО ЕЛЕКТРОВОЗА З УРАХУВАННЯМ ЗМІН УМОВ ЗЧЕПЛЕННЯ

[1] Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського

Анотація

Розглянута математична модель дводвигунового електроприводу кар'єрного електровоза з урахуванням зміни умов зчеплення з рейками. Показана можливість вирівнювання навантаження на тягові двигуни постійного струму послідовного збудження шляхом впливу на магнітний потік обмотки збудження.

Ключові слова: Математична модель, дводвигуновий електропривод, боксування, вирівнювання навантаження.

Abstract

The paper considers a mathematical model of a two-engine electric drive of a quarry electric locomotive, which takes into account changes in the conditions of coupling with the rails. The possibility of load balancing on DC traction motors of series excitation by influencing the magnetic flux of the excitation winding was shown.

Keywords: Mathematical model, two-motor electric drive, towing, load balancing.

Вступ

Сучасні досягнення та новітні розробки вчених в галузі управління електроприводами промислових електровозів не дозволяють отримати необхідні результати, так як стан рейкових шляхів, механічного обладнання і тягових електродвигунів украй незадовільний [1-3]. Такі дефекти рейкового полотна як розрив, виїмка, вищербленість відображаються на стані поверхонь колісних пар. Зниження діаметра колеса в окремих випадках становить 10-12 мм, а вищербленості, що з'являються, спричиняють аналогічні пошкодження поверхні рейки, а іноді й зміни геометрії головки рейки. Поява цих дефектів призводить до просковзування, додатково пошкоджуючи рейкове полотно і колеса в місці контакту. Зменшення діаметра колеса зумовлює обертання колісних пар з різною швидкістю, що приводить до безперервного просковзування поверхні колеса по поверхні рейки. При цьому відбувається нерівномірний розподіл навантаження між тяговими двигунами. Двигуни з більшим навантаженням перегріваються і швидко виходять з ладу. Додатково слід враховувати, деяку нерівномірність параметрів двигунів багатодвигунового електроприводу, що спричиняє нерівномірну жорсткість механічних характеристик і нерівномірний розподіл навантаження між двигунами.

Все це зумовлює необхідність проведення ґрунтовних досліджень режимів роботи тягового електропривода електровозів, створення математичних моделей та їх аналізу для розроблення заходів з контролю електричних параметрів тягових двигунів та їх керуванням при зміні умов зчеплення.

Метою роботи є математичне моделювання тягового електропривода кар'єрного електровозу з урахуванням змін умов зчеплення.

Результати дослідження

На сьогодні дослідниками розроблена велика кількість математичних моделей режимів роботи тягового електроприводу транспортних засобів, що рухаються по рейках [4-6]. Моделі враховують і багатодвигуновість електроприводу, і просковзування, і нерівномірність навантаження. В роботі, на основі відомих, розроблена математична модель механічної частини тягового агрегату і моделі дводвигунового тягового електропривода яка додатково враховує нерівномірність параметрів якірного кола двигунів. Для такої моделі запропонована система вирівнювання навантаження і проведені дослідження динамічних режимів за наявності параметричної несиметрії ТЕД та зміні умов зчеплення колеса з рейками.

Розроблена математична модель описується системою рівнянь, що враховують механічну частину, відмінність параметрів ТЕД та умови зчеплення:

для першого приводу:

$$L_{я1}\frac{dI_1}{dt}=U_d\gamma_1-I_1R_{я1}-k\phi_1(I_1)\omega;$$

$$M_k\frac{dV_{ck1}}{dt}=F_{m1}-F_{сц1};$$

$$F_{сц1}=gP\psi_{p1}10^3;$$

$$F_{m1}=\frac{2i}{D}M_{дв1}=\frac{2i}{D}I_1k\phi_1(I_1);$$

$$\psi_{p1}=(0.23-0.022V_{ck1}).$$

для другого приводу:

$$L_{я2}\frac{dI_2}{dt}=U_d\gamma_2-I_2R_{я2}-k\phi_2(I_2)\omega;$$

$$M_k\frac{dV_{ck2}}{dt}=F_{m2}-F_{сц2};$$

$$F_{сц2}=gP\psi_{p2}10^3;$$

$$F_{m2}=\frac{2i}{D}M_{дв2}=\frac{2i}{D}I_2k\phi_2(I_2);$$

$$\psi_{p2}=(0.23-0.022V_{ck2}).$$

Рівняння руху:

$$M_{np}\frac{dV_n}{dt}=F_{сц1}+F_{сц2}-\sum W;\quad M_{np}=1050(P+Q);\quad \sum W=g(P+Q)(\omega_n-i),$$

де $L_{я1}, L_{я2}$, $R_{я1}, R_{я2}$ – індуктивності і активні опори якірних кіл, $F_{m1}, F_{сц1}, F_{m2}, F_{сц2}$ – сила тяги і зчеплення, ψ_{p2}, V_{ck2}, ψ_{p2}, V_{ck2} – коефіцієнт зчеплення і швидкість ковзання відповідно 1-го та 2-го ТЕД.

Математична модель створена у Matlab із застосуванням додатку Simulink на основі елементів SimPowerSystems.

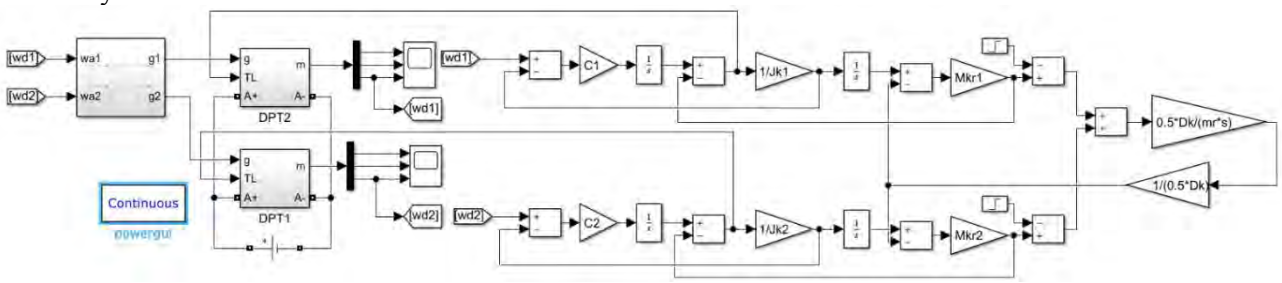


Рисунок 1 – Структурна схема моделі в Matlab

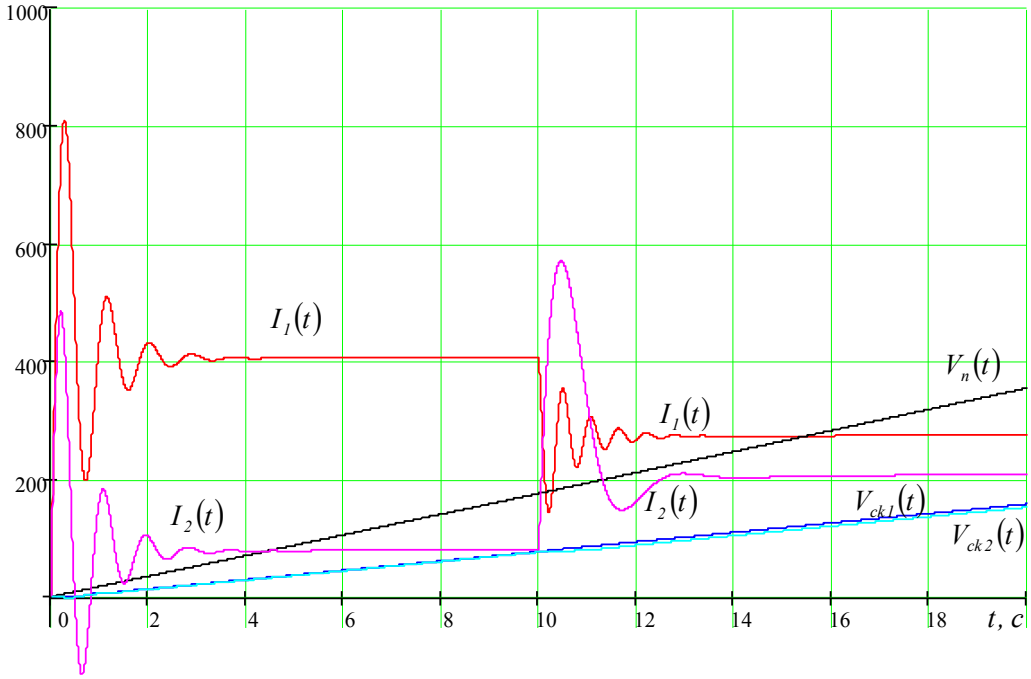


Рисунок 2 – Перехідні процеси пуску з вирівнюванням навантаження

Наведені часові залежності (рис.2) відповідають пуску і рушанню з різними коефіцієнтами зчеплення колісних пар і відмінністю параметрів ТЕД. За рахунок включення системи вирівнювання

навантаження в момент часу t=10 с з дією на магнітні потоки ТЕД нерівномірність навантаження знижується.

Висновки

Аналіз результатів імітаційного моделювання режимів роботи тягового електропривода з урахуванням різниці коефіцієнтів зчеплення колісних пар візка, неузгодженості параметрів обмоток електродвигунів, показав, що стабілізація режиму руху кар'єрного електровоза можлива за рахунок доповнення системи керування і контролю його параметрів блоком вирівнювання навантаження. Установлено, що найбільш ефективним способом вирівнювання навантаження між тяговими двигунами рудникового електровоза є система регулювання магнітного потоку збудження з додатковим сигналом корекції за різницею струмів збудження відповідних двигунів. Ефективність такої системи складає 80 %.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Курган М. Б. Залежність експлуатаційних витрат від рівня швидкості на ділянках, що обмежують рух поїздів / М. Б. Курган, О. С. Маркова // [Проблеми та перспективи розвитку залізничного транспорту: тези 66-ї Міжнародної науково-практ. конф.]. − Д., 2006. − С. 211–212.

2. Курган М. Б. Втрати часу руху поїздів на ділянках обмеження швидкості / М. Б. Курган, О. С. Маркова // [Проблеми та перспективи розвитку залізничного транспорту: тези 67-ї Міжнародної науково-практ. конф.]. − Д., 2007. − С. 206–207.

3. Курган М. Б. Фактори, що впливають на першочерговість усунення обмежень швидкості руху поїздів, пов'язаних зі станом залізничної колії / М. Б. Курган, О. С. Чернишова // [Проблеми механіки залізничного транспорту: тези доп. 12-ї Міжнародної наукової конф.]. − Д., 2008. − С. 90.

4. Полуянович Н. К. Математическая модель тягового электропривода с широтно-импульсным управлением для исследования режима пуска / Н. К. Полуянович, Ю. П. Волощенко, И. И. Шушанов // Известия Южного федерального университета. Технические науки. – 2013. – №. 4 (141).

5. Белоусов Е. В. Тяговый электропривод электротранспортных средств / Е. В. Белоусов, М. А. Григорьев, А. А. Грызлов //Электротехника. – 2017. – №. 4. – С. 2-5.

6. Зарифьян А. А. Усовершенствованная компьютерная модель динамических процессов в электромеханической системе электровоза / А. А. Зарифьян, Л. Н. Сорин //Вестник Всероссийского научно-исследовательского и проектно-конструкторского института электровозостроения. – 2004. – №. 1. – С. 57-66.

Артеменко Артем Миколайович — старший викладач кафедри систем автоматичного управління і електроприводу Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського.

Чорний Олексій Петрович — докт. техн. наук, професор, директор Інституту електромеханіки, енергозбереження і систем управління Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського.

Artem Artemenko – Senior lecturer, Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University, Kremenchuk, Ukraine.

Oleksii Chornyi – Doctor of Technical Science, Professor, Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University, Kremenchuk, Ukraine.

УДК 621 311. 25

О. М. Головченко
О. М. Нанака

СТАТИЧНЕ ТА ДИНАМІЧНЕ ТЕСТУВАННЯ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Наведений опис тестів контролю знань студентів в процесі дистанційного навчання. Показана методика динамічного тестування вмінь та навичок студентів, яка реалізована комп'ютерною програмою.
Ключові слова: дистанційне навчання, тести, динамічне тестування, насосні агрегати, аварійні ситуації.

Abstract
The description of tests of control of knowledge of students in the course of distance learning is given. The method of dynamic testing of students' skills and abilities, which is implemented by a computer program, is shown.
Keywords: distance learning, tests, dynamic testing, pumping units, emergency situations.

Вступ

Складовою дистанційного навчання є контроль знань, вмінь та навичок. Один з підходів до розробки цієї складової полягає в тому, щоб контроль знань виконувати статичним тестуванням, а контроль вмінь та навичок виконувати динамічним тестуванням.

Основна частина

Тест контролю знань складається з питань та чотирьох в середньому можливих відповідей на питання. Перед тестуванням викладач заносить в пам'ять комп'ютера списки студентів по групах. Оцінки студентам визначаються автоматично та заносяться в журнал. Перед контрольною роботою викладач з повного списку питань дисципліни вибирає необхідні і вказує час на відповідь. При тестуванні питання із переліку питань вибирає датчик випадкових чисел. Дисципліни та кількість питань, які задаються студентам, такі. Техніка безпеки має 150 питань. Гідравліка – 342. Тепломасообмін – 211. Термодинаміка – 339. Енергетичні установки – 451. Прилади та вимірювання – 107. Матеріалознавство – 43. Котельні установки – 131. АСУ ТЕС – 176. Електротехніка –156. Розділи дисципліни «Електротехніка» з кількістю питань по розділах наступні. Трансформатори – 30. Машини постійного струму – 15. Асинхронні машини – 30. Синхронні машини – 21. Задачі з розрахунків електротехнічних схем – 80.

Методика динамічного тестування полягає в наступному. Для експлуатаційників енергетичних установок важливими є навички прийняття рішень при аваріях насосів. Для набуття таких навичок розроблена програма динамічного тестування знань дій в аварійних ситуаціях експлуатації насосних агрегатів. Інформаційний матеріал програми забезпечує: теоретичні та практичні заняття. На теоретичних заняттях надається можливість ознайомитися з елементами бакового господарства, схемами насосів та електродвигунів, номінальними параметрами роботи насосів, процесами, характеристиками, принципами роботи насосів, загальними відомостями про аварійні ситуації, причинами їх виникнення, з діагностування та усунення поламок. Практичні заняття визначаються трьома режимами:

- демонстрація – в цьому режимі пропонується переглянути демонстраційних ролик ввімкнення кожного з елементів бакового господарства, а також побачити приклади аварійних режимів насосних агрегатів, причини та шляхи усунення. Показані типові помилки навчаємих та їх виправлення;
- контроль – даний режим дозволяє самостійно вводити в роботу елементи бакового господарства, при аварійних режимах визначати причини та шляхи усунення неполадок. Програма повідомляє про помилкові дії, однак, штрафні бали не нараховуються;

- іспит – цей режим є найбільш складним, оскільки тут необхідно ввести в роботу схему бакового господарства, а потім при виявлені аварійного режиму швидко і без помилок виконати дії по його усуненню. За кожну припущену помилку програма нараховує штрафні бали. Результати роботи будуть занесені в протокол, з яким можна буде ознайомитися при закінченні іспиту.

Комп'ютерна програма динамічного тестування працює наступним чином. [1, 2]. На екран виводиться гідравлічна схема з насосами і ємностями (рис. 1). В меню вибирається режим керування або режим роботи. В режимі керування за допомогою «миші» відкриваються або закриваються засувки, одразу у вікні показується число – ступінь відкритості засувки, одне натискання «миші» відповідає 10 % відкриття або закриття. Пуск та зупинка насосу відбувається натисканням на зображення відповідних кнопок. При виконанні всіх необхідних дій показуються напрями рухів рідин, їх витрати і тиски. Далі датчик випадкових чисел вибирає насос і аварійну ситуацію для нього із відповідного списку.

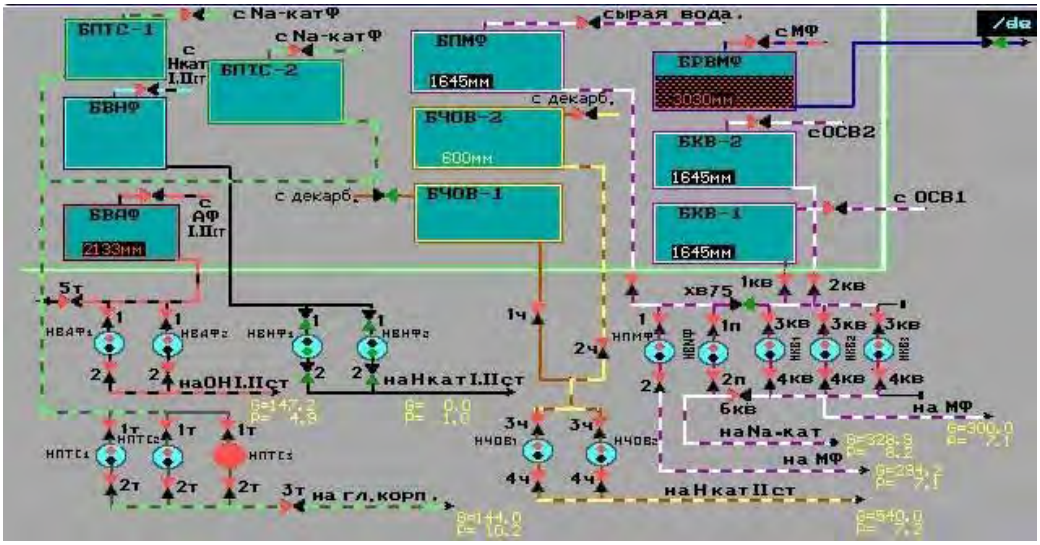


Рис. 1. Приклад аварійної ситуації

Аварійний насос виділяється кольором і звуковим сигналом. Потім виводиться зображення насоса з характерною ознакою поломки, наприклад, вібрація ротора, нещільність сальників, розбалансування робочого колеса, кавітація і виводяться на екран: витрата рідини, тиск, амперaж електродвигуна, температура масла, напруга, кількість обертів (рис. 2). Далі виводяться на екран списки можливих причин аварій та засобів їх ліквідації, з яких необхідно вибрати дійсні, як наведено на рисунку 2.

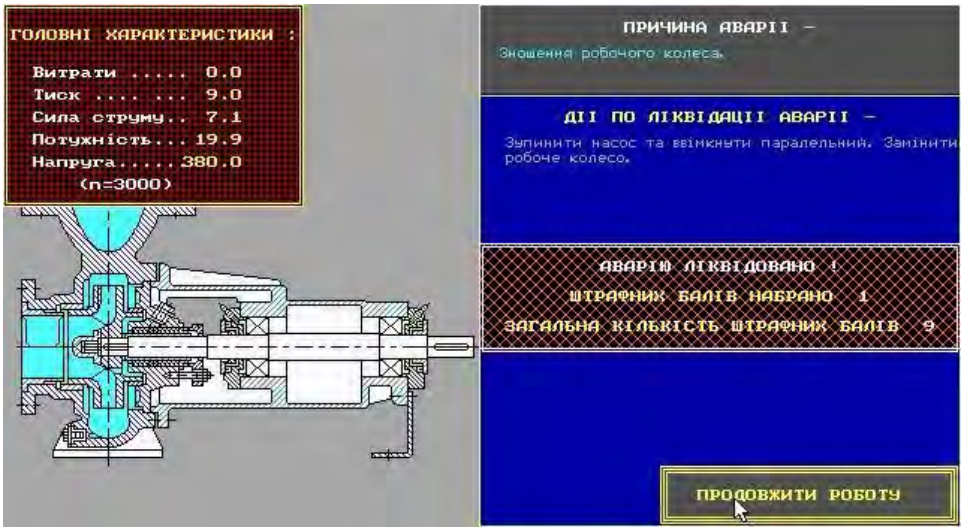


Рис. 2. Зображення насоса з характерною поломкою

Після ліквідації аварії відбувається повернення на початок циклу роботи програми. Оцінка дій того, кого навчаємо, визначається на основі загальної кількості виявлених аварій та кількості помилок щодо виявлення причин та дій щодо ліквідації аварій (рис. 3).

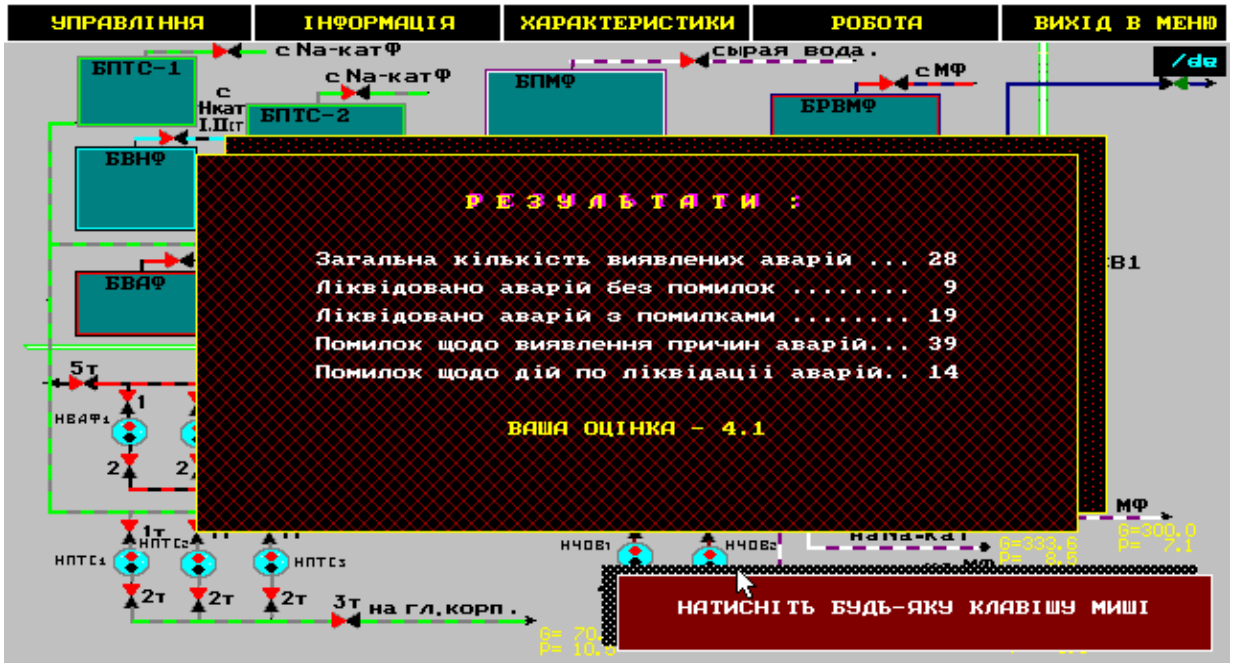


Рис. 3. Результат динамічного тестування

Максимальне число ліквідованих студентами аварійних ситуацій за дві години начальних занять – 60. Отримання відмінної оцінки, зокрема, потребує витривалості. Як показує досвід використання тесту, за двадцять останніх років витривалість студентів помітно знизилася.

Тести розроблені на замовлення Ладижинської ТЕС і були передані в навчально-тренувальний центр станції. У ВНТУ тести використовувалися під час лабораторних занять, на держіспитах, на змаганнях з операторської підготовки присвячених Дню університету, в яких приймали участь студенти енергетичного та будівельного факультетів ВНТУ та студенти Вінницького політехнічного технікуму.

Висновки

1. Розроблені тести контролю знань студентів з десяти дисциплін.
2. Розроблена методика динамічного тестування вмінь та навичок студентів. За методикою складена комп'ютерна програма контролю вмінь студентів ліквідовувати аварії насосних агрегатів цеху хімічного водоочищення ТЕС.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Головченко О. М. Інноваційні технології в навчанні енергетиків / О. М. Головченко, О. М. Нанака // Вісник ВПІ. – 2016. – № 1. – С. 155-166.

2. Головченко О. М. Енергетичні установки. Частина 1. Експлуатація устаткування промислової котельні на газовому та рідкому паливі: лабораторний практикум / О. М. Головченко, О. М. Нанака. – Вінниця: ВНТУ, 2017. – 146 с.

Головченко Олексій Михайлович – к. т. н., доцент, доцент кафедри електромеханічних систем автоматизації в промисловості і на транспорті, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Олена Миколаївна Нанака – к. т. н., доцент кафедри електромеханічних систем автоматизації в промисловості і на транспорті, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: e_nanaka@ukr.net.

Oleksiy M. Golovchenko – Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of the Chair of Electromechanical Systems Automation in Industry and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Olena M. Nanaka – Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of the Chair of Electromechanical Systems Automation in Industry and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: e_nanaka@ukr.net.

УДК 681.518.5

М. П. Розводюк
К. М. Розводюк
В. Є. Вдовиченко
Н. А. Гудзевич

ПРИСТРІЙ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ СИЛОВОГО МАСЛЯНОГО ТРАНСФОРМАТОРА

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Синтезовано структуру пристрою для моніторингу технічного стану силового масляного трансформатора в онлайн режимі. Дозволяє визначати ресурс трансформатора в режимі нормального функціонування та в режимі перевантаження. Контролюється також ресурс пристрою регулювання напруги під навантаженням.

Ключові слова: трансформатор, технічний стан, залишковий ресурс, моніторинг.

Abstract

The structure of the device for monitoring the technical condition of the power oilly transformer in the online mode is synthesized. Allows you to determine the life of the transformer in normal operation mode and in overload mode. The resource of the voltage regulation device under load is also controlled.

Keywords: transformer, technical condition, residual resource, monitoring.

Моніторинг технічного стану силового масляного трансформатора в онлайн режимі дозволяє спрогнозувати його зміну в майбутньому, що дає можливість обґрунтовано й об'єктивно призначити заходи щодо технічного обслуговування й ремонту.

В роботах [1] – [3] діагностування трансформаторів пропонується виконувати з використанням теорії нечітких множин. Визначення ресурсу обмоток трансформатора за формулою Монтзінгера реалізовано в роботах [4] – [9]. Крім температури найбільш нагрітої точки обмоток, в роботі [10] враховується вміст вологості твердої ізоляції, кислот та кисню в маслі, температури зовнішнього середовища. Однак поза увагою залишився такий параметр, як вібрація. Варіанти реалізації такого підходу для визначення технічного стану трансформаторів приведені в роботах [11] – [13].

В результаті досліджень синтезовано пристрій для моніторингу технічного стану силового масляного трансформатора, структура якого приведена на рис. 1. На рис. 1: 1, 23 – перший та другий датчики температури відповідно; 2 – датчик напруги; 3 – датчик струму; 4, 25 – перший та другий перетворювач температури в постійну напругу; 5, 6, 7, 27, 66, 69, 99, 105 – перший, другий, третій, четвертий, п'ятий, шостий, сьомий та восьмий нормуючі перетворювачі відповідно; 8, 13, 80 – перший, другий та третій аналого-цифрові перетворювачі відповідно; 9 – блок обчислення потужності; 10, 22, 70 – перший, другий та третій перетворювачі змінної напруги в постійну відповідно; 11 – електронний ключ; 12 – блок задання потужності; 14, 32, 101, 107 – другий, перший, третій та четвертий компаратори відповідно; 15, 18, 24, 47, 92 – третій, перший, другий, четвертий та п'ятий генератори імпульсів відповідно; 16, 26, 35, 37, 48, 49, 50, 90 – другий, перший, третій, четвертий, п'ятий, шостий, сьомий та восьмий логічні елементи І відповідно; 17, 81, 84, 96 – перший, другий, третій та четвертий регістри відповідно; 19, 29, 39, 52, 53, 54, 93 – перший, другий, третій четвертий, п'ятий, шостий та сьомий лічильники імпульсів відповідно; 20, 30, 72, 73, 74 – другий, перший, третій, четвертий та п'ятий функціональні перетворювачі відповідно; 21 – комутатор; 28, 67, 78 – перший, другий та третій суматори відповідно; 31 – цифро-аналоговий перетворювач; 33 – RS-тригер; 34 – формувач імпульсів; 36 – логічний елемент НІ; 38, 58, 59, 60, 61 – перший, третій, четвертий, п'ятий та другий логічні елементи АБО відповідно; 40 – логічний елемент АБО-НІ; 41, 42, 43 – перший, другий та третій датчики початку руху приводу пристрою регулювання під навантаженням, відповідно; 44, 45, 46 – перший, другий та третій логічні елементи ВИКЛЮЧНЕ АБО відповідно; 51, 85, 86 – перший, другий та третій блоки задання ресурсу відповідно; 55, 56, 57, 87, 88 – перший, другий, третій, четвертий та п'ятий цифрові компаратори відповідно; 62, 63, 64, 89, 91, 102, 108 – перший, другий, третій, четвер-

тий, п’ятий, шостий та сьомий індикатори відповідно, 65 – датчик коефіцієнта потужності; 68, 75, 76, 77 – перший, другий, третій та четвертий масштабуючі підсилювачі відповідно; 71 – пристрій вибірки-зберігання; 79 – блок множення; 82, 83 – перший та другий цифрові суматори відповідно; 94 – дешифратор; 95 – блок установки нуля; 97 – датчик тиску; 98 – перетворювач тиску в постійну напругу; 100 – блок задання тиску; 103 – датчик вібрації; 104 – перетворювач вібрації в постійну напругу; 106 – блок задання рівня вібрації.

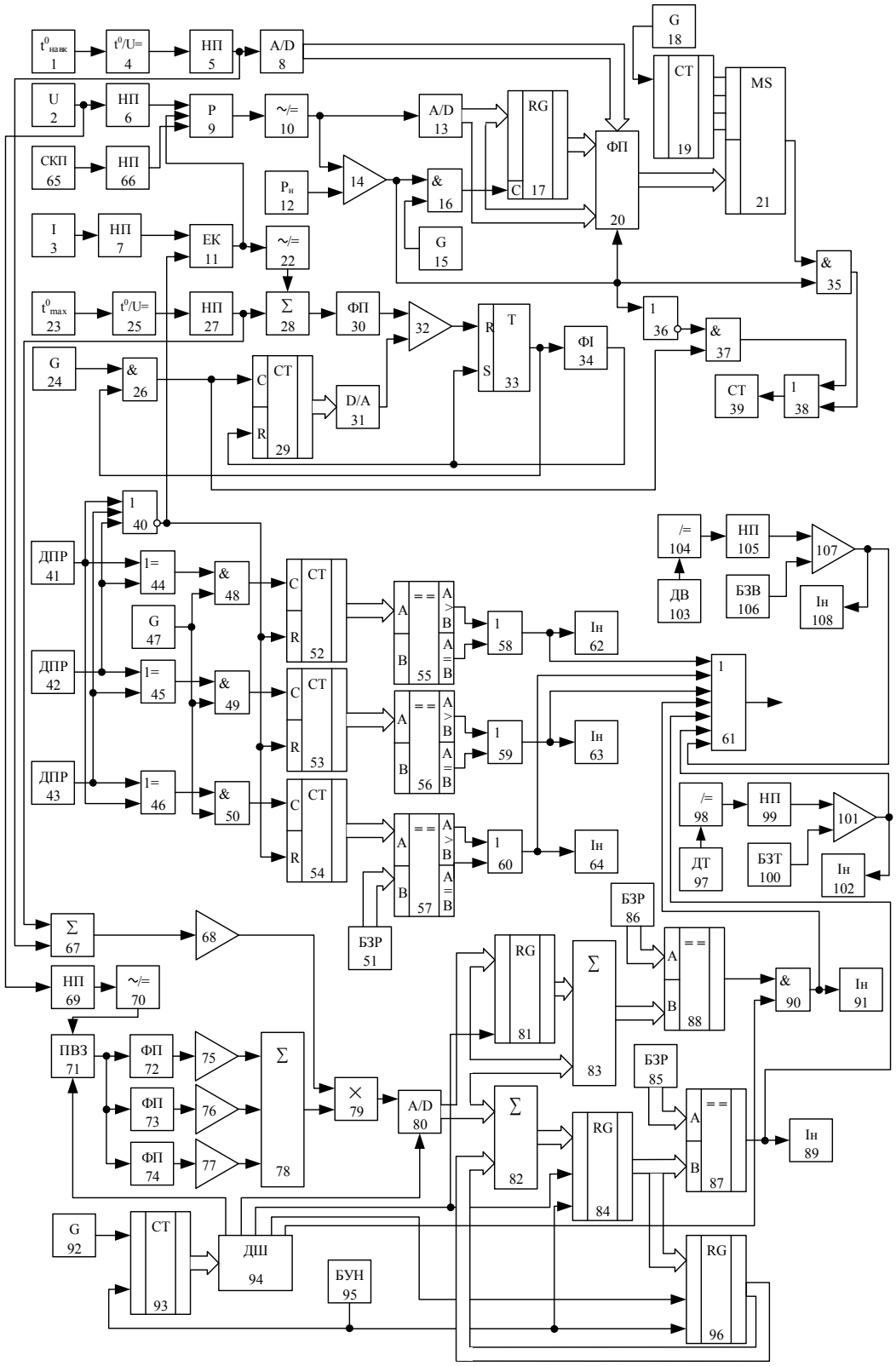


Рис. 1. Структура пристрою для моніторингу технічного стану силового масляного трансформатора

Оцінка робочого ресурсу обмоток силового масляного трансформатора в нормальному режимі його функціонування здійснюється за даними датчика струму 3 та другого датчика температури 23. Ці датчики розподілені по об'єкту таким чином: датчик струму 3 встановлений в колі вторинної обмотки силового трансформатора, а другий датчик температури 23 встановлений в середині трансформатора та призначений для вимірювання температури верхніх шарів трансформаторного масла.

Спрацювання ресурсу ізоляції обмоток силового масляного трансформатора в режимі перевантаження здійснюється за даними першого датчика температури 1, датчика напруги 2, датчика струму 3 та датчика коефіцієнта потужності 65. Перший датчик температури 1 розташований поблизу силового масляного трансформатора та дозволяє контролювати температуру навколишнього середовища. Датчик напруги 2 призначений для вимірювання значення напруги в електричній мережі трансформатора. Датчик коефіцієнта потужності 65 встановлений у вторинному колі трансформатора.

Контролювання неодночасності перемикання пристрою регулювання під навантаженням при пофазному перемиканні відпайок силового трансформатора здійснюється за даними першого 41, другого 42 та третього 43 датчиків початку руху приводу пристрою регулювання під навантаженням. Перший датчик початку руху 41 установлений на валу привода перемикання відпайок фази А пристрою регулювання під навантаженням, другий датчик початку руху 42 встановлений на валу привода перемикання відпайок фази В, а третій датчик початку руху 43 встановлений на валу привода перемикання відпайок фази С.

Контролювання тиску у маслі високовольтного вводу силового масляного трансформатора здійснюється за даними датчика тиску 97, який встановлений у високовольтному вводі трансформатора. Термін роботи високовольтного вводу силового масляного трансформатора визначається за значенням концентрації розчинених в маслі газів та швидкістю її зростання.

Контролювання рівня вібрації трансформатора здійснюється за даними датчика вібрації 103.

Висновки

Запропонований пристрій для моніторингу технічного стану силового масляного трансформатора в процесі його функціонування, який враховує такі параметри: температуру верхніх шарів масла в баку, струм в колі вторинної обмотки, напругу, коефіцієнт потужності, температуру навколишнього середовища, тиск масла в високовольтному вводі, концентрацію газів у маслі високовольтного вводу, швидкість їх зростання, рівень вібрації. Ресурс роботи силового масляного трансформатора відслідковується як в нормальному режимі його функціонування, так і в режимі перевантаження. Крім того, можливим є визначення залишкового механічного та комутаційного ресурсів пристрою регулювання напруги під навантаженням.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Лежнюк П.Д. Діагностування силових трансформаторів з використанням нечітких множин / П.Д. Лежнюк, О.Є. Рубаненко, І.А. Жук // Вісник ВПІ. – 2005. – №1. – С. 43-51.
2. Рубаненко О.Є. Нейро-нечітке моделювання в задачах оперативного діагностування електрообладнання. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://ena.lp.edu.ua/bitstream/ntb/3772/1/03.pdf
3. Розводюк М. П. Визначення залишкового ресурсу силового масляного трансформатора на базі нечіткої логіки / М.П. Розводюк, В.В. Овчарук, В.Є. Вдовиченко, І.М. Овчар // Monografia. Pokonferencyjna. Science, research, development #16. Technics and technology. Barcelona 29.04.2019 - 30.04.2019. – Zbiór artykułów naukowych enzowanych. Zbiór artykułów naukowych z Konferencji Miedzynarodowej Naukowo-Praktycznej (on-line) zorganizowanej dla pracowników naukowych uczelni, jednostek naukowo-badawczych oraz badawczych z państw obszaru byłego Związku Radzieckiego oraz byłej Jugosławii. (30.04.2019). – Warszawa, 2019. – 84 str. – S.71-77.
4. Розводюк М. П. Структура пристрою для визначення ресурсу силового масляного трансформатора / М.П. Розводюк, В.Є. Вдовиченко, К.М. Розводюк // Електромеханічні і енергозберігаючі системи. – Випуск 3/2019 (47). – С.35-47. DOI: 10.30929/2072-2052.2019.3.47.35-47.
5. Розводюк М.П. Синтез структури пристрою для контролю технічного стану силового масляного трансформатора / М.П. Розводюк, С.С. Левашов // Тези доповідей Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції студентів, аспірантів та молодих науковців «Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи» (МН-2019), м. Вінниця, Вінницький національний технічний університет, 11-30 травня 2019 р. – Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/mn/mn2019/paper/view/6231
6. Пат. 141850 UA, МПК G01R 31/00. Пристрій для контролю технічного стану силового масляного трансформатора / Розводюк М.П., Розводюк К.М., Овчар І.М., Овчар І.М., Вдовиченко В.Є. – № u 201910977; заявл. 07.11.2019; опубл. 27.04.2020, бюл. № 8. – 14 с.: кресл.

7. Пат. 141849 UA, МПК G01R 31/00. Пристрій для визначення залишкового ресурсу силового масляного трансформатора / Розводюк М.П., Розводюк К.М., Овчар І.М., Овчар І.М., Вдовиченко В.Є. – № u 201910976; заявл. 07.112019; опубл. 27.04.2020, бюл. № 8. – 14 с.: кресл.

8. Пат. 135897 UA, МПК G01R 31/06. Пристрій для діагностування силового масляного трансформатора / Розводюк М.П., Бомбик В.С., Овчарук В.В. – № u 201901323; заявл. 11.02.2019; опубл. 25.07.2019, Бюл. № 14. – 10 с. : кресл.

9. Пат. 135680 UA, МПК G01R 31/06. Пристрій для контролю технічного стану силового масляного трансформатора / Розводюк М.П., Овчарук В.В., Бомбик В.С., Левашов С.С. – № u 201901342; заявл. 11.02.2019; опубл. 10.07.2019, Бюл. № 13. – 10 с. : кресл.

10. Розводюк М.П. Визначення відносного зношення ізоляції обмоток силового масляного трансформатора / М.П. Розводюк, В.Є. Вдовиченко, К.М. Розводюк // Тези доповідей Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції студентів, аспірантів та молодих науковців «Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи» (МН-2020), м. Вінниця, Вінницький національний технічний університет, 1-15 травня 2020 р. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/mn/mn2020/paper/view/8463

11. Аксенов Ю.П. Техническое диагностирование силовых трансформаторов с измерениями вибрационных характеристик / Ю.П. Аксенов, Д.Ю. Аксенов, А.П. Прошлецов, И.В. Ярошенко, В.В. Титовец. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://diacs.com/blog/tehnicheskoe-diagnostirovanie-silovyh-transformatorov-s-izmereniyami-vibracionnyh-harakteristik

12. Вибродиагностика трансформаторов. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://vibropoint.ru/vibrodiagnostika-transformatorov/

13. Вибрационное обследование и диагностика состояния трансформаторов. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://forca.ru/stati/podstancii/vibracionnoe-obsledovanie-i-diagnostika-sostoyaniya-transformatorov.html

Розводюк Михайло Петрович – к.т.н., доцент, доцент кафедри електромеханічних систем автоматизації в промисловості і на транспорті, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, rozvodiukmp@gmail.com

Розводюк Катерина Михайлівна – студентка групи 2КН-20, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: rozvodiukkm@gmail.com

Вдовиченко Віталій Євгенійович – аспірант кафедри електромеханічних систем автоматизації в промисловості і на транспорті, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, vitosvdovychenko0704@gmail.com

Гудзевич Назар Анатолійович – студент групи 1ЕМ-20б, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінниця, e-mail: nazar.gudzevich13@gmail.com

Rozvodiuk Mykhailo P. – Cand. Sci (Tech.), Associate Professor, Department of electromechanical systems automation in industry and transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: rozvodiukmp@gmail.com

Rozvodiuk Kateryna M. – student of Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia, e-mail: rozvodiukkm@gmail.com

Vdovychenko Vitalii E. – Postgraduate student, Department of electromechanical systems automation in industry and transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, vitosvdovychenko0704@gmail.com

Gudzevich Nazar A. – student of the Faculty of Power Engineering and Electromechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail:, e-mail: nazar.gudzevich13@gmail.com

УДК 681.518.54

С. М. Бабій
З. О. Толстий

ДО ПИТАННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ДІАГНОСТУВАННЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Запропоновано математичну модель діагностування електропривода, яка дозволяє здійснювати функціональне діагностування привода на основі аналізу його діагностичних параметрів відносно областей їх допустимих значень.
Ключові слова: діагностування, електричний привод, математична модель.

Abstract
The mathematical model of diagnosing the electric drive is offered, which allows to carry out functional diagnostics of the drive on the basis of the analysis of its diagnostic parameters concerning areas of their admissible values.
Keywords: diagnosing, electric drive, mathematical model.

Вступ

Під час експлуатації електроприводи (ЕП) піддаються впливу виробничих факторів. До переліку найбільш значимих виробничих факторів відносять: температуру – коливання температури є однією з причин, які прискорюють процеси старіння; вологість – підвищення вологості повітря призводить до прискорення корозійних процесів, зниження опору ізоляції; механічну вібрацію – призводить до зміни початкового налаштування регульованих елементів, передчасного зношування радіоелектронних елементів і появи їх руйнацій, дефектів роз'ємних з'єднань між блоками ЕП тощо [1].

Отже, в процесі експлуатації параметри силового привода та електронних елементів системи керування змінюються. Якщо ці зміни є порівняно не значними, то їх вплив компенсує система керування. В іншому випадку виникають різного роду дефекти, які викликають зниження якості функціонування ЕП та появу відмов.

Результати дослідження

Сучасний регульований ЕП є конструктивно складним, а тому доцільно його структуру представити у вигляді функціональної моделі, яка являє собою сукупність взаємозв'язаних функціональних елементів, кожен з яких може як мінімум перебувати в двох різних технічних станах (наприклад, справному і несправному, працездатному і непрацездатному) і реагувати в справному стані на дії з боку інших елементів.

Функціональна модель ЕП, як об'єкта діагностування будується при таких припущеннях:

1) кожен функціональний елемент моделі може мати кінцеву множину вхідних сигналів і лише один вихідний сигнал [2];

2) для кожного функціонального елемента моделі відомі функціональні залежності між вхідними і вихідними сигналами, а також їх допустимі значення [2];

3) зовнішні вхідні сигнали функціонального елемента завжди приймають лише допустимі значення [2];

4) лінії зв'язку між функціональними елементами моделі абсолютно надійні і повинні відповідати направленому взаємозв'язку елементів принципової електричної або функціональної схеми об'єкта діагностування [2];

5) якщо вихідний сигнал k-го функціонального елемента моделі є вхідним для j-го елемента, то допустимі значення цих сигналів співпадають [2];

6) при виході за межі допустимих значень хоча б одного з вхідних сигналів на виході функціонального елемента з'являється недопустимий сигнал [2];

7) функціональний елемент моделі вважається дефектним, якщо при допустимих вхідних сигналах на виході елемента з'являється недопустимий сигнал [2].

Допустимими вважаються сигнали, всі параметри яких належать області їх допустимих значень. Якщо ж значення хоча б одного з вказаних параметрів виходить за область його допустимих значень, то сигнали вважаються недопустимими [2].

Узагальнена функціональна модель такого ЕП зображена на рис. 1.

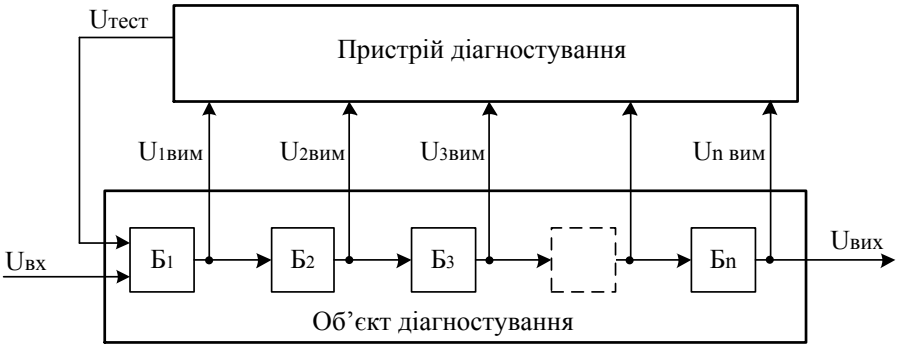


Рис. 1. Функціональна модель ЕП

Виміряні значення сигналів будуть досліджуватись в пристрої діагностування на предмет виявлення їх відхилень від допустимих значень, заданих в вигляді основного (ОПД) та граничного (ГПД) полів допуску.

Робота пристрою з параметрами, які знаходяться за межами ОПД є недоцільною, виходячи з вимог функціональної придатності, безпечної експлуатації та ремонтно-відновлювальних робіт [1].

Робота пристрою з параметрами, які знаходяться за межами ГПД є неприпустимою, оскільки подальша експлуатація об'єкта може призвести до створення аварійних ситуацій [1].

Узагальнено, відповідна математична модель діагностування ЕП має вигляд:

$$
\begin{cases}
i = \overline{1,n}, \\
\varepsilon_i(t) = \dfrac{\left| x_i(t) - x_{nom_i}(t) \right|}{x_{nom_i}(t)}, \quad \varepsilon(t) > 0, \\
i = n, \\
\text{if } \ \varepsilon_n(t) \ge \varepsilon_{gr} \ \rightarrow \text{ несправність}, \\
\text{if } \ \varepsilon_n(t) \ge \varepsilon_{dop} \ \text{ then } \begin{cases}
j = \overline{1,3}, \\
\varepsilon_{t_j} = \dfrac{\left| x_{t_j}(t) - x_{t_{nom_j}}(t) \right|}{x_{t_{nom_j}}(t)} \rightarrow m_j, \\
m_\Sigma = m_\Sigma + m_j, \\
j = j + 1, \\
\text{if } \ m_\Sigma \ge q \rightarrow \text{несправність}.
\end{cases}
\end{cases}
\tag{1}
$$

де n – кількість вимірювальних каналів по числу діагностованих блоків ЕП; ε(t) – точність відпрацювання задаючого впливу; x(t) – фактичне значення діагностичного параметра; $x_{nom}(t)$ – номінальне значення діагностичного параметра; $\varepsilon_n(t)$ – точність відпрацювання задаючого впливу в n-му каналі; ε_{gr} – гранично допустиме значення відхилення діагностичного параметра від його номінального значення по відношенню до ГПД; ε_{dop} – граничнодопустиме значення відхилення діагностичного параметра від його номінального значення по відношенню до ОПД; ε_{t_j} –

точність відпрацювання j-го тестового задаючого впливу $x_{t_j}(t)$; $x_{t_{nom_j}}(t)$ – номінальне значення діагностичного параметра при дії j-го тестового задаючого впливу $x_{t_j}(t)$; m_j – кількість перевищень меж ОПД протягом дії j-тої тестової перевірки; m_Σ – загальна кількість перевищень меж ОПД протягом дії j-тих тестових перевірок; q – граничне значення, яке визначає необхідну кількість перевищень меж ОПД (для виявлення несправності) протягом дії j-тих тестових перевірок.

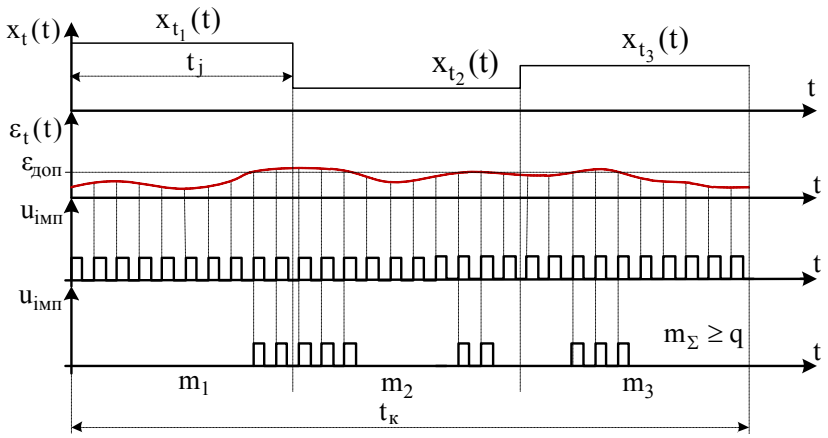


Рис. 2. Вихід діагностичного параметра за межу ОПД

Висновки

Запропоновано математичну модель діагностування ЕП, яка дозволяє здійснювати функціональне діагностування привода на основі аналізу його діагностичних параметрів відносно областей їх допустимих значень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1 Давыдов П.С. Техническая диагностика радиоэлектронних устройств и систем / Давыдов П.С. – М. : Радио и связь, 1988. – 256 с.

2 Осипов О. И. Техническая диагностика автоматизированных электроприводов / О. И. Осипов , Ю. С. Усынин. – М. : Энергоатомиздат, 1991. – 160 с.

Бабій Сергій Миколайович – канд. техн. наук, доцент кафедри електромеханічних систем автоматизації в промисловості і на транспорті, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: babiy82sm@gmail.com

Толстий Захар Олександрович – студент групи 1ЕМ-17б, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: ztolstij7@gmail.com

Babiy Sergey Nikolaevich – Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of the Department of Electromechanical Automation Systems of Industry and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Tolstoy Zakhar Alexandrovich – student of the Faculty of Power Engineering and Electromechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ztolstij7@gmail.com

УДК 621 311. 25

О. М. Головченко
О. М. Нанака

ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ В ДИСТАНЦІЙНОМУ НАВЧАННІ ЕНЕРГЕТИКІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Розглянуті комп'ютерні тренажери з експлуатації устаткування хімічного водоочищення, промислово-опалювальної котельні, енергоблоку ТЕС. Показана методика застосування тренажерів на лабораторних заняттях з теплотехнічних дисциплін.
Ключові слова: дистанційне навчання, лабораторні заняття, комп'ютерні тренажери, аварійні ситуації, гендерний фактор.

Abstract
Computer simulators for the operation of chemical water treatment equipment, industrial heating boiler, TPP power unit are considered. The method of application of simulators in laboratory classes in heat engineering disciplines is shown.
Keywords: distance learning, laboratory classes, computer simulators, emergency situations, gender factor.

Вступ

Розробка та проведення лабораторних занять при дистанційному навчанні є достатньо складною задачею. Одним із шляхів її розв'язку є створення та використання комп'ютерних тренажерів. При вивченні експлуатаційних режимів роботи обладнання котелень та ТЕС такий підхід має суттєву перевагу перед іншими.

Основна частина

Лабораторні заняття виконуються на комп'ютерних тренажерах. Тренажери створені за методом ІПМаш-ВНТУ. В ньому метод Інституту проблем машинобудування НАНУ моделювання статичних режимів роботи принципових теплових схем ТЕС розвинений в напрямку моделювання динаміки процесів в розгорнутих теплових схемах ТЕС та котелень. [1, 2]. Створені тренажери блока 300 МВт ТЕС, пуско-налагоджувальної (промислово-опалювальної) котельні з котлом ДКВР-10 в складі блока 300 МВт ТЕС, тренажери агрегатів цеху хімічного водопостачання ТЕС.

Управління блоком теплової електростанції (ТЕС) виконується бригадою операторів з блочного щита управління (БЩУ) та з місцевих щитів управління. БЩУ складається з панелей, на які виводяться мнемосхеми блока та агрегатів із зазначенням положень органів регулювання. На БЩУ також розташовані прилади, технологічна та аварійна сигналізації. Завданням операторів є забезпечення зазначених в технологічних картах параметрів технологічних процесів. Зміна положень регулюючих електрофікованих засувок та клапанів виконується ключами з фіксуючими кнопками. За допомогою блоків вибіркового управління (БВУ) одним ключем можна відкривати та закривати декілька десятків засувок та клапанів. Вибір необхідного органу управління виконується натисканням на відповідну комбінацію клавіш БВУ. Аналогічно БВУ влаштовані блоки вибіркового контролю (БВК), які виводять на невелику кількість показуючих приладів показання сотень датчиків. Фрагмент зображення БЩУ на екрані комп'ютерного тренажера для операторів енергоблоку наведений на рис. 1.

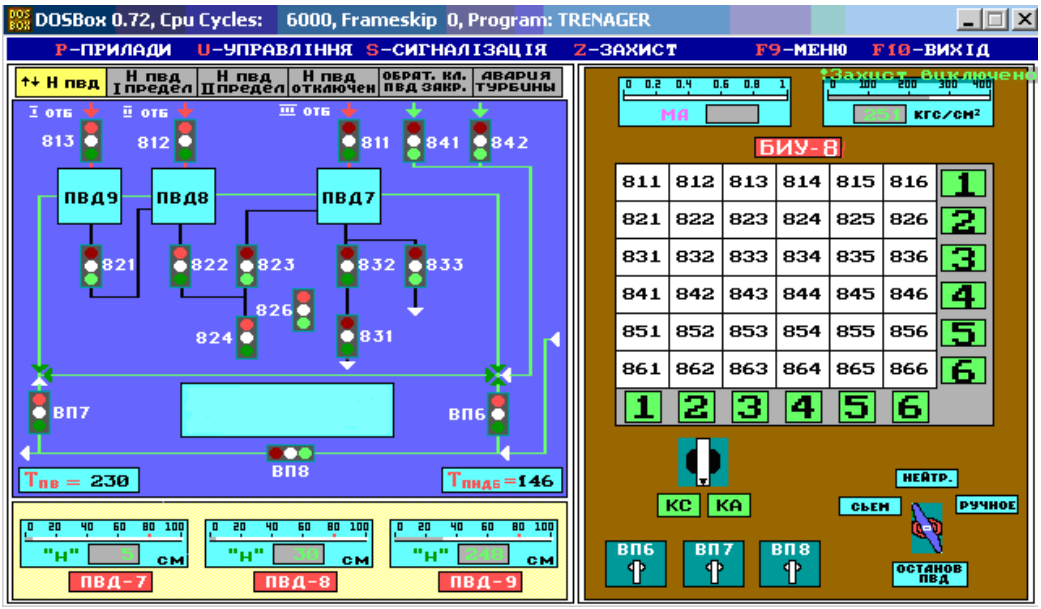


Рис. 1. Мнемосхема групи підігрівників високого тиску (ПВТ) та блока вибіркового управління ПВТ БИУ-8

Фрагмент відображує блок вибіркового управління групою підігрівників високого тиску (ПВТ) живильної води. Для наближення управління комп'ютерним тренажером до реального управління агрегатами ТЕС розроблена панель сенсорного вводу інформації. Панель сенсорного вводу інформації дозволяє імітувати натискання на кнопки і повернення ключів управління агрегатами оператором ТЕС торканням до відповідних зображень на екрані комп'ютерного тренажера [3]. Тренажер енергоблоку містить 50 зображень з мнемосхемами агрегатів, приладами, табло сигналізації. Також він містить 1200 імітататорів засувок, ключів, кнопок, регуляторів, клапанів, шиберів, направляючих апаратів. Їх імена зведені в таблицю, з якої вибирають необхідний орган регулювання.

Результатом роботи агрегатів хімічного водоочищення є заповнення баків запасу знесоленого конденсату. Сира вода береться з водосховища та в підігрівниках сирої води підігрівається парою з загальностанційного колектора. На тренажерах хімічного водоочищення виконуються пуски та експлуатаційні режими роботи наступних агрегатів. Освітлювач. Na-катіонітний фільтр. Механічні фільтри. Н-катіонітні фільтри першого (I) східця. Аніонітові фільтри першого (I) східця. Н-катіонітні фільтри другого (II) східця. ОН-аніонітні фільтри другого (II) східця. Фільтри змішаної дії (ФЗД). Як приклад на рис. 2 наведена схема Na-катіонітного фільтра [4].

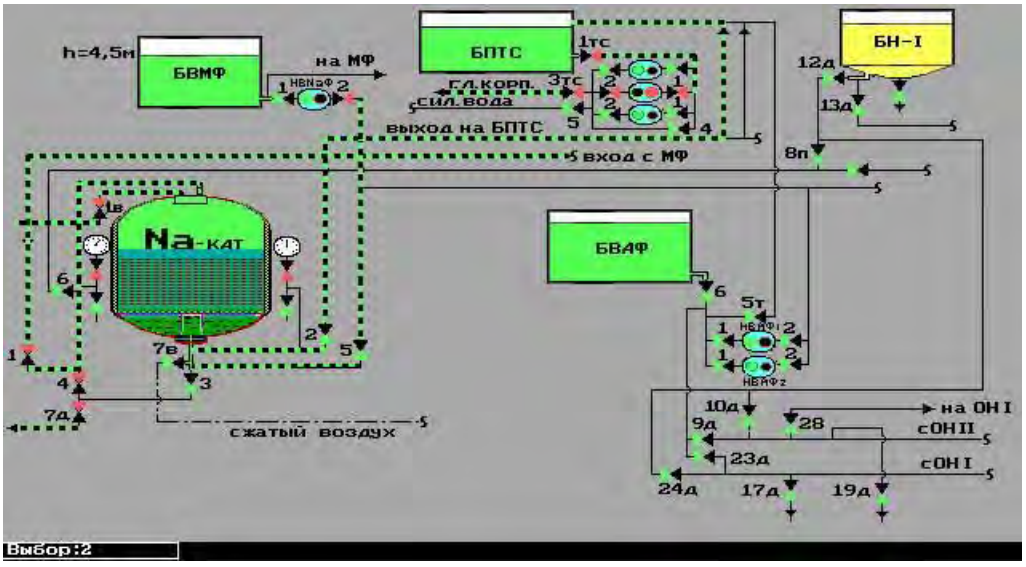


Рис. 2. Схема Na-катіонітного фільтра

Порядок пуску фільтра: відкрити засувки 1, 2; відкрити 1В, видалити повітря; закрити 1В; засувкою 1 встановити витрату води 30 - 60 т/год; тиск води на вході повинен бути 6 кгс/см^2. В обслуговування фільтра входить: контроль за режимом роботи, розпушування, регенерація, відмивка. Регенерація виконується від бака БН № 1; від ОН І східця; сумісна від ОН ІІ східця та ОН І східця. Розпушування та відмивка фільтра виконуються при збільшенні перепаду тиску на фільтрі понад 2,5 кгс/см^2.

Пуско-налагоджувальна котельня призначена для забезпечення будівельників ТЕС тепловою енергією та парою, яка необхідна при пуску першого енергоблоку. Енергоблоку потрібен вакуум в конденсаторі. Шляхам надходженню в конденсатор повітря перешкоджає пара з тиском більшим за атмосферний. На тренажері пуско-налагоджувальної (промислово-опалювальної) котельні виконуються наступні лабораторні роботи. Пуск двобарабанного вертикально-водотрубного котла ДКВР на газовому паливі. Включення теплофікаційної установки та підігрівників сирої води. Складання теплового балансу котельного агрегату. Пуск устаткування мазутонасосної станції та переведення котла на спалення мазуту. Аварійний режим котла.

На рис. 3 наведена мнемосхема котла ДКВР з виведеними на неї значеннями параметрів димових газів та тисків газу перед пальниками [4].

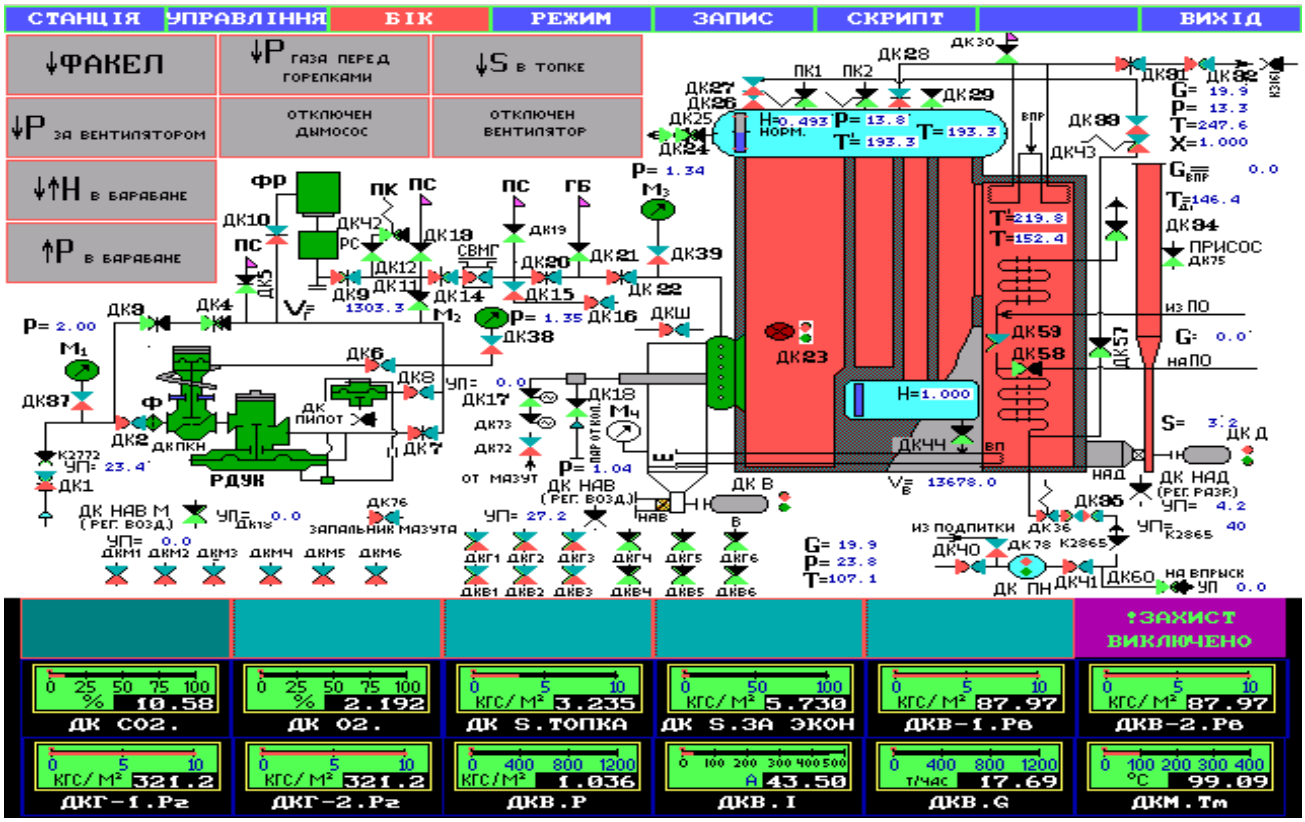


Рис. 3. Мнемосхема котла ДКВР з виведеними на неї значеннями параметрів димових газів та тисків повітря та газу перед пальниками

Імітація аварійної ситуації з котлом відбувається таким чином. Попередньо відключаються всі захисти котла, включаються всі пальники і закривається головна парова засувка. На занятті звертається увага студента на стрімке зростання тиску в барабані котла. Студента попереджують, що при помилкових діях або бездіяльності котел вибухне через дві хвилини і починається зворотний відлік часу. При подальшому підвищенні тиску понад граничний на екран виводиться зображення котла, що вибухнув, і подається звуковий сигнал (рис. 4).

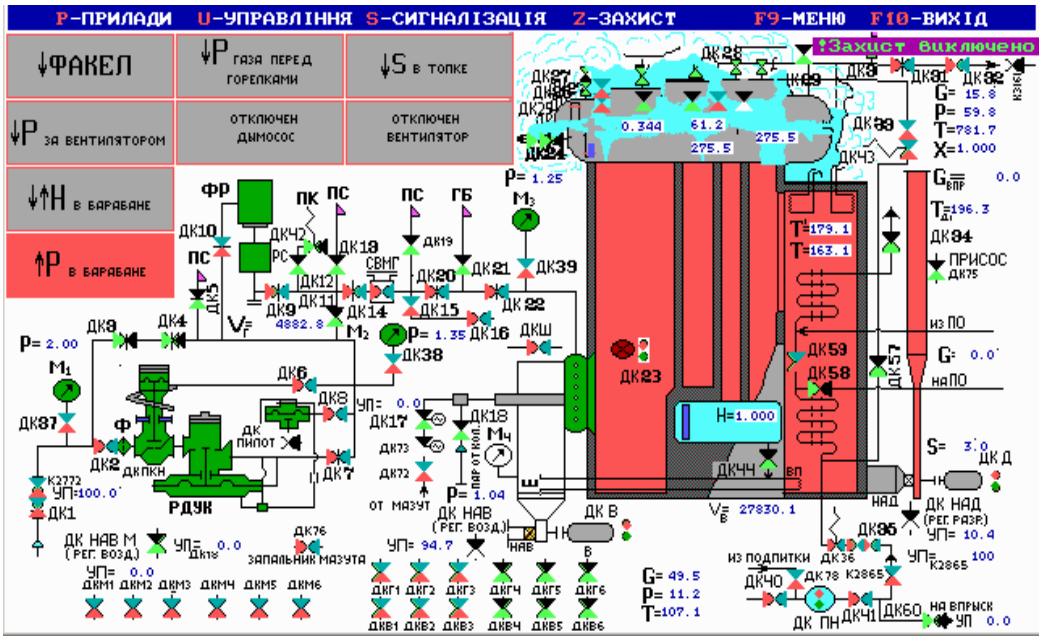


Рис. 4. Зображення котла, що вибухнув

На тренажері енергоблоку виконуються етапи пуску блока з холодного стану. Це опробування дистанційного управління арматурою блока. Збирання схеми пароводяного тракту котла для пуску блока з холодного стану. Пуск конденсаційної установки та набирання вакууму. Пуск системи охолодження механізмів котельного, турбінного відділень та електрогенератора. Пуск масляної системи турбоустановки та електрогенератора. Включення системи мащення механізмів котельного відділення. Включення підігрівників живильної води низького тиску. Збирання схеми газоповітряного тракту котла. Розпал котла та прогрівання паропроводів. Пуск системи прогрівання фланців і шпильок циліндрів високого та середнього тисків турбіни. Пуск установки рециркуляції димових газів. Навантаження блока до потужності 180 МВт. Включення ПВТ в роботу на працюючому блоці. Пуск пилосистеми. Пуск системи гідропопеловидалення.

На рис. 5 зображена пускова схема конденсаційної установки, циркуляційних та конденсатних насосів, основних ежекторів та ежектора ущільнень.

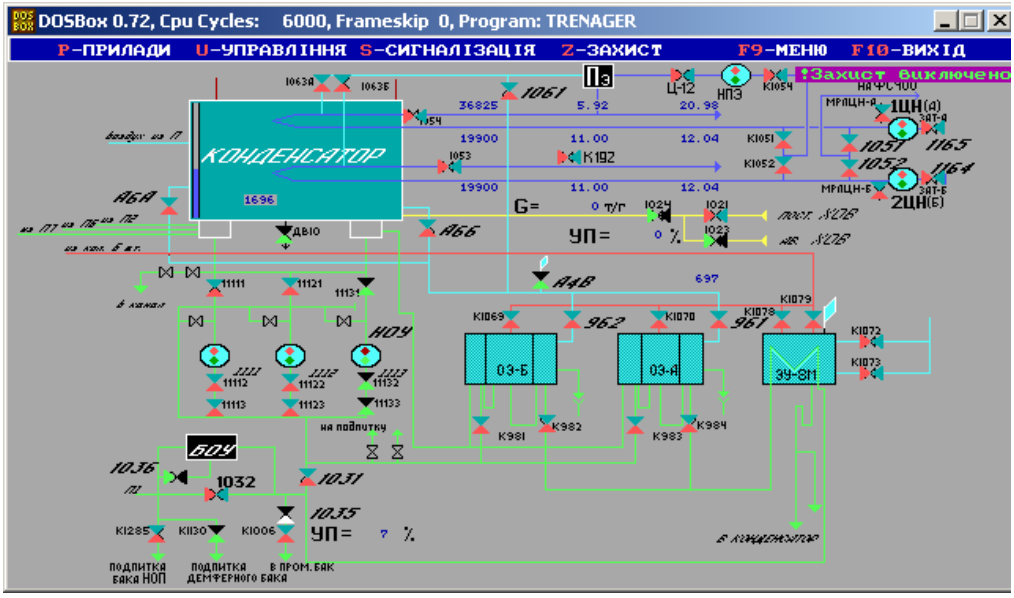


Рис. 5. Пускова схема конденсаційної установки, циркуляційних та конденсатних насосів, основних ежекторів та ежектора ущільнень

На рис. 6 зображена пускова схема змішуючих та поверхневих підігрівників живильної води низького тиску 1, 2, 3, 4, 5, 6.

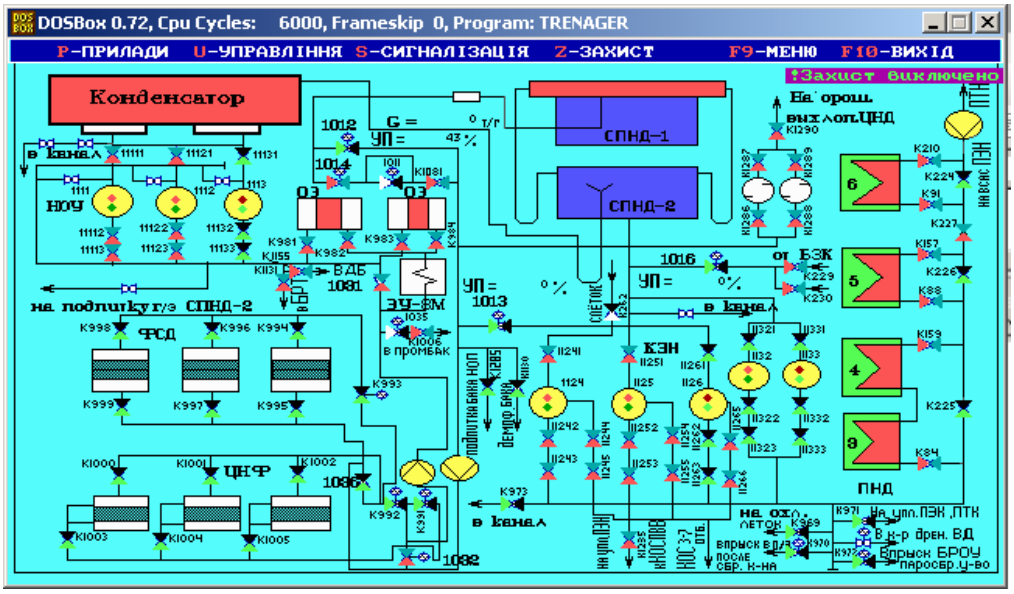


Рис. 6. Пускова схема змішуючих та поверхневих підігрівників живильної води низького тиску

На рис. 7 зображена пускова схема живильного насосу з турбоприводом, групи підігрівників живильної води високого тиску ПВТ 7, 8, 9, парогенератора та групові захисти енергоблоку. ПВТ мають складну конструкцію, тисячі зварних швів, знаходяться під тиском води в сотні атмосфер, пари з температурою 450 градусів і потребують особливої уваги при експлуатації.

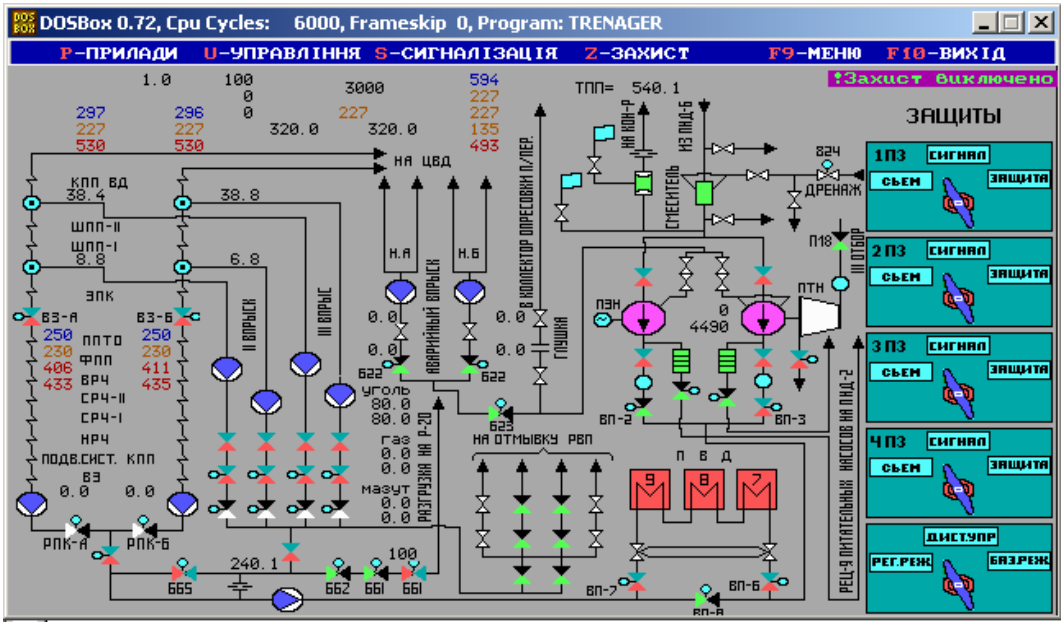


Рис. 7. Пускова схема живильного насосу з турбоприводом, групи підігрівників живильної води високого тиску ПВТ 7, 8, 9, парогенератора та групові захисти енергоблоку

Мнемосхема групи ПВТ на моніторі машиніста показана на рис. 8.

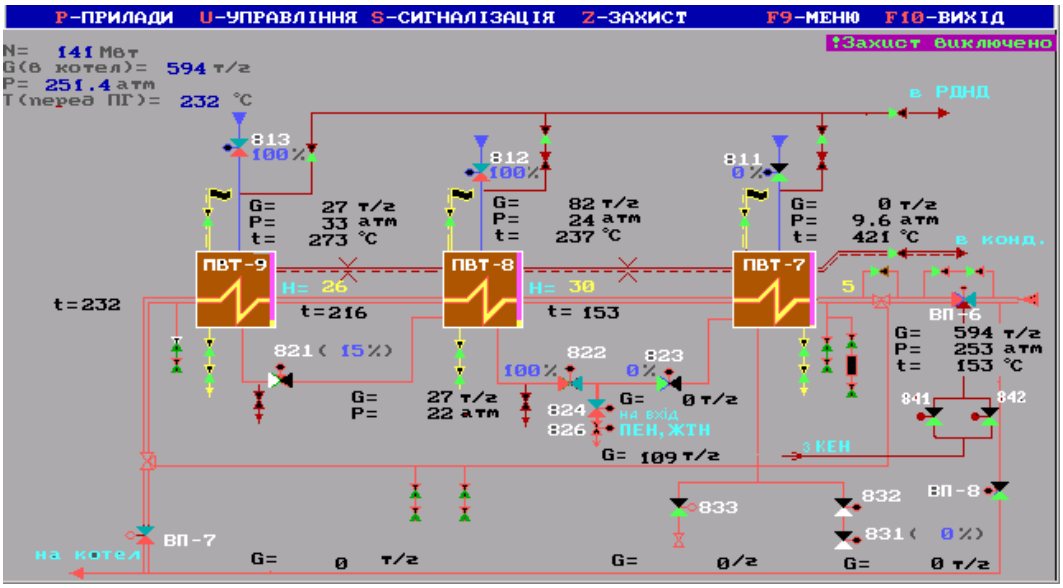


Рис. 8. Мнемосхема групи ПВТ на моніторі машиніста

Мнемосхема групи ПВТ із водомірними склами «по місцю» показана на рис. 9.

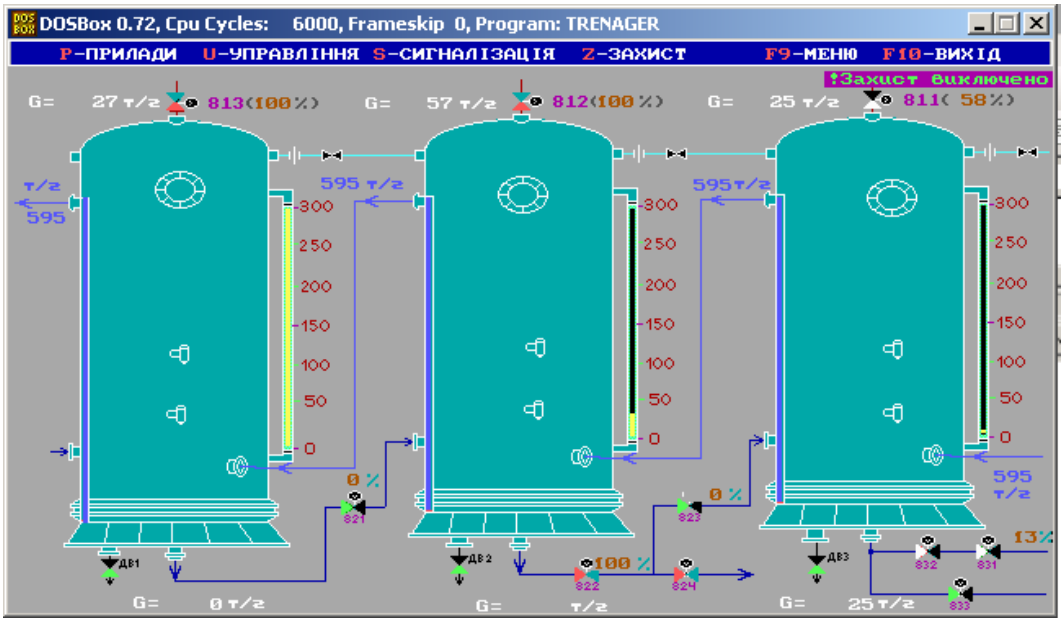


Рис. 9. Мнемосхема групи ПВТ із водомірними склами «по місцю»

Управління ПВТ виконується за допомогою БИУ-8, рис. 1 [4]. Також можливо управляти ПВТ за допомогою загального списку органів регулювання енергоблоку.

Як видно на схемах, конденсат гріючої пари 8-го підігрівника високого тиску зливається в точку змішування з основним конденсатом на вході до живильного насосу. При зниженні навантажень до 60% і нижче тиск основного конденсату в точці змішування стає більшим, ніж тиск конденсату гріючої пари з 8-го підігрівника високого тиску. Тоді основний конденсат витісняє конденсат гріючої пари і надходить в корпус 8-го підігрівника. Рівень конденсату в корпусі стрімко зростає і при відключених зворотних клапанах вода з корпусу підігрівника через паропровід відбору надходить до турбіни, яка після цього потребує капітального ремонту. Згідно інструкції з експлуатації паротурбінної установки, для попередження аварії при зниженні навантаження необхідно перевірити включення зворотного клапана та переключити зливання конденсату гріючої пари з точки змішування на скид в основний конденсатор. Якщо при роботі з тренажером це не зроблено, на

екрані із зображенням підігрівника високого тиску показується його переповнення, висвітлюється сигнал «аварія блока» і тренажер «зависає».

Лабораторні заняття проводяться в ігровій формі. Критерієм якості виконання роботи є час викононання. Переможці відзначаються призом – посібниками авторів тез.

При застосуванні тренажерів в навчальному процесі враховувався гендерний фактор. Студенти-енергетики вивчають дисципліни з робочої професії та експлуатації теплових електростанцій (ТЕС). До складу ТЕС входять котлотурбінний та хімводоочисний цехи або відділення. Оператори котлотурбінного цеху (КТЦ) працюють в умовах високого нервового напруження через важкі наслідки можливих помилок, шуму та вібрації фундаменту турбін, підвищених концентрацій пари мастил та продуктів згоряння палив, електромагнітного випромінювання електрогенераторів. Від операторів потрібні значні фізичні зусилля при відмовах електроприводів арматури та при ліквідації пошкоджень та аварій. Через ускладнені умови роботи серед операторів КТЦ практично немає жінок. В цеху хімводоочищення вода з водосховища прокачується насосними агрегатами через фільтри і збирається в баки знесоленої води. Навантаження на операторів цього цеху є відносно невисокими, тому, в більшості, персонал є жіночим. Тому на початку занять студенти за власним бажанням вибирають до виконання одну з двох груп лабораторних робіт.

1. Всі роботи з експлуатації енергоблоку та одну роботу з експлуатації хімводоочищення.
2. Всі роботи з експлуатації хімводоочищення і без робіт з експлуатації енергоблоку.

Тренажери використовувалися для лабораторних занять, на держіспитах, на змаганнях з операторської підготовки присвячених Дню університету, в яких приймали участь студенти енергетичного та будівельного факультетів ВНТУ, та студенти Вінницького політехнічного технікуму.

Висновки

1. До лабораторних робіт з теплотехнічних дисциплін розроблені комп'ютерні тренажери.
2. Заняття з тренажерами проводяться в ігровій формі.
3. Заняття з комп'ютерними тренажерами проводяться з урахуванням гендерного фактора.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Головченко. О. М. Игровое проектирование энергетического оборудования / О. М. Головченко, Д. Б. Налбандян. − К. : УМК ВО, 1988. − 236 с.

2. Головченко О. М., Нанака О. М. Удосконалення методів розрахунку теплоенергетичних установок. XLV Науково-технічна конференція підрозділів ВНТУ: збірник матеріалів доповідей (м. Вінниця, 23–24 березня 2016 р.). Вінниця, 2016. URL: http://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-feeem/all-feeem-2016/paper/view/557.

3. Головченко О. М. Оптоелектронне управління комп'ютерним тренажером / О. М. Головченко, А. А. Ободнік, М. В. Пушкар // Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології. − 2005. − № 2 (8).

4. Головченко О. М. Енергетичні установки. Частина 1. Експлуатація устаткування промислової котельні на газовому та рідкому паливі: лабораторний практикум / О. М. Головченко, О. М. Нанака. – Вінниця: ВНТУ, 2017. – 146 с.

5. Головченко О. М., Нанака О. М. Математичне моделювання підігрівників живильної та мережної води ТЕС в комп'ютерному тренажері. XLVII науково-технічна конференція підрозділів ВНТУ: збірник матеріалів доповідей (м. Вінниця, 14-23 березня 2018 р.). Вінниця, 2018. URL: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-feeem/all-feeem-2018/paper/view/4825.

Головченко Олексій Михайлович – к. т. н., доцент, доцент кафедри електромеханічних систем автоматизація в промисловості і на транспорті, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Нанака Олена Миколаївна – к. т. н., доцент кафедри електромеханічних систем автоматизація в промисловості і на транспорті, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: e_nanaka@ukr.net.

Oleksiy M. Golovchenko – Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of the Chair of Electromechanical Systems Automation in Industry and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Olena M. Nanaka – Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of the Chair of Electromechanical Systems Automation in Industry and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: e_nanaka@ukr.net.

УДК 681.51

В. С. Бомбик
А. В. Коритний

РОЗРОБКА ПРОГРАМИ КЕРУВАННЯ СКІПОВОЮ ЛЕБІДКОЮ З ВИКОРИСТАННЯМ ОБЛАДНАННЯ MITSUBISHI ELECTRIC

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Розроблено програму керування скіповою лебідкою з використанням обладнання Mitsubishi Electric (зокрема операторської панелі GOT2000 та програмованого логічного контролера FX5U.
Ключові слова: програмований логічний контролер, операторська панель.

Abstract
A program for controlling a skip winch using Mitsubishi Electric equipment (including the GOT2000 operator panel and a programmable logic controller FX5U) has been developed.
Keywords: programmable logic controller, operator panel.

Висока продуктивність праці в гірничодобувній промисловості забезпечується повною механізацією процесу добування за допомогою скіпових підйомних машин. Повна механізація загальнопромислових механізмів є одним із необхідних умов для комплексної автоматизації всього виробництва.

Функції і задачі, які покладені на загальнопромислові механізми, обумовлюють велике різноманіття їх електроприводів. Від технічної досконалості електроприводів в значній мірі залежить продуктивність, надійність роботи, простота обслуговування і можливість автоматизації загальнопромислових механізмів.

Сьогодні в сучасній автоматизації значну роль відіграють програмовані логічні контролери (ПЛК) [1].

На кафедрі електромеханічних систем автоматизації в промисловості і на транспорті для дослідження автоматизованих систем керування використовуються різноманітні навчальні стенди, зокрема фірми Mitsubishi Electric.

Було розроблено програму керування скіповою лебідкою з використанням програмованого логічного контролера FX5U [2] на мові програмування Functional Block Diagram (FBD) та операторської панелі GOT2000 (рис. 1).

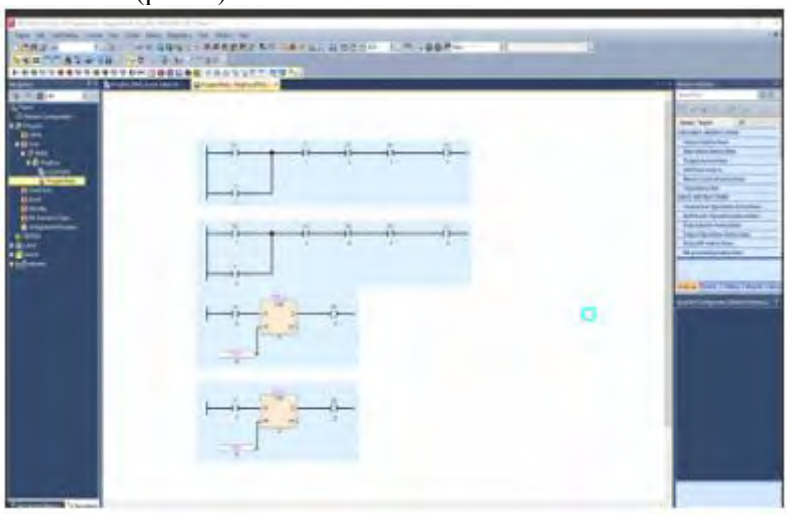


Рис. 1 – Програма керування скіповою лебідкою

Налаштування програмованого логічного контролера показано на рис. 2.

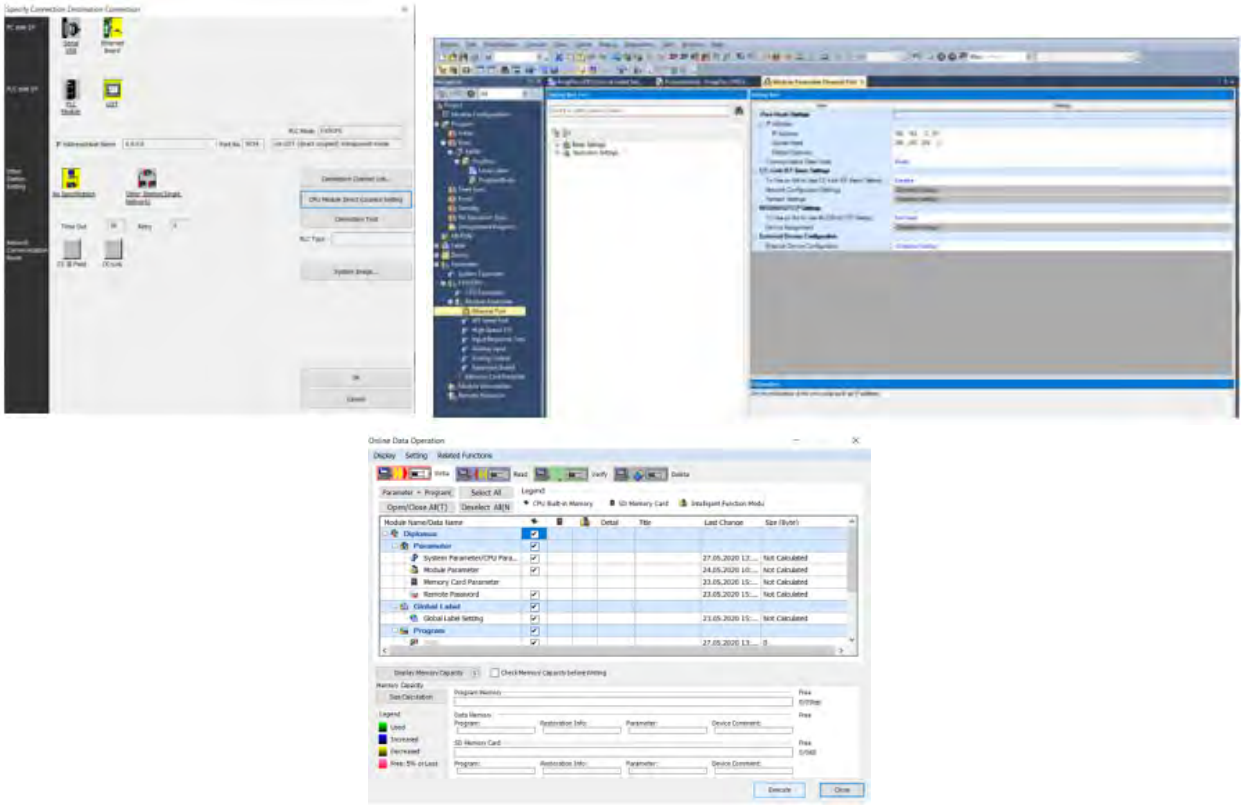


Рис. 2 – Налаштування ПЛК FX5U

Керування роботою скіпової лебідки відбувається за допомогою операторської панелі GOT2000. Було розроблено інтерфейс та програму керування в програмному середовищі GT Designer 3 [3] (рис. 3).

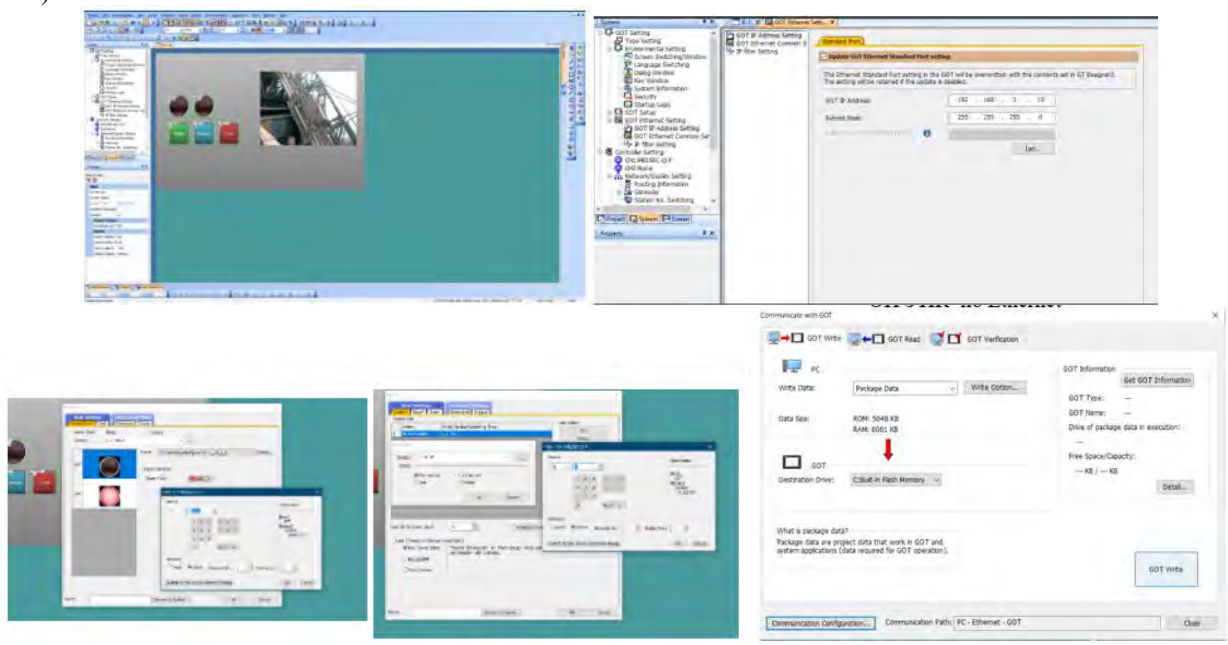


Рис. 3 – Налаштування операторської панелі для керування скіповою лебідкою

Висновки

Розроблено програму керування скіповою лебідкою у програмних середовищах GT Designer 3 та GX Works 3. Для керування скіповою лебідкою було обрано обладнання фірми Mitsubishi Electric: програмований логічний контролер FX5U та операторська панель GOT 2000.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Програмовані логічні контролери О.І. Максимічев, А.В. Либенко, В.А. Виноградов [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://lib.madi.ru/fel/fel1/fel16E416.pdf

2. Серія MELSEC FX. Програмовані логічні контролери [Електронний ресурс] – Режим доступу: file:///D:/System/killd/Downloads/seriya_melsec_fx_programmiruemye_logicheskie_kontrollery.pdf

3. GT Designer 3 [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://www.esspb.ru/Documents/GT_Designer3_beginners.pdf

Бомбик Вадим Сергійович **–** к.т.н., ст. викл. кафедри електромеханічних систем автоматизації в промисловості і на транспорті, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: bombyk.v.s@vntu.edu.ua

Коритний Андрій Віталійович **—** студент групи ЕМ-20б, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: korutnuyandiy2@gmail.com

Bombyk Vadym **–** Phd, senior lecturer, department of electromechanical systems automation in industry and transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: bombyk.v.s@vntu.edu.ua

Korytnyi Andrii **—** student of the faculty of electroenergetics and electromechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: korutnuyandiy2@gmail.com

УДК 620.91

С. М. Бабій
А. В. Горкун

ДО ПИТАННЯ ГЕНЕРАЦІЇ ЕНЕРГІЇ НА СОНЯЧНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЯХ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Здійснено аналіз основних факторів, які впливають на ефективність генерації енергії на сонячних електростанціях. Для більш ефективної генерації використовують зміну орієнтації панелей на сонце впродовж року та впродовж дня.
Ключові слова: електроенергія, сонячні панелі, сонячний трекер.

Summary
The analysis of the main factors influencing the efficiency of energy generation in solar power plants is carried out. For more efficient generation, change the orientation of the panels to the sun during the year and during the day.
Keywords: electricit, solar panels, solar tracker.

Вступ

За кліматичними умовами Україна належить до регіонів із середньою інтенсивністю сонячної радіації. Згідно [1] сумарне річне надходження сонячної радіації на територію України оцінюється на рівні 1241 – 1314 кВт·год. Таким чином для України актуальним є розвиток технологій, які орієнтовані на використання сонячного світла і його теплової енергії, наприклад, для вироблення електроенергії за допомогою фотоелементів.

Результати дослідження

На роботу сонячних електростанцій впливає ряд факторів, які мають як природній, так і конструктивний характер. До переліку основних факторів, що впливають на ефективність генерації енергії на сонячних електростанціях відносять:

1) тип панелі (найбільш поширеними на сьогодні є панелі на моно- та полікристалічних клітинах);

2) залежність регіону від рівня інсоляції (найпопулярніші в Україні – Одеська область, Дніпропетровська область, Херсонська область, Миколаївська область);

3) орієнтація панелі (можливість обертання в поєднанні з системою відстеження сонця дозволяє виробляти на 28% – 35% більше енергії порівняно зі стаціонарними установками з однаковою потужністю);

4) кут нахилу панелей до горизонту (важливо, щоб сонячні промені потрапляли на сонячні панелі під прямим кутом. Рекомендується, щоб цей кут становив 30-35° влітку, 45° – навесні та восени, і 70°– взимку);

5) підвищення температури сонячної панелі з 10°С, що є оптимальною температурою роботи, до 50°С (при цьому ККД зменшується на 7% від номінального [2]);

6) затіненість або запиленість робочої поверхонь сонячних панелей;

7) знецінення обладнання (за 25 років монокристалічні клітини втрачають 20% своєї ємності, а полікристалічні клітини – 30%).

Розрізняють статичні та динамічні сонячні електростанції. Для перших характерним є: використання великих площ та малі капіталовкладення. Саме тому для них виправданим є використання полікристалічних панелей, які хоча і є менш продуктивним в порівнянні з монокристалічними, однак вартість їх є також суттєво меншою, отже їх можна встановити більше.

Динамічні системи дозволяють орієнтувати панелі так, щоб ефективність попадання світла на них біла найбільшою впродовж всього світлового дня. Саме тому для них виправданим є використання монокристалічних панелей (їх продуктивність є більшою на 30% від полікристалічних). Таким чином

можна зменшити використання площі забудови, але використання динамічних систем потребує значних капіталовкладень.

Для зміни орієнтації панелей використовують сонячні трекери різних типів та конструкцій. Їх основна задача полягає в забезпеченні розташування робочої поверхні панелей перпендикулярно до потоку сонячних променів. Це дозволяє отримати максимальний ККД від сонячних установок (продуктивність генерації енергії, в порівнянні з стаціонарним розміщенням панелей, може бути збільшена на 30 – 50% залежно від конструктивного виконання трекера).

Висновки

Здійснено аналіз основних факторів, які впливають на ефективність генерації енергії на сонячних електростанціях. Для більш ефективної генерації використовують зміну орієнтації панелей на сонце впродовж року та впродовж дня. Зміну можна проводити за допомогою сонячних трекерів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1 Maps of Global horizontal irradiation [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://solargis.info/doc/free-solar-radiation-maps-GHI

2 Юрченко А.В. Статистическая модель кремниевых солнечных батарей, работающих под воздействием природных и аппаратных факторов / А.В. Юрченко, А.В. Волгин, А.В. Козлов // Известия Томского политехнического университета. – 2009. Т. 314. № 4. – Томск – С. 142-148.

Бабій Сергій Миколайович – канд. техн. наук, доцент кафедри електромеханічних систем автоматизації в промисловості і на транспорті, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: babiy82sm@gmail.com

Горкун Андрій Вікторович – студент групи 1ЕМ-17б, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: saqwer.san@gmail.com

Babiy Sergey Nikolaevich – Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of the Department of Electromechanical Automation Systems of Industry and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Horkun Andrii Viktorovich – student of the Faculty of Power Engineering and Electromechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: saqwer.san@gmail.com

УДК 621.316.5: 681.515.5

В.В. Грабко
Вал.В. Грабко
В.О. Хонич

ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ РОБОТИ ПОВІТРЯНИХ ВИСОКОВОЛЬТНИХ ВИМИКАЧІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Запропоновано підвищити надійність діагностування повітряного високовольтного вимикача за рахунок діагностування тракту підготовки стисненого повітря для забезпечення процесів комутації. Реалізовано математичну модель, що враховує додаткові діагностичні параметри, та пристрій діагностування повітряного високовольтного вимикача.
Ключові слова: повітряний високовольтний вимикач, резервуар, математична модель, діагностування.

Abstract
It is proposed to increase the reliability of diagnosing the air high-voltage switch by diagnosing the compressed air preparation path to ensure switching processes. A mathematical model that takes into account additional diagnostic parameters and a device for diagnosing an air high-voltage switch have been implemented.
Key words: air high-voltage switch, tank, mathematical model, diagnosing.

Відомо, що комутаційний ресурс повітряних високовольтних вимикачів спрацьовується нерівномірно в залежності від значення струму, що комутується вимикачем, та тиску стисненого повітря. Опубліковано ряд робіт, в яких запропоновані підходи та засоби для діагностування повітряних високовольтних вимикачів з врахуванням витрачання комутаційного ресурсу [1,2].

В роботі [3] показано, як визначається роботоздатність високовольтного вимикача в залежності від значення тиску стисненого повітря. Очевидно, що для безвідмовної роботи зазначений параметр має підтримуватись на певному рівні з допустимими відхиленнями.

Однак в процесі експлуатації можуть виникати ситуації, коли в тракті підготовки стисненого повітря для гасіння електричної дуги з'являються відхилення від нормального робочого стану, що змушує оперативний персонал чітко відслідковувати процес деградації високовольтного апарата.

Очевидно, що високовольтний повітряний вимикач в процесі готовності до чергової комутації повинен утримувати значення тиску стисненого повітря на одному рівні. В разі ослаблення герметизації повітряного резервуара можливе незначне пониження тиску стисненого повітря і якщо воно перевищує допустимі норми, то це свідчить про факт розгерметизації в вузлах збереження стиснутого повітря.

Якщо, наприклад, оперативному персоналу виводиться інформація про підвищення значення тиску стисненого повітря без додаткового ввімкнення компресора, то робиться висновок про несправність в колах вимірювання значення тиску стисненого повітря.

У випадку, коли після завершення комутації компресор закачує повітря в резервуар і досягається значення тиску стисненого повітря вище за допустиме, то це може свідчити або про перевищення значення тиску стисненого повітря, закачаного в резервуар, або про несправність в колах вимірювання тиску.

Якщо ж після чергової комутації досить тривалий час не досягається необхідне значення тиску стисненого повітря, то це може свідчити про розгерметизацію в колах закачування повітря або про несправність компресора, або про несправність датчика тиску.

Ці та інші нештатні ситуації дозволяють робити висновок про відхилення від нормальної роботи тракту підготовки стисненого повітря для забезпечення комутаційних процесів.

На підставі цих та інших міркувань в роботі запропонована математична модель, яка дозволяє враховувати вищезазначені ситуації та підвищити надійність експлуатації повітряних високовольтних вимикачів.

Зазначена математична модель реалізована у вигляді пристрою для діагностування повітряного вимикача [4].

Висновок

Запропоновано підвищити надійність діагностування повітряного високовольтного вимикача за рахунок розширення кількості діагностичних параметрів, зокрема пропонується здійснювати оцінку не тільки відпрацьованого комутаційного ресурсу, а й визначати роботоздатність тракту підготовки стисненого повітря. Розроблена математична модель та реалізовано пристрій для діагностування повітряного високовольтного вимикача.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Пат. 116417 Україна, МПК G 07 C 3 / 10. Пристрій для контролю ресурсу повітряних високовольтних вимикачів / Грабко В.В., Грабко В.В., Марчук В.В.; Заявник та патентоутримувач Вінницький національний технічний університет. – № u201610342; Заявл. 11.10.2016; Опубл. 25.05.2017; Бюл. №10. – 10 с.
2. Пат. 104550 Україна, МПК G 07 C 3 / 10. Пристрій для контролю ресурсу повітряних високовольтних вимикачів / Грабко В.В., Грабко В.В., Тимошенко О.Л.; Заявник та патентоутримувач Вінницький національний технічний університет. – № u201506646; Заявл. 06.07.2015; Опубл. 10.02.2016; Бюл. №3. – 10 с.
3. Грабко В.В. До питання побудови ресурсних характеристик повітряних високовольтних вимикачів / В.В. Грабко // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2001. – №4. – С.61–65.
4. Пат. 144875 Україна, МПК G 07 C 3 / 10. Пристрій для контролю ресурсу повітряних високовольтних вимикачів / Грабко В.В., Грабко В.В., Осадчий С.В., Хонич В.О.; Заявник та патентоутримувач Вінницький національний технічний університет. – № u202003757; Заявл. 22.06.2020; Опубл. 26.10.2020; Бюл. №20. – 10 с.

Грабко Володимир Віталійович – д.т.н., професор, професор кафедри електромеханічних систем автоматизації в промисловості і на транспорті, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, grabko@vntu.edu.ua

Грабко Валентин Володимирович – к.т.н., доцент, доцент кафедри електромеханічних систем автоматизації в промисловості і на транспорті, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, grabko@vntu.edu.ua

Хонич Вікторія Олександрівна – студент факультету електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця

Grabko Volodymyr V. – Doctor of Technical Sciences, Professor, Professor of Department of Electromechanical Automation Systems in Industry and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, grabko@vntu.edu.ua

Grabko Valentyn V. – PhD, Docent, Docent with the Department of Electromechanical Systems of Automation in Industry and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, grabko@vntu.edu.ua

Honych Viktoriya O. – Faculty of Electricity and Electromechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 621.86

О.А. Паянок
В.В. Микитченко

ЕЛЕКТРОПРИВОД КОМБІНОВАНОГО ДЕРЕВООБРОБНОГО ВЕРСТАТА ТИПУ 691С

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропонована система електропривода комбінованого деревообробного верстата типу 691С із застосуванням принципів регулювання швидкості асинхронного двигуна з частотно-струмовим векторним керуванням із непрямою орієнтацією по полю та регуляторами струмів, виконаними в нерухомій системі координат. Розроблена схема керування електроприводу, яка відповідає вимогам технологічного процесу, дозволяє підвищити надійність та гнучкість налагодження системи електропривода, забезпечити необхідну точність регулювання швидкості обертання електропривода деревообробного верстата.

Ключові слова: електропривод, деревообробний верстат, система керування, двигун змінного струму, векторне керування.

Abstract

The proposed system of electric drive of a combined woodworking machine type 691c with the use of the principles of regulating the speed of an asynchronous engine with a frequency current vector control with indirect field orientation and currents regulators performed in the immobile system of coordinates. An electric drive management scheme that meets the requirements of the technological process, it allows to increase the reliability and flexibility of the installation of the electric drive system, provide the necessary accuracy of adjusting the speed of rotation of the woodworking machine.

Keywords: electric drive, combined woodworking machine, microprocessor control system, AC motor, vector control.

Вступ

Лісова і деревообробна промисловість — важливі складові економіки України. Деревина здавна є одним з найбільш поширених матеріалів, які застосовуються в різних галузях народного господарства. Це пояснюється тим, що вона легко піддається обробці. При невеликому питомій вазі деревина має порівняно високу міцність, малу теплопровідність, звукопровідністю та інші позитивні якості. Підприємствами лісопромислового комплексу виробляється понад 100 найменувань лісопаперової продукції. Це - лісоматеріали, пиломатеріали, столярні вироби, папір, целюлоза, фанера, деревоволокнисті і деревостружкові плити, шпалери, сірники, меблі, житлові та садові будинки, та інші товари народного споживання [1].

Спеціалізація виробництва, характерна для сучасних деревообробних підприємств, дає змогу використовувати в широких масштабах технологічні процеси масового та серійного виробництв. Перед деревообробним виробництвом постають такі великі й важливі завдання:

- підвищення продуктивності праці та економічної ефективності виробництва за рахунок підвищення рівня автоматизації, раціоналізації обладнання і технологічних процесів, впровадження нових форм організації та управління виробництвом;
- оптимізація технологічних процесів для отримання найбільшої ефективності;
- впровадження гнучкого автоматизованого виробництва на базі використання робототехнічних пристроїв та обчислювальної техніки;
- оптимізація організації та управління на різних рівнях виробництва на базі сучасних економіко-математичних методів і комп`ютерних засобів [2].

Автоматизований електропривод відіграє в роботобудуванні та верстатобудуванні безумовно важливу роль. Його значення не обмежується тільки перетворенням електричної енергії в механічну, хоча це одна з його основних функцій, що виконуються приводом у виробничих машинах. Електропривод є основним конструктивним елементом промислового робота. Електропривод подекуди впливає на конструкцію промислових роботів, але найчастіше він формує непрямий вплив

на конструкцію виробничої машини, перш за все покращуючи її динамічні характеристики та розширюючи функціональні можливості [2-4].

Результати дослідження

Сучасні деревообробні верстати є складними технологічними машинами, до їх складу входять механізми різання, подачі, базування, налагодження і регулювання, завантаження і розвантаження заготовок [5].

В процесі вирішення задачі модернізації електропривода комбінованого деревообробного верстата типу 691С було прийняте рішення щодо розробки функціональної схеми керування електропривода із використанням сучасних вільно-програмованих контролерів, до якого в решті підключатимуться двигуни пиляння та подачі колод через частотні перетворювачі. Частотні перетворювачі виконуватимуть одночасно функції керування, автоматизації та захисту електродвигунів [4-5].

Для реалізації схеми керування вибираємо контролер типу MaxyCon Flexy, який є вільно програмованим контролером фірми Raut Automatic. Схема електрична принципова керування електроприводом деревообробного верстата на основі контролера в приведена на рисунку 1.

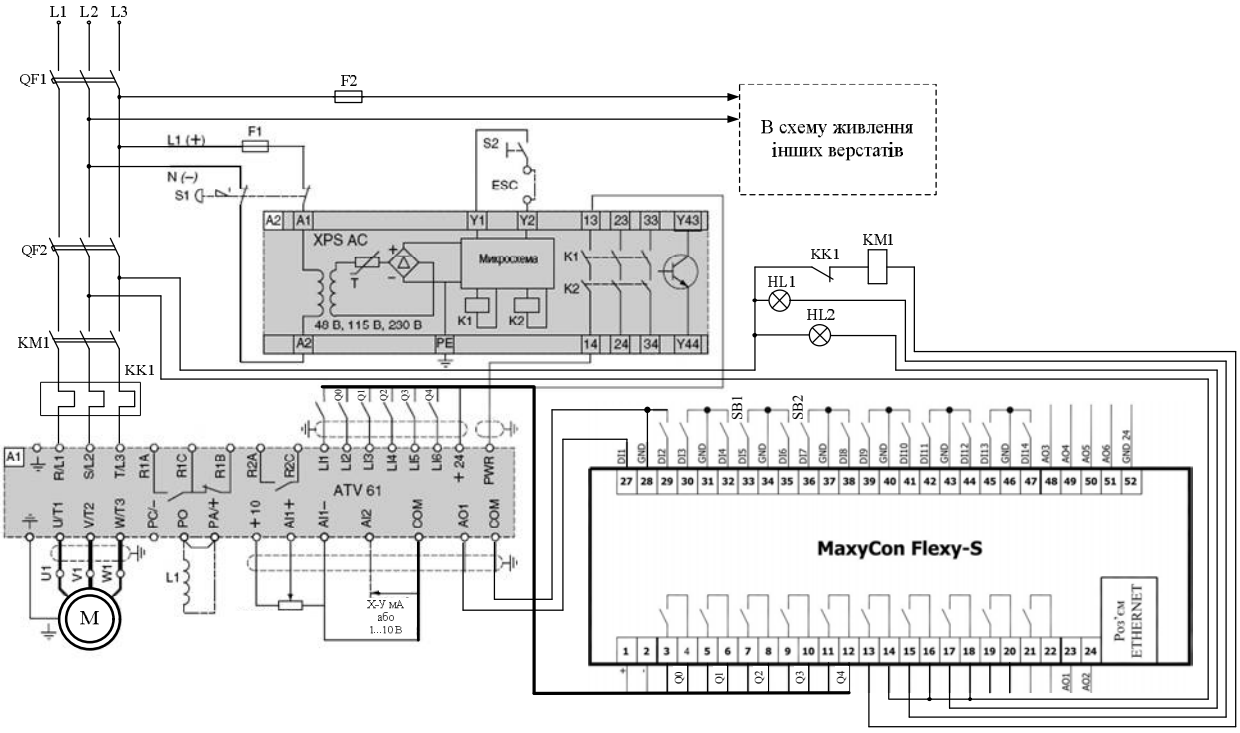


Рис. 1. Схема підключення контролера MaxyCon Flexy

Функції контролера MaxyCon Flexy:

- обробка вхідних сигналів по записаній користувачем логіці і керування виходами контролера на підставі цієї логіки;
- підтримання параметрів на заданому значенні організованими в програмі регуляторами;
- можливість встановлення до базового модулю MaxyCon Flexy додаткових модулів MC ADAD, MC ADxD, MC ADxx для підключення необхідної в даній інженерної системі кількості вхідних і вихідних сигналів;
- вбудований годинник;
- кольоровий графічний OLED дисплей;
- наявність різних інтерфейсів для підключення до системи диспетчеризації;
- використання SD-card для програмування контролера і зняття з нього даних.

В даній схемі забезпечується задача уникнення перевантаження двигуна, яке виникає при потраплянні на ділянки зрізу більш твердої породи або уламків металу, які часто зустрічаються в деревині.

Контроль за цими параметрами виконується за струмом. Тобто, при потраплянні на проблемну

ділянку струм різко зростає.

Частотний перетворювач порівнює фактичні значення із завданням і при виникнені неузгодженостей формується керуючий сигнал на контролер. Сигнали неузгодженості порівнюються, і контролер формує керуючу дію, яка компенсує дану неузгодженість. Після цього швидкість пиляння та подачі колоди зменшується до моменту, поки проблемна ділянка не буде подолана.

Як тільки значення струму різко знижується, контролер дає команду на перемикання швидкості до встановленого технологічним процесом рівня. Тим самим відбувається автоматизація лінії та зменшення кількості втручань оператора в технологічний процес.

Процес вмикання верстата в роботу є наступним: оператор подає напругу в коло живлення контролера, який включає двигун. Спершу відбувається розгін електродвигуна до найменшої швидкості (в нашому випадку 12 Гц). Відпрацювавши 3 секунди на такій швидкості, двигун розганяється до найвищої швидкості, яка відповідає частоті 39 Гц (згідно потреб технологічного процесу). За вказані 3 секунди оператор має можливість впевнитись, що двигун є справним, на робочих органах відсутні стороні речі, тобто впевнитись що можна розпочинати роботу на верстаті.

Висновки

Запропонована система електропривода комбінованого деревообробного верстата типу 691С з використанням двигуна змінного струму. Система керування електропривода реалізує принципи регулювання швидкості асинхронного двигуна з частотно-струмовим векторним керуванням із непрямою орієнтацією по полю та регуляторами струмів, виконаними в нерухомій системі координат. Сучасна мікропроцесорна реалізація системи керування дозволяє підвищити надійність та гнучкість налагодження системи електропривода, забезпечити необхідну точність регулювання швидкості обертання електропривода промислового робота.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бєлов М. П. Автоматизований електропривод типових виробничих механізмів і технологічних комплексів: підручник для студ. вищ. навч. закладів / М.П. Бєлов, В.А. Новіков, Л. Н. Розсудів. - 3-є изд., вип. - М.: Видавничий центр Академіям, 2007. – 576 с. ISBN 978-5-7695-4497-2.

2. Голуб А.П., Кузнєцов Б.І., Опришко І.О., Соляник В.П.. Системи керування електроприводами: Навчальний посібник. - К.: НМК ВО, 1992.352 с.

3. Мухамадеев А.Р. Преобразователи частоты и устройства плавного пуска для электроприводов переменного тока // Энергетика Татарстана. 2010. № 17. С. 44-53.

4. Браславський І.Я. Ішматов З.Ш. Реалізація енергоощадних технорлогій на основі регульованих асинхронних електроприводів // Електроінформ. – 2003. – №3. – с. 11-15.

5. Клюев А. С. Проектирование систем автоматизации технологических процессов: Справочное пособие / Клюев А. С., Глазов Б. В., Дубровский А. А., Клюев С. А. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 464 с. – ISBN 5-283-01505-9.

Олександр Анатолійович Паянок — к.т.н., доцент кафедри електромеханічних систем автоматизації в промисловості і на транспорті, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: oapayanok@gmail.com.

Володимир Валентинович Микитченко — ст. гр. 1ЕМ-17б, Факультет електроенергетики та електромеханіки.

Науковий керівник: ***Олександр Анатолійович Паянок*** — к.т.н., доцент кафедри електромеханічних систем автоматизації в промисловості і на транспорті, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Payanok Oleksandr A — Cand. Sci (Tech.), Associate Professor, Department of electromechanical systems automation in industry and transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: oapayanok@gmail.com.

Mykytchenko Volodymyr V. — student of the group 1EM-17b, Faculty of Electricity and Electromechanics.

Supervisor: ***Payanok Oleksandr A*** — Cand. Sci (Tech.), Associate Professor, Department of electromechanical systems automation in industry and transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 621.311.1

О.А. Паянок

ДО ПИТАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ НАКОПИЧУВАЧІВ ЕНЕРГІЇ В СИСТЕМІ ТЯГОВОГО ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано структурну схему перетворень кінетичної і потенційної енергій транспортного засобу в електричну при гальмуванні, показані способи її перерозподілу та акумулювання за допомогою різного роду накопичувальних пристроїв, сформовані критерії порівняльної оцінки накопичувальних пристроїв, на основі яких виконаний детальний аналіз накопичувачів енергії, виявлено переваги та недоліки їх використання в електротранспортному комплексі, що в подальшому дозволить підвищити ефективність використання енергії електричних гальмувань міського електричного транспорту.

Ключові слова: міський електричний транспорт, система електропостачання, накопичувач енергії, контактна мережа, тяговий режим, електричне гальмування.

Abstracts

The structural scheme of transformations of the kinetic and potential energy of the vehicle in electric in braking, shows methods for its redistribution and accumulation through various accumulation devices, formed criteria for comparative evaluation of storage devices, based on which a detailed analysis of energy storage devices are executed, the advantages and disadvantages of their use are identified. In an electric transport complex, which in the future will increase the efficiency of energy use of electrical brakes of urban electric transport.

Keywords: city electric transport, power supply system, recovery, contact network, energy storage, traction mode, dynamic braking.

Вступ

Міський електричний транспорт (МЕТ) – складова частина єдиної транспортної системи, призначена для перевезення громадян трамваями, тролейбусами, поїздами метрополітену на маршрутах (лініях) відповідно до вимог життєзабезпечення населених пунктів [1].

Актуальним питанням світової енергетики є зниження електроспоживання всіх електроприймачів. Досить вагомим споживачем електричної енергії є міський електричний транспорт [1]. Щороку в салони, наприклад, вінницького транспорту загального користування заходить понад 170 млн. пасажирів. 70% з них перевозить пасажирський електротранспорт.

Питання, пов'язане зі зниженням енерговитрат шляхом створення високотехнологічних зразків транспортних засобів та забезпечення енергоефективних режимів їх роботи, є актуальним для міського електричного транспорту в цілому, де енергетична складова в даний час досягає 30 ... 50 % від загальних витрат комунальних підприємств.

Одним із основних напрямків зниження електроспоживання міського електричного транспорту є повернення електричної енергії в мережу або передача її в накопичувач енергії (НЕ) при електричному гальмуванні [2]. При такому гальмуванні трамвай (тролейбус) може віддавати в мережу до 40% спожитої ним енергії з одночасним істотним зниженням зносу механічних гальмівних пристроїв.

Мета роботи полягає у формуванні критеріїв порівняльної оцінки ефективності накопичувальних пристроїв та проведення на їх основі детального аналізу накопичувачів енергії з виявленням найбільш перспективних з позицій запропонованих критеріїв, а також виявлення переваг та недоліків їх використання в електротранспортному комплексі з метою підвищення ефективності використання енергії електричних гальмувань електротехнічного комплексу «система електропостачання – електротранспорт міста» із врахуванням особливостей чергування режимів його роботи.

Результати дослідження

Для електрифікованих транспортних засобів, об'єднаних загальною мережею живлення (контактні мережі трамваїв, тролейбусів, поїздів метро та електропоїздів), актуальною є проблема підвищення ефективності використання енергії гальмування за рахунок вдосконалення процесу електричного гальмування з поверненням енергії в контактну мережу (КМ) або з попереднім накопиченням і подальшим споживанням на самому транспортному засобі.

З метою подальшого виявлення особливостей використання енергії гальмування на рисунку 1 приведені статистичні графіки витрат енергії на тягу тролейбуса по перегонам.

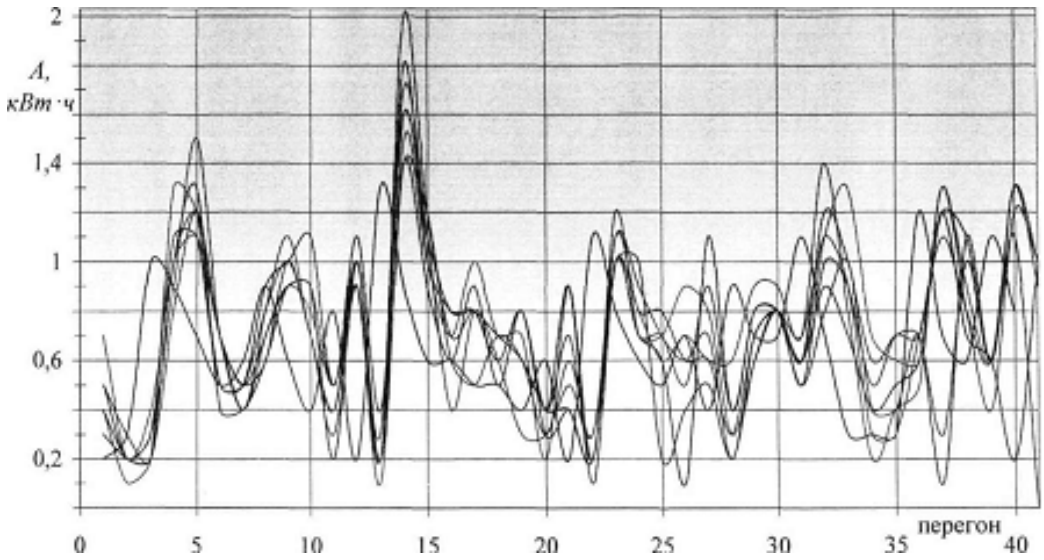


Рис. 1. Витрати енергії на тягу ЕРТ

Накопичена електрорухомим транспортом (ЕРТ) механічна енергія перетворюється в електричну, передається через тягову мережу іншим споживачам, в першу чергу ЕРТ, працюючому в тяговому режимі (активному ЕРТ). Таким чином, при рекуперації ЕРТ працює паралельно з джерелами живлення. Дана особливість визначає умови роботи ЕРТ при рекуперативному гальмуванні і створює абсолютно особливі умови для роботи системи електропостачання [3].

Під час здійснення рекуперативного гальмування на ділянках контактної мережі (КМ) з'являється рухоме джерело енергії, яке розвантажує підстанції і підвищує напругу тягової мережі, тим самим покращуючи умови роботи ЕРТ, що знаходиться в тяговому режимі. Найбільш економічним при рекуперації є такий режим, при якому вся вироблена ЕРТ енергія передається розташованому неподалік ЕРТ, який знаходиться в режимі тяги, проте це не завжди можливо [3, 4].

В якості споживачів можуть служити інші ЕРТ, що знаходяться в режимі тяги, або відповідним чином обладнані тягові підстанції (ТП), ділянки контактної мережі.

Поряд з рекуперативним можливе застосування і регенеративного гальмування, коли вироблена тяговим електричним двигуном енергія перерозподіляється на самому ЕРТ [4, 5]. В порівнянні з режимом рекуперативного гальмування, до режиму регенеративного гальмування вимога по допустимому рівню напруги в контактній мережі не пред'являється. Це обумовлено можливістю створення накопичувального пристрою, що дозволяє акумулювати енергію, вироблену ТЕД, відключеним від контактної мережі [6].

На сучасному етапі розвитку накопичувачі енергії знаходять все більш широке застосування в електроенергетичних системах, автономних ТЗ, транспортних системах в цілому. На думку експертів, застосування накопичувачів на ЕРТ залишиться перспективним напрямком розвитку в XXI столітті. Використання накопичувачів на електричному транспорті є ефективним заходом щодо зниження енерговитрат на рух ЕРТ, оскільки накопичувати енергію при електричному гальмуванні можна практично завжди з подальшим її використанням.

В даний час відомі різні типи накопичувачів енергії: гідроакумулюючі (ГА), повітроакумулюючі (ПА), електрохімічні (ЕХ), електромеханічні (ЕМ), механічні, інерційні, ємнісні, надпровідні,

індуктивні і т.д. Для наочності подання варіантів використання кінетичної і потенційної механічної енергії ЕРТ запропонована класифікаційна структурна схема, представлена на рисунку 1.

На рисунку 2 приведено такі позначення: РО – рухома одиниця; НЕ – накопичувач енергії; ГНЕ – гібридний накопичувач енергії; МНЕ – механічний НЕ; СМНЕ – статичний МНЕ; ДМНЕ – динамічний МНЕ; ІН – інерційний накопичувач; ЕМНЕ – електромеханічний накопичувач енергії; ІМНЕ – інерційно-механічний НЕ; ТЕП – тепловий механічний перетворювач; ТНЕ – тепловий НЕ; ТМП – тепловий механічний перетворювач; Ін – інвертор; ПЕС – первинна енергосистема; ІндН – індуктивний накопичувач; ППН – понад провідниковий накопичувач; ЕХН – електрохімічний накопичувач; АБ – акумуляторна батарея; ЄН – ємнісний накопичувач; КПЕП – конденсатор подвійного електричного прошарку (іоністори); ГЕХН – гібридний електрохімічний накопичувач; ГАН – гідроакумулюючі накопичувачі; ПАН – повітроакумулюючі накопичувачі.

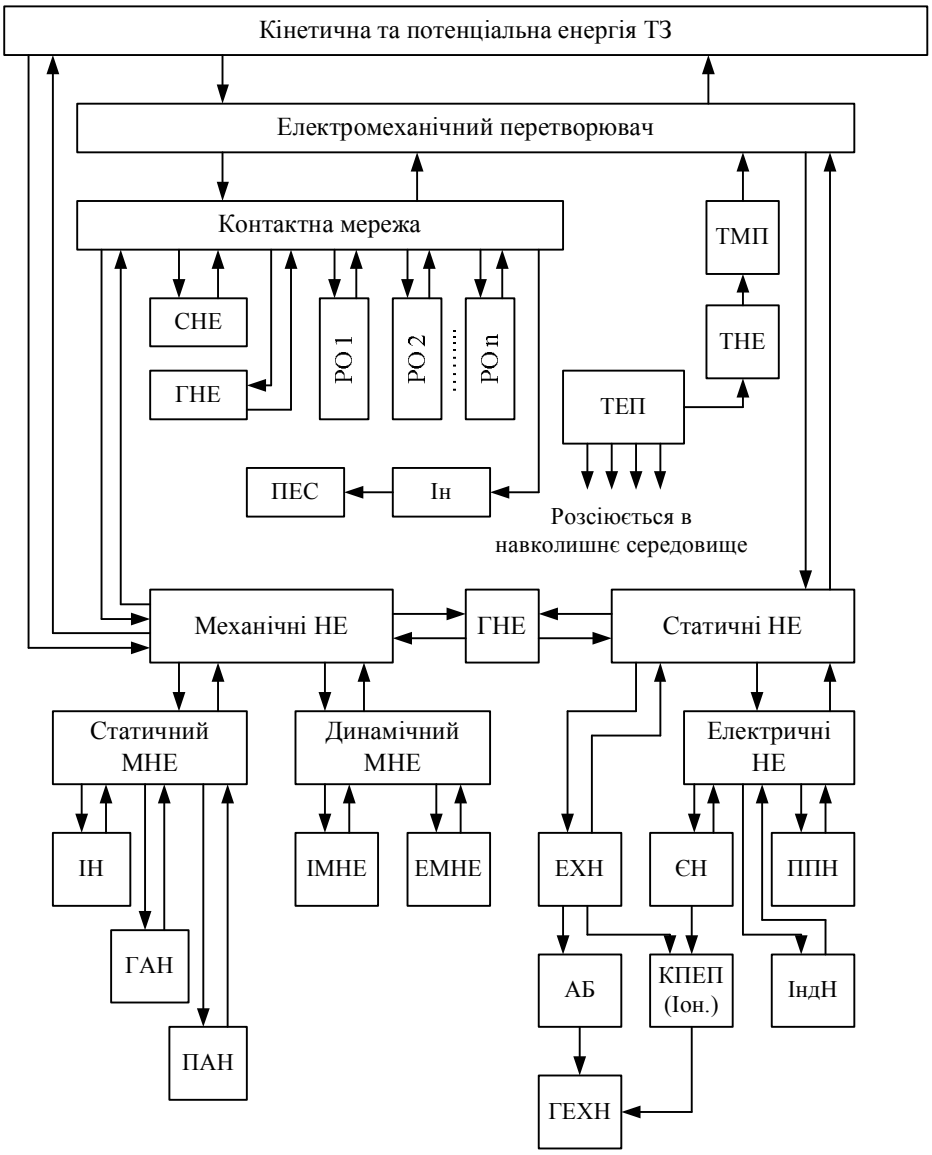


Рис. 2. Структурна схема перетворення кінетичної і потенційної механічної енергії ЕРТ при гальмуванні

Кожен тип накопичувачів енергії має свої енергетичні показники, режими роботи, особливості конструктивного та схемотехнічного виконання, що визначають області їх застосування [7].

Впровадження накопичувальних пристроїв на ЕРТ вимагає детального аналізу всіх основних видів накопичувачів із визначенням типу НЕ, які в найбільшій мірі задовольняють безлічі вимог, обумовлених експлуатаційними показникам і параметрам транспортних засобів. Для порівняння накопичувачів енергії з позицій використання їх на електричному транспорті сформулюємо основні

критерії, яким вони повинні задовольняти [7]:

- питома енергоємність, вимірювана в Вт-год/кг або Дж/кг, яка визначає масогабаритні показники накопичувального пристрою;
- питома вартість накопичувального пристрою, яка обумовлює капіталовкладення;
- довговічність, вимірювана загальним числом циклів «заряд - розряд» або терміном служби;
- працездатність в широкому діапазоні температур;
- простота і доступність технічного обслуговування;
- час заряду накопичувача (вибір проводиться виходячи з часу гальмування ЕРТ);
- час і величина втрат при зберіганні енергії;
- час реверсу потужності – час, протягом якого НЕ може бути переведений з режиму видачі в режим накопичення, і навпаки;
- швидкість і глибина розряду (глибина розряду дозволяє знизити величину масогабаритних показників і величину «мертвого об'єму »);
- безпечність роботи;
- високий ККД накопичувального пристрою.

Основне завдання вибору при проектуванні приймача енергії для впровадження в систему тягового електропостачання та місця його розміщення (трансформаторна підстанція, міжфідерна зона, ділянка контактної мережі, ЕРТ) пов'язана із встановленням імовірності збігів актів тяги та гальмування. Із впровадженням чітко налагодженої системи рекуперативного гальмування на міському електричному транспорті відбуватиметься зменшення споживання електричної енергії із системи первинного електропостачання, підвищення надійності системи тягового електропостачання та часу роботи обладнання за рахунок зниження ефективного струму лінії, зниження навантаження в тяговій мережі в моменти пуску транспортних засобів, значне підвищення пропускної здатності ліній, підвищення маневреності міського транспорту, зниження собівартості транспортної роботи і, як наслідок, підвищення конкурентоздатності тролейбусів (трамваїв).

Висновки

Запропоновано структурну схему перетворень кінетичної і потенційної енергій транспортного засобу в електричну при гальмуванні, показані способи її перерозподілу та акумулювання за допомогою різного роду накопичувальних пристроїв. Сформовані критерії порівняльної оцінки накопичувальних пристроїв, на основі яких виконаний детальний аналіз накопичувачів енергії, виявлено переваги та недоліки їх використання в електротранспортному комплексі. Проведено детальний аналіз накопичувачів енергії з виявленням найбільш перспективних з позицій запропонованих критеріїв, а також з’ясування переваг та недоліків їх використання в електротранспортному комплексі з метою підвищення ефективності використання енергії електричних гальмувань міського електричного транспорту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Байрыева Л.С. Электрическая тяга. Городской наземный транспорт / Л.С. Байрыева, В.В. Шевченко. — М. : Транспорт, 1986. — 206 с.
2. Сопов В.И. Эффективность использования энергии рекуперации при торможении подвижного состава / В.И. Сопов, Н.И. Щуров; Совершенствование технических средств электрического транспорта: Сб. научн. тр. НГТУ — Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2001. — Вып. 2 - е . 126 - 136.
3. Ито Ж. Система тягового электроснабжения постоянного тока для участков обращения электропоездов с рекуперативным торможением / Ж. Ито, Т. Ито. — Железные дороги мира 1997, №4. — с.43 - 47.
4. Щуров Н.И. Повышение эффективности использования электрической энергии в субподсистеме электрического транспорта / Н.И. Щуров, В.И. Сопов, А.А. Штанг, Ю.А. Прокушев; Совершенствование технических средств электрического транспорта: Сб. научн. тр. — Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2002. — с. 6 - 20.
5. Сопов В.И. Эффективность использования энергии рекуперации при торможении подвижного состава / В.И. Сопов, Н.И. Щуров; Совершенствование технических средств электрического транспорта: Сб. научн. тр. НГТУ — Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2001. — Вып. 2 - е . 126 - 136.
6. Марквардт К.Г. Работа системы электроснабжения при рекуперации энергии. — Техника железных дорог 1955, №4. — с. 19-20.
7. Штанг А.А. О применении накопителей энергии на городском электрическом транспорте / А.А. Штанг, Е.А. Спиридонов, В.И. Сопов; Современные проблемы технических наук: Интеллектуальный потенциал Сибири: Сб. тез. докладов Новосибирской межвузовской науч. студенческой конф. — Новосибирск: Изд-во НГАСУ, 2004. — с. 53 - 54.

Олександр Анатолійович Паянок — к.т.н., доцент кафедри електромеханічних систем автоматизації в промисловості і на транспорті, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: oapayanok@gmail.com.

Payanok Oleksandr A — Cand. Sc. (Eng), Associate Professor of electromechanical systems of automation in industry and transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: oapayanok@gmail.com.

УДК 621.316

Д.П. Проценко [1]

МЕТОД ПОКРИТТЯ ГРАФІКА НАВАНТАЖЕННЯ ПРИ АВТОНОМНОМУ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННІ, НА БАЗІ БІОГАЗОВИХ УСТАНОВОК

[1] Вінницький національний технічний університет;

Анотація

В роботі запропоновано метод відстеження графіка навантаження тваринницької ферми, що дозволяє здійснювати керування біогазовими енергоустановками в залежності від змін величини навантаження без резервування потужності на час можливого зміщення технологічних операцій. Використання методу підвищує енергоефективність біогазової установки а також підвищує надійність системи автономного електропостачання.

Ключові слова: тваринницька ферма, графік навантаження, генератор, біогаз, автономне електропостачання.

Abstract

The paper proposes a method of tracking the load schedule of a livestock farm, which allows the management of biogas power plants depending on changes in the load without reservation of power for the time of possible displacement of technological operations. The use of the method increases the energy efficiency of the biogas plant and also increases the reliability of the autonomous electricity supply system.

Keywords: livestock farm, load schedule, generator, biogas, autonomous electricity supply.

Вступ

Тваринницькі ферми є значними споживачами електроенергії, вартість якої напряму впливає на собівартість продукції та її конкурентоздатність на ринку [1]. Крім того технологічні процеси сучасних фермерських господарств потребують надійного електропостачання та високу якість електроенергії [2], яка часто не відповідає встановленим стандартам, особливо в сільській місцевості, через зношеність обладнання розподільчих мереж. Як вирішення вказаних проблем може виступати побудова систем електропостачання з використанням альтернативних джерел енергії: сонячної, вітрової, біологічної. В умовах тваринницької ферми особливу актуальність мають біоенергетичні установки, які працюють на біогазі [3]. Для ефективного використання біоенергетичної установки потрібно узгодити рівень генерування із графіком навантаження, який визначається технологічним процесом та наявним обладнанням ферми. Тому виникає необхідність відстеження графіка навантаження та вибору відповідної потужності генерації.

Метою роботи є підвищення енергоефективності системи автономного електропостачання на базі біогазової установки за рахунок керування величиною потужності генерування з врахуванням фактичного графіка навантаження тваринницької ферми.

Результати дослідження

Очевидно, що зміни діаграми навантаження відбуваються під дією комутацій технологічного обладнання, яке забезпечує виконання операцій подачі кормів, доїння, прибирання гною і т. д. Тому сумарний графік має ступінчату форму кожен інтервал якої характеризується виконання однієї або декількох операцій. Для покриття графіка навантаження для кожного такого інтервалу повинні бути відомі встановлена сумарна потужність, тривалість, час запасу вмикання та вимикання. На рис. 1 зображено графік навантаження P_1, P_2, P_3, P_4 та графік покриття $P`$ за умови наявності групи генераторів, що забезпечують рівні потужності N_1, N_2, N_3, та N_4.

Такий підхід, коли резервується час необхідний на вмикання та вимикання навантаження, має ряд недоліків: виникають додаткові втрати потужності Δp (рис.1); можливі моменти одночасного ввімкнення обладнання на суміжних операціях, тоді потужності недостатньо; некоректна робота при зміні

черговості операцій та порядку ввімкнення обладнання. Втрати потужності Δp, зумовлюються запасом часу на покриття графіка навантаження, та є пропорційними різниці потужностей генерації, що відповідає комутації технологічного обладнання.

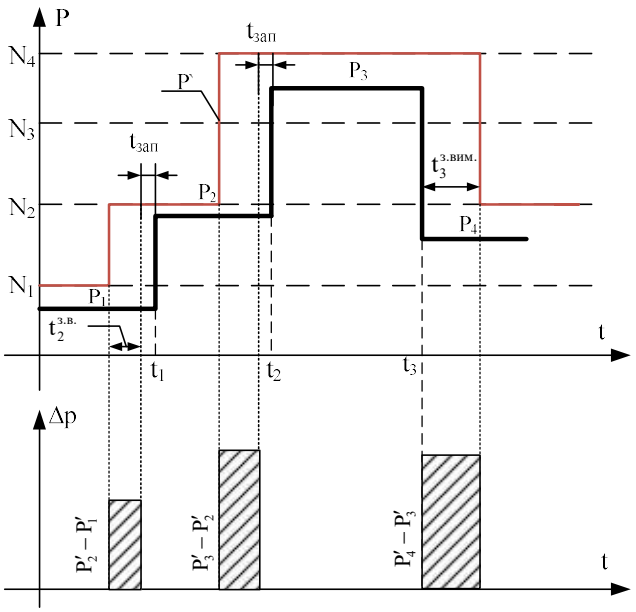


Рис. 1. Додаткові втрати при резервуванні часу

Якщо вважати, що тваринницька ферма обладнана генераторними біогазовими установками однакової номінальної потужності N_n кількістю m, тоді алгоритм вибору складу генераторної групи, можна розписати у вигляді системи рівнянь:

$$\begin{cases} \text{якщо } P_{г\Sigma} > P_{розр};\ n_г = \dfrac{P_{г\Sigma} - P_{розр}}{N_n},\ n_г \in [1,2,3...m-1] \Rightarrow \text{вимк. } n_г \text{ генер.}; \\ \text{якщо } P_{г\Sigma} < P_{розр};\ n_г = \dfrac{P_{розр} - P_{г\Sigma}}{N_n},\ n_г \in [1,2,3...m-1] \Rightarrow \text{ввімк. } n_г \text{ генер.}, \end{cases} \quad (1)$$

де $P_{г\Sigma}$ – загальна поточна потужність генерування; $P_{розр}$ – розрахункова потужність навантаження; $n_г$ – кількість генераторів, які вмикаються, або вимикаються при зміні навантаження.

Для оцінки ефективності запропонованого методу здійснено експериментальне визначення графіка навантаження та протягом тривалого спостереження зафіксовані можливі часові зміщення технологічних операцій на вмикання та вимикання.

Графік економії енергії внаслідок застосування запропонованого алгоритму наведено на рис. 2, як видно потенціал економії досить значний він в повній мірі може реалізуватись, якщо система має накопичувачі енергії для поглинання надлишку потужності генераторів.

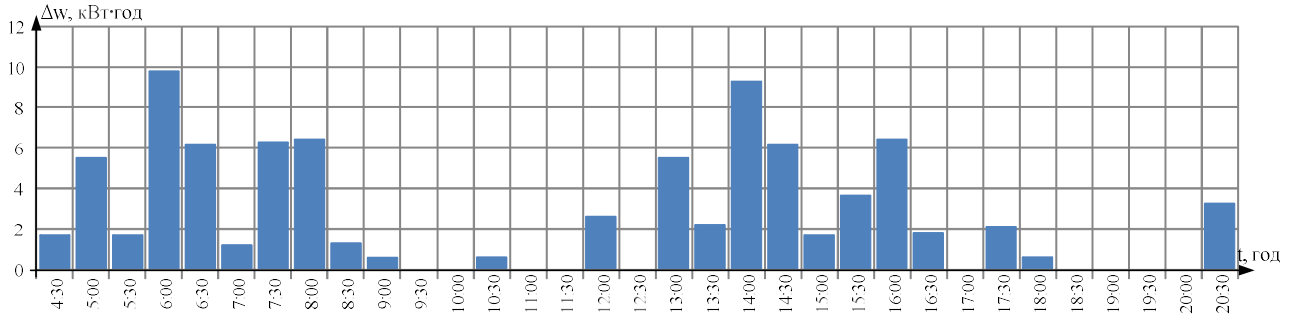


Рис. 2 – Економія енергії за рахунок застосування запропонованого алгоритму

Висновки

Розроблені підходи щодо відстеження графіка навантаження тваринницької ферми дозволяють здійснювати керування біогазовими енергоустановками в залежності від змін величини навантаження без резервування потужності на час можливого зміщення технологічних операцій. Використання запропонованого методу особливо актуальне для автономних систем електропостачання. Проведені розрахунки використання даного методу для ферми засвідчують його ефективність, зокрема для малої фермі з поголів'ям 60 дійних корів, сумарна економія складає 82,8 кВт·год.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Грабак Н.Х. Проблеми енергозбереження в АПК України та шляхи її розв'язання / Н.Х. Грабак // Екологія. – Наукові праці. Випуск 138. Том 150.– 2010. – С. 83-89.

2. Синявський О.Ю. Вплив якості електричної енергії на технологічні процеси в тваринництві / Д.Г. Войтюк, О. Ю. Синявський, В. В. Савченко // Енергетика та автоматика. – 2015. – №3. – С. 60–69.

3. Калетнік Г.М. Біопаливо. Продовольча, енергетична та економічна безпека України: Монографія / Г.М. Калетнік – К. : Хай-Тек Прес, 2010. – 516 с.

Дмитро Петрович Проценко — канд. техн. наук, доцент кафедри електромеханічних систем автоматизації в промисловості і на транспорті, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Dmytro P. Protsenko — Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of electromechanical systems automation in in industry and transport departament, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 621.316.5: 681.515.5

Вал.В. Грабко
С.В. Осадчий
М.О. Хонич

ПРО ОДИН ПІДХІД ДО ДІАГНОСТУВАННЯ МЕХАНІЧНОГО ТРАКТУ, ЩО ЗАБЕЗПЕЧУЄ КОМУТАЦІЮ ВИСОКОВОЛЬТНИХ ВИМИКАЧІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
На основі аналізу відомих розробок, які застосовуються для діагностування високовольтних вимикачів, запропоновано підхід, що дозволяє здійснювати діагностування всього механічного тракту високовольтного вимикача. Запропоновано математичну модель, що враховує динаміку руху всієї механічної частини вимикача з врахуванням погіршення її технічного стану в процесі експлуатації.
Ключові слова: високовольтний вимикач, діагностування, математична модель, механічний тракт.

Abstract
Based on the analysis of known developments used to diagnose high-voltage switches, an approach is proposed that allows to diagnose the entire mechanical path of a high-voltage switch. A mathematical model is proposed that takes into account the dynamics of the movement of the entire mechanical part of the switch, taking into account the deterioration of its technical condition during operation.
Key words: high-voltage switch, diagnosing, mathematical model, mechanical tract.

Відомі різноманітні підходи, математичні моделі та засоби діагностування високовольтних вимикачів [1-5]. Частина з них спрямована на визначення залишкового робочого ресурсу з прогнозуванням його вичерпання та своєчасного попередження оперативного персоналу. Інші орієнтовані на діагностування роботи приводу, контроль витрачання механічного ресурсу тощо.

Перспективним є напрямок дослідження швидкісних характеристик високовольтних вимикачів, оцінка синхронності ввімкнення всіх фаз, визначення допустимих параметрів процесу комутації.

Не менш важливим є розробка комплексного підходу щодо діагностування всієї механічної частини вимикача, починаючи від привода і закінчуючи дугогасильною камерою.

Такий підхід передбачає побудову математичної моделі, яка забезпечить прозорість визначення швидкості руху і прискорення всіх точок механічної частини вимикача.

В роботі пропонується така математична модель, яка враховує динаміку руху механічної рухомої частини високовольтного вимикача.

Сформульовані підходи, які передбачають вдосконалення запропонованої моделі, що обумовлено можливістю появи зазорів та люфтів в механічній частині вимикача в процесі його експлуатації. Це дозволить підвищити точність у визначенні всіх шуканих параметрів, необхідних для формування висновку щодо роботоздатності високовольтного вимикача.

Висновок

За коротким оглядом відомих методів та засобів діагностування високовольтних вимикачів сформульовано підхід для діагностування всього механічного тракту вимикача. Запропоновано математичну модель, яка описує динаміку руху механічної рухомої частини вимикача з врахуванням її розбалансування в процесі експлуатації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Грабко В.В. Моделі та системи технічної діагностики високовольтних вимикачів. Монографія / В.В. Грабко, Б.І. Мокін – Вінниця: Універсум-Вінниця, 1999. – 74 с.

2. Пат. 119395 Україна, МПК G 07 C 3 / 10. Пристрій для контролю ресурсу комутаційних апаратів / Грабко В.В., Грабко В.В., Осадчий С.В.; Заявник та патентоутримувач Вінницький національний технічний університет. – № u201908042; Заявл. 12.07.2019; Опубл. 10.03.2020; Бюл. №5. – 9 с.

3. Грабко В.В. До питання побудови ресурсних характеристик повітряних високовольтних вимикачів / В.В. Грабко // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2001. – №4. – С.61–65.
4. Пат. 116417 Україна, МПК G 07 C 3 / 10. Пристрій для контролю ресурсу повітряних високовольтних вимикачів / Грабко В.В., Грабко В.В., Марчук В.В.; Заявник та патентоутримувач Вінницький національний технічний університет. – № u201610342; Заявл. 11.10.2016; Опубл. 25.05.2017; Бюл. №10. – 10 с.
5. Пат. 145960 Україна, МПК G 07 C 3 / 10. Пристрій для контролю ресурсу комутаційних апаратів / Грабко В.В., Грабко В.В., Осадчий С.В., Хонич М.О.; Заявник та патентоутримувач Вінницький національний технічний університет. – № u202003258; Заявл. 29.05.2020; Опубл. 13.01.2021; Бюл. №2. – 10 с.

Грабко Валентин Володимирович – к.т.н., доцент, доцент кафедри електромеханічних систем автоматизації в промисловості і на транспорті, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, grabko@vntu.edu.ua
Осадчий Сергій Володимирович – аспірант факультету електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця
Хонич Марина Олександрівна – студент факультету електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця

Grabko Valentyn V. – PhD, Docent, Docent with the Department of Electromechanical Systems of Automation in Industry and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, grabko@vntu.edu.ua
Osadchiy Serhiy V. – Faculty of Electricity and Electromechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia
Honych Maryna O. – Faculty of Electricity and Electromechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 621 311. 25

О. М. Нанака
О. М. Головченко

КУРСОВЕ ПРОЕКТУВАННЯ ТА ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ В ДИСТАНІЙНОМУ НАВЧАННІ ЕНЕРГЕТИКІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Відповідно до задач розвитку електроенергетики України розроблене методичне та програмне забезпечення курсового проектування та практичних занять з теплотехнічних дисциплін. Наведені приклади розв'язання типових задач та досліджень енергетичних установок на практичних заняттях за допомогою комп'ютера.

Ключові слова: дистанційне навчання, енергетичні установки, курсове проектування, практичні заняття, комп'ютерні програми, оптимізація.

Abstract

In accordance with the tasks of development of electric power industry of Ukraine, methodical and software of course design and practical classes in heat engineering disciplines have been developed. Examples of solving typical problems and research of power plants in practical classes with the help of a computer are given.

Keywords: distance learning, power plants, course design, practical classes, computer programs, optimization.

Вступ

Завданнями електроенергетики України є: подовження терміну експлуатації діючих енергоблоків атомних електростанцій (АЕС); будівництво нових потужностей на АЕС; виробництва ядерного палива для АЕС; розвиток теплових електростанцій (ТЕС); використання низькосортного і бурого вугілля на ТЕС; модернізація комунальної теплоенергетики; розвиток електроопалення; оптимізація теплопостачання міст за рахунок використання теплонасосних станцій; збільшення частки комбінованого виробництва електрики і тепла; впровадження когенераційних та утилізаційних установок; збільшення частки децентралізованого виробництва електрики, з метою скорочення втрат енергії; скорочення обсягів споживання природного газу; розвиток відновлюваних джерел енергії. Набуття вмінь розв'язання цих задач є метою практичних занять та курсового проектування з теплотехнічних дисциплін.

Основна частина

Курсова робота з дослідження теплової частини АЕС забезпечується методиками розрахунку теплової схеми блока АЕС, фізичного та теплогідравлічного розрахунків реактора ВВЕР-1000, розрахунків горизонтального парогенератора, проміжного сепаратора – пароперегрівника, конденсатора, підігрівників живильної води, електрогенератора [1]. На АЕС встановлені потужні дизель-генератори, які включаються при втраті живлення приводів механізмів власних потреб. Тому, студентам надається методика розрахунку дизеля з турбонаддувом.

Курсова робота з дослідження теплової частини ТЕС забезпечується методиками розрахунку теплової схеми блока ТЕС, теплогідравлічного розрахунку парогенератора ТПП-312, розрахунків конденсатора, підігрівників живильної води низького тиску змішуючого та гладкотрубного типів, колекторних підігрівників живильної води високого тиску, регулятора рівня конденсату в пароводяному підігрівнику, маслоохолодників, розрахунків фільтрів хімічного водоочищення, поршневих та відцентрових компресорів (які використовуються для роботи повітряних вимикачів).

Курсова робота з промислово-опалювальної котельні забезпечується методиками розрахунку теплової схеми котельні, теплогідравлічного розрахунку котла ДКВР при роботі на газовому, рідкому, твердому паливах та на лушпинні, тепло-насосної установки з різними видами приводів компресора, установки ORC з фреоновою турбіною, розрахунку затрат на варіант котельні.

В курсовому проектуванні використовуються також методики розрахунку газотурбінних та парогазових установок, холодильних установок, обладнання гідроелектростанцій, вітрових та сонячних електростанцій.

Програмне забезпечення практичних занять використовується в двох напрямах: для розв'язання типових задач та для числових досліджень енергетичних установок. Типові задачі, наприклад, теми "Насоси", розв'язуються таким чином. Тема має розділи. При вивченні задачі по конкретному розділу, спочатку вивчається зміст текстового файлу з теоретичними відомостями щодо задачі, потім розглядається приклад розв'язку задачі, який студент переписує в зошит. Далі датчиком випадкових чисел генеруються початкові умови задачі і студент її розв'язує за допомогою калькулятора. Результат розв'язку заноситься на екран, рис. 1. Потім програма розв'язує задачу заданим алгоритмом та порівнює результат з відповіддю студента. В залежності від величини відхилення розраховується оцінка, яка виводиться на екран.

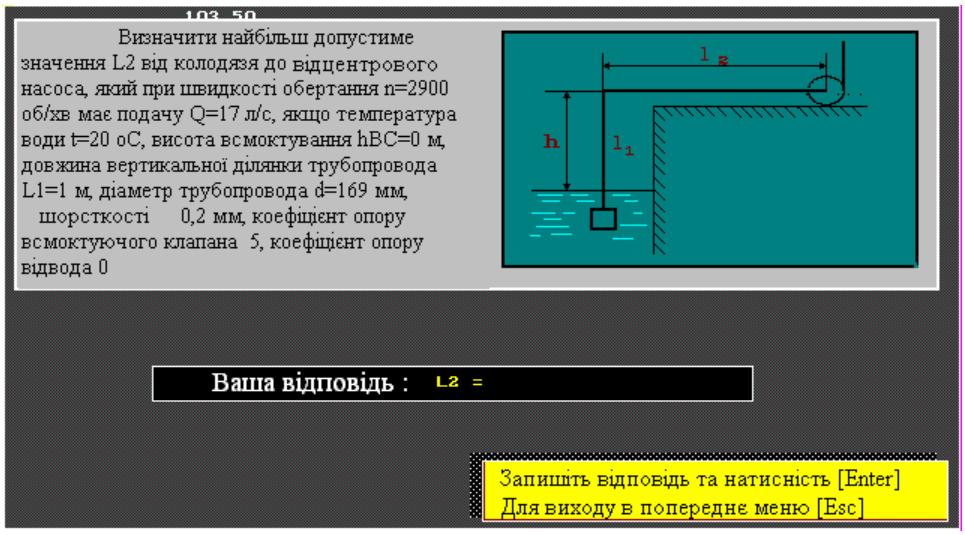


Рис. 1. До прикладу розв'язання типової задачі

Завданням практичних робіт з числових досліджень енергетичних установок є засвоєння студентами комп'ютерних програм для застосування їх в курсовому проектуванні. Деякі з таких практичних робіт наведені нижче.

Системний аналіз конфігурацій систем теплоенергопостачання регіонів та промислових підприємств. Тут під конфігурацією розуміють типи енергетичних установок (ЕУ) в системі теплоенергопостачання регіону або промислового підприємства. Задача вибору типу ЕУ сформульована, як задача визначення потужностей ЕУ різних типів при заданій загальній потужності системи енергопостачання. Критерієм якості варіанта системи енергопостачання є чисельне значення комплексного критерію, складовими якого є частинні критерії оцінок екологічних, медичних, економічних, політичних та соціологічних показників. Задача розв'язується методом системного аналізу [2]. Математична модель системи енергопостачання та її програмна реалізація будується автоматично в результаті діалогу експерта (викладача, студента) з комп'ютером.

За цією методикою визначаються типи джерел енергопостачання регіону, замість виведених з експлуатації 4000 МВт потужностей, що виробляли за рік 26 ТВт·год електроенергії. Втрачені потужності компенсує нова система енергопостачання, яка може складатися з ТЕС, з АЕС, з гідроелектростанцій (ГЕС), з парогазових установок (ПГУ), з сонячних електростанцій (СЕС), геотермальних електростанцій (ГЕОТЕС), вітрових електростанцій (ВЕС). Вибрані показники X1-X14 електростанцій (1000 МВт/рік) та їх чисельні значення наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Показники електростанцій

Показник	ТЕС	АЕС	ГЕС	ПГУ	СЕС	ГЕОТЕС	ВЕС
X1 – кількість нещасних випадків	41	1	3	10	1	5	10
X2 – площа землі, що втрачається назавжди, км^2	0	0,3	0	0	0	0	0
X3 – площа землі,що втрачається тимчасово, км^2	8,5	13,5	100	7,1	30	132	240
X4 – кількість випареної води, млн. т	7	14	86	5,5	14	13	0

X5 – кількість викидів SO_2, H_2S, Cl, NO_x, тис. т	100	0	0	62	0	12	0
X6 – кількість викидів твердих часток, тис. т	5,5	0	0	0,95	0	0	0
X7 – необхідна теплота, ТВт·год	15,2	19,5	0	14	6	25	0
X8 – кількість сильнорадіоактивних відходів, т	0	25	0	0	0	0	0
X9 – кількість плутонію, що можна виробити, т	0	0,04	0	0	0	0	0
X10 – кількість викидів важких металів, т	658	0	0	410	0	0	0
X11 – виробництво електроенергії, ТВт·год	5,5	6,5	3,6	6,5	2	5	3
X12 – капіталовкладення, млн. дол.	125	151	176	110	210	204	112
X13 – капіталовкладення в імпортне устаткування та паливо, млн. дол	58	143	8	36,5	120	40	22
X14 – рейтинг, балів	30	0	20	70	80	60	100

За критеріями, однойменними показникам X1-X14, в діалоговому режимі з ЕОМ викладачами та студентами створена велика кількість математичних моделей системи енергопостачання потужністю 4000 МВт. За допомогою цих моделей визначалися значення комплексного критерію якості варіантів системи з однаковими електростанціями наведених типів. В більшості розрахунків найкращі показники мають варіанти з АЕС, ТЕС, ГЕС, ПГУ відповідно.

В 2006 р. Смаглюком Б. М., студентом, а згодом − інженером ХАЕС, були оцінені можливі стратегії розвитку ядерної енергетики України. Розглянуті наступні стратегії. Впровадження реакторів «КАНДУ», що працюють на незбагаченому ядерному паливі; створення замкненого уранового циклу при незмінному типі реакторів - ВВЕР; будівництво сховища відпрацьованого ядерного палива (ВЯП) в Чорнобильській зоні відчуження; будівництво сховища ВЯП поблизу площадки Хмельницької АЕС; будівництво автономних сховищ ВЯП на кожній площадці АЕС; розвиток центрифужного методу збагачення урану; розвиток дифузійного методу збагачення урану. Останні два пункти сформульовані, головним чином для задачі створення порівняно невеликої кількості сильнозбагаченого збройового урану в умовах неможливості закупівлі центрифуг в країнах-виробниках. Критерії оцінки варіантів призначені такі: X1 − науково-технічна база; X2 − екологічний вплив; X3 − природно-ресурсна база; X4 − площа відчужених земель на сховища відпрацьованого ядерного палива (на рудодобувних підприємствах); X5 − інвестиції на будівництво галузевих підприємств; X6 − економічна доцільність; X7 − собівартість електричної енергії; X8 − кількість створених робочих місць; X9 − соціологічний рейтинг; X10 − потенційна небезпечність об’єкту; X11 − перспективність стратегії. Результати розрахунків ефективності (сумарної функції корисності) стратегій розвитку ядерної енергетики наведені в таблиці 2.

Таблиця 2 − Результати розрахунків ефективності (сумарної функції корисності) стратегій розвитку ядерної енергетики

№	Варіант	Сумарна функція корисності
1	Впровадження реакторів «КАНДУ»	0,374
2	Створення замкненого уранового циклу	0,299
3	Будівництво сховища ВЯП в Чорнобильській зоні	0,777
4	Будівництво сховища ВЯП в Хмельницькій області	0,693
5	Будівництво автономних сховищ ВЯП на площадках АЕС	0,703
6	Розвиток центрифужного методу збагачення урану	0,324
7	Розвиток дифузійного методу збагачення урану	0,308
8	Існуюча система атомної енергетики	0,615

З результатів розрахунків можна зробити наступні висновки. Створення замкненого уранового циклу не доцільне через надто високу його вартість. Перехід з реакторів ВВЕР на реактори КАНДУ є недоцільним через високі капіталовкладення. Доцільним є варіант існуючої системи ядерної енергетики (з продовженням термінів експлуатації реакторів) та з будівництвом сховища відпрацьованого палива в Чорнобильській зоні.

Приклади застосування методики системного аналізу для промислових підприємств наведені в [2, 3, 4].

Дослідження гідрологічного режиму водосховища ТЕС. Схема водосховища та результати розрахунку гідрологічного режиму водосховища ТЕС наведені на рис. 2.

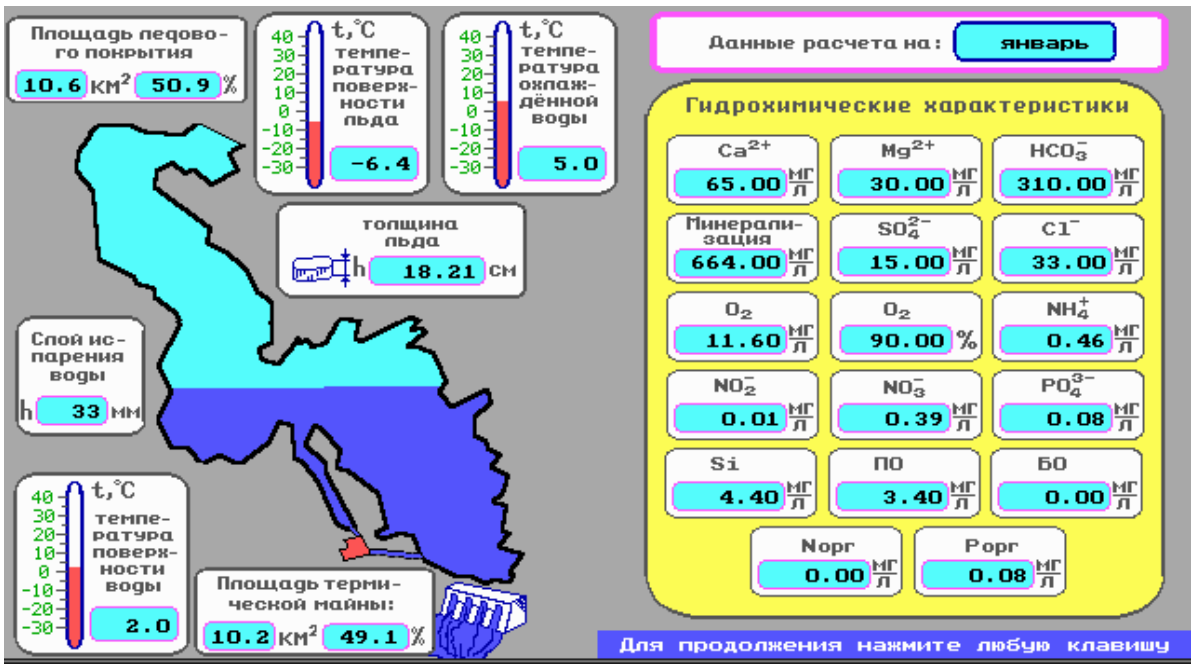


Рис. 2. Схема водосховища та результати розрахунку гідрологічного режиму водосховища ТЕС

Початковими даними для програми розрахунку водосховища є середньомісячні значення теплового навантаження водосховища, альбедо поверхні узбережжя, перепади температур в конденсаторах, температури повітря, швидкості вітру, хмарність, атмосферний тиск, геометричні і географічні параметри водосховища. Програма визначає температури та випаровування води, льодовий режим, перепал палива на ТЕС через підвищення температури охолоджувальної води над природною [5].

Технологічні розрахунки фільтрів хімічного водоочищення ТЕС. Розрахунки виконуються програмою, складеною за методикою [6]. Вхідними до програми є параметри хімічного складу води, продуктивність фільтрів, вихідними – витрати реагентів, терміни фільтроциклу, розпушування та регенерації фільтрів.

Оптимізація теплової схеми енергоблоку ТЕС. Теплова схема енергоблоку 300 МВт наведена на рис. 3.

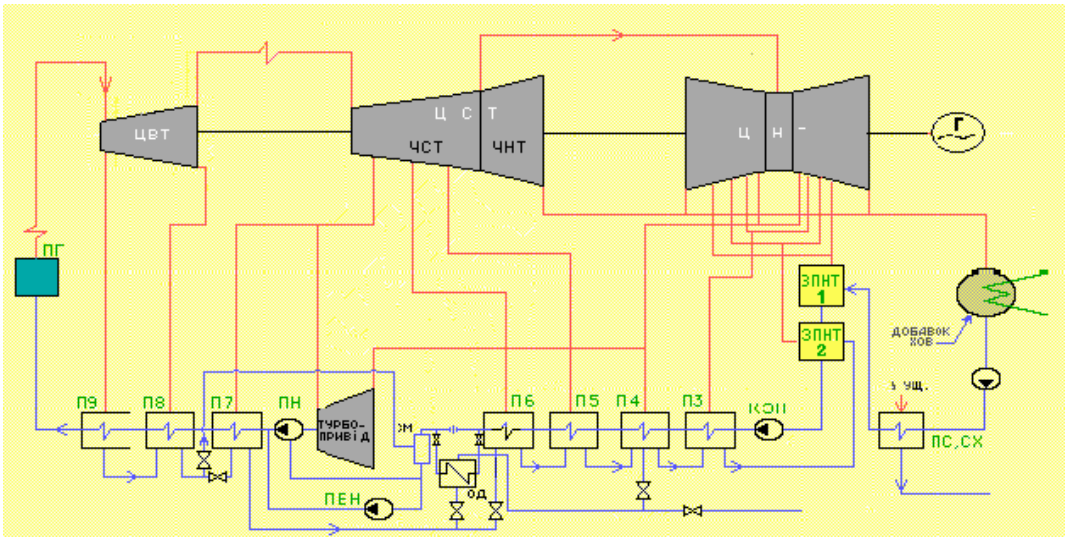


Рис. 3. Теплова схема енергоблоку 300 МВт

За критерій якості варіанта теплової схеми прийнята різниця дисконтованих витрат на поточний та базовий варіанти схеми $\Delta B_{сум}$, грн/рік, рис. 4.

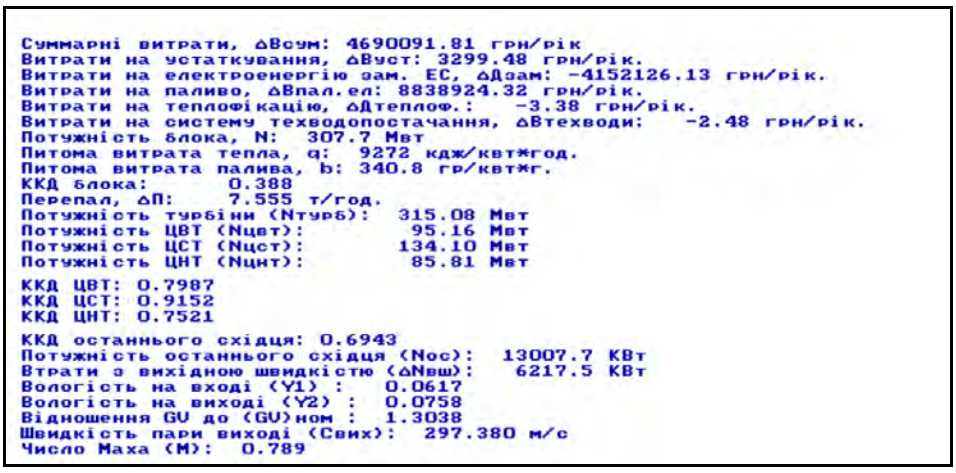


Рис. 4. Головні результати розрахунку варіанта теплової схеми блока 300 МВт

Кількість параметрів що оптимізуються − 45. Оптимізаційні дослідження виконуються, як варіантними розрахунками, так і автоматично, за допомогою ЕОМ. Частина вихідної інформації до розрахунків схеми має імовірнісний характер зміни її на протязі часу експлуатації ТЕС, який складає 30 і більше років. Ця обставина враховується в дослідженнях схеми. Задачами дослідження є: оптимізація тисків пари у відборах турбіни; оптимізація конденсаційної установки; оптимізація поверхонь теплообміну підігрівників низького тиску (ПНТ); оптимізація теплофікаційної установки (ТФУ); оптимізація підігрівників високого тиску (ПВТ).

Теплообмінники в схемі розраховуються за методикою перевірного розрахунку при заданих поверхнях теплообміну F та заданих коефіцієнтах теплопередачі К. Значення К згідно досліджень станційних ПНТ знаходяться в межах 2000 − 4000 Вт/м^{2}град. Для врахування невизначеності в значенні коефіцієнта теплопередачі К, оптимізація ПНТ виконується при середньому та найнижчому значеннях К (3000 і 2000 Вт/м^{2}град).

Задачею дослідження теплофікаційної установки є збільшення її потужності з 15 МВт до 30 МВт, за рахунок заміни підігрівників мережної води на більш потужні. Задача оптимізації полягає у визначенні поверхонь теплообміну охолодника дренажу $F_{од}$, основного та пікового бойлерів $F_{об}$ і $F_{пб}$. Вартісні характеристики устаткування на протязі майбутньої експлуатації в значній мірі є ймовірними. Тому, оптимізація ТФУ виконується в такій послідовності: формування песимістичного, середнього та оптимістичного альтернативних наборів вхідних даних; оптимізація поверхонь ТФУ для альтернативних наборів вхідних даних; аналіз результатів оптимізації і визначення остаточного варіанту.

Оптимізація підігрівників високого тиску (ПВТ) виконується на двох рівнях. ПВТ складається з трьох зон: охолодження пари (ОП), конденсації пари (КП) та охолодження конденсату (ОК). Зони групи ПВТ 7, 8, 9 наведені на рис. 5.

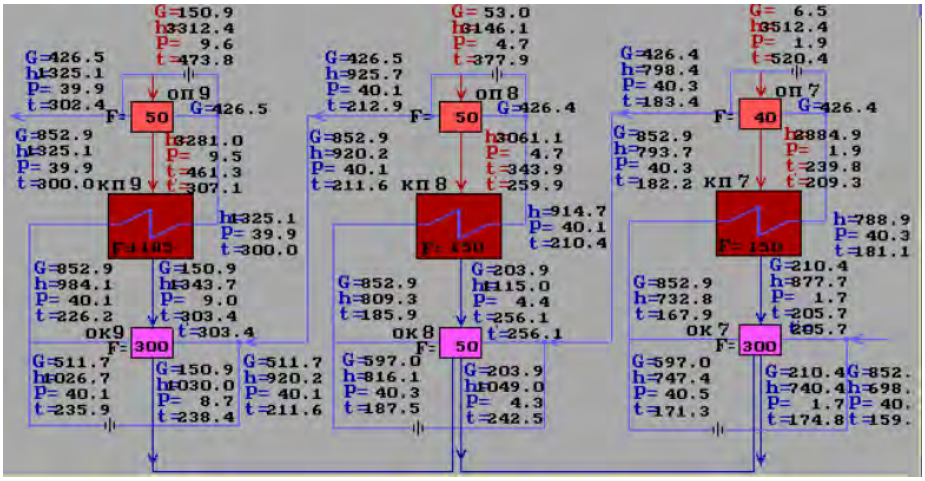


Рис. 5. Зони групи ПВТ 7,8,9

Параметри ПВТ поділяються на зовнішні та внутрішні. Зовнішніми є значення термодинамічних параметрів теплоносіїв на вході до зон підігрівників, а внутрішніми є конструктивні параметри ПВТ. Зовнішні параметри визначаються за допомогою комп'ютерної програми на турбобудівному заводі ХТГЗ. Вони є вхідними для комп'ютерної програми розрахунків внутрішніх параметрів ПВТ на заводі-виробнику ПВТ ТКЗ. Обидві програми розроблялися за участю авторів тез і використовуються в цій практичній роботі. Оптимізація зовнішніх параметрів виконується варіантними розрахунками теплової схеми блока. Внутрішні параметри оптимізуються за допомогою програми "ПВТ" або варіантними розрахунками, або автоматично − методом покоординатного спуску. Результати досліджень теплової схеми блока 300 МВт наведені в [7].

Висновки

1. Створено програмне забезпечення до практичних занять та курсового проектування з теплотехнічних дисциплін.
2. Програмне забезпечення до практичних занять використовують для розв'язку типових задач та числових досліджень енергетичних установок.
3. Результати практичних робіт використовуються в курсовому проектуванні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Головченко. О. М. Игровое проектирование энергетического оборудования / О. М. Головченко, Д. Б. Налбандян. − К. : УМК ВО, 1988. − 236 с.
2. Головченко О. М. Методичні вказівки до курсового проекту з дисципліни «Енергозбереження в промисловості» / О. М. Головченко, О. М. Нанака. − Вінниця : ВНТУ, 2018. – 30 с.
3. Головченко О. М. Системний аналіз перспективних джерел міського енергопостачання / О. М. Головченко, В. В. Студинський // Енергетика та електрифікація. – 2010. – №6. – С. 27-35.
4. Огороднік М. В. Системний аналіз теплової схеми енергопостачання будівлі з відновлюваними джерелами енергії [Електронний ресурс] / М. В. Огороднік, О. М. Головченко**,** О. М. Нанака // Матеріали XLVI Науково-технічної конференції ВНТУ, Вінниця 22–24 березня 2017 р. – Електрон. текст. дані. – 2017. – Режим доступу : https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-feeem/all-feeem-2017/paper/view/2354.
5. Головченко О. М. Адаптація енергоблока ТЕС до зміни гідрологічного режиму водосховища / О. М. Головченко, О. І. Юношев // Вісник ВПІ. – 2012. – № 5. – С.75-80.
6. Стерман Л.С., Покровский В.Н. Физические и химические методы обработки воды на ТЭС.Учебник для вузов.— М.: Энергоатомиздат, 1991.— 328 с.
7. Москвічова М. Ю. Напрям модернізації та дослідження теплової схеми енергоблоку Ладижинської ТЕС [Електронний ресурс] / М. Ю. Москвічова, О. М. Головченко**,** О. М. Нанака // Матеріали XLVI Науково-технічної конференції ВНТУ, Вінниця 22–24 березня 2017 р. – Електрон. текст. дані. – 2017. – Режим доступу : https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-feeem/all-feeem-2017/paper/view/2355.

Головченко Олексій Михайлович – к. т. н., доцент, доцент кафедри електромеханічних систем автоматизація в промисловості і на транспорті, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Нанака Олена Миколаївна – к. т. н., доцент кафедри електромеханічних систем автоматизація в промисловості і на транспорті, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: e_nanaka@ukr.net.

Oleksiy M. Golovchenko – Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of the Chair of Electromechanical Systems Automation in Industry and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Olena M. Nanaka – Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of the Chair of Electromechanical Systems Automation in Industry and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: e_nanaka@ukr.net.

УДК 621.316

Р.С. Димидюк [1]
Д.П. Проценко [1]

ОСОБЛИВОСТІ АВТОНОМНОГО ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ

[1] Вінницький національний технічний університет;

Анотація

В роботі визначено можливість повного покриття потреби в електроенергії підприємств за умови сумісного використання біогазової установки та сонячних панелей на прикладі тваринницької ферми. Використання гібридних відновлювальних джерел електроенергії на базі біогазових установок та сонячних панелей дає можливість значно підвищити ефективність використання енергії за умови впровадження засобів регулювання вихідної потужності біогазової установки.

Ключові слова: тваринницька ферма, графік навантаження, генератор, біогаз, сонячна енергетика, електропостачання.

Abstract

The paper identifies the possibility of full coverage of electricity needs of enterprises under the condition of joint use of biogas plant and solar panels on the example of a livestock farm. The use of hybrid renewable energy sources based on biogas plants and solar panels makes it possible to significantly increase energy efficiency with the introduction of means to regulate the output power of the biogas plant.

Keywords: livestock farm, load schedule, generator, biogas, solar energy, power supply.

Вступ

В роботах [1-4] розглянуто технологічні та економічні характеристики використання біогазових установок для забезпечення живлення об'єктів сільського господарства, а також визначено енергетичний потенціал від запровадження біогазових та інших ВДЕ. В наведених роботах не висвітлено питання можливостей забезпечення електропостачання із використанням біогазу в комбінації з іншими ВДЕ для тваринницької ферми з типовим для регіону графіком навантаження.

Метою роботи є підвищення ефективності систем електропостачання за рахунок провадження ВДЕ та визначення їхнього енергетичного потенціалу в умовах тваринницької ферми.

Результати дослідження

Використання ВДЕ для забезпечення електропостачання має значний потенціал для зростання, зокрема для прикладу здійснено оцінку генерації електроенергії біогазовою енергетичною установкою для типової ферми великої рогатої худоби (ВРХ), згідно розрахунків біогазові установка забезпечує близько 60 % необхідної електроенергії, крім того наявна ще і теплова енергія, яка використовується для опалення ферми.

Розглянемо енергетичні показники при сумісній роботі біогазової установки за середньозваженої добової потужності споживання ферми ВРХ та сонячних панелей за середньою добовою потужністю для квітня (рис. 1). За рахунок нерівномірності споживання навіть при сумісній роботі має місце дефіцит електроенергії на деяких ділянках графіка навантаження, для даного випадку 52,2 кВт·год., а враховуючи період максимального дефіциту із графіка енергетичного балансу можна визначити необхідне акумулювання накопичувачами на рівні 44,4 кВт·год.

Отже здійснений аналіз добових графіків генерації та споживання показав необхідність використання трьох підходів до ефективного використання енергії виробленої ВДЕ: 1. Застосування накопичувачів для покриття дефіциту електроенергії для гібридної енергетичної установки; 2. Застосування біогазових установок із можливістю регулювання вихідної потужності та відслітковуванням графіка навантаження; 3. Застосування комбінованого підходу згідно п.1 та п.2.

Розглянемо комбінований підхід до використання енергії виробленої ВДЕ, коли здійснюється відслідковування графіка навантаження з регулюванням потужності біогазової енергетичної установки та використовуються накопичувачі енергії.

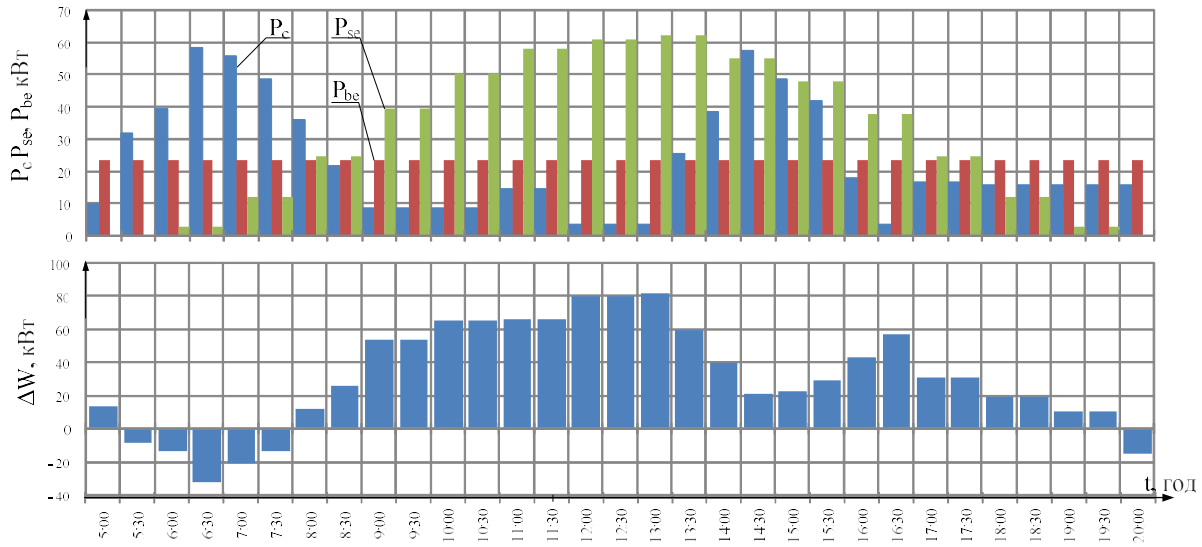


Рис. 2. Енергетичний баланс при роботі сумісній роботі біогазової установки за середньозваженої добової потужності споживання ферми ВРХ та сонячних панелей за середньою добовою потужністю для квітня

При регулюванні потужності біогазової установки в системі гібридного електропостачання за умовою покриття дефіциту енергії сонячних панелей (рис. 2) можна отримати значну економію біогазу для даного випадку добове споживання 138,5 кВт·год при генерації 197 кВт·год) та забезпечити повне покриття графіка навантаження.

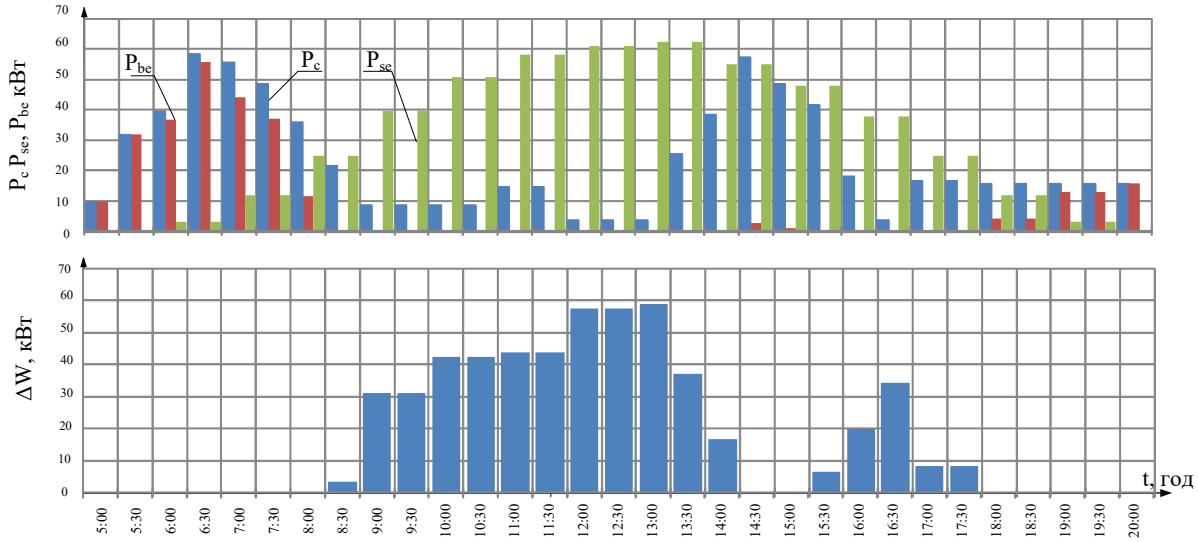


Рис. 7 Енергетичний баланс при роботі сумісній роботі біогазової установки із регулюванням вихідної потужності та сонячних панелей за середньою добовою потужністю для квітня

Отже впровадження розроблених підходів до використання ВДЕ на прикладі фермерського господарства дозволяє отримати можливість автономного електропостачання, але при цьому слід зауважити про необхідність підключення до системи централізованого електропостачання або використання накопичувачів електричної енергії для компенсації можливих небалансів зумовлених пусками приводів, аварійними та позаплановими вмиканнями обладнання, зниженням генерації ВДЕ відносно планових показників та інше.

Висновки

Сумісна роботу біогазової установки та сонячних панелей, які встановлюються на даху ферми дозволяють покрити потребу в електроенергії із значним запасом. Використання гібридних ВДЕ на базі біогазових установок та сонячних панелей дає можливість значно підвищити ефективність використання енергії за умови впровадження засобів регулювання вихідної потужності біогазової установки

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. М. І. Стаднік, «Оптимізація складу генеруючого обладнання автономного енергопостачаня тваринницької ферми при використанні біогазу», Техніка, енергетика, транспорт АПК, №2(101)/2018, с. 81–88, 2018.

2. Ю. В. Кернасюк, «Науково-методологічні підходи до визначення собівартості виробництва та економічної ефективності продукції біоенергетичної утилізації гною», Наукові праці КНТУ. Економічні науки, вип. 17, с. 61–68, 2010.

3. Ю.М. Гальчинська, «Розвиток вітчизняного потенціалу виробництва біогазу», Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі, №5(90), с. 19-27, 2018.

4. М. І. Стаднік, А. В. Грицун, Д. П. Проценко, «Метод покриття графіку навантаження тваринницької ферми при автономному електропостачанні, на базі біогазових установок», Техніка, енергетика, транспорт АПК, Вип. 4/2019, с.79-87, 2019.

Роман Сергійович Димидюк — студент кафедри електромеханічних систем автоматизації в промисловості і на транспорті, група ЕМ-19б. Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, droman191@gmail.com

Науковий керівник: ***Проценко Дмитро Петрович*** — канд. техн. наук, доцент кафедри електромеханічних систем автоматизації в промисловості і на транспорті, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Roman Dymydyuk - is a student of the department of electromechanical automation systems in industry and transport. Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, droman191@gmail.com

Supervisor: ***Protsenko Dmitry P***. - Cand. tech Sciences, associate professor of the department of electromechanical systems of automation in industry and transport, Vinnytsia NationalTechnical University, Vinnytsia.

УДК 621.311

Мельничук Л. М.

ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ РОЗПОДІЛЕНОЇ ГЕНЕРАЦІЇ В УКРАЇНІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Існуючі в Україні атомні та великі теплові електростанції наближаються до точки вичерпання свого фізичного ресурсу і все більш актуальним стає питання про те які генеруючі потужності прийдуть їм на заміну. Важливу роль в енергетиці XXI століття будуть відігравати об'єкти розподіленої генерації. Проблеми і перспективи їх розвитку розглянуто в даній статті.

Ключові слова: розподілена генерація, управління попитом, управління енергоефективністю, розподілені системи зберігання електроенергії

Abstract

Existing nuclear and large thermal power plants in Ukraine are approaching the point of depletion of their physical resource and the question of what generating capacities will replace them is becoming increasingly important.Distributed generation facilities will play an important role in the energy sector of the XXI century.The problems and prospects of their development are considered in this article.

Key words: distributed generation, demand response, energy efficiency management, distributed power storage systems

Основний виклик української електроенергетики найближчих років - необхідність масштабних інвестиційних рішень щодо десятків теплових та атомних електростанцій, введених 40-50 років тому і підходять до вичерпання свого ресурсу. У 2025-2035 рр. буде потрібно вивести з експлуатації, реконструювати або замінити новими потужностями переважну більшість генеруючих потужностей.

Розподілена енергетика - каталізатор і ключовий елемент «Енергетичного переходу» від традиційної організації енергосистем XX століття до нових технологій і практик XXI століття. «Енергетичний перехід» здійснюється на базі децентралізації, цифровізації, інтелектуалізації систем енергопостачання, з активним залученням самих споживачів і всіх видів енергетичних ресурсів і характеризується підвищенням енергетичної ефективності і зниженням викидів парникових газів (насамперед за рахунок поновлюваних джерел енергії).

Глобальний ринок технологій розподілених енергоресурсів (малої розподіленої генерації, управління попитом, накопичувачів, енергоефективності та ін.) зростає темпами близько 6-9% в рік. Очікується, що до 2025 року обсяг введення потужностей розподіленої генерації перевищить обсяги введення централізованої генерації в три рази. За оцінкою Міжнародного енергетичного агентства, розподілена енергетика забезпечить до 75% нових підключень в ході глобальної електрифікації до 2030 р.

Українська енергосистема поки залишається в стороні як від «енергетичного переходу», так і від широкомасштабного розвитку розподіленої енергетики. В офіційних документах відсутні відповідні цілі, пріоритети та механізми досягнення цілей. Розподілена енергетика фактично ігнорується в існуючій практиці перспективного планування розвитку української енергосистеми.

Незважаючи на це, відповідні зміни відбуваються і нашій країні, нехай і значно повільніше. Проникнення розподіленої енергетики в українську енергосистему стало відчутним в 2000-х роках, але за минулі 17 років, по суті, обмежилося тільки розподіленої генерацією. Розвиток цього процесу в Україні визначається не кліматичної порядком або прагненням до незалежності від імпорту енергоресурсів (як у багатьох інших країнах), а міркуваннями економічної доцільності у споживачів енергії.

Бездумне копіювання технологій і підходів, що склалися в відмінних умовах в інших країнах, безумовно, було б помилкою.

Але, з іншого боку, важливо оцінити об'єктивні переваги та потенціал розподіленої енергетики, а також можливості її використання для вирішення проблем в українській електроенергетиці.

Однак, з урахуванням неготовності основних суб'єктів ринку електроенергетики і регуляторів до серйозних змін ситуації, моделі відносин, найбільш реалістичною видається модель послідовної розумної комбінації великої генерації і розподіленої енергетики, яка дозволить забезпечити поступову адаптацію єдиної енергосистеми (ЄЕС) країни до «енергетичного переходу». Для того, щоб здійснити таку комбінацію, потрібно виробити принципи і ринкові механізми інтеграції централізованої і децентралізованої частин і забезпечення надійності їх спільного функціонування (і розподілу як вигоди і прибутку, так і відповідальності за відмови і порушення).

Такий збалансований підхід може усунути негативні економічні стимули, що створюють передумови для «відходу» споживачів з ЄЕС і, в той же час, створити нові стимули для більшості суб'єктів галузі – не лише споживачів, а й мережевих, збутових і генеруючих компаній, а також регуляторів – дорозвитку розподіленої енергетики.

Оптимальний сценарій розвитку розподіленої енергетики в Україні дозволить не тільки істотно знизити витрати на розвиток мережного комплексу і великої генерації, сприяючи стримування зростання цін на електроенергію і розширення споживчого вибору, але і підвищити енергоефективність, знизити викиди парникових газів, підвищити інвестиційну привабливість енергетики, створити нові виробництва, робочі місця, центри попиту на інновації та умови для появи українських компаній – експортерів нових технологій.

Визначення та структура розподіленої енергетики

До технологій розподіленої енергетики (розподілених енергоресурсів, Distributed Energy Resources, DER) в світовій практиці відносять широкий спектр технологій, включаючи:

- розподілену генерацію (Distributed Generation);
- управління попитом (Demand Response);
- управління енергоефективністю;
- мікрогріди (локальні електричні системи);
- розподілені системи зберігання електроенергії;
- електромобілі.

Базова властивість всіх цих технологій - близькість до споживача енергії.

Для отримання системних ефектів від розвитку розподіленої енергетики для всіх учасників ринку і економіки в цілому потрібні істотні зміни, що склалися в галузі норм і практик.

Є важливе часове обмеження: ці зміни повинні бути запущені в вигляді введених в дію нормативних актів вже на початку 2020-х років - в такому разі розподілена енергетика дійсно зможе не тільки стати драйвером розвитку галузі, а й допомогти вирішити конкретну практичну задачу заміщення застарілих генеруючих потужностей. Це означає, що потрібно вже зараз приступати до першочергових дій.

На самому початку цього процесу необхідно визнати розподілену енергетику важливим елементом розвитку української електроенергетики. Незважаючи на банальність цієї тези, поки значна частина експертного співтовариства і регуляторів ринку в Україні розглядають децентралізацію як специфічне локальне рішення, а ще частіше – як джерело проблем для галузі, ніж як каталізатор її розвитку.

Новий технологічний уклад вже робить системи автономного і розподіленого енергопостачання все більш привабливими для споживачів по всьому світу – незалежно від того, як до цього факту ставляться регулятори, традиційні енергокомпанії або споживачі, що залишаються в енергосистемі. Наприклад, авторитетна американська дослідницька організація Rocky Mountain Institute (RMI), аналізуючи тренди, що складаються в енергосистемах США, називає цей процес буквально «спіраллю смерті традиційних енергокомпаній». RMI закликає цих останніх займати проактивну позицію і шукати, поки не пізно, нові форми для свого бізнесу в мінливому світі. У цьому світі централізовані і розподілені енергоресурси будуть співіснувати, пов'язані динамічно еволюціонуючими електричними мережами.

Зняття бар'єрів для розвитку розподіленої енергетики пов'язано з істотною переробкою існуючої в Україні архітектури ринку і діючої нормативно-правової бази. Потрібно «узаконити» появу нових суб'єктів ринку, характерних для розподіленої енергетики (активних, операторів мікроенергосистем, агрегаторів розподілених енергетичних об'єктів і агрегаторів попиту, різних сервісних організацій), дерегулювати відносини між ними, стандартизувати інтерфейси взаємодії з ЄЕС, трансформувати енергетичні ринки.

Для розвитку когенерації рекомендується:

• вивчити світову практику в області розвитку розподіленої когенерації, розробити стратегію розвитку цього сектора в Україні;

• встановити пріоритет розвитку ТЕЦ (в тому числі розподіленої когенерації) в схемах теплопостачання міст і селищ (з обов'язковим опрацюванням відповідних варіантів в рамках розробки схем теплопостачання).

Для розвитку власної генерації:

• забезпечити можливість реалізації системних ефектівдля кількох пілотних проектів у сфері власної генерації;

• надати підтримку пілотним проектам в області власної генерації, що створює системні ефекти і використовує технологію когенерації;

Для розвитку мікрогенерації на ВДЕ:

• максимально лібералізувати ринок мікрогенерації;

• зняти обмеження на формат, ціни і способи розрахунківміж учасниками цього ринку;

Для розвитку управління попитом і енергоефективністю, стимулювання появи і розвитку розподілених систем зберігання електроенергії:

• апробувати в пілотному режимі технології та практикиуправління попитом (в тому числі для роздрібних споживачів за участю агрегаторів попиту), використання систем зберігання електроенергії;

• підвищити інформованість і посилити мотивацію споживачів на участь в програмах управління попитом і енергоефективності, забезпечивши при цьому відповідної підтримку новим учасникам у правилах оптового і роздрібного ринків.

Крім того, рекомендується забезпечити рівну участь проектів з розвитку розподіленої енергетики, розширення мережевої інфраструктури, модернізації та спорудження великої генерації в конкурсах щодо усунення локальних дефіцитів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Electrical Power Characteristics and Economic Analysis of Distributed Generation System Using Renewable Energy: Applied to Iron and Steel Plants. Hee-Kwan Shin, Jae-Min Cho and Eul-Bum Lee. Sustainability. MDPI, Basel, Switzerland. 2019, 11.

2. Pareto Optimal Reconfiguration of Power Distribution Systems Using a Genetic Algorithm Based on NSGA-II Bogdan Tomoiagă, MirceaChindriş, Andreas Sumper, Antoni Sudria-Andreu and Roberto Villafafila-Robles. Energies 2013, 6 http://www.mdpi.com/journal/energies.

3. Распределенная энергетика в России: потенциал развития. Центр энергетики Московской школы управления. СКОЛКОВО.89 с.2018.

4. Impacts of Distributed Generation. Final Report. Prepared for: California Public Utilities Commission. Energy Division Staff. Prepared by: Itron, Inc. 2800 Fifth Street, Suite 110 Davis, California95618 January 2010 96c.

Мельничук Людмила Михайлівна — к.е.н., доцент кафедри електромеханічних систем автоматизації та промислового транспорту, Вінницький національний технічний університет, e-mail: l.m.melnychuk@ukr.net.;

Melnychuk Liudmyla -Cand. Sc. (Eng), Department of electromechanical systems automation in industry and transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: l.m.melnychuk@ukr.net.

УДК 621.333.4

М. П. Розводюк
В. С. Жук

ВИКОРИСТАННЯ НАКОПИЧУВАЧІВ ЕНЕРГІЇ В МІСЬКОМУ ЕЛЕКТРОТРАНСПОРТІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Розглянута можливість використання накопичувачів енергії в міському електротранспорті.
Ключові слова: електричний транспорт, накопичувач енергії, електричне гальмування, тяговий режим.

Abstract
The possibility of using energy storage devices in urban electric transport is considered.
Keywords: electric transport, energy storage, electric braking, traction mode.

Вступ

Проблема ефективного використання енергетичних ресурсів набуває все більшого значення. Наприклад, КП «Вінницьке трамвайно-тролейбусне управління» щорічно перевозить понад 170,7 млн. пасажирів, що складає біля 75% від загальної кількості пасажирів, що перевозиться пасажирським транспортом міста.

Під час розвитку електрифікації міського транспорту а також модернізації існуючого електротранспорту постає питання ефективного використання електроенергії та енергозбереження, оскільки енергетична складова в даний час досягає 30...50 % від загальних витрат комунальних підприємств. Одним із шляхів вирішення питання енергозбереження є встановлення на транспорті накопичувачів електроенергії, що дозволять повертати певну частину електроенергії за рахунок енергії, яку вони накопичують під час електричного гальмування [1].

Тому актуальним є порівняння накопичувальних пристроїв, виявлення недоліків і переваг використання їх в електротранспорті для підвищення ефективності використання електроенергії, яка акумулюється в наслідок електричного гальмування.

Результат досліджень

Тяговий електропривод з живленням від мережі або акумуляторної батареї дає можливість зменшити витрати електроенергії, що споживається з мережі, тим самим підвищити напругу мережі, що позитивно впливає на тягові властивості електродвигунів та екологічність міського транспорту за рахунок відсутності вихлопних газів і зменшення шуму під час руху. Накопичена енергія передається насамперед тяговим двигунам, які знаходяться в активному (тяговому) режимі роботи, але накопичену електроенергію можна використовувати для інших потреб [2], [3]. Схема накопичення і перерозподілу енергії подана на рис. 1.

Існує багато різних методів акумулювання енергії: тепловий, механічний, електричний (електромагнітний), електрохімічний тощо, які можна використовувати для накопичення електроенергії саме на міському транспорті [3]. Методи накопичення енергії діляться на різні види а саме:

1) механічні – гідроакумулятор, пневматичний акумулятор, супер маховик, гравітаційна потенціальна енергія;

2) електричний, електромагнітний – конденсатор, супер конденсатор, напівпровідниковий магнітний акумулятор;

3) електрохімічний – проточний акумулятор, акумуляторна батарея;

4) тепловий – евтектична система, акумулятор тепла, акумулятор холоду тощо;

5) хімічний – зберігання водню, технологія Power-to-Gas (P2G).

Кожен вид накопичувача енергії має свої енергетичні властивості, особливості конструктивного виконання, режими роботи, що визначають області його використання.

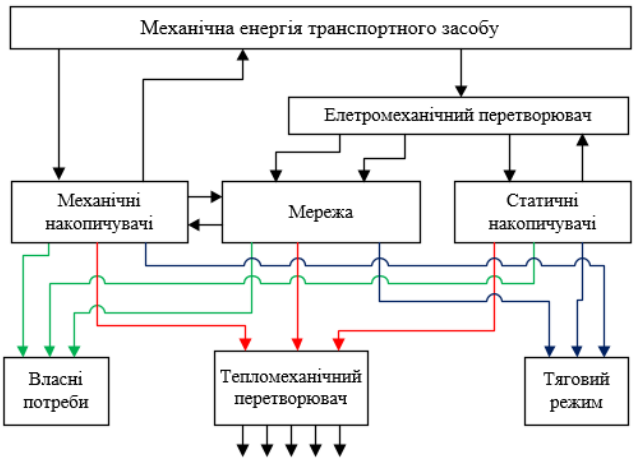


Рис. 1. Структурна схема перерозподілу й використання накопичуваної енергії

Введення систем акумулювання енергії на електричному транспорті потребує детального аналізу різних видів накопичувачів для знаходження такого типу, який буде відповідати ряду вимог для експлуатування на електротранспорті [4]. Для аналізу видів накопичувачів можна сформулювати певні вимоги:

– безпечність роботи;
– високий ККД;
– енергоємність, (Вт-год/кг) масогабаритний показник;
– термін служби;
– працездатність при різних умовах роботи;
– простота обслуговування;
– час заряду і розряду;
– вигідність капіталовкладень.

Висновки

Розглянута схема перерозподілу та акумулювання енергії різними методами накопичення енергії, а також критерії до накопичувальних пристроїв для їх використання на міському електротранспорті. Проведений аналіз існуючих накопичувачів енергії з акцентом на їх використання на міському електротранспорті, що дозволить знизити втрати електричної енергії при електричному гальмуванні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Сопов В.И. Эффективность использования энергии рекуперации при торможении подвижного состава / В.И. Сопов, Н.И. Щуров; Совершенствование технических средств электрического транспорта: Сб. научн. тр. НГТУ. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2001. – Вып. 2-е. – С.126-136.
2. Щуров Н.И. Повышение эффективности использования электрической энергии в субподсистеме электрического транспорта / Н.И. Щуров, В.И. Сопов, А.А. Штанг, Ю.А. Прокушев; Совершенствование технических средств электрического транспорта: Сб. научн. тр. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2002. – С. 6-20.
3. Марквардт К.Г. Работа системы электроснабжения при рекуперации энергии // Техника железных дорог. – 1955. – №4. – С. 19-20.
4. Штанг А.А. О применении накопителей энергии на городском электрическом транспорте / А.А. Штанг, Е.А. Спиридонов, В.И. Сопов; Современные проблемы технических наук: Интеллектуальный потенциал Сибири: Сб. тез. докладов Новосибирской межвузовской науч. студенческой конф. – Новосибирск: Изд-во НГАСУ, 2004. – С. 53-54.

Розводюк Михайло Петрович – к.т.н., доцент, доцент кафедри електромеханічних систем автоматизації в промисловості і на транспорті, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, rozvodiukmp@gmail.com

Жук Владислав Сергійович – студент групи 1ЕМ-18б, факультет електроенергетики, електротехніки та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: 01beetleex02@gmail.com

Rozvodiuk Mykhailo P. – Cand. Sci (Tech.), Associate Professor, Department of electromechanical systems automation in industry and transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: rozvodiukmp@gmail.com

Zhuk Vladislav S. – student of the Faculty of Power Engineering and Electromechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail:, e-mail: 01beetleex02@gmail.com

УДК 621.311.24

О.А. Жуков

СИНТЕЗ РЕГУЛЯТОРА СТРУМУ ЗБУДЖЕННЯ ГЕНЕРАТОРА ВІТРОВОЇ ЕЛЕКТРИЧНОЇ УСТАНОВКИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Здійснено моделювання системи керування вітровою енергетичною установкою з використанням теорії нечітких множин.

Ключові слова: вітрова установка, регулювання, струм збудження, нечіткий регулятор.

Abstract

The wind power plant control system is modeled using fuzzy set theory

Keywords: wind setting, regulation, excitation current, fuzzy regulator

Математичне моделювання процесів в системах керування дозволяє значно спростити налагодження елементів системи регулювання, виходячи з критеріїв стійкої роботи [1]. При цьому рівняння, що входять до складу математичної моделі і якими описуються перехідні процеси в системі, повинні адекватно відображати фізичну сутність об'єкта дослідження. Диференційні рівняння мають досить складну методику розв'язку та пошуку коренів [2], а тому їх прийнято аналізувати за допомогою передаточних функцій [1]. Відносно вітроенергетичної установки (ВЕУ) вказані висновки поширюються на автоматичний регулятор системи керування.

Розглянемо структурну схему регулятора системи автоматичного керування, яка запропонована в [3].

Автоматичне керування струмом збудження перетворювача енергії передбачається здійснювати в два прийоми. Так, при низькій швидкості обертання вітрового колеса пропонується використовувати математичну модель регулятора збудження з використанням нечіткої логіки, при високих швидкостях достатньо високі показники якості регулювання має ПІ-закон регулювання. Таким чином математична модель регулятора є сукупністю нечітких правил та ПІ-регулятора в рівнянні формування завдання за напругою для ВЕУ (1).

$$\begin{cases} \Delta\omega = \begin{cases} \left|\omega_{опт} - \omega(t)\right| - k_v \cdot V_в(t), \text{ якщо } \dfrac{dV_в^к}{dt} < 0; \\ \left|\omega_{опт} - \omega(t)\right| + k_v \cdot V_в(t), \text{ якщо } \dfrac{dV_в^к}{dt} > 0; \end{cases} \\ U_{зад}(t) = \begin{cases} k_\omega \cdot \Delta\omega + \int\limits_0^{2T} \Delta\omega dt; \text{ якщо } \omega_к > \omega_{кр}; \\ fuzzy\left(V_в, \dfrac{dV_в^к}{dt}, \omega_к, \omega_{опт}\right), \text{ якщо } \omega_к \le \omega_{кр}; \end{cases} \\ \Delta U = U_{зад}(t) - \left(U(t) - k_I I_н(t)\right); \\ I_{зб}(t) = \left(k_и \cdot \Delta U + \int\limits_0^T \Delta U dt\right) \cdot k_{роб}. \end{cases} \quad (1)$$

Запропонована структура системи керування ВЕУ суттєво нелінійна і викликана з однієї сторони дискретністю визначення методу формування регулюючого впливу на об'єкт, а з іншої нелінійністю характеристик вітрового колеса та електромеханічного перетворювача енергії. Тому проводити параметричну оптимізацію таких систем з застосуванням класичних методів (методу штрафних функцій, градієнтного спуску тощо) неможливо, а перевага надається дослідженню імітаційних моделей [4].

Комп'ютерне моделювання і дослідження стійкості системи, яка реалізує закон керування (1) проведено в пакеті прикладних програм MatLab. Розроблена модель системи керування представлена на рис. 1.

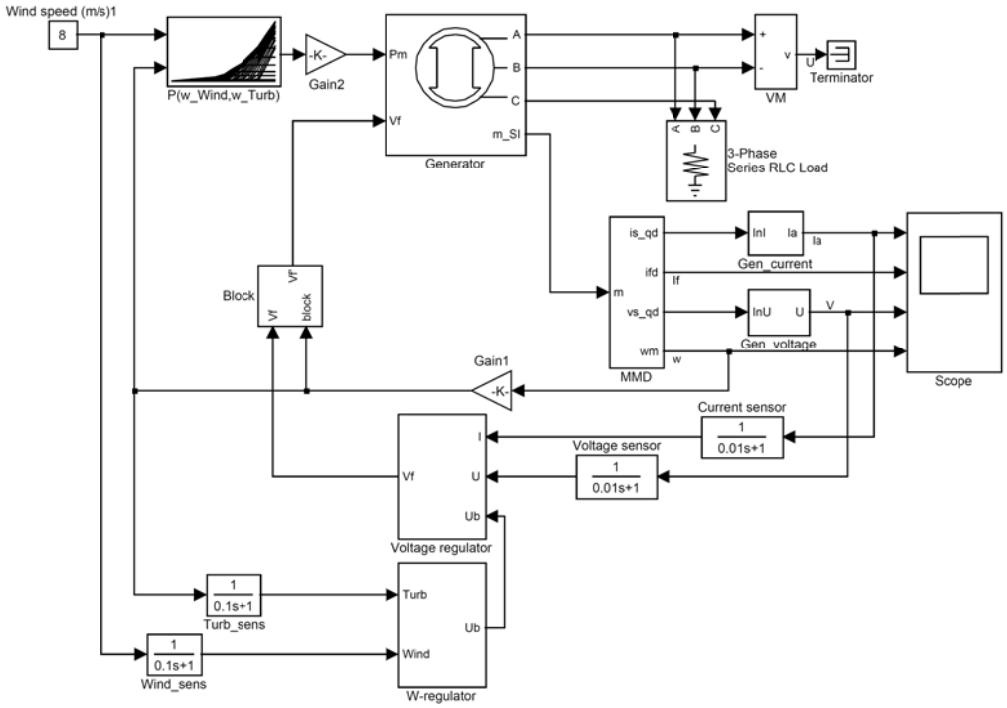


Рис. 1 — Модель системи автоматичного керування ВЕУ

Структурну схему моделі головного регулятора W-regulator системи керування у ППП MatLab зобразимо на рис. 2.

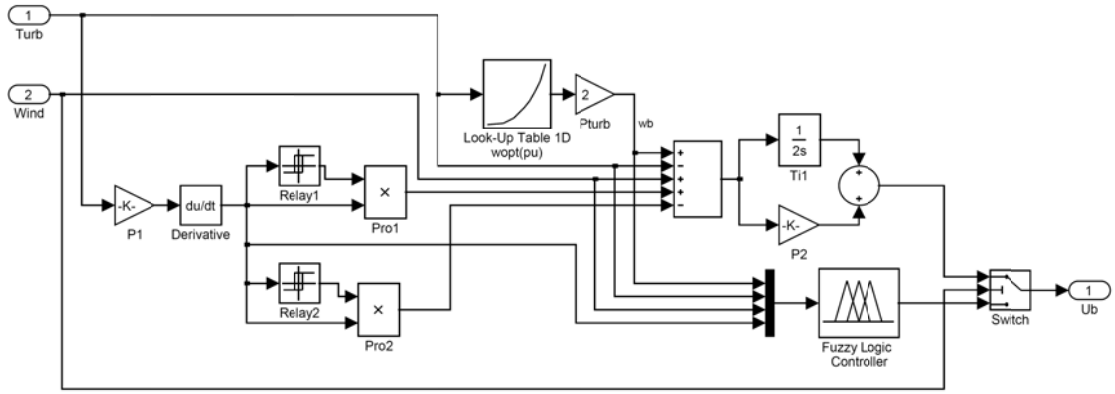
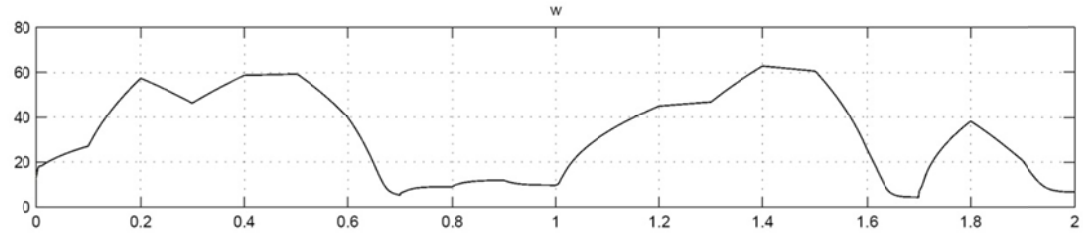
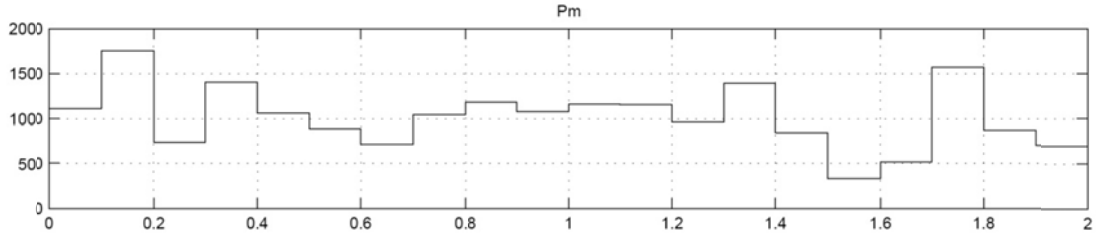


Рис. 2. Модель головного регулятора W-regulator системи керування

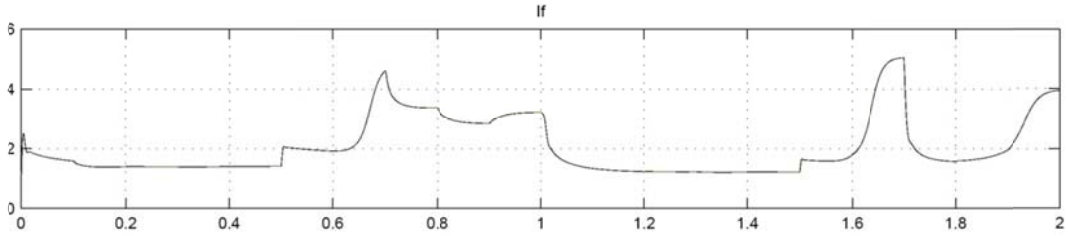
Регулюючий вплив визначається двома шляхами: за допомогою ПІ-регулятора та нечіткого регулятора Fuzzy Logic Controller. В структурі системи керування окремим блоком виділено елемент блокування збудження при максимальній (ураганній) швидкості вітру для запобігання пошкоджень перетворювача та обладнання, пов’язаного з ним. Результати моделювання системи керування ВЕУ приведено на рис. 3.



Графік зміни швидкості обертання вітроколеса



Графік зміни потужності



Графік зміни струму збудження

Рис. 3 — Перехідні процеси ВЕУ при збуреннях з боку вітру та навантаження

Висновки

Комбіноване регулювання за допомогою ПІ-регулятора та нечіткого регулятора, які діють кожний в своєму діапазоні швидкостей вітру, суттєво поліпшує якість регулювання ВЕУ в цілому

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бесекерский В. А. Теория систем автоматического регулирования / В. А. Бесекерский, Е. П .Попов.— М.: Наука, 1975.—768 с.

2. Бугров Я. С. Высшая математика: Учеб. для вузов: в 3 т. / Я. С. Бугров [под ред. В. А. Садовничего] — М.: Дрофа, 2004. — Т. 2. — 511 с.

3. Система автоматичного керування електричною вітроенергетичною установкою з вертикальною віссю обертання / Мокін Б. І., Мокін О. Б., Жуков О. А. // Вісник Кременчуцького державного політехнічного університету імені Михайла Остроградського . – 2010 – №3 С. 20 – 24.

4. Жмак Егор Иванович. Регулирование напряжения в электроэнергетических системах на основе нечеткой логики : Дис. канд. техн. наук : 05.14.02 Новосибирск, 2004. — 120 с. РГБ ОД, 61:05-5/510.

Жуков Олексій Анатолійович – к.т.н., доцент, доцент кафедри електромеханічних систем автоматизації в промисловості і на транспорті, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: alex4444_2004@ukr.net

Zhukov Oleksiy A. – Cand. Sci (Tech.), Associate Professor, Department of electromechanical systems automation in industry and transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: alex4444_2004@ukr.net

УДК 62.52:644.6

М. М. Мошноріз
Б. О. Клименко

РЕЖИМНА НАДІЙНІСТЬ В ЕЛЕКТРОПРИВОДАХ НАСОСНИХ АГРЕГАТІВ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

За результатами досліджень синтезовано цільові функції задачі оптимізації усталених режимів роботи електроприводних насосних агрегатів водоперекачувальної станції за критеріями режимної надійності у залежності від витрати робочої рідини, що дало можливість дослідити вплив режиму на надійність електричної та гідравлічної підсистем насосного агрегата. Визначено екстремальні значення локальних цільових функцій режимної надійності електродвигуна та відцентрового насосу в різних (зокрема маловитратних) режимах роботи. Запропоновано оптимізацію усталених режимів роботи насосного агрегата здійснювати з одночасним використанням критеріїв надійності електроприводу та насоса. Встановлено, що максимальних значень показники надійності електродвигуна та відцентрового насоса досягають при різних значеннях витратного навантаження, що вимагає залучення методології багатокритеріальної оптимізації.

Формалізовано задачу оптимізації усталених режимів електроприводного насосного агрегата водоперекачувальної станції в багатокритеріальній постановці з врахуванням технологічних обмежень роботи його підсистем. Проведено аналіз сучасних методів розв'язання задачі багатокритеріальної оптимізації усталених режимів роботи насосних агрегатів. Обґрунтовано метод вирішення задачі багатокритеріальної оптимізації, який в повній мірі враховує вплив режиму на надійність роботи підсистем насосного агрегата.

З'ясовано, що найбільш доцільним методом розв'язку даної задачі є метод наближення до ідеальної (утопічної) точки в просторі критеріїв. Встановлене за допомогою даного методу співвідношення критеріїв в точці оптимуму є найкращим. Визначено значення «узгодженого оптимуму» витрати рідини з метою вибору оптимального за надійністю режиму роботи електроприводного насосного агрегата водоперекачувальної станції.

Ключові слова: електричний двигун; відцентровий насос; режимна надійність; багатокритеріальна оптимізація; цільова функція.

Summary

According to the research results, the target functions of the problem of optimization of steady-state operation of electric pumping units of the water pumping station according to the criteria of mode reliability depending on the flow of working fluid were synthesized, which made it possible to investigate the influence of mode The extreme values of the local target functions of the mode reliability of the electric motor and the centrifugal pump in different (including low-consumption) operating modes are determined. It is proposed to optimize the established modes of operation of the pump unit with the simultaneous use of criteria for the reliability of the electric drive and pump. It is established that the maximum values of the reliability of the electric motor and the centrifugal pump are reached at different values of the load, which requires the involvement of the methodology of multicriteria optimization.

The problem of optimization of the established modes of the electric drive pump unit of the water pumping station in multicriteria statement taking into account technological limitations of work of its subsystems is formalized. An analysis of modern methods for solving the problem of multicriteria optimization of steady-state modes of operation of pumping units. The method of solving the problem of multicriteria optimization is substantiated, which fully takes into account the influence of the mode on the reliability of the subsystems of the pump unit.

It was found that the most expedient method of solving this problem is the method of approaching the ideal (utopian) point in the space of criteria. The ratio of criteria at the point of optimum established by means of this method is the best. The value of the "agreed optimum" of the liquid flow is determined in order to select the optimal mode of operation of the electric pumping unit of the water pumping station.

Keywords*: electric motor; centrifugal pump; regime reliability; multicriteria optimization; target function.*

Вступ

Неоптимальний режим роботи НА зумовлює зниження ефективності та надійності приводного електродвигуна (ЕД) та відцентрового насоса (ВН). В [1] наведено порівняння енергоефективності магістральних НА при застосуванні регулювання шляхом дроселювання, байпасування та частотного регулювання для насосів. Проведений критичний аналіз шляхів регулювання режимів

роботи НА [1] доводить, що доцільність вибору одного наведених вище методів залежить від режимів перекачування, наявного обладнання та умов роботи НА НПС і потребує розв'язку задачі оптимізації режимів роботи ВН та ЕД не лише за критеріями ефективності, але і за критеріями надійності.

В літературі зазвичай відсутній єдиний досліджуваний показник надійності роботи НА. Зокрема в [2] під надійністю розуміють перелік властивостей об'єкта, а саме: безвідмовність, довговічність, збереженість, ремонтопридатність.

Метою даної роботи є розробка методу покращення енергетичних показників водопостачання шляхом використання критерію режимної надійності.

Результати дослідження

Надійність НА – це властивість виконувати задані функції протягом певного періоду часу зі збереженням у встановлених межах всіх параметрів. Дана властивість характеризується системою об'єктивних критеріїв технічного стану НА, які обумовлюють його роботоздатність в різних режимах. Властивості надійності роботи ЕД та ВН характеризуються такими показниками: коефіцієнт технічного використання, середнє напрацювання на відмову, середній час відновлення, коефіцієнт оперативної готовності, середній ресурс до капітального ремонту, тощо. Однак на основі, наведеного вище, аналізу джерел та публікацій встановлено відсутність необхідної кількості статистичних вибірок про вихід з ладу НА в різних режимах роботи, що не дозволяє визначити перелічені вище показники надійності ЕД та ВН. У зв'язку з цим запропоновано застосувати показники надійності НА, які залежать від його режиму роботи.

Як відомо НА містить електричну та гідравлічну підсистеми. Для визначення оптимального за критерієм надійності режиму роботи НА необхідно синтезувати цільові функції режимної надійності ЕД та ВН.

Цільову функцію режимної надійності ЕД представлено у вигляді коефіцієнта запасу:

$$\varphi_{\text{E}} = \frac{P_{\text{E}}^{\text{max}}}{P} - 1,$$

де P – споживана з валу ЕД потужність насосу; $P_{E.max}$ – максимальне значення електромагнітної потужності ЕД.

Існує безліч методів вирішення задачі багатокритеріальної оптимізації (БО). Їх умовно поділяють на групи [11]: методи, засновані на встановленні обмежень на критерії; методи, лінійного згортання критеріїв; методи пошуку компромісного розв'язку; методи інтерактивного розв'язку. Застосуємо перелічені методи для розв'язку задачі оптимізації роботи НА за критеріями режимної надійності і виберемо найбільш оптимальний (таблиця 2).

Таблиця 2 – Результати розрахунків.

Назва методу	Оптимальне значення Q	Значення цільової функції надійності ЕД φ_E	Значення цільової функції надійності ВН φ_H
Метод головного критерію	0,79	0,2	0,8
Метод лінійного згортання	0,7	0,32	0,79
Метод мінімізації евклідової відстані ідеальної точки	0,57	0,51	0,63
Метод мінімаксного наближення до ідеальної точки	0,73	0,43	0,75

Висновки

За результатами досліджень синтезовано цільові функції задачі оптимізації усталених режимів роботи електроприводних насосних агрегатів водоперекачувальної станції за критеріями режимної надійності у залежності від витрати робочої рідини, що дало можливість дослідити вплив режиму на надійність електричної та гідравлічної підсистем насосного агрегата. Визначе-

но екстремальні значення локальних цільових функцій режимної надійності електродвигуна та відцентрового насосу в різних (зокрема маловитратних) режимах роботи. Запропоновано оптимізацію усталених режимів роботи насосного агрегата здійснювати з одночасним використанням критеріїв надійності електроприводу та насоса. Встановлено, що максимальних значень показники надійності електродвигуна та відцентрового насоса досягають при різних значеннях витратного навантаження, що вимагає залучення методології багатокритеріальної оптимізації.

Формалізовано задачу оптимізації усталених режимів електроприводного насосного агрегата водоперекачувальної станції в багатокритеріальній постановці з врахуванням технологічних обмежень роботи його підсистем. Проведено аналіз сучасних методів розв'язання задачі багатокритеріальної оптимізації усталених режимів роботи насосних агрегатів. Обґрунтовано метод вирішення задачі багатокритеріальної оптимізації, який в повній мірі враховує вплив режиму на надійність роботи підсистем насосного агрегата.

З'ясовано, що найбільш доцільним методом розв'язку даної задачі є метод наближення до ідеальної (утопічної) точки в просторі критеріїв. Встановлене за допомогою даного методу співвідношення критеріїв в точці оптимуму є найкращим. Визначено значення «узгодженого оптимуму» витрати рідини з метою вибору оптимального за надійністю режиму роботи електроприводного насосного агрегата водоперекачувальної станції.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бархатов А. Ф. Разработка методов энергоэффективной эксплуатации магистральных нефтепроводов на основе оптимизации технологических режимов : автореф. дис. … канд. техн. наук : 25.00.19. Москва, 2017. 28 с.

2. Рудаченко А. В., Байки С. С. Эксплуатационная надежность трубопроводных систем : учебное пособие. Томск : ТПУ, 2008. 117 с.

3. Erickson R. B., Sabini E. P. and Stavale A. E. Hydraulic Selection to Minimize the Unscheduled Maintenance Portion of Life Cycle Cost. Pump Users International Forum 2000. (10–12 October 2000). Karlsruhe, Germany, 2000.

4. Hodgson J., Walters T. Optimizing Pumping Systems to Reduce First or Life- Cycle Cost. Proceedings of the 19th International Pump Users Symposium, Houston, Texas, USA, February 25th-28th, 2002, p. 1-8.

5. Stavale A. E. Reducing reliability incidents and improving meantime between repair. Proceedings of the 24th International Pump Users Symposium, Houston, Texas, USA, 2008. P. 1–10.

Мошноріз Микола Миколайович – канд. техн. наук, доцент кафедри електромеханічних систем автоматизації в промисловості і на транспорті, Вінницький національний технічний університет, e-mail: moshnoriz@vntu.edu.ua.

Клименко Богдан Олександрович – студент групи ЕМ-19мс, факультет Електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: moshnoriz@gmail.com.

Moshnoriz Nikolai Nikolaevich – PhD, associate professor of the department of electromechanical systems of automation in industry and transport, Vinnytsia National Technical University, e-mail: ichernavskiy@gmail.com.

Klymenko Bogdan Oleksandrovych - student of EM-19ms group, Faculty of Electrical Power Engineering and Electromechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: moshnoriz@gmail.com.

УДК 62.52:644.6

М. М. Мошноріз
С. А. Карпенко

СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ОБ'ЄКТАМИ ВОДОПОСТАЧАННЯ З НЕЧІТКОЮ ЛОГІКОЮ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація
Проведено аналіз системи автоматичного керування водозабірним майданчиком з насосною станцією, що побудована на основі регулятора з нечіткою логікою та використанням систематизації посезонного та погодинного водоспоживання з допомогою вейвлет-перетворень.

Ключові слова: *тренд водоспоживання, вейвлет-аналіз, нечітка адаптивна система, моделювання системи керування.*

Summary
The analysis of the system of automatic control of the water intake site with the pumping station, which is built on the basis of the regulator with fuzzy logic and the use of systematization of seasonal and hourly water consumption with the help of wavelet transformations, is carried out.

Keywords: *water consumption trend, wavelet analysis, fuzzy adaptive system, control system modeling.*

Вступ

Проблема якісного водопостачання є актуальною для багатьох населених пунктів України. Використання застарілого обладнання насосних станцій, відсутність ефективних систем моніторингу та управління насосними агрегатами призводить до перевитрати електричної енергії при підтримці надмірно високих тисків в водопровідних мережах, що збільшує ризики аварійних ситуацій. Основна кількість електроенергії, що споживається насосною станцією витрачається на живлення насосних агрегатів. Оскільки водопостачання постійно змінюється, то і напір, що розвивається насосними агрегатами повинен змінюватись досить гнучко, щоб зменшити перевитрати електроенергії та непродуктивні втрати води.

Метою даної роботи є розробка методу покращення енергетичних показників водопостачання шляхом використання адаптивної системи автоматичного керування з нечіткою логікою.

Результати дослідження

Для одного з водозабірних майданчиків з насосною станцією одного з обласних центів України проведена систематизація в Excel значень погодинної витрати води, що подається в водопровідну мережу міста, в літній та осінньо-зимовий період (під час надання послуг теплопостачання). На основі даної інформації отримано корисний сигнал керування у вигляді сукупності його послідовних наближень. З цією метою використано вейвлет-перетворення, яке застосовується для обробки сигналів, що демонструють еволюцію у часі своїх основних характеристик – середнього значення, дисперсії, періодів, амплітуд і фаз гармонічних складових[1, 4]. Саме такими сигналами є погодинна зміна величини витрати в водопровідній мережі міста.

На основі експериментальних даних про зміну витрати води здійснено їх вейвлет-перетворення, згідно якого отримано корисний сигнал (відокремлено шуми), що дає можливість в подальшому використати цей сигнал в якості вхідного завдання регулятора, який буде регулювати витрату насосних агрегатів. Для цього використано програмне забезпечення вейвлетного аналізу даних у виді пакету розширення Wavelet Toolbox програмного комплексу Matlab. Він включає в себе засоби для вивчення, створення і використання вейвлетів та вейвлет-перетворень як в командному режимі, так і з допомогою спеціальних засобів графічного інтерфейсу GUI [4].

Отримавши експериментально дані погодинної витрати води в літній та осінньо-зимовий (під час опалювального сезону) періоди провели їх систематизацію. В подальшому нами використано метод Wavelet 1-D для розкладу одновимірного сигналу. Було отримано тренди зміни погодинної витрати води окремо для вихідних та робочих днів. Порівнявши ці тренди, зроблено висновок про те, що по-

годинні тренди вихідних і робочих днів досить подібні, тому не має необхідності надалі розглядати їх окремо. Подібним чином отримано погодинні тренди витрати води для літнього (рис. 1) та осінньо-зимового (рис. 2) періодів (в опалювальний сезон) [4]..

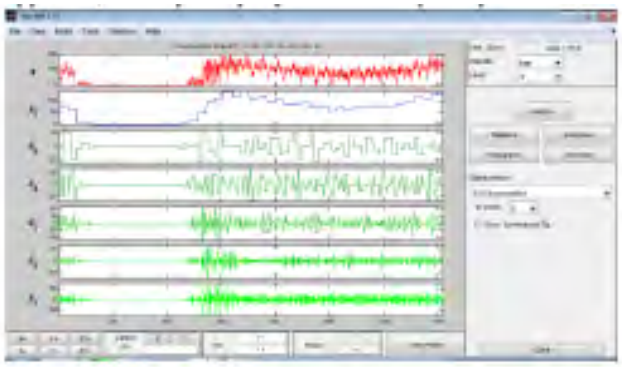


Рис. 1. Погодинний тренд витрати води у літній період (09.06.2012-06.08.2012)

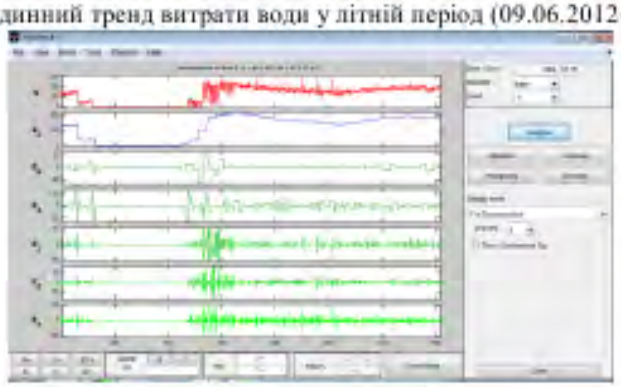


Рис. 2. Погодинний тренд витрати води у осінньо-зимовий період (30.12.2012-19.01.2013)

Порівнявши отримані результати для цих двох періодів зроблено висновок, що тренд осінньо-зимового періоду містить більші значення витрати води, ніж літнього. Ця різниця – це в більшій мірі вода, яка йде на теплопостачання.

Дані апроксимації (корисні сигнали) можна в подальшому використовувати при розробці системи керування насосними агрегатами на основі теорії нечітких систем управління[2].

Застосування підходу нечіткого логічного висновку виправдане, а інколи і єдине можливе, коли необхідно описати поведінку складної системи і отримати можливість визначати значення одних параметрів системи на основі значень інших її параметрів або параметрів навколишнього середовища. Для опису поведінки системи використовують два основні поняття нечіткої логіки: лінгвістична змінна P і терм лінгвістичної змінної T. Змінна в нечіткій логіці відповідає одному з параметрів, що характеризують систему, наприклад, витрата, тиск та ін. Вимірювані значення відповідного параметра будуть являтися «чіткими» значеннями змінної. Вся множина чітких значень утворює область визначення лінгвістичної змінної. Терм змінної являється її «нечітким» значенням і визначається фразою, що характеризує один із характерних станів параметра системи [4]..

При використанні методів, основаних на нечіткому визначенні процесу управління, з'являється можливість формування оптимального набору команд управління по критерію найменших енергозатрат та подачі необхідної витрати води для споживачів. Нечіткий регулятор забезпечує більш високі показники якості перехідних процесів у порівнянні з класичними регуляторами[3]. До великої переваги нечіткого керування слід віднести його орієнтацію на цифрову реалізацію.

Системи подібного роду володіють достатньо великою гнучкістю і хорошими якостями перехідного процесу – мінімальним часом регулювання з мінімальний перерегулюванням.

Продуктивність, яку необхідно виробити насосною станцією, визначається попереднім значенням витрати води, отриманим нами шляхом вейвлет-перетворення з уточненням водоспоживання в даний час, яке вимірюється витратоміром на виході насосної станції.

На вході нечіткого регулятора маємо змінну «різниця витрати води», що приймає значення «низька», «середня» і «висока». Природно, чим більша різниця витрати води в даний момент, тим більшою повинна бути продуктивність. Другою лінгвістичною перемінною визначено «швидкість зміни витрати» в мережі, якій також дано лінгвістичні значення «низька», «середня» і «висока». Якщо швидкість зміни витрати велика, то потрібна висока продуктивність насосної станції. В міру наближення витрати води, що створюється насосними агрегатами до відповідної витрати швидкість зміни витрати в мережі буде зменшуватися, а продуктивність насосної станції знижуватися.

Висновки

На основі отриманих даних погодинної витрати води, систематизувавши їх та здійснивши вейвлет-перетворення цього сигналу, в подальшому можна реалізувати нечітку систему керування, з допомогою якої можна уникнути аварійних ситуацій на насосній станції та перевитрат електричної енергії, що, в свою чергу, призведе до підвищення ефективності технологічних процесів і надійності роботи системи водопостачання та забезпечення раціонального використання матеріальних і енергетичних ресурсів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бурнаев Е.В. Применение вейвлет преобразования для анализа сигналов: Учебно-методическое пособие. – М.: МФТИ, 2007. – 138 с.

2. Современная прикладная теория управления. Новые классы регуляторов технических систем. Ч. III / Под ред. А.А. Колесникова. – Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2000.

3. Дементьев А. Оптимизация управления насосным отделением водопроводной станции // http: // 10.3.2.1 / articles /pumps / pumps.html.

4. Якимчук Н. М. Моделювання системи автоматичного керування з нечіткою логікою об’єктами водопостачання // Вісник інженерної академії України. Інформаційні системи, обчислювальна й електронна техніка, системи зв’язку та приладобудування / Н. М. Якимчук. – №3-4. – 2013. – С. 145 – 150.

Мошноріз Микола Миколайович – канд. техн. наук, доцент кафедри електромеханічних систем автоматизації в промисловості і на транспорті, Вінницький національний технічний університет, e-mail: moshnoriz@vntu.edu.ua.

Карпенко Святослав Анатолійович – студент групи ЕМ-19мс, факультет Електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: moshnoriz@gmail.com.

Moshnoriz Nikolai Nikolaevich – PhD, associate professor of the department of electromechanical systems of automation in industry and transport, Vinnytsia National Technical University, e-mail: ichernavskiy@gmail.com.

Karpenko Sviatoslav Anatoliyovych **-** student of EM-19ms group, Faculty of Electrical Power Engineering and Electromechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: moshnoriz@gmail.com.

УДК 628.21

М. М. Мошноріз
О. О. Державець

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ РОЗПОДІЛЕНИХ СИСТЕМ ВОДОПОСТАЧАННЯ ЗАСОБАМИ РЕГУЛЬОВАНОГО ЕЛЕКТРОПРИВОДА

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

В науковій роботі було проведено дослідження оцінки впливу розподіленості та протяжності трубопровідної мережі. Проаналізовано систему подачі і розподілу води, досліджено які критерії впливають на коректне виконання роботи та які проблеми можуть виникати під час роботи в тривалий проміжок часу.

На основі аналізу було розроблено математичну модель системи водопостачання, та модель керування потокорозподілом системи водопостачання.

Так як в даній роботі досліджується вплив розподіленості та протяжності трубопровідних мереж системи водопостачання на електропривод, було проведено моделювання керування системи водопостачання на основі існуючих регуляторів з постійною та змінною структурою.

Ключові слова: *математична модель, система водопостачання, розподілена система, комп'ютерне моделювання.*

Summary

In the scientific work, a study was conducted to assess the impact of the distribution and length of the pipeline network. The system of water supply and distribution is analyzed, what criteria affect the correct performance of work and what problems may arise during work in a long period of time.

Based on the analysis, a mathematical model of the water supply system and a current control system for the water supply system were developed.

Since this paper investigates the influence of the distribution and length of pipeline networks of the water supply system on the electric drive, the control of the water supply system control was performed on the basis of existing regulators with constant and variable structure.

Keywords: *mathematical model, water supply system, distributed system, computer modeling.*

Вступ

Трубопровідна система водопостачання, являється невід'ємною частиною сучасної інфраструктури міста. Воду потрібно подавати не лише в житлові будинки, а й лікарні, підприємства та інші структури сучасного міста. Тому трубопровідна система яка буде коректно працювати з різним навантаженням та протягом тривалого часу є важливим об'єктом, який потребує додаткової уваги.

Відомо, що на трубопровідну систему водопостачання та її коректну роботу впливають такі фактори як:

- рельєф міста;
- коректно спроектований план побудови трубопровідної мережі;
- навантаження яке буде отримувати сама мережа;
- погодні умови які напряму впливають на якість трубопровідної мережі;
- своєчасна перевірка стану трубопровідної мережі (відсутність пробою в трубах, зміна навантаженняв трубопровідній мережі);
- стан насосної установки та якість її оптимізації під задачі які потребують виконання.

В даній науковій роботі буде розгялнуто саме вплив трубопровідної мережі на електропривод насосної установки. Для цього потрібно дослідити з якими проблемами потрібно зіткнутись на різних етапах та які є варіанти їх вирішення.

Також буде проведено моделювання системи при використані існуючих регуляторів та проаналізовано їх дані моделювання.

Мета роботи і задачі дослідження. Підвищити надійність та ефективність роботи системи водопостачання за рахунок врахування на стадії проектування впливу протяжності та розподіленості тру-

бопровідної мережі на роботу електропривода насосної установки, що дозволить з'ясувати основні проблеми під час керування такими системами і запобігти виникненню аварійних ситуацій та неефективних режимів роботи.

Мета досягається шляхом вирішення наступних завдань:

1. Аналіз літературних джерел по темі роботи.
2. Виділити основні параметри системи водопостачання, від яких залежить надійність та ефективність її роботи;
3. Оцінити вплив протяжності та розподіленості трубопровідної мережі системи водопостачання на ефективність роботи електроприводів насосної станції;
4. Промоделювати роботу розподіленої системи водопостачання в різних режимах.

Об'єкт дослідження – процес керування електроприводами насосної станції.

Предмет дослідження – математичні моделі електропривода, насосів та системи водопостачання.

Результати дослідження

Для кількісної характеристики досягнення поставленої мети служить критерій управління, який в даному випадку може приймати тільки два значення: одиницю (в разі досягнення мети - є вода у споживача в будь-який найвищій точці) і нуль (в іншому випадку – ні води у споживача). Якісні цілі є стратегічними і використовуються на самому верхньому рівні ієрархії управління всією системою, так як пов'язані з забезпеченням водою всіх споживачів. Удавана простота такого критерію управління оманлива, оскільки функціональна залежність критерію від керованих параметрів може бути досить складним.

Як уже зазначалося, якісна мета управління системою подачі та розподілу води (ПРВ) полягає в забезпеченні споживачів необхідною кількістю води при тиску не нижче мінімально допустимого. Сформулюємо цю мету математично, попередньо ввівши критерій сумарних надлишкових напорів.

Нехай P_j та P_j^+ - поточний і мінімально допустимий тиск в j-му вузлі відповідно. Тоді сумарні надлишкові напори в момент часу t можна обчислити відповідно з виразом

$$y(t) = \sum_{j \in V} (P_j(t) - P_j^+) = \sum_{j=1}^{\upsilon} (P_j(t) - P_j^+), \qquad (1.4)$$

де V – множина вершин графа мережі;

υ - кількість його вершин.

Критерій управління є ключовим в розумінні багатьох проблем, що виникають в організації раціонального функціонування ПРВ. У нормальних умовах оптимального функціонування системи ПРВ поточний тиск P_j в j-му вузлі має бути завжди більше або дорівнює P_j^+.

В ідеальному випадку тиск у споживачів має бути мінімально допустимим P_j^+, але з фізичної суті системи ПРВ слід, що тиск на насосній станції повинно бути завжди вище, ніж в будь-якому іншому вузлі водомережі.

З іншого боку, відомо, що надмірне перевищення поточного тиску над нормативним призводить до небажаних наслідків:

- зростання споживання електроенергії;
- збільшує витік води у внутрішніх мережах будинків (непродуктивні витрати води);
- підвищує ймовірність пошкодження мережі води, що в свою чергу, веде до зростання ймовірності збитку від аварії і т.д.

Оцінка цього критерію на відрізку часу [0, T] дозволяє судити про ефективне функціонуванні підсистеми ПРВ з точки зору виконання останньої свого основного функціонального призначення.

Висновки

В науковій роботі було проведено дослідження оцінки впливу розподіленості та протяжності трубопровідної мережі. Проаналізовано систему подачі і розподілу води, досліджено які критерії впливають на коректне виконання роботи та які проблеми можуть виникати під час роботи в тривалий проміжок часу.

На основі аналізу було розроблено математичну модель системи водопостачання, та модель керування потокорозподілом системи водопостачання.

Так як в даній роботі досліджується вплив розподіленості та протяжності трубопровідних мереж системи водопостачання на електропривод, було проведено моделювання керування системи водопостачання на основі існуючих регуляторів з постійною та змінною структурою.Результати моделювання та експериментальні дослідження системи керування водопостачання показали:

1. Застосування розривних функцій у сигналі керування в перехідному режимі дозволяє отримати оптимальну за швидкодією траєкторію руху системи водопостачання. Проведені дослідження показали, що застосування розривних функцій дає змогу у 3,8 рази зменшити тривалість перехідного режиму порівняно з існуючими регуляторами і, при цьому, забезпечити мінімальне відхилення та перегулювання.

2. Запропонований регулятор усталеного режиму покращує якість керування порівняно з існуючими регуляторами. За результатами моделювання у 7,6 рази зменшено значення функціоналу якості.

3. Показано, що на основі запропонованих методів можливо створити регулятор зі змінною структурою та мінімізувати час перехідного режиму, мінімізувати функціонал якості в усталеному режимі. Доведено, що перемикання регуляторів необхідно проводити залежно від відхилення вихідної величини тиску і, таким чином, визначати режим роботи системи водопостачання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Мошноріз М. М. Комп'ютерна модель лабораторного стенда для дослідження систем водопостачання [електронний ресурс] / М. М. Мошноріз // Матеріали XLIX науково-технічної конференції факультету електроенергетики та електромеханіки (2020), Вінниця, ВНТУ, 18.05.2020 – 29.05.2020. Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/public/files/1/ vntu_2020_netpub.pdf.

2. Мошноріз М. М. Комплексний підхід до моделювання систем транспортування води [електронний ресурс] / М. М. Мошноріз // Матеріали XLVIII науково-технічної конференції факультету електроенергетики та електромеханіки (2019), Вінниця, ВНТУ, 22.03.2019 – 23.03.2019. Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-feeem/all-feeem-2019/paper/view/7822. (2 стор)

3. Мошноріз Микола Аналіз способів підвищення енергоефективності роботи системи водопостачання [Електронний ресурс] / М. Мошноріз, А. Горбань // Матеріали XIV міжнародної конференції "Контроль і управління в складних системах (КУСС-2018)", м. Вінниця, 15-17 жовтня 2018 р. – Електрон. текст. дані. – Вінниця : ВНТУ, 2018. – Режим доступу: http://ir.lib.vntu.edu.ua/handle/123456789/22712.

Мошноріз Микола Миколайович – канд. техн. наук, доцент кафедри електромеханічних систем автоматизації в промисловості і на транспорті, Вінницький національний технічний університет, e-mail: moshnoriz@vntu.edu.ua.

Державець Олексій Олександрович – студент групи ЕМ-19мс, факультет Електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: moshnoriz@gmail.com.

Moshnoriz Nikolai Nikolaevich – PhD, associate professor of the department of electromechanical systems of automation in industry and transport, Vinnytsia National Technical University, e-mail: ichernavskiy@gmail.com.

Derzhavets Oleksiy Oleksandrovych - student of EM-19ms group, Faculty of Electrical Power Engineering and Electromechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: moshnoriz@gmail.com.

УДК 621.316.5: 681.515.5

В.В. Грабко
Вал.В. Грабко

ДО ПИТАННЯ ПОШУКУ ДОДАТКОВИХ ЧИСТИХ ДЖЕРЕЛ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Відповідно до аналізу існуючих підходів щодо отримання додаткової чистої енергії через взаємодію електромагнітних полів джерела та споживача електроенергії в роботі пропонується шляхом лабораторних досліджень переконатися у ефективності такого підходу.
Ключові слова: чиста енергія, електромагнітне поле, лабораторний стенд.

Abstract
According to the analysis of existing approaches to obtaining additional clean energy through the interaction of electromagnetic fields of the source and consumer of electricity in the work, it is proposed through laboratory studies to verify the effectiveness of such an approach.
Key words: clean energy, electromagnetic field, laboratory stand

Відомо, що в теперішній час приділяється значна увага пошуку нових або додаткових джерел електроенергії. Серед інших візьмемо до уваги один підхід, який використовується для зарядки мобільних телефонів бездротовим методом, тобто електромагнітне поле зарядного пристрою шляхом взаємодії з електричним полем мобільного телефону передає електричну енергію в акумуляторну батарею останнього.

Відомі інші засоби, зокрема розробка компанії Ferraris, якою передбачається отримання електричної енергії з кабельної лінії через гальванічну розв'язку, тобто через взаємодію електромагнітних полів кабельної лінії та пристрою, який дозволяє наведене електромагнітне поле перетворювати в електричну енергію з подальшим її транспортуванням до споживача.

Зазначена задача має велику привабливість, особливо в умовах, коли первинний власник, наприклад, кабельних мереж навіть не підозрює, що з його кабельних ліній іншим власником отримується електрична енергія без прямого контакту з первинними електричними мережами. Припустимо, що справа навіть не у різних власниках щодо зазначеного підходу. Така задача є цікавою з точки зору її технічної реалізації. Зокрема, виникає питання, що собою являє датчик електромагнітного поля і як досягти найвищої ефективності отримання електричної енергії, яку потужність сигналу можна отримувати взагалі від інтенсивності первинного потоку енергії. Не менш цікавою є задача можливого виникнення в первинній електричній мережі додаткових гармонік струму або напруги та погіршення якості напруги для споживачів в цілому.

Ця доповідь є постановочною в плані початку проведення досліджень зазначених процесів з використанням розробленого лабораторного стенду.

Висновок

На основі відомих підходів пропонується шляхом лабораторних досліджень переконатися в ефективності отримання електричної енергії через взаємодію електромагнітних полів без прямого електричного контакту з первинним джерелом напруги.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. TESLA Home clean energy solution [Електронний ресурс]. – Режим доступу:https://img1.wsimg.com/blobby/go/38456f11-ea38-4477-a8a9-90379d3d8dd6/downloads/Propose%20for%20TESLA%20Powerwall.pdf? ver=1593663348383.
2. Energy-Saving Technology [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://ferrarispower.com.

Грабко Володимир Віталійович – д.т.н., професор, професор кафедри електромеханічних систем автоматизації в промисловості і на транспорті, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, grabko@vntu.edu.ua

Грабко Валентин Володимирович – к.т.н., доцент, доцент кафедри електромеханічних систем автоматизації в промисловості і на транспорті, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, grabko@vntu.edu.ua

Grabko Volodymyr V. – Doctor of Technical Sciences, Professor, Professor of Department of Electromechanical Automation Systems in Industry and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, grabko@vntu.edu.ua

Grabko Valentyn V. – PhD, Docent, Docent with the Department of Electromechanical Systems of Automation in Industry and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, grabko@vntu.edu.ua

УДК 681.51

Вал. В. Грабко
Ю. М. Остапюк

ЛАБОРАТОРНИЙ СТЕНД «АВТОМАТИЧНИЙ ШЛАГБАУМ»

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Запропоновано реалізацію автоматичного шлагбауму, який може використовуватись як лабораторний стенд для дослідження технології автоматизації різноманітних технологічних процесів.
Ключові слова: автоматичний шлагбаум, лабораторний стенд, технологічний процес.

Abstract
The implementation of an automatic barrier, which can be used as a laboratory stand for the study of automation technology of various technological processes, is proposed.
Key words: automatic barrier, laboratory stand, technological process.

Відомо, що в теперішній час приділяється значна увага автоматизації різноманітних процесів та раціональному використанню і оптимізації людських та інших ресурсів.

В даній роботі, як варіант, пропонується розробка – автоматичний шлагбаум, – яка може сприяти удосконаленню та оптимізації транспортних потоків, з одного боку, та вивільнення людських ресурсів, з іншого.

Технологія реалізації проекту передбачає створення засобів для відкривання шлагбаума лише для чітко ідентифікованих осіб. Передбачається, що в момент необхідності в'їзду на підконтрольну територію учасник транспортного руху здійснює виклик з мобільного телефону засіб, який ідентифікує через GSM-модуль телефонний дзвінок та направляє сигнал на сервер для перевірки наявності відповідного абонента в базі даних. У разі співпадіння інформації з сервера подається сигнал на силовий блок, який забезпечує відкривання шлагбауму.

Для підвищення рівня сервісних функцій в розробці передбачено доступ до сервера через переносний пристрій, який підключається по каналах зв'язку Bluetooth та Wi-Fi. В першу чергу ці протоколи використовуються у разі різноманітних нестандартних ситуацій (заклинювання електропривода, некоректність роботи тощо).

Інформацію щодо учасників руху можливо вводити безпосередньо з сервера або віддаленого комп'ютера, або через переносний пристрій. В базі даних зберігається повна інформація щодо власника транспортного засобу, марка та номер автомобіля, моменти виїзду - в'їзду тощо.

Висновок

Запропоновано систему автоматичного управління шлагбаумом як лабораторний стенд, за допомогою якого може вивчатись технологія організації в'їзду на обмежену територію. Такий підхід дозволяє освоїти сучасні технології автоматизації різноманітних технологічних процесів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Общие сведения об автоматических шлагбаумах [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.cesb.ru/automatic_barriers.html.

2. Автоматические шлагбаумы, их конструкция и принцип работы [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://doka-metal.ru/raznoe/shlagbaum-kak-rabotaet.html.

Грабко Валентин Володимирович – к.т.н., доцент, доцент кафедри електромеханічних систем автоматизації в промисловості і на транспорті, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, grabko@vntu.edu.ua

Остапюк Юрій Михайлович – студент факультету електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця

Grabko Valentyn V. – PhD, Docent, Docent with the Department of Electromechanical Systems of Automation in Industry and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, grabko@vntu.edu.ua

Ostapjuk Yuriy M. – Faculty of Electricity and Electromechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 681.518

В. В. Грабко
О. В. Паланюк

ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОЇ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ ДЛЯ ПОБУДОВИ РЕСУРСНИХ ХАРАКТЕРИСТИК СИЛОВОГО ТРАНСФОРМАТОРА, ЯКИЙ ПРАЦЮЄ В РЕЖИМІ ПЕРЕВАНТАЖЕННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано метод на основі штучної нейронної мережі, який дозволяє визначати допустимий термін роботи трансформатора в режимі перевантаження без зменшення загального терміну його експлуатації за відомими температурою навколишнього середовища, рівнем перевантаження та значенням навантаження, яке мало місце безпосередньо перед моментом перевантаження.

Ключові слова: нейронна мережа, ресурсні прогнозування, навчання.

Abstract

A method based on an artificial neural network is proposed, which allows to determine the allowable service life of the transformer in overload mode without reducing the total service life by known ambient temperature, overload level and the value of the load that occurred immediately before the overload

Keywords: neuron network, resource forecasting, learning.

Вступ

Відомо, що штучна нейронна мережа (ШНМ), а також її програмні або апаратні реалізації імітують структуру і властивості нервової системи живих організмів. Нейронна мережа отримує на вході набір сигналів, які обробляються за відповідною математичною моделлю, внаслідок чого формується вихідний сигнал, що є рішенням і певним наближенням до бажаного розв’язання задачі.

В теперішній час ШНМ знаходять своє застосування при вирішенні задач в різних областях (медицина, економіка, зв'язок, транспорт і багато інших). Для галузі електроенергетики одним із актуальних завдань є необхідність достовірного прогнозування різного роду параметрів на основі обмежених фактичних даних.

Відомо, що ізоляція будь-якого електроенергетичного обладнання в процесі роботи змінює свої властивості під дією температурних впливів [1]. Така ж проблема має місце і під час експлуатації силових трансформаторів. Нормативні документи вказують, що термін експлуатації трансформаторів сягає до 20 років, якщо ізоляція експлуатувалась за умови допустимих перегрівів для відповідного класу ізоляції. Але в разі перевищення допустимих робочих температур термін експлуатації зменшується в залежності від інтенсивності перегріву. В роботі [2] зазначається, що за умови забезпечення певних режимів експлуатації, які передбачають роботу трансформаторів з температурами обмоток, менше допустимих, трансформатори можуть короткочасно працювати з перевантаженням без зменшення терміну служби. Зокрема, для трансформаторів типу ТСГЛ потужністю 630—2500 кВА з ізоляцією “Geafol” наведені графіки, які характеризують тривалість t допустимого перегріву ізоляції в залежності від температури навколишнього середовища T, інтенсивності перевантаження P* та рівня навантаження P, який мав місце безпосередньо перед перевантаженням.

Результати дослідження

З використанням результатів роботи [3] здійсненно перевірку можливості застосування нейронної мережі для точного прогнозуваннння тривалості роботи.

Для побудови нейронної мережі необхідно створити вибірку вхідних даних. Базуючись на графіках, які характеризують тривалість t допустимого перегріву ізоляції в залежності від температури навколишнього середовища Т, інтенсивності перевантаження Р* та рівня навантаження Р трансформаторів типу ТСГЛ потужністю 630—2500 кВА з ізоляцією “Geafol”, отримано оцифровані значення ресурсних характеристик для вхідних параметрів. Як приклад, в таблиці 1 наведено дані, що мають місце рпи температурі навколишнього середовища 10° С.

Таблиця 1 – Дані ресурсних характеристик

t (хв) при T = 10 °С												
P^*(%) / P(%)	15	20	30	40	50	60	80	100	150	200	300	400
0	240	160	80	56	44	35	25	18	10	7	3,9	2,7
40	230	150	74	53	40	33	23	17	9,5	6,2	3,6	2,4
50	220	125	68	50	37	30	21	16	9	5,6	3,2	2,2
60	210	120	62	46	34	28	19	15	8	5,1	2,9	2
70	200	100	59	43	31	26	18	14	7	4,8	2,6	1,9
80	190	95	54	37	28	23	15	12	6	4,2	2,3	1,6
90	185	85	45	31	24	18	13	9	5	3,3	1,8	1,3
100	180	65	32	22	15	12	8	5,5	3	2	1,1	0,5

Отримавши ресурсні характеристики при інших різних значеннях температури навколишнього середовища, будується нейронна мережа (рис. 1) у середовищі Matlab Neural Network Training Tool та перевіряється процес навчання нейронної мережі і здатність нейронної мережі до навчання.

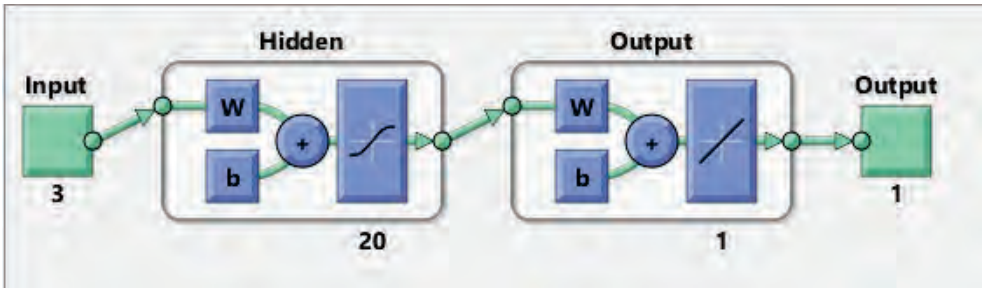


Рисунок 1 — Структура нейронної мережі

Під час тренування зразкові значення параметрів подаються в мережу та коригують її відповідно до помилки. На етапі перевірки зразкові значення використовуються для вимірювання узагальнення мережі та для припинення навчання, коли вона перестає вдосконалюватися. Тестування не впливають на навчання і тому забезпечують незалежний показник ефективності роботи мережі під час та після навчання. Для побудови моделі використовувалось 20 шарів нейронів. На рис 2 та 3 демонструється процес навчання розробленої нейронної мережі.

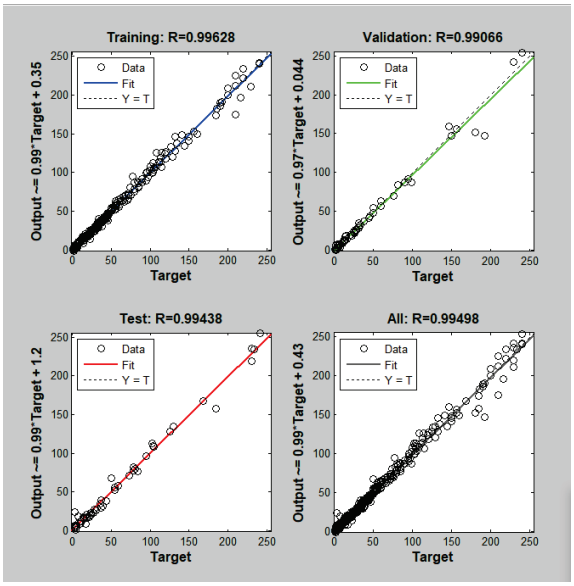


Рисунок 2 — Графіки регресії

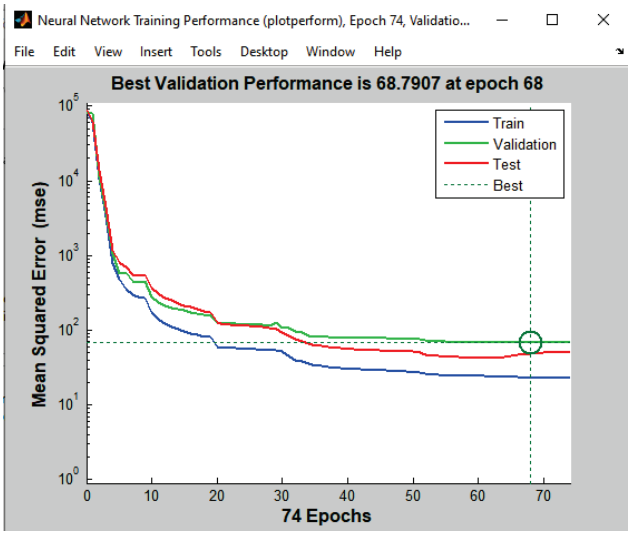


Рисунок 3 — Процес навчання нейронної мережі

Згідно з літературним джерелом [3] перевірка адекватності моделі пройшла з допустимими відхиленнями. Результати порівняння наведені у таблиці 2.

Таблиця 2 – Результати порівняння

	T, ^{0} C	P*, %	P, %	t, хв
Розрахунки за допомогою нейронної мережі	16	35	75	40.5
Результати відомих розрахунків	16	35	75	41

Висновки

В рамках проведених досліджень створено нейронну мережу (багатошаровій перцептрон) та на основі виміряних значень здійснено її навчання з метою прогнозування тривалості роботи трансфор-

матора без збільшення його строку служби. В результати аналізу зроблено висновок про співпадіння тестових та розрахункових значень параметрів, які характеризують роботоздатність силового трансформатора. Очевидно, що застосування такого підходу дозволяє прогнозувати роботоздатність інших типів силових трансформаторів за їхніми параметрам.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Голоднов Ю. М. Контроль за состоянием трансформаторов. - М.: Энергоатомиздат, 1988. - 88 с., ил.

2. Технический каталог. Трансформаторы. - ОАО «Укрэлектроаппарат», 2007. - 82 с.

3. Грабко В.В., Березницький Д.О. Математична модель для побудови ресурсних характеристик силового трансформатора, який працює в режимі перевантаження // Вісник ВПІ. – 2008. - №1. – С.55 - 58.

Грабко Володимир Віталійович – д.т.н., професор, професор кафедри електромеханічних систем автоматизації в промисловості і на транспорті, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, grabko@vntu.edu.ua

Паланюк Олександр В'ячеславович — аспірант, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: oleksanderp020895@gmail.com

Grabko Volodymyr V. – Doctor of Technical Sciences, Professor, Professor of Department of Electromechanical Automation Systems in Industry and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, grabko@vntu.edu.ua

Palanyuk Oleksandr V. – Faculty of Electricity and Electromechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 536:669

Касіяненко В.Х.[1]

ЕЛЕКТРОННА БУДОВА І ВЛАСТИВОСТІ БАГАТОКОМПОНЕНТНИХ АПАТИТОПОДІБНИХ СТРУКТУР КАЛЬЦІЯ

[1] Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Методом рентгенівського спектрального аналізу досліджено поведінку локальної електронної густини на атомах кисню, кальцію і фосфору при ізоморфних заміщеннях аніоних груп.

Ключові слова: апатити, енергія зв'язку, ізоморфне заміщення, аніонна группа, рентгенівські спектри.

Abstract

The behavior of local electron density on oxygen atoms of calcium and phosphorus during isomorphic substitution of anionic groups was investigated by the method of X-ray spectral analysis.

Keywords: apatites, binding, energy, isomorphic substitution, X-ray spectra.

Вступ

В даній роботі досліджено вплив аніоних ізоморфних заміщень в апатитоподібних структурах кальція на їх електронну будову. Спектральними методами виявлені зміни в електронній підсистемі з'єднань: $Ca_{10}(PO_4)_{6-x}(VO_4.)_xY$; Y=OH,F,C l(x=0,1,3,5,6)

.

Результати дослідження

В таблиці 1 представлені енергії зв'язку основних рівнів досліджуваних з'єднань.

Таблиця 1.

зразок	Ols	Ca2s	$Ca2p_{3/2}$	$Ca2p_{1/2}$	P2p
$Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2$	531.2	439.2	347.3	-	133.3
$Ca_{10}(PO_4)_5(VO_4)(OH)_2$	531.2	439.2	347.3	-	133.4
$Ca_{10}(PO_4)_3(VO_4)_3(OH)_2$	531.0	439.0	347.2	-	133.2
$Ca_{10}(PO_4)(VO_4)_5(OH)_2$	530.2	438.8	346.8	-	132.8
$Ca_{10}(VO_4)_6(OH)_2$	530.1	438.7	346.8	-	-
$Ca_{10}(PO_4)_6F_2$	531.5	439.2	347.5	351.1	133.6
$Ca_{10}(PO_4)_5(VO_4)F_2$	531.4	439.4	347.6	351.1	133.4
$Ca_{10}(PO_4)_3(VO_4)_3F_2$	531.3	439.2	347.2	350.8	133.5
$Ca_{10}(PO_4)(VO_4)_5F_2$	530.3	438.7	347.1	350.7	133.5
$Ca_{10}(PO_4)_6Cl_2$	531.7	439.2	347.6	351.2	133.5
$Ca_{10}(PO_4)_5(VO_4)Cl_2$	531.2	439.2	347.4	351.0	133.6
$Ca_{10}(PO_4)_3(VO_4)_3Cl_2$	531.2	439.2	347.7	351.2	133.3
$Ca_{10}(PO_4)(VO_4)_5Cl_2$	530.3	439.1	347.1	350.7	133.5
$Ca_{10}(VO_4)_6Cl_2$	530.1	438.8	347.0	350.5	-

Енергія зв'язку наведена відносно E(Cls)=285.0eB

Спектри валентної полоси вказаних з'єднань (рис.1) мають мало інтенсивну структуру, що можна пояснити малою величиною перерізу фотоіонізації валентних електронів для даного інтервалу випромінювання [1].

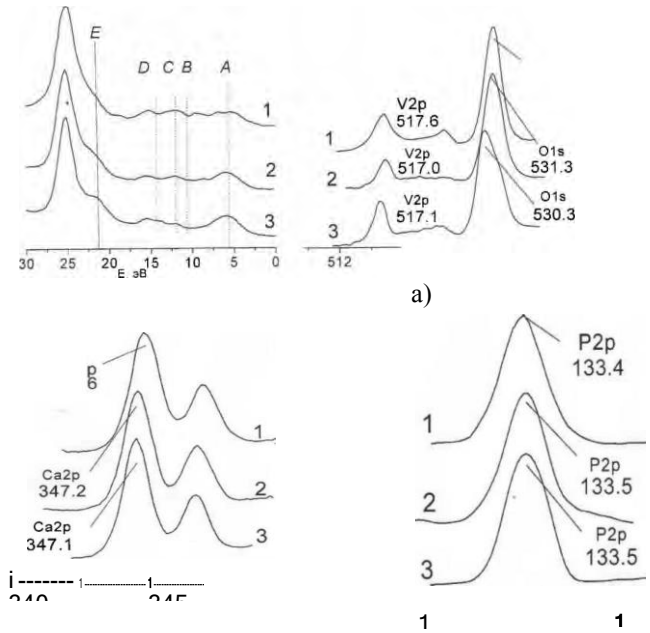


Рис. 1. Рентгенівські спектри з'єднання $Ca_{10}(PO_4)_{6-x}(VO_4)_xF_2$, (1-x=1;2-x=3;3-x=5). а) валентної полоси; б) основних рівнів.

Головний максимум лінії 01_s кисню не виявляє помітного зміщення, в той час як $Ca2p_{3/2}$ лінії зміщується в сторону більших значень енергії на 0,5 еВ, а лінія $P2p_{1/2}$ не змінює енергії зв'язку[2]. Це означає, що при заміщеннях 1,2,3 відбувається невеликий зсув по енергії зв'язку електронних рівнів Са і Р. Це означає, що електронна структура $Ca_{10}(PO_4)_{6-x}(VO_4)_xY$ зазнає суттєвих зміні свідчить про появу нових енергетичних станів Са і Р. $Ca2p_{3/2}$ зміщується в сторону менших енергій зв'язку, що очевидно дає можливість зробити висновок про те, що кристалічна решітка «розрихляється».

При заміні п'яти аніонних груп відбуваються ще більш помітні зміни в електронній структурі апатиту. 01_s лінія зсувається на 0,5еВ в сторону менших енергій зв'язку. Це означає, нові кисневі стани мають помітно більший негативний заряд на атомах, що свідчить про значні зміни в кисневому оточенні атомів кальцію і ванадію в кристалічній решітці.

Таким чином, для двох різних рядів з'єднань із фторо- і хлоровмісними спостерігається практично однакова поведінка локальної електронної густини на атомах кальцію і фосфору при зміні кількості аніонних груп, що свідчить про незалежність електронної структури від типу аніонних груп.

Висновки

Дослідження зміни в електронній підсистемі при ізоморфних аніонних заміщеннях. $Ca_{10}(PO_4)_{6-x}(VO_4)_xY$; Y=F, Cl(x=0,1,3,5,6). Для усіх досліджуваних з'єднань спостерігається особливість валентної полоси в прифермієвській області.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Карбовский В.Л.. Электронное и атомное строение апатитов и апатитоподобных структур: дис. доктора физ.-мат. наук 01.04.07 / Карбовський Владимир Леонидович. — К., 2005. — 313 с.

2. Карбовский В.Л., Сорока А.П., Касияненко В.Х., Шпак А.П. Электронно-енергетический ландшафт валентных електронов арсенатных апатитов кальция и кадмия // Доповыды НАН Украъни – 2011, №5, с. 99-107.

Касіяненко Василь Харитонович – док.фіз.-мат. наук, професор кафедри загальної фізики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця

Kasianenko Vasyl Kharitonovich - doctor of physical and mathematical sciences, Professor of the Department of General Physics, Vinnitsa National Technical University, Vinnytsia

УДК 681.7.069.24

О. С. Камінський
С. В. Павлов

МЕТОД ФЛУОРЕСЦЕНТНОЇ СПЕКТРОСКОПІЇ В МЕДИЧНІЙ ДІАГНОСТИЦІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Розглянуто перспективи методу оптичної спектроскопії при проведенні фотодинамічної діагностики, який можна успішно використати для кількісної оцінки оптичних параметрів шкіри та отримання об'єктивної інформації про наявність чи відсутність та просторовий розподіл в ній різних біологічних компонентів і використання її для діагностики різних шкірних захворювань.
Ключові слова: *флуоресцентна спектроскопія, хромофори, флуорофори.*

Abstract
The prospects of the method of optical spectroscopy in photodynamic diagnostics, which can be successfully used to quantify the optical parameters of the skin and to obtain objective information about the presence or absence and spatial distribution in it of various biological components and its use for the diagnosis of different skin diseases are considered.
Keywords: fluorescence spectroscopy, chromophore, fluorophore.

Вступ

Сьогодні в медицину впроваджується все більша кількість методів лікування, у яких застосовуються фотонні прилади. Широкого розвитку набули оптичні методи реєстрації та перетворення біомедичної інформації для неінвазивних методів діагностики. Рання, а особливо неінвазивна діагностика має велику перспективу розвитку в медицині. Фотонні технології для медицини є конкурентноспроможними в порівнянні з іншими технологіями. Лише джерела лазерного випромінювання (ЛВ) і світлодіоди (СД) мають такі унікальні можливості, як мікропроцесорне керування мультиспектральністю, динамічні властивості в широкому частотному діапазоні, часова та просторова когерентність ЕМВ.

Результати дослідження

Метою флуоресцентної спектроскопії є отримання інформації про діапазон довжин хвиль, в якому найвиразніше виявляються спектральні відмінності між нормальною біологічною тканиною і тканиною з патологією, та ідентифікація хромофорів, відповідальних за такі відмінності. Серед оптичних методів досліджень шкіри *in vivo* в даний час найбільший розвиток отримали методи відбивної і флуоресцентної спектроскопії. Відбите шкірою випромінювання та її флуоресценція несуть інформацію про структуру епідермісу і дерми, кількість і кровонаповненість кровоносних судин, просторовий розподіл хромофорів і флуорофорів всередині шкіри і їх концентрацію, інтенсивність метаболічних процесів, що відбуваються в шкірі. Обговорюються потенційні переваги і можливі області сумісного застосування відбивної і флуоресцентної спектроскопії шкіри для оцінки індексів еритеми і пігментації, визначення ступеня оксигенації і концентрації гемоглобіну [1] .

Флуоресценція виникає після поглинання світла і пов'язана з електронним переходом із збудженого стану молекули в основний. Її інтенсивність визначається формулою

$$I(\lambda) = I_0(1-10^{-\varepsilon(\lambda)cd})\eta\frac{\Omega}{4\pi} \qquad (1)$$

де $I(\lambda)$ — інтенсивність флуоресценції, а I_0 — інтенсивність падаючого світла, $\varepsilon(\lambda)$ - молярний коефіцієнт екстинкції, с – концентрація поглинаючих молекул, η - квантовий вихід флуоресценції, Ω - тілесний кут реєстрації ізотропного випромінювання флуоресценції.

Шкіра людини містить велике число різноманітних природних флуорофорів, які мають різні спектральні області поглинання і флуоресценції, різний квантовий вихід флуоресценції, час загасання флуоресценції, різний просторовий розподіл в товщині шкірної тканини. Для деяких флуорофорів характерним є перекриття області поглинання і флуоресценції, внаслідок чого випромінювання флуоресценції, що виходить з шкіри має складний спектральний склад. Крім того, в шкірі містяться також не флуоресцентні хромофори, такі, наприклад, як гемоглобін. Це поглинання ними випромінювання, що виходить з шкіри, приводить до виникнення в спектрі флуоресценції специфічних мінімумів і максимумів.

У міру збільшення довжини хвилі збуджуючого світла до формування спектру флуоресценції залучаються нові флуорофори, розташовані в глибших шарах шкіри.

Більшість біологічних компонентів, які або характеризують структуру шкірної тканини, або залучені в метаболічні або функціональні процеси, генерують флуоресцентну емісію в УФ і видимому спектральному діапазоні. В результаті різні морфо-функціональні стани шкіри, що відносяться до гістологічних, біохімічних і фізико-хімічних змін, можуть бути, в принципі, охарактеризовані на основі інформації, що отримується за допомогою карт збудження-емісії флуоресценції.

В даний час для вивчення анатомії і фізіології клітини можуть бути використані різноманітні екзогенні флуоресцентні фарбники. Такі фарбники, як флуоресцеїн і індоціанин зелений, використовуються для ангіографії або визначення об'єму крові в органах людини [2].

Спектри флуоресценції часто дають детальну інформацію про флуоресціюючі молекули, їх конформацію, зв'язки і взаємодію усередині кліток і тканин. Інтенсивність флуоресценції може бути зміряна як функція довжини хвилі емісії або збудження. Емісійний спектр є специфічним для будь-якого флуорофору і зазвичай використовується у флуоресцентній діагностиці. Флуоресцентні спектрометри для діагностики in vivo зазвичай використовують волоконно-оптичні системи і оптичний багатоканальний аналізатор (лінійку діодів або ПЗС-КАМЕРУ) як детектор випромінювання флуоресценції.

Принципова схема флуоресцентного спектрографа показана на рис. 1. Збуджуюче світло (наприклад, від ксенонової лампи високого тиску з безперервним спектром) фокусується на вхідну щілину монохроматора збудження, розкладається в спектр і далі монохроматичне випромінювання використовується для освітлення зразка. Частина ізотропного випромінювання флуоресценції від зразка потрапляє на щілину монохроматора і реєструється як функція довжини хвилі. Для реєстрації максимально можливої інтенсивності випущеного світла щілина 3 розташовується в безпосередній близькості від зразка, або випромінювання флуоресценції фокусується на щілину. Часто в обох монохроматорах використовуються ввігнуті дифракційні гратки, які забезпечують спектральну роздільну здатність і одночасно фокусують падаюче світло на вихідні щілини, що дозволяє обійтись без додаткової колімуючої оптики.

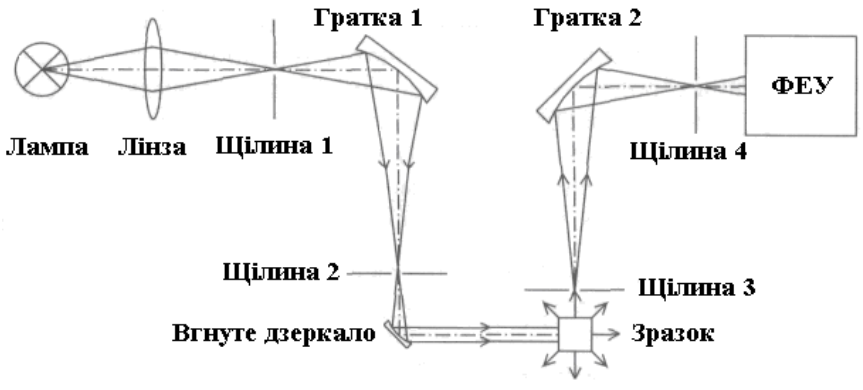


Рис. 1. Установка для збудження флуоресценції в емісійній спектроскопії

Висновки

Швидкий прогрес органічної хімії забезпечує основу для синтезу різноманітних флуоресцентних зондів. В даний час безліч флуоресцентних фарбників, що покривають весь видимий діапазон спектру,

доступні для застосування в анатомії і фізіології клітин та у медичній діагностиці. Виявлення, за допомогою таких зондів ракових клітин, являється фактично важливим кроком для ранньої діагностики онкологічних захворювань.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Оптична біомедична діагностика. В 2 т. / Пер. з англ, під ред. В.В. Тучина. - М.: ФІЗМАТЛІТ, 2007. - 560 с. - ISBN 978-5-9221-0769-3.

2. Jahne B. Practical Handbook on Image Processing for Scientific Applications. — Boca Raton: CRC Press, 1997.

Камінський Олександр Станіславович — провідний інженер кафедри загальної фізики, Вінницький національний університет, м.Вінниця, e-mail: kaminsky_1976@ukr.net

Павлов Сергій Володимирович — д.т.н, професор, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, **e**-mail:. psv@vntu.edu.ua

УДК 631.330

А.Д.Слободяник[1]
В.М.Сайчук[1]
І.Д.Рябоконь[2]

АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ВІДКАЧУВАННЯ МЕДУ В БДЖОЛЯРСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ

[1] Вінницький національний технічний університет;
[2]ЗОШ с.Польова Лисіївка Калинівського району.

Анотація
Розроблена автоматизована установка та методика роз печатки сотових рамок з медом.
Ключові слова: автоматизація в бджільництві, сотова рамка, мікропроцесор.

Abstract
Developed an automated installation and method of printing honeycomb frames with honey.
Keywords:automation in apiculture, honeycomb frame, microprocessor.

Вступ

Важливе місце серед науково-технічних проблем розвитку бджолярської галузі (пасіки) відводиться автоматизації виробничих процесів і виробництв. Автоматизація пасіки - це процес в розвитку машинного виробництва, при якому функції керування та контролю, раніше виконувані людиною, перекладаються на прилади і автоматичне обладнання та устаткування. Взагалі автоматизація в бджільництві це досить цікавий та працемісткий процес, який має свої переваги.

Автоматизація та розвиток підприємств здійснюється в трьох напрямках:

1) розробка приладів та засобів автоматизації;

2) створення систем автоматичного керування та регулювання, в тому числі з використанням мікропроцесорів та мікро-ЕОМ;

3) створення автоматизованих систем керування технологічними процесами з використанням керуючих міні- та мікро – ЕОМ.

Результати дослідження

В нашій роботі пропонується розроблений метод та прилад, як засіб автоматизації для автоматичного розпечатування бджолиних рамок з сотами меду. В звичайному режимі розпечатування рамок проводиться вручну при допомозі спеціальних ножів та виделок, що ускладнює працю бджоляра. Запропонований прилад автоматичного розпечатування рамок являє собою електро-механічну установку в якій динамічна частина приводиться в поступально-обертовий рух при допомозі електричного двигуна. Рамки з сотами меду при допомозі рухомого транспортеру подаються в робочу камеру. Робоча камера складається з двох циліндричних вальців, до яких прикріплені силіконові ворсинки у вигляді обертової щітки. Коли запечатана рамка з медом проходить в просторі між вальцями відбувається процес зрізання забрусу. Товщина забрусу регулюється автоматично. Процес розпечатування рамок триває на протязі 15-20 секунд. На перспективу планується узгодження установки з ЕОМ та створення автоматизованих систем керування технологічними процесами з використанням керуючих міні- та мікро-ЕОМ. Статична та динамічна моделі автоматизованої установки представлені на фото1.

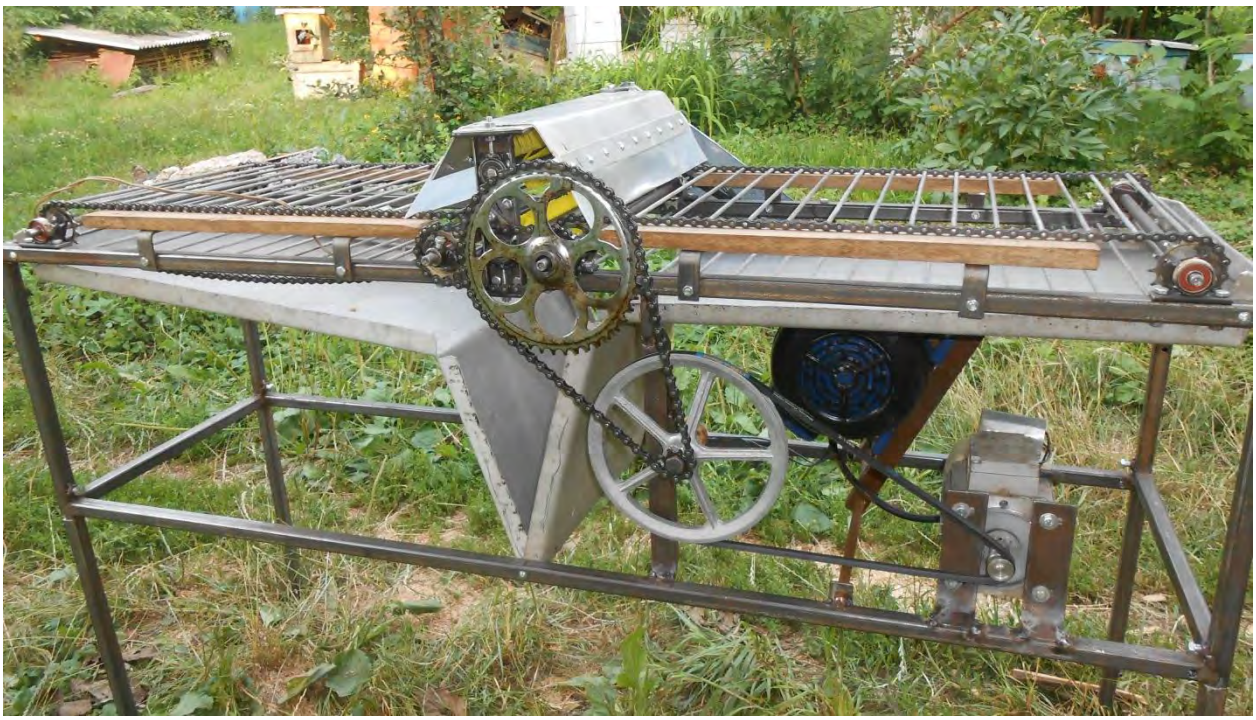


Фото. 1. Статична та динамічна моделі автоматизованої установки

Висновки

Розроблена автоматизована установка дозволяє прискорити процес роз печатки сотових рамок, що збільшує економічний ефект на виробництві.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Вибрані твори (у трьох томах).Том1.Сімейства бджолині/П.І.Прокопович.-Харків:Видавничий дім “Фактор”,2013.-256 с.

2. Автоматизація технологічних процесів сільськогосподарського виробництва. За ред. І.І.Мартиненка.-К.:Урожай,1995.-224 с.

Слободяник Анатолій Дмитрович — канд.техн.наук, доцент кафедри загальної фізики,Вінницький національний технічний університет,Вінниця

Сайчук Віктор Михайлович — інженер кафедри загальної фізики, Вінницький національний технічний університет,Вінниця

Рябоконь Ігор Дмитрович — вчитель, с.Польова Лисіївка, Калинівського р-ну, Вінницької обл.

SlobodianykAnatoliy D.—Cand.Sc(Eng),Assistant Professor of the Department of General Physics,Vinnitsia National Technical University,Vinnytsia

Saichuk Viktor M.—engineer of General Physics,Vinnitsia National Technical University,Vinnytsia

Riabokon Igor D. —teacher, village Lisova Lysiivka Kalynivka district Vinnytsia region

УДК 538.955+538.975

В.М.Бурдейний,
О.В.Бурдейна,
М.В.Скрипник

МИТТЄЄВЕ РОЗШИРЕННЯ ДВОМІРНОГО ГАРМОНІЧНОГО ОСЦИЛЯТОРА

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Досліджується багатоступінчасте розширення ізотропного двомірного квантового осцилятора, який моделює квантову точку з м'яким конфайнментом. Застосуванням стандартних методів квантової механіки встановлено рекурентну формулу для амплітуд і одержано замкнену форму для матричних елементів квантових переходів чим розв'язано проблему нестаціонарних хвильових функцій.

Ключові слова: осцилятор, конфайнмент, нестаціонарне рівняння Шредінгера, амплітуди переходів, матричні елементи.

Abstract

The multi-stage expansion reduced to abrupt frequencies changes of isotropic two-dimensional harmonic oscillator which serves as a soft confinement of quantum dot model has been investigated. By applying of Quantum Mechanics standard methods the amplitudes and matrix entrances were established. Compact expression for the dependent on time wave function has been found.

Key words: oscillator, confinement, general Shrëdinger equation, transition amplitude, matrix entrances.

Розвиток технології збудження і реєстрації швидкоплинних процесів привертає увагу до задач квантової механіки, які ще три-чотири десятки років тому викликали лише академічний інтерес. В першу чергу це стосується розширення чи стиск електронного газу під дією фемтосекундного лазерного випромінювання. Тривалість імпульсу настільки мала, що має місце адіабатична зміна квантового стану частинок. Динаміка частинки стає суттєво нестаціонарною, а тому її рух має бути описаний у термінах нестаціонарного рівняння Шредінгера.

Слід зауважити, що навіть у стаціонарному випадку для дослідження квантових станів необхідно звертатись до наближених методів. Тим більший інтерес становлять ті задачі, в яких динаміка описуються точними результатами.

Однією із таких задач, яка розв'язується у даній роботі, стосується імпульсного кілька кратного послідовного розширення квантового осцилятора, яким моделюється квантова точка з м'ягким конфайнментом з параболічним потенціалом[1]. При цьому середній розмір квантової точки залежить від коефіцієнта квазіпружної сили, яка, в свою чергу визначає частоту власних коливань осцилятора. Тому у моделі, яка тут розглядається, миттєве розширення квантового газу досягається імпульсною зміною частоти в послідовні моменти часу. Таким чином, у моменти часу $t = t_j$, $j = 1,2,3...$ має місце ступінчастий стрибок частоти:

$$\omega = \begin{cases} \omega_{j-1}, & t < t_j; \\ \omega_{j-1}\lambda_j, & t \geq t_j. \end{cases} \tag{1}$$

В силу відзначеної зміни частоти з часом динаміка електронів повинна описуватися нестаціонарним рівнянням Шредінгера[2]:

$$i\hbar\partial_t \Phi = \hat{H}(\lambda)\Phi \tag{2}$$

Рівняння (2) розв'язується стандартним методом, а саме, розділенням часової і просторових змінних з подальшим вибором загального розв'язку у формі розкладу по власних функціях стаціонарного хвильового рівняння. Відповідний ряд має вигляд нижче поданого співвідношення:

$$\Phi_s = \sum_{s_{j+1}} e^{-i\omega(m,s_{j+1};\lambda_{j+1})t} C(s;s_{j+1}) \Psi_{s_{j+1}m}(\lambda_{j+1};r,\varphi) \tag{3}$$

Важливо відзначити, що двомірний осцилятор описується однією єдиною частотою, що свідчить про осьову симетрію утримуючого потенціалу..В силу цієї ізотропності в системі полярних координат кутова змінна залишається циклічною. Це означає, що миттєве розширення чи стиснення не впливають на проекцію орбітального моменту на вісь симетрії. Асоційоване з нею магнітне квантове число m не змінюється при деформації потенціалу, що дозволяє у розкладі (3) , як і у подальших співвідношеннях, опустити відповідний індекс.

Представлення рядом (3) має місце при $t \geq t_j$. Цілком очевидно, що співвідношення з такою ж структурою, але відповідною іншому значенню масштабного фактору λ_j, можна записати і для моментів часу $t < t_j$. Неперервність хвильової функції при $t = t_j$ приводить до рекурентного співвідношення між коефіцієнтами $C(s; s_{j+1})$. Для цього слід прирівняти хвильові функції справа і зліва від точки розриву і використати ортонормованість власних функцій ізотропного осцилятора[2]

$$\Psi_{nm}(r,\varphi) = \frac{1}{L\sqrt{\pi}}\left[\frac{n!}{(m+n)!}\right]^{1/2} e^{il\varphi}\left(\frac{r}{L}\right)^m \exp\left(-\frac{r^2}{2L^2}\right) L_n^{(m)}\left(\frac{r^2}{L^2}\right) \tag{4}$$

Тут $L = \sqrt{\hbar / M\omega}$ - характерна довжина згасання осциляторних хвильових функцій.

Процедура проектування на систему функцій (4) дійсно приводить до рекурентної формули, яка має такий вигляд:

$$C(s; s_{j+1}) = \sum_{s_j} e^{-i\left[\omega(m,s_j;\lambda_j) - \omega(m,s_{j+1};\lambda_{j+1})\right]t_j} C(s; s_j) T(s_j; s_{j+1}) \tag{5}$$

де матричний елемент переходу визначено співвідношенням:

$$T(s_j; s_{j+1}) = \int \Psi_{s_j m}(\lambda_j; r, \varphi) \Psi^*{}_{s_{j+1} m}(\lambda_{j+1}; r, \varphi) d^2\vec{r} \tag{6}$$

Підстановка хвильових функцій (4) після інтегрування по кутовій координаті дає результат, який зводиться до інтегрування з узагальненими поліномами Лаггера $L_j^{(m)}(\xi)$ [3]:

$$\begin{aligned} T(s_j; s_{j+1}) = {} & \frac{2}{L_j L_{j+1}}\left[\frac{s_j!}{(s_j+m)!}\right]^{1/2}\left[\frac{s_{j+1}!}{(s_{j+1}+m)!}\right]^{1/2} \times \\ & \times \int_0^\infty \left\{\left[\frac{r}{L_j}\right]^m \left[\frac{r}{L_{j+1}}\right]^m L_{s_j}^{(m)}\left(\frac{r^2}{L_j^2}\right) L_{s_{j+1}}^{(m)}\left(\frac{r^2}{L_{j+1}^2}\right) \exp\left[-\frac{r^2}{2}\left(\frac{1}{L_j^2} + \frac{1}{L_{j+1}^2}\right)\right]\right\} r dr \end{aligned} \tag{7}$$

Переходом до безрозмірної радіальної координати можна одержати:

$$\begin{aligned} T(s_j; s_{j+1}) = {} & \left(\frac{L_j}{L_{j+1}}\right)^{m+1}\left[\frac{s_j!}{(s_j+m)!}\frac{s_{j+1}!}{(s_{j+1}+m)!}\right]^{1/2} \times \\ & \times \int_0^\infty \xi^m L_{s_j}^{(m)}(\xi) L_{s_{j+1}}^{(m)}\left(\xi\frac{L_j^2}{L_{j+1}^2}\right) \exp\left[-\frac{\xi}{2}\left(1 + \frac{L_j^2}{L_{j+1}^2}\right)\right] d\xi \end{aligned} \tag{8}$$

Формула (8) містить інтеграл, який зводиться до табличного [4]. Результатом інтегрування є остаточне співвідношення:

$$T(s_j;s_{j+1})=\left(\frac{L_j}{L_{j+1}}\right)^{m+1}\left[\frac{(s_j+m)!}{s_j!}\frac{(s_{j+1}+m)!}{s_{j+1}!}\right]^{1/2}\frac{2^{m+1}}{m!}\frac{\left(1-L_j^2/L_{j+1}^2\right)^{s_{j+1}}\left(L_j^2/L_{j+1}^2-1\right)^{s_j}}{\left(1+L_j^2/L_{j+1}^2\right)^{s_{j+1}+s_j+m+1}}\times$$
$$\times{}_2F_1\left[-s_{j+1},-s_j;m+1,-\frac{4L_j^2/L_{j+1}^2}{\left(1-L_j^2/L_{j+1}^2\right)^2}\right] \tag{9}$$

Тут ${}_2F_1(\alpha,\beta;\gamma;x)$ – узагальнена гіпергеометрична функція[3]. З врахуванням того, що $L_{j+1}=L_j/\sqrt{\lambda_{j+1}}$ формула (9) зводиться до такого вигляду:

$$T(s_j;s_{j+1})=\left(\lambda_{j+1}\right)^{(m+1)/2}\left[\frac{(s_j+m)!}{s_j!}\frac{(s_{j+1}+m)!}{s_{j+1}!}\right]^{1/2}\frac{2^{m+1}}{m!}\frac{\left(1-\lambda_{j+1}\right)^{s_{j+1}}\left(\lambda_{j+1}-1\right)^{s_j}}{\left(1+\lambda_{j+1}\right)^{s_{j+1}+s_j+m+1}}\times$$
$$\times{}_2F_1\left[-s_{j+1},-s_j;m+1,-\frac{4\lambda_{j+1}}{\left(1-\lambda_{j+1}\right)^2}\right] \tag{10}$$

Відомо[3], що вироджена гіпергеометрична функція, в якій один із верхніх індексів, а саме це має місце у формулі(10), дорівнює цілому від'ємному числу зводиться до поліному, що стосовно матричних елементів приводить до остаточного результату:

$$T(s_j;s_{j+1})=\left(\lambda_{j+1}\right)^{(m+1)/2}\sum_{k=0}^{\min(s_{j+1},s_j)}\frac{\left[s_j!(s_j+m)!s_{j+1}!(s_{j+1}+m)!\right]^{1/2}}{(s_{j+1}-k)!(s_j-k)!}\times$$
$$\times\frac{(-1)^{s_j+k}2^{2k+m+1}}{k!}\frac{\lambda_{j+1}^k\left(1-\lambda_{j+1}\right)^{s_{j+1}+s_j-2k}}{\left(1+\lambda_{j+1}\right)^{s_{j+1}+s_j+m+1}}\Bigg] \tag{11}$$

Отже, при будь-якій кількості каскадних розширень чи стиснень гармонічного осцилятора з відомим у кожному каскаді масштабуванням частоти за формулою (11) обчислюються матричні елементи переходів, після чого за рекурентними формулами (5) знаходяться амплітуди переходів. За відомими амплітудами встановлюється нестаціонарна хвильова функція (3), яка дозволяє обчислити середні значення динамічних операторів, зокрема енергії, дипольних моментів переходу як і моментів вищих порядків. Для випадку однократного адіабатичного розширення приклади таких обчислень приведені у повідомленні[5]

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1.Hartmann Uwe, Fasgination Nanotechnologies, Verlag, 2006, pp.173
2.Ландау Л.Д.,Лифшиц Е.М., Квантовая механика, нерелятивистская теория, Физматиздат, М., 1963. 702
3.Abramovitz M., Stegun I.A., Handbook of Mathematical Functions,National Bureau of Standarts, N.-Y., 1964, 830
4.Прудников А.П..Брычков Ю.А.,Маричев О.И., Интегралы и яды, специальные функции,Физатгиз, М.-1983, 750
5.Burdeynyy V.- Chernysh V., Expanção instantânea de um ponto quaníco, Resumos de Conferencia International “Ciência e Technologias”,Maputo,Moçambique, 2016, 21-34.

.

Бурдейний Володимир Мефодійович,*кандидат фізико-математичних наук,доцент, професор кафедри загальної фізики, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця. brdnvldmr@ukr.net*

Бурдейна Олена Володимирівна*, магістр, старший викладач кафедри інтеграції навчання з виробництвом, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця,*

***Скрипник Микола Володимирович**,студент 2-го курсу, гр..2АКІТ-20б, ФАКСА, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця*

***Burdeinyy Volodymyr Mefodiyovych**, PhD in Physics and Mathematics, associated professor of General Physics Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia , brdnvldmr@ukr.net*

***Burdyna Olena Volodumurivna,** M.S., senior lecturer, Department of integration of training with production, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia ,*

***Skrypnick Mukola Volodymyrovuch,** Second year student, gr.2AKIT-20b of FACSA, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia /*

УДК 539.67.669.017

Лисий М.В.
Сайчук В.М.

ВПЛИВ ТЕРМОЦИКЛІЧНИХ ОБРОБОК ПІД НАВАНТАЖЕННЯМ НА ФІЗИКО-МЕХАНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ МАТРИЦІ ВОЛОКНИСТОГО КОМПОЗИЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ

Вінницький національний технічний університет
ЗФ

Анотація

Експериментально досліджено вплив термоциклювання в полях зовнішніх навантажень на формування і стабілізацію субструктури в матриці композиту з метою досягнення більш зміцненого стану і розширення підвищених експлуатаційних характеристик матеріалу.

Ключові слова: композиційні матеріали, субструктурне зміцнення, внутрішнє тертя, дислокації, термоциклювання, волокна бору.

Abstract

Experimental research of the influence of thermal cycling in the fields of external loads on the formation and stabilization of the substructure in the matrix of the composite in order to achieve a more strengthened state and expand the improved performance of the material.

Abstract: composite materials, sub-structural reinforcement, internal friction, dislocations, thermocycling, boron fibers.

Вступ

Формування і стабілізація в матриці волокнистого композиційного матеріалу субструктури за механізмом полігонізації та коміркової фрагментації, перш за все переслідує мету підвищення її фізико-механічних властивостей у напрямках відмінних від орієнтації волокон, особливо в напрямку перпендикулярному до армуючих волокон.

Результати дослідження

Для дослідження було вибрано волокнистий композиційний матеріал (ВКМ) з матрицею із технічного алюмінію AD_1-В. В ролі армуючих волокон були волокна бору. Як метод дослідження структурного стану матеріалу було використано механічну спектроскопію (внутрішнє тертя) у поєднанні з металографічним аналізом і вимірюванням мікротвердості. Внутрішнє тертя (ВТ) вимірювали за допомогою низькочастотного (1Гц) приладу типу оберненого крутильного маятника. Термоциклювання проводилося в інтервалі температур 520^0С – 20^0С Зовнішнє навантаження розтягу складало 6 і 10 кг/мм$^{2.}$

Відомо, що в алюмінії та волокнистих композиційних матеріалах з алюмінієвою матрицею у процесі формування і стабілізації зміцнювальної субструктури на температурній залежності внутрішнього тертя проявляються три не пружні ефекти: А (230) – взаємодією дислокацій у стінках із точковими дефектами, що дифундують вздовж субграниць; В (250) – неконсервативним рухом дислокацій у стінках; С (310) – взаємодією дислокацій та їх скупчень усередині полігонів із дислокаціями, які утворюють мало кутові границі.

Висновки

Термоциклювання ВКМ AD_1-В при навантаженнях 6 і 10 кг/мм^2 обумовлює достатньо швидке формування в матриці полігональної структури, характерної для металів з високою енергією дефекту пакування. Кількість термоциклів, що обумовлюють формування субструктури при навантаженні в 6 кг/мм^2 зменшується в 1,6 рази, а при 10 кг/мм^2 – в 2 рази. Так, вже при 6 – 7 термоциклах забезпечується формування субструктури.

Отже, термоциклювання в полі зовнішніх навантажень, забезпечує прискорене досягнення більш зміцненого стану і розширення інтервалу збереження підвищених експлуатаційних характеристик композиційного матеріалу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛЫТЕРАТУРИ

1. Karbivskii O.F. Impact of thermocycling on aluminum alloy polygonal structure»/ O. F.Karbivskii, A. I.Biluk, M. V.Lysiy, V. I. Savulyk//Tthnomus – 2017, Romania. – pg. 117-122.
2. Лисий М.В. Вплив термоциклічної обробки на субструктурне зміцнення композиційних матеріалів з алюмінієвою матрицею/ М.В. Лисий, А.І Білюк, А.Д.Слободяник// Проблеми трибології – 1.2017 Хмельницький – с. 63-67.

Лисий Михайло Вікторович – доцент кафедри фізики, кандидат фізико-математичних наук, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, Email: m.lysyi64@gmail.com

Сайчук Віктор Михайлович – асистент кафедри фізики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця

Lysiy Mykhailo – associate professor of physics, candidate of physical and mathematical sciences, Vinnytsia national technical university, Vinnytsia, Email: m.lysyi64@gmail.com

Saichuk Viktor – assistant of the department of physics.

УДК 538.915

В.М.Бурдейний
В.Х.Касіяненко

ОПЕРАТОР ЕВОЛЮЦІЇ ЕЛЕКТРОНІВ У ОДНІЙ МОДЕЛІ КВАНТОВОЇ ТОЧКИ З КОНТУРОМ БЛИЗЬКИМ ДО КОЛОВОГО

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Для квантової точки, обмеженої контуром випадкової форми близької до кола, досліджено вплив нерегулярностей контуру на оператор еволюції в балістичному режимі. Застосовано конформне відображення випадково границі на канонічну. В основному наближенні по спектральній густині флуктуацій геометричної форми із застосуванням перетворення Лапласа встановлено оператор еволюції у замкненому вигляді.

Ключові слова: оператор Ліуввіля, балістичне розсіяння,конформне відображення, усереднення по реалізаціях, перетворення Лапласа.

Abstract

The impact of boundary contour irregularities on evolution operator of nearly circular quantum dot in ballistic regime has been investigated. The conform mapping method of reduction irregular contour to the canonical one was applied. The evolution operator in the main approximation in relation to spectral density of geometrical form has been found. The final form of evolution operator is determined in term of the Laplace transform.

Key words: *Liouville operator, ballistic scattering, conform mapping, averaging over realizations, Laplace transform.*

Загально відомо, що розсіяння носіїв чи інших елементарних збуджень, є визначальним для більшості ефектів, які протікають у конденсованих системах. Обмін енергією та імпульсом, завдяки якому відбувається перехід до рівноважного або стаціонарного стану, здійснюється через зіткнення носіїв із структурними дефектами різноманітної природи або елементарними збудженнями, такими як фонони, магнони, чи іншими носіями. Зі зменшенням розмірів зростаючою стає роль розсіяння на границях зразка. Цей механізм розсіяння стає домінантним для гранульованих металів[1], металевих кластерів, напівпровідникових квантових точок, коли характерний розмір зерен, кластерів чи квантових точок стає меншим, ніж середня довжина вільного пробігу обумовлена вище згаданими механізмами, тобто має місце перехід від релаксації по дифузійному сценарію до балістичного режиму[2].

Дослідження балістичного розсіяння електронів у квантових точках має не тільки прикладний аспект для тлумачення і прогнозування електронного транспорту, гальвано-магнітних явищ, оптичних та резонансних ефектів у мезо- і наноматеріалах, але є суттєво важливим з огляду на поєднання в таких системах універсальних закономірностей, які асоціюються із топологією, просторовою розмірністю, наявністю чи відсутністю особливих симетрій оператора Гамільтона, та таких, які чутливі до розмірів, форми і інших індивідуальних особливостей зразків. Не менш важливим є те, що розсіяння електронів на границях зразка у балістичному режимі перебуває в тій області фізики конденсованого стану, де сходяться квантова механіка невпорядкованих систем і динаміка класичного хаосу. А тому цілком закономірним є незгасаючий інтерес до проблематики, що підкреслюється в науковій періодиці[3].

Основною моделлю квантової точки з балістичним розсіянням є квантовий чи класичний більярд, в якому балістичність проявляється тим, що у внутрішній області відбувається вільний рух частинки, тоді як зіткнення мають місце лише зі стінками більярду. Проте, навіть у такій найпростішій моделі виникає проблема врахування невпорядкованості в такий, щоб без втрати загальності, забезпечити адекватний опис еволюції системи. Відповідний підхід реалізовано в роботах [2,4], де автори, виходячи зі стандартної сигма-моделі для балістичних невпорядкованих систем із використанням методу суперсиметрії, показують, що в балістичному режимі змінюється описання просторової еволюції системи. Якщо дифузійний процес описується оператором Лапласа,

то у випадку балістичного розсіяння на границях лапласіан змінюється на лінійний по частинних похідних оператор Ліувілля, який в декартових координатах має вигляд:

$$\hat{K} = v_F \vec{n} \vec{\nabla}_{\vec{r}} \qquad (1)$$

де v_F – швидкість на поверхні Фермі, $\vec{n}$ – одиничний вектор напрямлений вздовж імпульсу електрона. Тут і надалі постійна Дірака прийнята рівною одиниці, тобто $\hbar = 1$.

Оскільки у роботах[2-4] досліджуються принципові питання обгрунтування і розвитку теорії та найбільш суттєві проблеми, які стосуються статистики енергетичних рівнів, статистики хвильових функції, то там розглядається найпростіша геометрична модель квантової точки, яка має вигляд круга з радіусом R. Проте реальні квантові точки в силу технологічних факторів мають форму, яка відрізняється від цієї канонічної, і так як у балістичному режимі релаксація імпульсу і енергії здійснюється через зіткнення з границею системи, то виникає цілком очевидна необхідність врахувати роль відхилень форми граничного контуру точки від вище згаданої колової.

Розсіяння носіїв дає свій вклад до оператора Гамільтона системи. Саме встановленню деяких особливостей цього вкладу приурочена дана робота, модельні припущення якої зводяться до наступного:
1) Динаміка руху носіїв описується оператором Ліувілля (1); 2).Конфайнмент електронів забезпечується, як це має місце в експериментальних умовах, випадковим за формою контуром; 3).Відхилення від канонічності малі у порівнянні із середнім радіусом квантової точки; 4) При всіх реалізаціях випадкового контуру площа точки залишається незмінною, завдяки чому у основному порядку зберігається визначена формулою Вейля густина станів.

Динаміка електрона у квантовій точці в умовах балістичної моделі була і залишається бути об'єктом дослідження багатьма групами авторів (обширна біліографія приведна в [3]). В подальшому викладі нами використовуються результати однієї з цих робіт, а саме [4], у відповідності з якою основною характеристикою є функція Гріна (пропагатор) $G(\vec{r}_1, \vec{r}_2; t) \equiv \hat{G}(t)$, яка визначає ймовірність переходу електрона із точки з радіус-вектором $\vec{r}_2$ в точку з радіус-вектором $\vec{r}_1$ протягом часу t і є ядром оператора Ліувілля. Функція Гріна є розв'язком рівняння еволюції

$$\frac{\partial \tilde{G}(t)}{\partial t} + \hat{K}_0 \tilde{G}(t) = 0 \qquad (2)$$

з початковою умовою

$$\tilde{G}(t)\Big|_{t=0} = \frac{1}{\pi\nu}\left[\delta(\vec{r}_1 - \vec{r}_2) - \frac{1}{V}\right] \qquad (3).$$

Тут ν – відстань між енергетичними рівнями, а V – площа квантової точки, яка для всіх випадкових реалізацій випадкового контуру має одне і те ж значення, що і забезпечує в основному порядку по степенях $R / V^{1/2}$ забезпечує виконання приведеного вище обмеження 4). Слід зауважити, що рівняння (2) і (3) записані для двомірної квантової точки, яка асоціюється з близькою до круга областю комплексної площини Z.

Задача (2)-(3) при дифузному розсіянні на границях області розв'язна у вище згаданій роботі [4]. А тому функція Гріна, а також власні функції оператора Ліуввіля для кругової області вважаються відомими. При відхиленні форми контуру від ідеальної виникає додатковий механізм розсіяння, врахування якого пропонується здійснити шляхом конформного відображення замкненої області, яка і є квантовою точкою, комплексної площини Z у канонічну, а саме кругову, комплексної площини W. Таке перетворення при виконанні обмежень 2) і 3) дозволяє розвинути теорію збурень.

Отже, виконується конформне перетворення

$$w = w(z) \qquad (4)$$

яким область площини Z відображається в канонічну, а саме коло з радіусом R, область комплексної площини W. Відповідний метричний тензор $\hat{g}$ визначається формулою:

$$\hat{g} = \begin{pmatrix} \partial_u x & \partial_u y \\ \partial_v x & \partial_v y \end{pmatrix} \tag{5}$$

за допомогою якої компоненти градієнта в площині W записуються так:

$$\begin{pmatrix} \partial_u \\ \partial_v \end{pmatrix} = \hat{g} \begin{pmatrix} \partial_x \\ \partial_y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \partial_u x & \partial_u y \\ \partial_v x & \partial_v y \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \partial_x \\ \partial_y \end{pmatrix} \tag{6}$$

Співвідношення (6) дозволяє знайти градієнт у системі координат площини Z після чого оператор Ліуввіля (1) може бути приведений до наступного вигляду:

$$\hat{K} = v_F \frac{1}{\|\hat{g}\|} [n_x(\partial_v y \partial_u - \partial_u y \partial_v) + n_y(-\partial_v x \partial_u + \partial_u x \partial_v)] \tag{7}$$

Оскільки канонічна область у площині W має форму круга, то доцільно перейти до полярних координат. Виразивши частинні похідні у полярних координатах ρ і ϑ і врахувавши умови Коші-Рімана стосовно оператора $\hat{K}$ приходимо до остаточного результату:

$$\hat{K} = \frac{1}{g}\left[\hat{K}_0 + \hat{W}(\vec{n}, \rho, \vartheta)\right] \tag{8}$$

де $\hat{K}_0 = v_F \vec{n} \vec{\nabla}_{\vec{w}}$ $-$оператор Ліуввіля, який відповідає ідеальному круговому контуру, g – визначник метричного тензора, а

$$\begin{aligned} \hat{W}(\vec{n}, \rho, \vartheta) = \Big[& v_F(\cos\vartheta \cdot \partial_\rho R - \sin\vartheta \cdot \partial_\vartheta R / \rho)(n_x \partial_u + n_y \partial_v) + \\ & + v_F(\sin\vartheta \cdot \partial_\rho R + \cos\vartheta \cdot \partial_\vartheta R / \rho)(n_x \partial_v - n_y \partial_u) \Big] \end{aligned} \tag{9}$$

$-$збурення, викликане відхиленням геометричної форми контуру від ідеальної, причому тут фактор форми враховується похідними $\partial_\rho R$ і $\partial_\vartheta R$, а також прийнято до уваги особливості конформного відображення близьких областей[5].

Конформне перетворення модифікує рівняння еволюції (2) і початкову умову (3). Оскільки площа квантової точка залишається сталою, то з врахуванням властивостей дельта-функції Дірака, рух частинки описується рівняннями:

$$g \frac{\partial \tilde{G}(t)}{\partial t} + (\hat{K}_0 + \hat{W})\tilde{G}(t) = 0 \tag{10}$$

$$\tilde{G}(t)\Big|_{t=0} \equiv G_0 = \frac{1}{\pi\nu}\left[\delta(\vec{w} - \vec{w}') - \frac{1}{V}\right] \tag{11}$$

Стандартне для рівнянь такої структури перетворення Лапласа приводить для образу функції Гріна $\hat{G}(p)$ до рівняння:

$$(p + \hat{K}_0 + \hat{V})\hat{G}(p) = G_0 \tag{12}$$

Тут $\hat{V} = p(g - I) + \hat{W}$ може розглядатися як збурення по відношенню до балістичного розсіяння в ідеальній круговій квантовій точці. Оператор збурення стосується певної реалізації випадкового контуру. А це означає, що після того. як було б розв'язане рівняння (12), до цього розв'язку слід застосувати усереднення по реалізаціях.

Апробований на величезній кількості проблем теорії багатьох тіл усереднення зводиться до того, що за аналогією з функцією Гріна, яка описує систему взаємодіючих частинок, вводиться оператор власної енергетичної частини $\Sigma(p)$, який визначається співвідношенням:

$$[p + \hat{K}_0 + \Sigma(p)]^{-1} = \left\langle (p + \hat{K}_0 + \hat{V})^{-1} \right\rangle \tag{13}$$

в якому символ $\langle \ldots \rangle$ означає усереднення. Важливо, що випадкове поле залежить лише від частинних перших похідних. Прийнявши, що випадкові функції , якими визначається форма

контуру, розподілені по нормальному закону і застосувавши теорему Віка, для розподілу випадкових частинних похідних $\xi = \partial_\vartheta R$ і $\eta = \rho\partial_\rho R$ можна одержати:

$$f(\xi,\eta) = \frac{1}{2\pi S^2}\exp\left\{-\frac{1}{2S^2}(\xi^2+\eta^2)\right\} \qquad (14)$$

Отже частинні похідні розподілені по нормальному закону з дисперсією S^2, яка залежить від спектральної функції бінарних кореляцій.

Розкладом у операторний ряд праву частину можна подати так:

$$\left\langle (p+\hat{K}_0+\hat{V})^{-1}\right\rangle = (p+\hat{K}_0)^{-1} + \sum_{n=1}^{\infty}(-1)^n\left\langle [(p+\hat{K}_0)^{-1}\hat{V}]^n\right\rangle (p+\hat{K}_0)^{-1} \qquad (15)$$

Врахування означення (13) дає щодо власної енергетичної частини рівняння :

$$\hat{\Sigma}(p) = \left\langle \hat{V}\hat{G}\right\rangle [p+\hat{K}_0+\hat{\Sigma}(p)] \qquad (16)$$

формально точний розв'язок якого має вигляд:

$$\hat{\Sigma}(p) = \left[I - \left\langle \hat{V}\hat{G}\right\rangle\right]^{-1}\left\langle \hat{V}\hat{G}\right\rangle (p+\hat{K}_0) \qquad (17)$$

Одержане співвідношення по суті є згорнутим рядом теорії збурень. Підстановкою функції Гріна $\hat{G}$ і розклад її по степенях незбуреного пропагатора $(p+\hat{K}_0)^{-1}$ з подальшим усередненням по конфігураціях випадкового контуру, можна отримати власну енергетичну частину у будь-якому порядку теорії збурень. Проте цей простий за суттю алгоритм в силу необхідності інтегрування по внутрішніх індексах не дозволяє отримати компактний результат. Тому, прийнявши до уваги раніше викладені обмеження, які стосуються моделі, що тут розглядається, запишемо результат у другому порядку теорії збурень. З таким підходом одержуємо:

$$\hat{\Sigma}(p) = \left\langle \hat{V}\right\rangle - \left\langle \hat{V}(p+\hat{K}_0)^{-1}\hat{V}\right\rangle + \left\langle \hat{V}\right\rangle (p+\hat{K}_0)^{-1}\left\langle \hat{V}\right\rangle \qquad (18)$$

Співвідношення (18) розв'язує проблему оператора власної енергії. Після цього оберненим перетворенням Лапласа одержується рівняння,

$$\left\langle \hat{G}(t)\right\rangle = \frac{1}{2\pi i}\int_{\sigma-i\infty}^{\sigma+i\infty} e^{pt}[p\hat{I}+\hat{K}_0+\hat{\Sigma}(p)]^{-1}G_0 dp \qquad (19)$$

яким остаточно описується еволюція частинок у балістичному більярді з випадковими порушеннями граничного контуру.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1.Beloborodov, I.S.,A.V.Lopatin, V.M.Vinokur, K.B.Efetov, Granular Electronic Systems, Reviews of Modern Physics, 2007,79(2),469

2.Mirlin,A.D.,Statistics of energy levels and eigenfunctions in disordered systems, Phys/Rep., 2000,326, 259

3.Evers,F.,Mirlin A.D., Anderson Transitions, Reviews of.Modern Physics, 2008, 80, 1355

4.Blanter,Ya.M.,A.D.Mirlin, and B.A.Muzykantskii, Level and Eigenfunction Statistics in Billiards with Surface Scattering, arXiv.0707.4378v1[cond-mat.mess-hall],30Jul,2007

5.Лаврентьев М.А.,Б.В.Шабат, Методы теории функций комплексного переменного, М.,Наука,1987, 688с.

.

Бурдейний Володимир Мефодійович,*кандидат фізико-математичних наук,доцент, професор кафедри загальної фізики, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця. brdnvldmr@ukr.net*

Касіяненко Василь Харитонович, *доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри загальної фізики, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця.*

Burdeinyy Volodymyr Mefodiyovych, *PhD in Physics and Mathematics, associated professor of General Physics Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia , brdnvldmr@ukr.net*

Kassianenko Vasul Kharutonovuch*, Doctor of Sciecies in Physics and Mathematics, professor, Chief of General Physics Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia .*

УДК 621.38

О. В. Осадчук[1]
В. В. Мартинюк[1]
М. В. Євсєєва[2]

ФІЗИЧНІ ПАРАМЕТРИ СИНТЕЗОВАНОЇ ГЕТЕРОМЕТАЛІЧНОЇ КОМПЛЕКСНОЇ СПОЛУКИ

[1] Вінницький національний технічний університет;
[2] Вінницький національний медичний університет

Анотація

Розглянуто можливість використання нового синтезованого напівпровідникового матеріалу, як матеріалу, чутливого до впливу температури та магнітного поля. Показано синтез гетерометалічного μ-ізопропоксо (мідь (II), вісмуту (III)) ацетилацетонату (I).

Ключові слова: магнітне поле, індукція, концентрація, напівпровідник, гетерометалічні комплексні сполуки.

Abstract

Consider using a new synthesized semiconductor material as a material sensitive to the effects of temperature or magnetic field. The synthesis of heterometallic μ-isopropoxo (cupper(II), bismuth(III)) acetylacetonate (I) is shown.

Keywords: magnetic field, induction, concentration, semiconductor, heterometallic complex compounds.

Вступ

Використання напівпровідникових сенсорів в виробництві, техніці, сільському господарстві є невід'ємною складовою сьогодення, а тому вимірювання параметрів електричних та неелектричних величин є доволі актуальною науково-технічною задачею [1]. Синтез нових напівпровідникових комплексних сполук, фізичні параметри яких змінюються під дією температури та магнітного поля є також доволі актуальною задачею [2-3]. Створенні первинні сенсори на основі таких матеріалів дають можливість розроблювати нові більш чутливі термо- та магніточутливі вторинні давачі[4-5].

Метою роботи є дослідження залежності фізичних параметрів синтезованого напівпровідникового матеріалу від впливу температури та магнітного поля.

Результати дослідження

З метою пошуку нових гетерометалічних комплексних сполук, які володіють напівпровідниковими властивостями була розроблена методика синтезу гетерометалічного μ-ізопропоксо(ку-прум(II), бісмут(III)) ацетилацетонату (I), такого складу: $[Cu_3Bi(C_5H_7O_2)_4(OC_3H_7\text{-}i)_5]$, де $C_5H_7O_2 = H_3C–C(O)–CH–C(O^-)–CH_3$.

Для синтезованого гетерометалічного μ-ізопропоксо(купрум(II), бісмут(III)) ацетилацетонату проведено елементний аналіз, а також магнетохімічне, ІЧ-спектроскопічне і термогравіметричне дослідження на основі яких встановлено склад сполуки (I), що відповідає такій хімічній формулі: $[Cu_3Bi(C_5H_7O_2)_4(OC_3H_7\text{-}i)_5]$, де $C_5H_7O_2 = H_3C–C(O)–CH–C(O^-)–CH_3$.

Детальний аналіз отриманих експериментальних даних фізико-хімічних досліджень для виділеної сполуки (I) дозволив запропонувати схему розміщення хімічних зв'язків. Молекула гетерометалічного μ-ізопропоксо(купрум(II), бісмут(III)) ацетилацетонату, вірогідно, являє собою куб, у вершинах якого розташовані три атоми Купруму(II) та один атом Бісмуту(III), що з'єднані атомами Оксигену ізопропоксо-груп, кожна з яких виконує роль тридентатного ліганда (рис. 1) [10].

Для виділеної комплексної сполуки $[Cu_3Bi(C_5H_7O_2)_4(OC_3H_7\text{-}i)_5]$, розраховано молярну масу, яка дорівнює 1090,5 г/моль та кількість валентних електронів в одній молекулі – 289.

Для проведення експериментальних досліджень використовували циліндричний зразок масою 0,14

г та об'ємом $17{,}67\cdot10^{-9}$ м^3, який виготовляли з комплексної сполуки (I) методом пресування. Виходячи з цих даних за формулою (1) було розраховано густину речовини:

$$\rho = m / v = 7{,}923\cdot10^{3}\,кг / м^{3} \qquad (1)$$

де ρ – густина речовини; m – маса експериментального зразка; V – об'єм експериментального зразка.

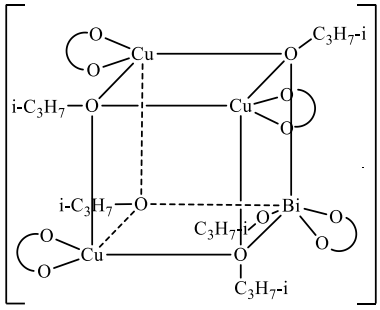


Рисунок 1 – Схема розміщення хімічних зв'язків в μ-ізопропоксо(купрум(II), бісмут(III)) ацетилацетонаті

Для знаходження маси однієї молекули розглянутої сполуки (I) використали формулу (2):

$$m_0 = M / N_A = 181{,}086\cdot10^{-20}\,кг\,, \qquad (2)$$

де m_0 – маса однієї молекули сполуки; N_A – число Авогадро; M– молярна маса сполуки (I).

Скориставшись формулою (3), змогли розраховувати загальну кількість молекул в об'ємі досліджуваного циліндричного зразка, що заповнений сполукою (I).

$$N_{мол} = m / m_0 = 7{,}73\cdot10^{13}\,молек.\,, \qquad (3)$$

де $N_{мол}$ – загальна кількість молекул; m_0 – маса однієї молекули сполуки (I); m – маса експериментального зразка.

Кількість валентних електронів знайшли за формулою (4):

$$N = 259\cdot N_{мол} = 2233{,}97\cdot10^{13}\,. \qquad (4)$$

При температурі 313 К, розрахували концентрацію носіїв заряду:

$$n = N / V = 126{,}427\cdot10^{22}\,м^{-3}\,. \qquad (5)$$

Проведені дослідження, в спресованому вигляді, електропровідних властивостей μ-ізопропоксо(купрум (II), бісмут (III)) ацетилацетонату в інтервалі температур 313 – 413 К показали, що при збільшені температури його питомий опір різко зменшується від $7\cdot10^{10}$ Ом·см до $4\cdot10^{2}$ Ом·см, що є типовим для напівпровідникових матеріалів. Експериментальні вимірювання дали можливість розрахувати питому провідність матеріалу для цих температур. Для T_1 = 313 К - $\sigma_1 = 1{,}43\cdot10^{-9}(Ом\cdot м)^{-1}$, а для T_2 = 413 К - $\sigma_2 = 25\cdot10^{-2}(Ом\cdot м)^{-1}$. Данні експериментальні дослідження дали можливість визначити ширину забороненої зони:

$$\Delta E = \frac{k \ln \dfrac{\sigma_1}{\sigma_2}}{\left(\dfrac{1}{T_2} - \dfrac{1}{T_1}\right)} = 3{,}38574\cdot10^{-19}\,Дж = 2{,}116\,eB\,, \qquad (6)$$

де T – абсолютна температура; σ – питома провідність матеріалу; k - стала Больцмана.

Виходячи з розрахунків отримали підтвердження, що даний матеріал є напівпровідником з носіями струму обох знаків.

Висновки

Експериментальні дослідження електропровідних властивостей μ-ізопропоксо (купрум(II), бісмут (III)) ацетилацетонату в інтервалі температур 313 К – 413 К, в спресованому вигляді, показало, що при збільшені температури його питомий опір різко зменшується від $7\cdot10^{10}$ до $4\cdot10^{2}$Ом·см, це є

типовим для напівпровідникових матеріалів. Інтервал робочих температур складає від +273 до +493 К, причому розкладання хімічної сполуки відбувається з 523 К, концентрація носіїв заряду зростає від $1{,}3\cdot10^{19}$ $м^{-3}$ при 273 К до $3{,}395\cdot10^{36}$ $м^{-3}$ при 493 К, при цьому константа Холла при збільшенні температури від 273 К до 493 К зменшується від 0,566 $м^3\cdot Кл^{-1}$ до $2{,}167\cdot10^{-18} м^3\cdot Кл^{-1}$, напруга Холла в діапазоні магнітного поля від 0 до 1000 мТ змінюється від $8{,}32\cdot10^{-14}$ до $8{,}32\cdot10^{-12}$В.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. 1. Осадчук В. С. Сенсори тиску і магнітного поля / В. С. Осадчук, О. В. Осадчук. – Вінниця: «Універсум-Вінниця», 2005. – 207 с.
2. Осадчук О. В. Перетворювач магнітного поля на основі магніточутливого діода та активно-індуктивного елемента / [О. В. Осадчук, В. В. Мартинюк, О. М. Жагловська, Л. В. Крилик] // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. – 2017 – №1. – С. 93–98.
3. Осадчук О. В. Магніточутливий сенсор на основі гетерометалевої комплексної сполуки / [О. В. Осадчук, В. В. Мартинюк, М. В. Євсєєва, О. О. Селецька] // Вісник Хмельницького національного університету. – 2019 – №3. – С. 97–101.
4. Осадчук В. С. Сенсори магнітного поля на основі польових транзисторів / В. С. Осадчук, О. В. Осадчук, В. В. Мартинюк // Materialy VII Miedzynarodowej naukowi-praktycznej konferencji «Naukowa mysl informacyjnej powieki – 2011» – Sp. z.o.o. «Nauka i studia». – 2011. – С. 38–42.
5. Осадчук В. С. Мікроелектронний перетворювач магнітної індукції з частотним виходом / [В. С. Осадчук, О. В. Осадчук, В. В. Мартинюк, О. П. Стовбчата] //Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2011. - № 5. – С. 157–163.
6. Ранський А. П. Синтез і властивості гетерометалевих координаційних сполук купруму(II), ніколу(II) або кобальту(II) і лужноземельних елементів з N,N'-біс(саліциліден)семикарбазидом / [А. П. Ранський, М. В. Євсєєва, Т. І. Панченко, О. А. Гордієнко] // Укр. хім. журн. – 2013. – Т. 79, № 2. – С. 74–79.
7. Panchenko T. Copper(II) and nickel(II) with N,N'-bis(salicylidene)thiosemicarbazide heterometal complex compounds / T. Panchenko, M. Evseeva, A. Ranskiy // Chemistry & Chemical Technology. – 2014. – Vol. 8, № 3. – P. 243–248.
8. Самусь Н. М. Гетерометаллические (лантаноид или иттрий, p- или d-элемент)содержащие N,N'-этилен-*бис*-салицилидениминаты / [Н. М. Самусь, И. В. Хорошун, И. В. Синица, М. В. Гандзий] // Коорд. химия.– 1993. – Т. 19, № 9. – С. 729–732.
9. Koksharova T. V. Solid State Conductivity and Catalytic Activity of Hexacyanoferrate(II)–Thiosemicarbazide Complexes of 3d-Metals / [T. V. Koksharova, N. V. Masleeva, A. A. Ptashchenko, S. V. Fel'dman] // Theoretical and Experimental Chemistry. – 2002. – Vol. 38, No 4. – P. 263–267.
10. Самусь Н. М. Гетерометаллические μ-алкоксо(медь, висмут)содержащие ацетилацетонаты / Н. М. Самусь, В. И. Цапков, М. В. Гандзий // Журнал общей химии.– 1993. – Т. 63, № 1. – С. 177–182.

Мартинюк Володимир Валерійович — канд. техн. наук, доцент кафедри загальної фізики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: gyravl6@gmail.com

Євсєєва Марія Василівна — канд. хім. наук, доцент кафедри фармацевтичної хімії, Вінницький національний медичний університет, м. Вінниця

Науковий консультант: **Осадчук Олександр Володимирович** — д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри радіоелектроніки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Martyniuk Volodymyr Valeriiovych - Candidate of Philology tech. Sciences, Associate Professor of General Physics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: gyravl6@gmail.com

Evseeva Maria Vasylivna - Candidate of Philology chem. Sciences, Associate Professor of Pharmaceutical Chemistry, Vinnytsia National Medical University, Vinnytsia

Scientific consultant: Osadchuk Oleksandr Volodymyrovych - Dr. Tech. Sciences, Professor, Head of the Department of Radio Electronics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

L Науково-технічна конференція факультету менеджменту та інформаційної безпеки

Оргкомітет

Голова оргкомітету

М. І. Небава, ВНТУ, Україна

Заступник голови оргкомітету

А. О. Азарова, ВНТУ, Україна

Члени оргкомітету

О. Й. Лесько, ВНТУ, Україна
В. В. Зянько, ВНТУ, Україна
Н. П. Карачина, ВНТУ, Україна
О. О. Мороз, ВНТУ, Україна
Ю. Є. Яремчук, ВНТУ, Україна

Секції

Пленарне засідання
Секція менеджменту, маркетингу та економіки
Секція підприємництва, логістики та менеджменту
Секція управління безпекою інформаційних систем та технологій
Секція економіки підприємства та виробничого менеджменту
Секція фінансів та інноваційного менеджменту

УДК: 316.4

Благодир Л.М
Остапчук Я.Ю.

ТЕОРІЯ МІЖНАРОДНОЇ ТОРГІВЛІ ТА ПРОБЛЕМИ КРАЇН, ЩО РОЗВИВАЮТЬСЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У статті було розглянуто основні теоретичні аспекти міжнародної торгівлі та головні проблеми розвитку країн що розвиваються. Досліджено проблеми внутрішніх ринків, та участі у закордонних зв'язках країн що розвиваються .

Ключові слова: міжнародна економіка, міжнародна торгівля,економіка.

Abstract

The article considered the main theoretical aspects of international trade and the main problems of development of developing countries. The problems of domestic markets and participation in foreign relations of developing countries are studied.

Keywords: international economy, international trade, economy.

Сучасний процес глобалізації в основному характеризується із збільшенням активів великих країн,тим самим країни, що розвиваються не мають змогу протистояти "країнам гігантам". Із збільшення вільних економічних умов, збільшення фінансових ресурсів та торгівлі призвело до того ,що малорозвиненні країни не в змозі щось поставити на швидко розвиваючий ринок. Всі ці ідеї будуть пов'язані з умовами країн, що розвиваються. Основними пунктами класичної теорії міжнародної торгівлі є:

По-перше,торгівля є важливим стимулятором економічного зростання. Це збільшує споживчі потужності країни, збільшує світовий випуск і забезпечує доступ до обмежених ресурсів та світових ринків товарів, без яких бідні країни не змогли б рости.

По-друге, торгівля прагне сприяти зростанню міжнародної рівності шляхом вирівнювання цін, підвищення реальних доходів торгових країн та ефективного використання ресурсів кожної нації та світу, тобто підвищення відносної заробітної плати в країнах з великою кількістю робочої сили та зниження їх у країнах де не вистачає праці.Звичайно, для сприяння зростанню та розвитку необхідна зовнішня міжнародна політика.

Ця теорія в сучасності не відповідає історичного та сучасного торгового досвіду багатьох країн. Її використовують економісти в своїх припущеннях,проте сучасний світ є конкурентним і кожен прагне "здобути вершину" і ці формули не є точними. Але є декілька наглядних прикладів,як країни з важких ситуацій ставали лідерами регіонів та навіть контентів. [1].

Одними із деяких країн,які після Другої світової війни були в економічному занепаді,проте стали лідерами є Франція та Японія. Вони енергійно захищали свої внутрішні ринки, використовували промислову експансію на внутрішньому ринку як плацдарм для захоплення експортних ринків. Вони дотримувались моделі імпортозаміщення. Зважаючи на суворе врахування основних ринкових аспектів, відмова від ефективності цінового механізму.Ще одним із прикладів покращення економіки який є досить не однозначним це - країни Латинської Америки. Застосування стратегій імпортозаміщення в Латинській Америці протягом 1950-х рр. На

перших етапах мало значний успіх. Виробництво промислових товарів вітчизняного виробництва швидко зростало, як і зайнятість у промисловості. Пізніше ця ідея була не підтримана. [2-3].

Було виявлено , що імпортозаміщення відбувалося насамперед у галузях споживчих товарів, тоді як інвестиційні товари продовжували імпортуватися. Отже, після раннього зростання, пов'язаного із заміщенням імпорту споживчих товарів, зростання знову стримувалось необхідністю імпорту машин. Цим самим вони зупинили розвиток внутрішньої економіки, що призупинило ріст національного прибутку.Підкресливши все вище сказане, ефективність будь-якої даної торгової стратегії не залежить від результатів світової економіки в цілому. Усі країни не можуть здобути одночасного зростання, керованого експортом. Коли світова торгівля розширюється відносно повільно, опора на експортний попит навряд чи може стати успішною основою для швидкого зростання попиту і, отже, для швидкого технічного прогресу. [3].

Нижче буде наведено головні проблеми країн,які було потрібно вирішити в короткостроковий період.

- переважання сільського господарства в економічній структурі. У розвинених країнах агросектор займає тільки малий відсоток ВНП. Рівень продуктивності праці,настільки низький,що задовільняє тільки базові потреби.

- політична нестабільність. В країнах що розвиваються досить слабкий законодавчий та виконавчий уряд,що є погано для захисту інвестицій іноземних інвесторів до співпраці,яким не доцільно інвестувати капітал. Рівень компетентності чиновників найчастіше вкрай низький та великий відсоток корупції в країні дає в результаті ,що ефективність державного апарату вкрай низька.

- дуалізм економіки, у країнах що розвиваються, найчастіше економічний сектор ділиться на дві гілки,сучасний та традиційний. Поки у країнах гегемонах традиційних сектор займає малий відсоток,що дає змогу розвиватись у передових галузях економіки. Так,як у країн що розвиваються майже вся частина населення задіяна в традиційному секторі. [4].

Висновок

Підсумувавши все вище сказане,це не весь перелік глобальних проблем які присутні майже у всіх країнах. Проте саме їх розв’язок зацікавить інвесторів для вкладання свого капіталу в економіку країни. Звичайно при правильному підході це дасть позитивний результат.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Білоган О. Еволюція теорій міжнародної торгівлі щодо оптимізації її структури / О. Білоган // Вісник Львівського університету. Сер. : Міжнародні відносини. - 2011. - Вип. 28. - С. 194-206.

2. Міжнародна торгівля як джерело та чинник сталого розвитку [Текст] / О. Б. Чернега, Т. В. Кожухова // Науковий вісник Херсонського державного університету. Сер. : Економічні науки. - 2015. - Вип. 12(3). - С. 32-38.

3 Снігир Л.П.. Проблеми та перспективи глобалізації міжнародних відносин [Електронний ресурс] // Режим доступу: http://www.market-infr.od.ua/journals/2018/22_2018_ukr/7.pdf

4 Інвестиційний розвиток країн в умовах посилення глобальних асиметрій [Текст] / І. О. Іващук, В. З. Запухляк // Економічний часопис-XXI. - 2013. - № 7-8(1). - С. 13-17.

Остапчук Ярослав Юрійович – студент МІТ-18б, факультет Менеджменту та інформаційної безпеки,Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця

Науковий керівник: Благодир Лілія Миколаївна – кандидат економічних наук, доцент кафедри менеджменту, маркетингу та економіки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Ostapchuk Yaroslav Y. – student, Faculty of Information Security Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Supervisor: Blagodyr Liliya M. - Candidate of Sciences (Economics), Associate Professor of Management, Marketing and Economics Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 316.4

Л. С. Філатова[1]
В. О. Пилипенко[2]

ВИЗНАЧЕННЯ АСОЦІАТИВНОГО КОЛЬОРОВОГО СПРИЙНЯТТЯ СПОЖИВАЧЕМ ТА ЙОГО ВПЛИВУ НА ПОДАЛЬШУ СПОЖИВЧУ ПОВЕДІНКУ ТА МАРКЕТИНГОВІ РІШЕННЯ КОМПАНІЙ

[1] Вінницький національний технічний університет

Анотація

У статті розкрито особливості психологічної та емоційної складової поведінки споживача пов'язаної із сприйняттям кольорів, в результаті виникненням певних емоцій та асоціацій. Представлена узагальнена деталізація із визначення впливу кольору на споживчий вибір та визначення емоцій , які він викликає у загальному та маркетинговому застосуванні.

Ключові слова: *поведінка споживача, реклама, психологія споживача, сприйняття кольору, асоціації, емоції.*

Abstract

There had been determined the features of psychological and emotional component of consumer behavior related to the perception of color, as a result of certain emotions and associations. The generalized detail on definition of influence of color on consumer choice and definition of emotions which it causes in the general and marketing application is presented.

***Key words*: consumer behavior, advertising, consumer psychology, color perception, associations, emotions.**

Вступ

Колір має вплив саме на психіку людини, а не на логіку. Як вважають психологи, сприйняття кольору на 80% залежить від нервової системи и лише на 20% від зору. Відчуття кольору напряму пов'язано з емоційним станом людини. Саме цим пояснюється той факт, що в залежності від типу нервової системи, темпераменту, емоційного стану людини, адже зазвичай люди з схожими вище переліченими факторами вподобають однакові кольори або відтінки, нейтрально ставляться до другий, та відчувають неприязнь до третіх. При стимуляції кольорових асоціацій в підсвідомості людини формується набір принципів, що викликають певні реакції в його поведінці.

Ці закономірності були досліджені швейцарським вченим М. Люшером в середині минулого століття, отримали назву кольорового типу поведінки. З самого початку Люшер проводив експерименти по замовленню рекламного агентства, але помітив, що протягом століть різні кольори створювали в свідомості людини асоціації, що міцно закріпились в певних архетипах. Вони активно впливають на вегетативну нервову систему людей [1].



Рис. 1 Психологія кольору

Теплі кольорові відтінки (жовтий, червоний, помаранчевий) візуально роблять предмет ближче до нас, збільшують його об'єм та збуджують, то сині або фіолетові відтінки, навпаки, візуально роблять предмет далі від нас, зменшують та заспокоюють (табл. 1) [2].

Таблиця 1.

Вплив кольору на сприйняття рекламного повідомлення

Колір	**Символ зорово-чуттєвого сприйняття**				
	Відстань	**Розмір**	**Температура**	**Душевний настрій**	**Гігієнічний вплив**
Зелений	Далекий	Зменшує	нейтральний, дуже холодний	Дуже спокійний	Свіжий
Червоний	близький	Збільшує	Теплий	Дратівливий, тривожний	-
Помаранчевий	дуже близький	Збільшує	дуже теплий	Захоплюючий, збудливий	-
Жовтий	близький	-	дуже теплий	Захоплюючий, збудливий	-
Коричневий	дуже близький	-	Нейтральний	-	брудний
Фіолетовий	дуже близький	-	Холодний	агресивно тривожний, збентежений	-

Кроскультурне трактування кольорів. В кожній країні існує своя національно-культурна специфіка кольорових асоціацій, яку необхідно враховувати, займаючись розробкою рекламної кампанії в тій чи іншій країні. Психологами були проведені дослідження визначення ставлення до конкретного кольору в різних країнах в результаті було встановлено, що сприйняття однакових кольорів діаметрально інше. Окремі приклади кроскультурного трактуваввння кольорів, а саме: зелений: в Індії і США - надію, в Китаї - розкіш; червоний: в США - любов, в Китаї - удачу, в РФ - агресію і боротьбу; блакитний: в США - віру, в Китаї - траур, в РФ - спокій; чорний: в США - складну ситуацію, в Китаї - чесність; білий: у США - світ, в Китаї - жалоба;жовтий: в США - процвітання, в РФ - розлуку, в Сирії - смерть і траур. В цілому, чим ближче до Сходу, тим більше значення надається символіці кольору [3].

Ті, хто володіють мовою кольорів, можуть з легкістю керувати увагою споживача, тому в багатьох європейських країнах використовують мірі, що стримують їх використання.

Виявилось, що певним емоційним станам людини відповідають його стійкі відношення до кольору, їх поєднанням: одному кольору надають більше переваги, а інший не викликає особливих емоцій, у той час як третій викликає повну анти симпатію.

Семантика основних кольорів в залежності від сприйняття та впливу на людину та споживача. Червоний – важкий, насичений, гарячий, активний, динамічний, тривожний. В його присутності посилюється м'язова напруга, частішає дихання, підвищується тиск крові, погіршується координація. При цьому він ідеальний для виділення товару, як предмет несподіваного вибору. Очевидно, саме тому він часто використовується в рекламі тютюнових виробів (Lucky Strike, Magna, West, Marlboro, Winston та інших) і напоїв (наприклад, CocaCola).

Чорний колір отожнюється з трауром, сумом та смертю. Але в противагу він асоціюється у споживачів з розкішшю, мінімалізмом та елітним. Саме тому його часто використовують в рекламі годинників, смартфонів, автомобілів та алкоголю. Також цей колір використовується, щоб підкреслити офіційність та стриманість; виглядає впливово; надає поштовх до покупки; добре виглядає в якості

фону. Бренди, що використовують чорний в якості основного кольору: Jack Daniel's, Puma, Chanel, WWF (рис. 2).

Білий асоціюється з чистотою, здоров'ям, простотою. В маркетингу вважається універсальним, оскільки добре виглядає з всіма іншими кольорами. В рекламі його використовують, щоб додати свіжості та безпеки. Також він гарно виглядає у якості фону, оскільки дає акцент на основному зображені, не перебиваючи увагу на себе.

Варто відмітити, що чорно-білий варіант реклами запам'ятовується близько 40% аудиторії (рис. 3), варіант з двома кольорами близько 45%, а варіант, де використовується три і більше кольори запам'ятовується до 70% аудиторії [4 - 5].



Рис. 2 Використання чорного кольору відомими брендами



Рис. 3 Використання чорно-білої символіки відомими брендами

Маркетингові експерименти впливу кольору на поведінку споживача та на свідомість людини. Вплив кольору на споживчий вибір можна проілюструвати наступним експериментом. Домогосподаркам дали продегустувати чотири чашки кави, що стояли поряд з коробками коричневого, блакитного, червоного і жовтого кольору. Кава у всіх чашках була однакова, але дегустатори про це не

знали. Результати: 75% випробовуваних відзначили, що кава, що стоїть поряд з коричневою коробкою, на їх думку, дуже міцна. Близько 85% випробовуваних визнали каву, що стоїть поряд з червоною коробкою, найароматнішою і смачною. Майже всі стверджували, що кава, що стоїть поряд з блакитною коробкою, м`яка, а та, що стояла поряд з жовтою коробкою – слабка.

Маркетингові приклади вдалого використання кольору в рекламі. Корівка Мілка є одним з найвідоміших та впізнаваних талісманів у світі реклами. Вона втілює в собі такі емоції, як м'якість і ніжність. Це твердження є розгадкою зображення фіолетової корови на фоні Альп, тому є основою реклами «Milka».

Також можна згадати кав'ярню Starbacks, з їх русалкою та стаканчиками, на яких баристи пишуть ваше ім'я. CFS славиться своїми стравами з курки та усміхненим дідусем, що дивиться на вас з логотипу. McDonalds та їх фірмовий клоун. Wendy, їх дівчинка червоноголова дівчинка та їх неймовірні змагання з іншими брендами в інтернеті (рис. 4) .



Рис. 3 Використання асоціативного маркетингу відомими компаніями (на прикладі їх брендів) та емоційне сприйняття кольору

Висновки

Відповідно проведеним дослідженням, кожен колір викликає підсвідомі асоціації та емоції та істотно впливає на психо-інтелектуальний стан людини. Кольори викликають певні асоціації (задоволення, приємний зовнішній вигляд і т.п.;); психологічну реакцію (якість, настрій, відчуття); різне сприйняття (тепле або холодне середовище; об`ємність середовищу і предметам); фізіологічні наслідки (позитивні або негативні оптичні подразники).

Кольори в рекламі здатні: привернути уваги потенційних клієнтів; здійснити запам'ятовування товарної пропозиції; зробити сприйняття маркетингового ходу; підкреслити особливості продукції; відрізнити товар і бренд від пропозицій конкурентів; відобразити суть товару або послуги; привертати увагу; виділяти окремі елементи реклами; формувати відношення до пропозиції.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. 3. Реклама та рекламна діяльність у сучасному вимірі : монографія / за заг. ред.: С.Ю. Хамініч. Дніпропетр. Нац. ун-т ім. О. Гончара. Дніпропетровськ: Маковецький, 2011. 143 с.
2. Мелікян О. М. Поведінка споживачів : підручник. М. : Видавничо-торгова компанія «Дашков і Ко», 2008. 263 с.
3. Носкова Е. В., Романова І. М. Поведінка споживачів: навчальний посібник. Владивосток: Видавництво ДСД, 2008. 127 с.
4. Використання кольору в рекламі: http://litra.ucoz.com/publ/marketing/reklama/lekcija_19_ispolzovanie_cveta_v_reklame/54-1-0-2594 (дата звернення: 12.01.2020).
5. Вплив кольору упаковки на споживача. Психологія кольору в продажах: http://koloro.com.ua/blog/dizajn/vliyanie-cveta-upakovki-napotrebitelya.html (дата звернення: 12.01.2020).

Філатова Любов Сергіївна — канд. екон. наук, старший викладач кафедри менеджменту, маркетингу та економіки, Вінницький національний технічний університет. e-mail: filatovalyba@gmail.com

Пилипенко Владислава Олегівна - *студентка групи Мр-19б, факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: banko_with@ukr.net.*

Filatova Lyubov Sergiyivna — Cand. Sc. (Economics), Senior Lecturer with the Department of Management, marketing and Economics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Pylypenko Vladyslava - *student of the Mr-19b group, faculty of Management and Information Security, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa, e-mail: banko_with@ukr.net;*

УДК 316.4

Л. С. Філатова[1]
Л. М. Благодир[2]

ТРЕНДИ У ДОСЛІДЖЕННІ ПОВЕДІНКИ СПОЖИВАЧА В ЦИФРОВОМУ МАРКЕТИНГОВОМУ СЕРЕДОВИЩІ

[1] Вінницький національний технічний університет

Анотація

У статті визначено основні передумови побудови сучасної моделі поведінки споживача в цифровому маркетинговому середовищі.

Ключові слова: моделі споживчої поведінки, інтернет маркетинг, digital маркетинг, цифрові компанії, сучасні методи маркетингових досліджень вивчення поведінки споживача.

Abstract

There had been researched the main preconditions for consumer behavior simulation in the digital marketing surrounding.

Key words: models of consumer behavior, Internet marketing, digital marketing, digital companies, modern methods of marketing research studying consumer behavior.

Вступ

Будь-яка маркетингова активність спрямована на максимальне задоволення потреб споживачів. Тому основною задачею сучасних маркетологів є визначити, передбачити та максимально задовольнити існуючі потреби. До появи цифрового бізенс-середовища та до повного розквіту консьюмеризму все пояснювалось та визначалось на основі теорій мотивацій, які використовувалися для передбачення поведінки споживачів та визначення їх споживичих мотивацій. Проте, із розвитком сучасних технологій та цифрових реалій ведення бізнесу компанії намагаються не лише передбачити потреби, а й створити їх. Тобто, ортодоксальна економічна теорія мейнстріму про формування пропозиції попитом має обмежене поле застосування, адже зараз за допомогою маркетингу пропозиція починає формувати попит. Також втрачає свою актуальність постулат про граничну корисність, який визначає раціональність вибору споживача між наборами благ за максимальною корисністю за кількістю або за ціною. Оскільки, будь-який предмет може бути використаний різними способами для різних цілей, так і один і той же продукт може принести споживачам різну корисність. Відповідно і очікування споживача щодо однорідних на перший погляд продуктів якісно відрізняються. Тому для сучасних маркетологів актуальним є усвідомлення, які споживчі властивості продукту є пріоритетними для різних груп споживачів, адже саме на цьому розумінні в подальшому базується диференціація і позиціонування.

Споживча цінність продукту визначається набором його істотних невід'ємних властивостей саме для конкретного споживача. В свою чергу, кожна властивість продукту має свої атрибути. Поняття «атрибут» маркетологи розглядають як конкретну властивість (якість) продукту. Атрибути слугують певними індикаторами для прийняття рішення споживачем та здійснення вибору певного товару. Саме на основі наявності / відсутності певних атрибутів споживач робить висновок про те, якими властивостями володіє продукт, або яку корисність він принесе споживачу. Мультиатрибутивна модель товару (ММТ) – розгляд будь-якого товару або послуги у вигляді набору атрибутів (основних і додаткових функцій, якостей, характеристик), а також комплексу даного товару або послуги з іншими товарами і послугами, які спільно продаються, надаються або споживаються [1]. Важливо відмітити, що атрибутами можуть володіти не тільки функціональні, але і емоційні властивості продуктів. Отже, така мультиатрибутивність товару слугує сучасною граничною корисністю та є однією із передумов сучасного трактування раціональної моделі споживчого вибору (економічна модель).

Термін «digital-маркетинг» виник в 1990-х роках і на сьогодні досяг свого розквіту. Так, зростання цифрових медіа обчислюється 4,5 трильйонами рекламних онлайн-повідомлень щорічно. В зв'язку з цим фірми починають активно використовувати аналіз поведінки споживачів в інтернеті (Online Behavioural Advertising, OBA), який полягає в зборі інформації про он-лайн активність користувачів на різних пристроях і сайтах з метою доставки рекламних повідомлень відповідно до

інтересів, уподобань і потреб споживачів. Під час збору інформації використовуються новаторські методи, але це викликає велику стурбованість щодо безпеки персональних даних споживачів, яка є важливим чинником в побудові надійних зв'язків [2]. Можемо констатувати, що з появою нових можливостей для споживачів паралельно виникають нові загрози - проблеми, які стосуються етичності та вторгнення в їх особистий простір.

Іншим сучасним напрямком digital-маркетингу, який досить активно набирає обертів, є маркетинг впливу як основа концепції цифрового таргетингу. Спільноти або окремих людей, здатних впливати на поведінку споживачів, називають лідерами думок. Причому, цифрові компанії, зокрема GAFA, знаходять все нові можливості вплинути на лідерів думок. Інфлюенсери дуже популярні в соціальних мережах, наприклад, на Instagram. Основна ідея такого підходу полягає в тому, що простіше доставити рекламний контент до того споживача, який його активно шукає, чим до того, до якого контент потрапляє випадково. Перераховані вище інструменти є основою опису репрезентативної соціологічної моделі споживчого вибору.

Класик маркетингу Філіп Котлер у своїй відомій моделі, зазначав, що основна задача маркетингу - це визначити, які процеси відбуваються у «чорному ящику», який він проектував як підсвідомість людини під впливом зовнішніх збудників. Оскільки традиційні методи дозволяють отримати лише формалізовані дані, тому компанії активно розпочали використовувати нетрадийні шляхи отримання інформації про споживчй вибір. Переважно ці дослідження побудовані на інтуїції або на сучасних технологіях. Основою їх є нейромаркетинг, який вивчає неусвідомлені та емоційні реакції людини на певні подразники. При цьому головним завданням є дослідження підсвідомих мотивів здійснення покупок та факторів, які впливають на кінцевий вибір споживача [3].

Наведемо приклади сучасних методик вивчення поведінки споживача, зокрема таких як кулхантинг та Eye tracking. Кулхантинг – це метод, направлений на пошук нових тенденцій або так званих трендів. Кулхантери здатні за кілька років наперед визначити майбутню популярність деяких молодіжних тенденцій. Eye tracking – методика, яка застосовується для визначення сприйняття споживачами рекламного звернення, дизайну упаковки, веб-сайту, поліграфічної продукції тощо. Концепція мікромоментів дозволяє маркетологам отримувати достовірні, вимірні і релевантні відомості про поведінку споживачів на основі пошукових запитів та прийняття рішення за допомогою мережі.

Варто зауважити, що розвиток маркетингових трендів в цифрову епоху варто розглядати через призму глобальних політичних і економічних подій, що відбуваються в Світі і Україні. Такими подіями, на нашу думку, є світова економічна криза, протистояння економік США і Китаю, ЄС і Китаю; вибори президента в США і протистояння світових фінансових еліт; глобальна пандемія COVID19; «lockdown» секторів світової економіки і окремих країн; зміна технологічних парадигм і перехід з аналогового світу в цифровий; політична та економічна криза в Україні тощо.

Висновки

Отже, ключовою особливістю визначення трендів поведінки споживача в умовах цифрової трансформації є застосування структурного підходу до аналізу поведінкових патернів з урахуванням динамічності бізнес-середовища і світової геополітичної ситуації.

Список використаної літератури

1.Обозний М. В. Сутність та зміст мультиатрибутивної моделі товару. 2015. URL: https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/43799/5/Oboznuy_Sytnist2.pdf

2. International Chamber of Commerce. URL: https://iccwbo.org/global-issues-trends/responsible-business/marketing-advertising/ (дата звернення: 12.01.2021)

3.Меркулова Д.Д. Новітні методи дослідження поведінки споживачів. URL: https://er.knutd.edu.ua/bitstream/123456789/8120/1/NRMSE2017_V3_P341-342.pdf

Філатова Любов Сергіївна — к.е.н., страший викладач кафедри Менеджменту маркетингу та економіки, Вінницький національний технічний університет, e-mail: filatovalyba@gmail.com.

Благодир Лілія Миколаївна - к.е.н., доцент кафедри Менеджменту маркетингу та економіки, Вінницький національний технічний університет. e-mail: blagodyr_lilija@ukr.net

Filatova Lyubov S. - Cand. Sc. (Economics), Senior Lecturer with the Department of Management, marketing and Economics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Blagodyr Liliya M. — Cand. Sc. (Economics), Assistant Professor with the Department of Management, marketing and Economics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 658.012.4

В. В. Мосійчук

ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОТИ З ПЕРСОНАЛОМ В АДМІНІСТРАТИВНОМУ МЕНЕДЖМЕНТІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У роботі розглядаються теоретико-методологічні та методико-прикладні засади побудови та використання систем адміністративного менеджменту на підприємствах в контексті організації роботи з персоналом. Проаналізовано управлінські аспекти організації роботи з персоналом. Виявлено основні проблеми організації роботи з персоналом в адміністративному менеджменті та запропоновано напрями вдосконалення системи організації роботи з персоналом в адміністративному менеджменті.

Ключові слова: ефективність, підприємство, персонал, менеджмент, система, управління.

Abstract

The paper considers theoretical-methodological and methodological-applied principles of construction and use of administrative management systems at enterprises in the context of the organization of work with personnel. The managerial aspects of the organization of work with the personnel are analyzed. The main problems of the organization of work with the personnel in administrative management are revealed and the directions of improvement of the system of the organization of the work with the personnel in the administrative management are offered.

Key words: *efficiency, enterprise, personnel, management, system, management.*

Цілком очевидно, що нині в ринкових умовах господарювання агенти ринку є доволі чутливим до помилок управлінського характеру. Важливою передумовою адміністративного менеджменту у сфері інвестиційної, операційної та фінансової чи діяльності є наявність повної різновекторної інформації, що стосується не лише зовнішнього середовища підприємства, а й ситуації щодо ринкового оточення та його впливу на діяльність суб’єкта підприємницької діяльності. Таким чином, керівники і власники бізнес-структур акцентують увагу на необхідності побудови та використання дієвих систем адміністрування в управлінні [1-3].

Хотілося б відмітити, що будь-який вид діяльності суб’єктів господарювання неминуче пов'язаний із системами адміністрування. Якість таких систем багато в чому визначає якість управління. Протягом останніх років предметна сфера адміністрування в управлінні підприємствами з урахуванням євроінтеграційних процесів істотно розширила свої межі, що певним чином позначилось і на взаємодії елементів відповідних систем. Сприяли цьому й розвиток технологій діловодства, а також поява нових механізмів автоматизування документально-інформаційного забезпечення управлінської діяльності. Таким чином, ключовими завданнями щодо удосконалення систем адміністрування сьогодні є не лише упорядкування документально-інформаційних потоків, а й скорочення часового періоду ухвалення управлінських рішень та, загалом, підвищення рівня ефективності цілеспрямованого впливу керівної підсистеми на керовану за усіма етапами технології управління [2].

Організація роботи з персоналом в адміністративному менеджменті – це фактично ефективний інструмент управління, що потрібний бізнесу в ринкових умовах господарювання. Разом з тим, як свідчить вивчення теорії та практики, дана проблема залишається недостатньо дослідженою у науковому плані, а відповідні теоретико-методологічні, методико-прикладні засади мають здебільшого фрагментарний характер. Встановлено, що сучасна система організації роботи з персоналом в адміністративному менеджменті, по суті, є комплексом упорядкованих взаємопов’язаних елементів, які, утворюючи певну цілісність, забезпечують цілеспрямований вплив керівної підсистеми на керовану за усіма етапами технології управління на засадах документації, діловодства, інформаційного забезпечення та формалізації управлінських процедур. Отож, поняття систем адміністрування розглянуто з позиції онтологічного підходу, тобто в контексті сукупності взаємопов’язаних елементів.

Нині запропоновано виокремлювати фактори прямого (компетентність персоналу, розвиток системи менеджменту, цілі та завдання адміністрування, технологічне забезпечення, особливості підприємства й обсяги документально-інформаційного забезпечення управління) та опосередкованого (ресурсне забезпечення виробничо-господарської діяльності, рівень корпоративного управління, стабільність середовища функціонування, розвиток інформаційної інфраструктури, централізованість управління, євроінтеграційні процеси та рівень електронності документів і документообігу) впливу на роботу персоналу. Встановлено, що більшість виокремлених детермінант є такими, які безпосередньо підконтрольні суб'єкту господарювання, відтак, він може на них впливати шляхом ухвалення відповідних управлінських рішень [1].

Переконані, що ефективність побудови та застосування систем організації роботи з персоналом в адміністративному менеджменті забезпечується багато в чому дотриманням відповідних принципів. Так, до переліку таких загальних принципів можна віднести принципи цілеспрямованості, науковості, відповідальності, компетентності, мотивованості, економічності, достовірності, уніфікованості, адаптивності, системності, розвитку, оптимальності, зрозумілості, об'єктності, об'єктивності, безперервності, завершеності, часової погодженості, контрольованості, формалізованості, достатності інформаційного забезпечення. Своєю чергою, специфічні принципи побудови і використання систем адміністрування в управлінні підприємствами включають: врахування основних напрямків управлінських процесів на підприємстві, балансування інтересів системи адміністрування, орієнтацію на кінцевого користувача, процесно-орієнтовне адміністрування, інтегрованість з інформаційними технологіями, раціональне співвідношення економічних та соціальних інструментів управління в системах адміністрування та ін. Очевидно, що єдність загальних і специфічних таких базових засад та ідей забезпечує цілісність впливу керівної підсистеми на керовану та є важливою передумовою забезпечення ефективності цих процесів.

Ідентифіковано підходи щодо діагностування систем організації роботи з персоналом в адміністративному менеджменті з урахуванням інституційних процесів, зокрема, елементний, системний та функціональний. При цьому, наголошено на важливості врахування кінцевого призначення таких систем –забезпечення ефективності цілеспрямованого впливу керівної підсистеми на керовану за усіма етапами технології управління з використанням документації, діловодства, інформаційного забезпечення та формалізації управлінських процедур [1-3]. Відтак, зроблено висновок про те, що системи адміністративного менеджменту здатні допомагати вищому менеджменту і підлеглим ефективніше виконувати свою роботу і тим самим досягати встановлених цілей.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Овчарук В. В. Системи адміністрування в управлінні підприємствами: побудова та застосуваннння з урахуванням євроінтеграційних процесів: монографія; Нац. ун-т "Львів. політехніка". Львів : Галицька Видавнича Спілка, 2018. 273 с.

2. Бородкин Ф. М., Коряк Н.М. Внимание: конфликт ! Новосибирск : Наука, 1989, 190 с.

3. Милгром П., Робертс Дж. Экономика, организация и менеджмент. Санкт-Петербург: Экономическая школа, 2001. Т. 1. 468 с.

Мосійчук Вікторія Володимирівна – студентка групи МЗД–17б, факультет менеджменту та інформаційої безпеки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: viktoriia.mosiichuk@gmail.com

Науковий керівник: Семцов Володимир Михайлович – д-р екон. наук, доцент кафедри менеджменту, маркетингу та економіки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Viktoria V. Mosiichuk - Faculty of Management and Information Security Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: viktoriia.mosiichuk@gmail.com.

Supervisor: **Semtsov Vladimir M.** — Doctor of economics, Associate Professor on Department of Management, Marketing and Economics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 658:631.152

О. В. Мороз
В. М. Семцов
О. М. Капура

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТІЙКОГО СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ АГРАРНИХ ТЕРИТОРІЙ: НОВІ ВИКЛИКИ ДЛЯ УКРАЇНИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Проаналізовано основні недоліки та переваги найбільш поширених механізмів інституційних змін. Показано, що саме інституційна модернізація на внутрішньоорганізаційному рівні може надати нові можливості у розвитку аграрних територій України. Окреслено основні пріоритети щодо формування організаційно-управлінського механізму протидії дисфункційним економічним процесам на вітчизняних аграрних територіях.
Ключові слова: ефективність, модернізація, інститут, неспостережувана економіка, управління, конфлікт, регулювання.

Abstract
The main disadvantages and advantages of the most common mechanisms of institutional change are analyzed. It is shown that it is institutional modernization at the internal organizational level that can provide new opportunities in the development of agricultural territories of Ukraine. The main priorities for the formation of organizational and managerial mechanism for counteracting dysfunctional economic processes in domestic agricultural areas are outlined.
Key words: *efficiency, modernization, institution, unobserved economy, management, conflict, regulation.*

Аграрні території України, маючи значний потенціал щодо подальшого розвитку, до останнього часу демонстрували високі ризики дисфункціональності в процесі ринкового реформування. Низька результативність реформ, що проводилися на аграрних територіях може бути пояснена невірною ідеологією інституційних змін та низькою якістю управління, у т. ч. координації управлінських дій. Звідси очевидно, що розлади у цільових функціях під час ринкових конверсій обумовлюють необхідність проведення змін у функціональності агентів ринку як процесу інституційної модернізації.

Переконані, що ідентифікація в рамках реальних феноменів свідчить про закономірність кореляції між спостережуваною економікою та неспостережуваними економічними процесами як функції конкретного соціально-економічного інституційного середовища та невід'ємного іманентного фактора як адміністративно-регульованих, так і ринкових економік в контексті забезпечення стійкого розвитку аграрних територій. На нашу думку, взаємодія спостережуваної та неспостережуваної економіки, активно відбувається в ринковій, бюджетній та неринковій сферах, при чому не завжди з порушенням законодавства. Водночас неспостережувані економічні процеси приховують у собі значні явні та потенційні резерви щодо збільшення та/або розширення джерел надходження до бюджетів різних рівнів, підвищення обсягів виробництва, удосконалення системи управління та регулювання, зменшення кількості та інтенсивності деструктивних конфліктів [1-2].

Встановлено, що сучасні аграрні території України характеризуються значним поширенням неспостережуваних економічних процесів. При цьому, основним каталізатором їхнього виникнення виступило деструктивне інституційне середовище національного рівня, де головний дисфункціональний конфлікт було зумовлено існуванням неринкових відносин за реалізації загальної ідеології ринку. З точки зору когнітивного управління концепт інституційної модернізації аграрних територій – один з найбільш дієвих способів координації дій між економічними агентами, інструмент мінімізації соціально-еколого-економічних конфліктів, основа для побудови ефективних управлінських змін у вітчизняній економіці. Особливістю й відмінністю інституційної модернізації від інших видів перетворень є те, що вона здатна, завдяки формування мотиваційних важелів та

комунікативних зв'язків між основними учасниками ринкових відносин, сприяти підвищенню ефективності функціонування економічної системи за рахунок використання потенціалу неспостережуваних економічних процесів.

Вважаємо, що теорія неспостережуваної економіки дає додаткові можливості для формування нової архітектоніки відносин між основними економічними агентами, у т. ч. стосовно морфогенезу взаємоузгоджених стратегій розвитку на довгострокову перспективу саме у контексті модернізації інституційного середовища аграрних територій. Феномен неспостережуваних економічних процесів може бути пояснений такими ключовими положеннями: а) про те, що безсистемність та імпровізація щодо регулювання економічної системи сприяє виникненню та поширенню таких процесів; б) про те, що зазначені процеси активно визначають ментально-ціннісні та інерційні моделі економічної поведінки; в) про те, що імплементація неспостережуваних економічних процесів до офіційно підтвердженої економіки може забезпечити максимізацію загальної вартості на основі застосування критерію мінімізації конфліктності; г) про те, що індикація стану неспостережуваної економіки сприяє генерації більш ефективної системи регулювання соціально-еколого-економічного розвитку галузі; ґ) про те, що поведінка підприємств у полі функціонування впливу неспостережуваних економічних процесів обумовлена як суб'єктивними, так і об'єктивними факторами, тобто має з одного боку національну специфіку, а з іншого – закономірності глобального масштабу; д) про те, що відмова від таких процесів та/або їхнє несприйняття формує додаткові імпліцитні вигоди, у т. ч. у вигляді довіри.

Цілком очевидно, що діахронічний підхід стосовно ідентифікації неспостережуваних економічних процесів має ґрунтуватися на комплексному моніторингу аграрних територій. При цьому повинні враховуватися не лише фінансово-економічні показники, але й братися до уваги інституційні компоненти, у т. ч. соціальні особливості функціонування територій. Доведено, що основним недоліком сучасного державного моніторингу соціально-економічних процесів є акцентування уваги на оцінюванні синхронічних характеристик дисфункцій, за неможливості одночасного вирішення превентивних задач регулювання. Управління змінами при цьому доцільно здійснювати саме за критерієм формування більш досконалих типів організаційної поведінки [1].

Отож, деформації розвитку аграрних територій вимагають розробки та впровадження універсальної системної алгоритмізації ідентифікації агентів-ризику у полі неспостережуваної економіки, яка була б оптимально побудованою та логічно узгоджувалася б з моделлю найбільш ефективної економічної поведінки в контексті інституційної модернізації вітчизняної економіки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Семцов В. М. Інституціоналізація організаційно-поведінкових змін у діяльності підприємств аграрної сфери України: концепт неспостережуваних економічних процесів: монографія. Вінниця: ФОП Рогальська І. О., 2018. 480 с.

2. Posner R. Theories of Economic Regulation. *Bell Journal of Economics and Management Science*. 1974. Vol. 5. P. 335 – 358.

Мороз Олег Васильович – д.е.н., професор кафедри менеджменту, маркетингу та економіки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: ovmorozz@ukr.net

Семцов Володимир Михайлович – д.е.н., доцент кафедри менеджменту, маркетингу та економіки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Капура Ольга Миколаївна – канд. філол. наук, доцент кафедри правознавства і гуманітарних дисциплін Вінницького навчально-наукового інституту економіки Західноукраїнського національного університету, м. Вінниця

Moroz, Oleg V. – Doctor of Economic Sciences, Professor, Department of Management, Marketing and Economics, Vinnytsia National Technical University, Vinnitsia, e-mail: ovmorozz@ukr.net

Semtsov Vladimir M. – Doctor of Economic Sciences, Associate Professor on Department of Management, Marketing and Economics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: semtsov_vm@ukr.net

Kapura Olga M. – Candidate Degree in Philological Sciences, Associate Professor on Department of Law and Humanities, Vinnitsa research institute of Economics West Ukrainian National University, Vinnytsia, e-mail: olgakapura14gmail.com

УДК 338

Вітюк А.В.
Почапська Ю.І.

ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ УПРАВЛІННЯ АКТИВАМИ ПІДПРИЄМСТВА

Вінницький національний технічний університет

Анотація. *Розкрито сутність активів підприємства, виявлено їх основні характеристики. Охарактеризовано необоротні активи, оборотні активи та необоротні активи, утримуванні для продажу. Охоарактеризовано основні принципи управління активами підприємства.. Виявлено Переваги та недоліки використання різних груп активів. Запропоновано стратегію управління активами на підприємстві*
Ключові слова. *Активи, підприємство, управління, стратегія*

Abstract. *The essence of the enterprise's assets is revealed, their main characteristics are revealed. Non-current assets, current assets and non-current assets held for sale are described. The basic principles of enterprise asset management are described. The advantages and disadvantages of using different groups of assets are revealed. The strategy of asset management at the enterprise is offered*
Keywords*. Assets, enterprise, management, strategy*

Для забезпечення процесу нормального та перспективного господарського функціонування підприємства необхідно, перш за все, ефективно управляти його активами. Активи відіграють важливу роль в господарській діяльності підприємства, оскільки за допомогою їх ефективного формування і використання підприємство покращує свою діяльність, підвищує свій економічний потенціал і, як наслідок, одержує дохід (прибуток).

Активи являють собою економічні ресурси підприємства в різних видах, які використовуються в процесі здійснення господарської діяльності. Всі вони формуються для конкретних цілей здійснення цієї діяльності у відповідності до місії та стратегії економічного розвитку підприємства та у формі сукупних майнових цінностей характеризують основу його економічного потенціалу [1, с. 63]. Активи підприємства являють собою господарські засоби, сформовані за рахунок власного і позикового капіталу. Вони характеризуються балансовою вартістю, продуктивністю і здатністю генерувати дохід унаслідок постійного обороту. До активів традиційно належать контрольовані підприємством ресурси, використання яких зумовлює збільшення економічних ефектів. До них включають усі матеріальні цінності, нематеріальні активи та кошти, що належать суб'єкту господарювання на певну дату, їх розміщення та використання [2, с. 439].

У балансі підприємства активи підприємства поділяються на такі групи:

– необоротні активи (незавершене будівництво, основні засоби, довгострокові фінансові інвестиції, довгострокова дебіторська заборгованість, відстрочені податкові активи й інші необоротні активи);

– оборотні активи (грошові кошти та їх еквіваленти, не обмежені у використанні, а також інші активи, призначені для реалізації або споживання протягом операційного циклу чи протягом 12 місяців);

– необоротні активи, утримуванні для продажу та групи вибуття.

Усі три групи вказаних активів підприємства повинні відповідати функціональній направленості та обсягам діяльності підприємства. Лише в такій відповідності вони становлять для підприємства певну цінність, як його економічні ресурси, що призначені для раціонального використання в поточному та наступних періодах здійснення господарської діяльності.

Головна мета управління активами нерозривно пов’язана з головною ціллю фінансового управління тобто забезпечення максимізації добробуту власників підприємства, що отримує конкретне вираження у максимізації ринкової вартості підприємства. Така ціль дає змогу враховувати чинники часу, доходності і ризику, інтереси власників підприємства. Отже, забезпечення максимізації добробуту власників у поточному та перспективному періодах застосовано як головну мету й до управління активами, яке на сучасному етапі повинно бути побудоване на принципах стратегічного управління [3, с. 78].

Серед найважливіших принципів управління активами можна визначити:

— управління активами має базуватись на державно-му підході при оцінюванні економічних процесів, явищ, ре-зультатів діяльності, тобто при управлінні необхідно враховувати відповідність державній економічній, соціальній, екологічній, міжнародній політиці та законодавству;

— управління має носити науковий характер, тобто базуватись на положеннях діалектичної теорії пізнання, враховувати вимоги економічних законів розвитку, використовувати досягнення нуково-технічного прогресу і передового досвіду, новітні методи економічних досліджень;

— управління має бути комплексним. Комплексність управління вимагає охоплення всіх ланок і сторін діяльності, всебічного вивчення причинних залежностей в діяльності підприємства;

— однією з вимог до управління є забезпечення сис-темного підходу, коли кожний досліджуваний об'єкт розглядається як складна динамічна система, яка включає низку елементів, певним чином пов'язаних між собою і зовнішнім оточенням. Вивчення кожного об'єкта повинно здійснюватися з урахуванням всіх внутрішніх і зовнішніх зв'язків, взаємозалежності та взаємопідпорядкованості його окремих елементів;

— управління активами має бути об'єктивним, конкретним і точним. Воно має будуватися на достовірній, перевіреній інформації, що реально відображає об'єктивну дійсність, а висновки мають бути обгрунтовані точними аналітичними розрахунками. З цієї вимоги витікає необхідність постійного вдосконалення процесу збору та обробки інформації з метою підвищення точності і достовірності розрахунків;

— управління покликане бути дійовим, активно впливати на процес діяльності підприємства і його результати, своєчасно виявляючи недоліки, прорахунки, упущення в роботі;

— єдність стратегічного (перспективного) і тактичного (поточного) планування означає відповідність тактичних планів стратегічним цілям, з метою забезпечення безперервності відповідного процесу;

— управління має бути оперативним. Оперативність означає вміння швидко і чітко проводити оцінювання ситуації, приймати управлінські рішення і втілювати їх в життя;

— управління має бути ефективним, тобто витрати на утримання управлінського персоналу мають давати багатократний ефект [4, с. 74-75].

Характеризуючи активи як об'єкт фінансового управління, необхідно відзначити особливості їх окремих складових (табл. 1). Так, необоротні активи є найменш мобільною частиною майна, основна відмінність якої полягає у багаторазовому використанні у процесі господарської діяльності та частковій амортизації протягом кожного операційного циклу. У процесі формування й управління необоротними активами необхідно усвідомлювати їх плюси і мінуси порівняно з оборотними активами. До оборотних активів підприємства відносять ті види майнових цінностей, які повністю споживаються за один виробничий цикл. При цьому необхідно усвідомлювати, що елементи оборотного капіталу, вкладеного в поточні активи підприємства, постійно переходять зі сфери виробництва у сферу обігу і знову повертаються у виробництво. Та частина оборотного капіталу, яка постійно перебуває у сфері виробництва, називається оборотними фондами. До складу оборотних фондів відносять: виробничі запаси, незавершене виробництво, напівфабрикати власного виробництва, витрати майбутніх періодів

Таблиця 1 – Переваги та недоліки використання активів

Необоротні активи	
Переваги	Недоліки
1. менший ризик інфляційного знецінення; 2. менший ризик втрати у процесі господарської діяльності; 3. здатність приносити стабільний дохід у формі орендних платежів; 4. можливість більш інтенсивного використання	1. низький рівень маневреності та реструктуризації вкладених коштів; 2. можливість морального зносу; 3. низький рівень ліквідності;
Оборотні активи	
Переваги	Недоліки
1. більш висока ліквідність; 2. наявність частини активів у формі готових засобів платежу; 3. високий рівень маневреності та реструктуризації вкладених коштів; 4. можливість підвищення оборотності.	1. більш високий рівень фінансових ризиків; 2. можливість інфляційного знецінення; 3. можливість втрат через природний збиток; 4. додаткові витрати на утримання надлишку активів.

Відтак, можна зробити висновок, що система управління активами підприємства – важливий елемент підвищення ефективності діяльності підприємства, оскільки розробка та впровадження раціональних підходів в управлінні активами забезпечують надійну фінансову стійкість, кредитоспроможність, інвестиційну привабливість підприємств.

Забезпечити ефективне управління активами підприємства можна виключно за розробки стратегії управління активами підприємства. Формування стратегії управління активами на підприємстві може здійснюватися шляхом реалізації таких етапів:

1.Аналіз фінансової діяльності підприємства сприяє усвідомленню і виділенню тих проблем, рішення яких призведе до оздоровлення ситуації.

2.Прогнозування фінансово-економічної ситуації на майбутнє – за результатами ідентифікації проблемних зон та наявних можливостей.

3.Розроблення вимог до фінансового оздоровлення, тобто визначення перспективних заходів, оптимальних варіантів поліпшення фінансово-економічної стійкості підприємства, забезпечення його довгострокового ста- більного зростання.

4.Формування безпосередньо стратегії, її цілей, які згодом уточняються у підцілях і завданнях, планах діяльності.

5.Розроблення напрямів діяльності з управління активами і формулювання ключових положень стратегії, які об'єднуються й упорядковуються, співвідносяться із загальною стратегією управління підприємством.

6.Визначення бажаного результату та критеріїв ефективності його досягнення. Критерії задаються у вигляді цільових показників, значення яких постійно контролюється. Тобто якісні цільові показники задаються у самих стратегічних планах, а кількісні – у програмі управління активами підприємства [4, с. 110].

Результатом і критеріями ефективної реалізації заходів у сфері управління активами можуть стати такі характеристики, як: своєчасні розрахунки з постачальниками і кредиторами; вчасна сплата податків; поповнення обігових коштів; освоєння випуску нової продукції, що має стійкий та платоспроможний попит на ринку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Лотюк М.В. Управління активами підприємства / М.В. Лотюк // Економічні студії. – 2017. – №1(14). – С.62-66.
2. Савицька О.В. Аналіз активів підприємства / А.В. Савицька // Аналіз господарської діяльності підприємства. – 2006. – С. 438–441.
3. Пюро Б.І. Стратегія управління активами підприємства / Б.І. Пюро Л.В. Ширінян // Вчені записки ТНУ імені В. І. Вернадського. Серія: Економіка і управління. – 2018. – № 6. – Том 29 (68). – С. 78
4. Стратегія управління фінансовою діяльністю: підручник / С.С. Степанчук, В.В. Петрушевська, С.С. Настюк. Донецьк: Ноулідж, 2014. 251 с

Почапська Юлія Іванівна – студентка групи ЕК-17б факультету менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: kuranksenia@gmail.com
Науковий керівник: Вітюк Анна Валеріївна – доцент, доцент кафедри менеджменту, маркетингу та економіки Вінницького національного технічного університету.
Pochapska I. Yulia – Faculty of Management and Informational Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: pochapska2017@gmail.com
Supervisor: Anna V. Vitiuk – Associate Professor, Department of Management, Marketing and Economy of Vinnitsa National Technical University.

УДК 334

Вітюк А.В.
Куран О.В.

ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ОСВІТИ В ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ

Вінницький національний технічний університет

Анотація. *Статтю присвячено дослідженню економічних аспекітв забезпечення якості освіти у загальноосвітніх навчальних закладах. Виявлено основні критерії якості освіти у загальноосвітніх навчальних закладах. Проаналізовано кількісні критерії та показники якості освіти. Виявлено основні економічні проблеми освіти у загальноосвітніх навчальних закладах.*

Ключові слова:*загальноосвітній навчальний заклад, освіта, якість, витрати*

Abstract. *The article is devoted to the study of economic aspects of ensuring the quality of education in secondary schools. The main criteria for the quality of education in secondary schools are identified. Quantitative criteria and indicators of education quality are analyzed. The main economic problems of education in secondary schools are revealed.*

Key words: *secondary school, education, quality, expenses*

Останнім часом в Україні багато уваги приділяється проблемам якості освіти в школах, які найбільше вираженні в різкому падінні мотивації й стимулювання дітей до успішного навчання та розвитку, а також у низькій кваліфікації та оплаті праці вчителів. Визначаючи перехід до ринкових відносин в Україні, варто подбати про належний рівень якості освіти не лише вищих навчальних закладів, а й загальноосвітніх. Усім відомо, що для вступу в університет необхідно складати вступні іспити у формі ЗНО на основі шкільних знань, тому розсудливим питанням на сьогодні постає необхідність моніторингу якості освіти в загальноосвітніх навчальних закладах.

Загальноосвітній навчальний заклад - це заклад освіти, що задовольняє потреби громадян у загальній середній освіті. Головним зобов'язанням загальноосвітнього навчального закладу є забезпечення реалізації права громадян на загальну середню освіту, формування і розвиток соціально зрілої, творчої особистості з усвідомленою громадянською позицією, почуттям національної самосвідомості, підготовленої до професійного самовизначення, а також створення умов для оволодіння системою наукових знань про природу, людину і суспільство [1].

Якість освіти - відповідність результатів навчання вимогам, встановленим законодавством, відповідним стандартом освіти та/або договором про надання освітніх послуг [2]. Це певний обсяг знань і навичок розумового, фізичного й морального виховання, якого мають досягти випускники шкіл на основі запланованих програм навчання. У широкому сенсі якість освіти — це збалансована відповідність процесу, результату та освітньої системи меті, потребам і соціальним нормам (стандартам) освіти. У вузькому розумінні якість освіти — перелік вимог до особистості, освітнього середовища й системи освіти, яка реалізує їх на певних етапах навчання.

Втім оцінювання якості освіти у загальноосвітніх школах ведеться достатньо обмежено, що проявляється у щорічному співставленні обсягів фінансування діяльності шкіл в державі чи через результати ЗНО. Поряд з цим варто відзначити поодинокі дослідження науковців, відтак такий підхід вважаємо достатньо фрагментарним і таким, що потребує доопрацювань. Втім заради об'єктивності зазначимо, що згідно статистичних відомостей в 2019 році в Україні діяло 14,2 тисячі шкіл, де отримували освіту 3,9 мільйона учнів, а навчали їх 438,5 тисячі вчителів. Загалом у 2019 році школи витратили 94,1 мільярда гривень, а навчання одного школяра коштувало держбюджету 23,1 тисячі гривень. При цьому на селі видатки на одного учня вищі, ніж у містах — 32,4 тисячі гривень проти 19,1 тисячі відповідно. При цьому сільські випускники на ЗНО в середньому набирали менші бали, ніж міські. Очевидним є той факт, що такі суперечливі статистичні оцінки потребують суттєвих доопрацювань. Відтак вважаємо за необхідне проаналізувати кількісні показники та критерії якості освіти в загальноосвітніх навчальних закладах за рядом обраних авторами критеріїв (табл. 1).

З таблиці 1 можна побачити тенденції зміни кількісних показників та критеріїв якості освіти. При цьому зазначимо, що на протязі досліджуваного періоду спостерігалося стабільне зниження населення України із 42,6 млн. осіб у 2017 році до 42,4 млн. осіб у 2018 році (на 0,5%) та до 42,2 млн. осіб у 2019 році (на 0,5%). В свою чергу кількість навчальних закладів також скорочувалася з 16,2 тис.

у 2017 році до 15,5 тис. у 2018 році (на 5%) та до 15,2 тис. у 2019 році (на 1,5%) , що свідчить про негативні тенденції скорочення загальноосвітніх шкіл саме у селах, передумовою якого є саме зростання видатків на навчання одного учня у сільській місцевості.

Таблиця 1 – Кількісні показники та критерії якості освіти в загальноосвітніх навчальних закладах.

	2017 рік	2018 рік	2019 рік
Кількість населення, млн.	42,6	42,4	42,2
Кількість навчальних закладів у цілому, тис.	16,2	15,5	15,2
Розміри площ навчальних закладів та приміщень за функціональним призначенням та в розрахунку м кв. на одну особу, що навчається (не менше).	Класні приміщення, універсальні навчальні кабінети і спеціалізовані кабінети загальноосвітнього циклу: 2,4-3. Площа фізкультурно-спортивних залів: 1. При фізкультурно-спортивних залах роздягальні: 1,2 - для переодягання та 0,27 − для зберігання домашнього одягу. Площа бібліотеки: 0,3. Площа актових залів з допоміжними приміщеннями та конференц-залів: 2,4. Площу обіднього залу (без роздавальної): 1.		
Чисельність вчительського, допоміжного та адміністративного персоналу.	439701	441394	439921
Вікова структура(%) і структура за рівнем освіти вчительського персоналу.	Частка вчителів старше 61 року: 10,6. Частка вчителів віку 55-60 років: 11,8. Частка вчителів віку 51-54 років: 11,1. Частка вчителів віку 41-50 років: 26,9. Частка вчителів віку 31-40 років: 21,6. Частка вчителів віку до 30 років: 18. Сільські школи: 86% мають вищу освіту, 10% мають ступінь молодшого спеціаліста, 1% мають лише середню освіту. Малі міста: 91% мають вищу освіту. Великі міста: до 95%.		
Кількість учнів на одного вчителя	8,9	9,2	9,4
Обсяги й структура фінансування за джерелами надходжень, млрд грн.	23,2	22,1	28,8
Витрати держави на одну особу, що навчається.	В середньому близько 21,3 тис. грн		
Розміри заробітної плати вчителів, грн.	5825	6932	7923
Кількість учнів у цілому, тис.	3922	4042	4138 с.114
Кількість учнів, які одержали атестат про здобуття повної загальної середньої освіти, тис.	203	195	198 с.120
Кількість учнів, які одержали свідоцтво про здобуття базової загальної середньої освіти, тис.	329	345	352 с.120
Нормативи граничної наповнюваності класів	Не менше 5 та не більше 30 осіб в одному класі		

Необгрунтована кількість навчальних закладів, або недостатня, або неукомплектована, також може створювати певні недоліки. Більш ніж половина шкіл у великих містах України переповнені, тобто в класах буває більше 30 дітей. У великих містах відсутня проблема з недобором учнів у класи, або взагалі з їхньою відсутністю. Ближче до периферії можна споглядати абсолютну протилежну ситуацію: школи не використовують свої можливості та капітал максимально, тому що в них навчається менше учнів, ніж було розраховано під час будівництва та відкриття. Варто зауважити, що

між маленькими, середніми та великими містами теж є відчутна різниця. Наприклад, у селах типова школа має лише близько 100 учнів, у середніх містах - більше 300 учнів, а у великих – понад 500 [4].

Так як усі показники та критерії взаємопов'язані між собою, зокрема обсяги й структура фінансування за джерелами надходжень, капітальні вкладення і поточні витрати з поділом за цільовим призначенням та в розрахунку на одну особу, яка навчається та витрати держави на одну особу, що навчається, то можна зробити висновок про те, що однією із основних факторів високих витрат є наявність шкіл з невеликою кількістю учнів. Значна частина таких шкіл знаходиться в невеликих селах. Наприклад, за даними Мінфіну за 2017–2018 роки, у кожній 4-й школі навчається в середньому 10 учнів на клас [5].

Подекуди буває на кілька густонаселених пунктів одна школа, при тому що попит високий. Діти, що змушені здалеку добиратися до школи мають менше часу на відпочинок та навчання, ніж ті, що живуть безпосередньо біля школи. Також погано впливає і перенасичення кількості шкіл, адже деякі з них через деякий час стають менш перспективними, тому змушені йти під скорочення. В подальшому для дітей, що змушені переходити в нову школу, це може спричинити психологічний та моральний дискомфорт через неприйняття та невизнання її як особистості в учнівському середовищі, що може понести за собою абсолютне відчуження від навчання.

Розміри площ навчальних закладів та приміщень за функціональним призначенням та в розрахунку на одну особу, що навчається, також дуже важливі. З таблиці 1можемо бачити, що класні приміщення, універсальні навчальні кабінети і спеціалізовані кабінети загальноосвітнього циклу із розрахунку наповнюваності навчальної групи 25 учнів мають мати площу розміром 2,4 м кв. на одну особу. При меншій наповнюваності навчальної групи питомі показники відповідно збільшуються. Для нормального пересування та розвитку дитини в школах необхідно, щоб усі необхідні приміщення за функціональним призначенням, зокрема фізкультурно-спортивний зал, роздягальні для переодягання та зберігання домашнього одягу, бібліотеки, актові зали, конференц-зали, обідні зали і т.д., мали місце в загальній складовій кожної школи [6].

Школи у великих містах мають чудово сформовану структуру класів, кабінетів та допоміжних приміщень, адже там велика кількість дітей, які відвідують школу. На жаль, цього ж не можна сказати про сільські школи, які за браком учнів, у результаті й браком надходжень від держави, не в змозі забезпечувати санітарні норми необхідні для навчання учнів. До того ж, низька кількість дітей, наприклад, в середньому 8 дітей на клас, не потребує великої кількості приміщень та класів для нормального функціонування.

За даними таблиці 1 можна сказати, що динаміка чисельності вчительського, допоміжного та адміністративного персоналу з року в рік коливається [3, с. 115]. Суперечності можуть виникати у двох випадках: перенасиченні та недостачі кадрів. У першому випадку є високий ризик потрапити під скорочення. Зі зниженням кількості учнів, особливо в сільській місцевості, зникає необхідність в утриманні даного працівника. Також висока пропозиція робочої сили зумовлює такі наслідки: безробіття або зниження заробітної плати. Останнє спричиняє низький рівень купівельної спроможності працівника та, у наслідку, незадовільний рівень життя та відсутність мотивації до удосконалення власних кваліфікаційних навичок та загального шкільного клімату задля досягнення позитивних результатів навчання учнів. Інший випадок значно впливає на якість отриманих знань, зокрема у селах існує проблема з вчителями іноземної мови, адже справді хороші знавці вибирають інший напрям роботи, більш перспективніший, ніж вчителювання. Натомість учні позбавленні належного вивчення мови через недостатню кількість кваліфікованих кадрів. Також це розповсюджується і на інші шкільні предмети.

Вікова структура і структура за рівнем освіти вчительського персоналу має диспропорції серед сільських та міських шкіл. Цікаво, що вчителі в селах у середньому не старші за міських вчителів, навіть навпаки. У сільських школах близько 11% учителів пенсіонери, порівняно з 15-17% у містах. Важко сказати, чи впливає це якось на якість викладання. Можливо, молодість і малий досвід учителів вносить свої певні негативні корективи. Те саме стосується освіти: у сільських школах 86% мають вищу освіту, а 10% мають ступінь молодшого спеціаліста, у малих містах відсоток учителів із вищою освітою зростає до 91%, а у великих містах — до 95%. Трохи більше 1% сільських вчителів мають лише середню освіту, тоді як у містах таких практично немає [7].

Відмінність у кількості класів та вчителів не настільки сильно залежить від типу населеного пункту. Саме тому класи в містах містять більше дітей та відповідно на кожного вчителя припадає більше учнів. У стандартному сільському класі навчається 11 учнів, у великому місті такий клас має

25 учнів. Ніби не значна цифра, проте це вже достатньо високе навантаження на вчителя. У великих містах, зокрема Київ і Харків, майже дві третини всіх класів мають наповненість більш ніж 27 учнів. Для порівняння, в селах таких переповнених класів трохи більше 1%.

Ще один вагомий показник - кількість учнів на одного вчителя. За кордоном його відстежують у кожній країні. Деякі фахівці Заходу вважають, що він є невід'ємним критерієм при дослідженні якості освіти, тому що чим менше дітей потрібно навчити учителю, тим більше уваги можна приділити кожному учневі. Якщо ми звернемо свою увагу до таблиці 1, то помітимо, що середньоукраїнський показник за останні роки становить 9 учнів на одного вчителя та є одним із найнижчих у Європі. У сільських школах цей показник становить трохи більше 5 дітей. Повертаючить до результатів ЗНО такі відомості не сприяють більш якісній освіті в Україні [4].

Відмінності у кількості учнів у класі та кількість учнів на одного вчителя не можуть не впливати на обсяги та структуру фінансування шкіл. Сільський учень "дорожчий" для держави, ніж міський. Хоча Міністерство фінансів подає розподіл лише на рівні областей, районів та міст обласного значення, а не на рівні окремих шкіл, цього достатньо щоб побачити залежність: що більш урбанізований регіон, то менше держава витрачає коштів на кожного окремого учня [4]. Зокрема, з таблиці 1 суттєво помітно збільшення фінансування в 2019 р. порівняно з 2018 р. на 6,7 млрд грн. [8]. Підозрюю, що таке стрімке зростання було зумовлене започаткуванням реформи «Нова українська школа», модернізації та забезпеченні шкіл технічними засобами.

За даними таблиці 1 розміри заробітної плати вчителів щороку зростали близько на 1000 грн, проте часом вона нижча за прожитковий мінімум. Варто зазначити, що в деяких містах діє надбавка 20% за престижність роботи вчителем, проте таке буває не завжди та не скрізь. Низький рівень заробітної плати зумовлює два негативних чинники: недостатня кількість кваліфікованих кадрів та низький рівень якості освіти. Перший проявляється в тому, мала кількість молодих людей йде в педагогічні університету для того, щоб потім працювати в школі, зокрема в сільській. Добре підготовлені фахівці їдуть за кордон в пошуках кращої долі, або працюють в іншому напрямі. Другий чинник взаємопов'язаний з першим: відсутність кадрів несе за собою більшу навантаженість на вже наявних вчителів, зокрема це спостерігається в сільських школах. Таким чином відбувається поступова деградація освіти в малих населених пунктах.

Сукупність представлених аргументів доводить суперечливість критеріїв оцінювання якості освіти у результатах незалежного оцінювання, кількості учителів чи кількості витрачених коштів на навчання одного учня у школі на рік. Отже, виникає необхідність пошуку нових критеріїв оцінювання якості освіти у загальноосвітніх школах в Україні, що передбачали б одночасне дослідження особистісного розвитку учня через аналіз розвитку свідомості, спрямованості особистості, психічної структури діяльності, розвиток суб'єктності дитини у різних сферах життєдіяльності та ін. При аналізі якості роботи учителя також достеменно важливим є дослідження сукупності об'єктивно необхідних знань, умінь та навичок; уміння правильно їх застосувати під час виконання своїх функцій, критичність мислення, а також професійні позиції та індивідуально-психологічні якості

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Про загальноосвітній навчальний заклад: положення Кабінету Міністрів України від 27 серпня 2010 р. № 778. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/778-2010-п .
2. Про освіту: Закон України від 05.09.2017 р. № 2145. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text .
3. Статистичний щорічник України за 2019 рік. За редакцією Вернера І.Є. Державна служба статистики України. Київ. 2020. 464 с.
4. Самохін І. Проблеми шкільної освіти України мовою цифр / І. Самохін . – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://osvita.ua/school/49694/ .
5. Фокус-група «Майбутнє малих шкіл: чи існує альтернатива їх ліквідації? Перспективи розвитку сімейної та дистанційної середньої освіти. Кризовий медіа-центр "Сіверський Донець". – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://sdcrisis.org/uk/node/2227
6. Державні будівельні норми України. Будинки і споруди. Навчальні заклади. ДБН В.2.2-3:201Х. // м. Київ. Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житловокомунального господарства України. 2017 р. с. 57.

7. Самохін І. Демографічна криза та нерівність в українській шкільній системі: аналіз нової бази даних "Шкільна карта України" / І. Самохін. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://cedos.org.ua/edustat/graph .
8. Філіпчук Л., Ломоносова Н. Бюджет освіти та науки 2019. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://cedos.org.ua/uk/articles/biudzhet-osvity-ta-nauky-2019
9. Про нормативи граничної наповнюваності класів, груп, гуртків та нормативи поділу класів на групи при вивченні окремих предметів у середніх закладах освіти: наказ від 10.09.97 р. № 341. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0229-02 .

Куран Оксана Володимирівна – студентка групи ЕК-20б факультету менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: kuranksenia@gmail.com

Вітюк Анна Валеріївна – доцент, доцент кафедри менеджменту, маркетингу та економіки Вінницького національного технічного університету.

Kuran V. Oksana – Faculty of Management and Informational Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: kuranksenia@gmail.com

Anna V. Vitiuk – Associate Professor, Department of Management and Modeling in Economics of Vinnitsa National Technical University.

УДК 65.012.34: 656

О. А. Сметанюк
А. В. Бондарчук

ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ПРОЕКТНОГО АНАЛІЗУ ТА ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЕКТІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
У роботі розглянуто теоретичні основи проектного аналізу як методологічної системи оцінювання інвестиційних проектів прийняття рішень в сфері капіталовкладень. Розглянуті та систематизовано традиційні методи та показники показники оцінки економічної ефективності інвестиційних проектів. Узагальнено методи оцінювання ефективності інвестиційних проектів .
Ключові слова: *інвестиційний проект, економічна ефективність, показники оцінки, грошові потоки,*

THEORETICAL FUNDAMENTALS OF PROJECT ANALYSIS AND EVALUATION OF PROJECT EFFICIENCY

Abstract *The paper considers the theoretical foundations of project analysis as a methodological system for evaluating investment decisions in the field of investment. The traditional methods and indicators of indicators of estimation of economic efficiency of investment projects are considered and systematized. Methods for evaluating the effectiveness of investment projects are generalized.*
Keywords: *investment project, economic efficiency, evaluation indicators, cash flows,*

Вступ

У сучасних ринкових умовах підприємства повинні постійно шукати шляхи для розвитку, вкладаючи капітал у той чи інший проект. Для вибору такого проекту необхідно провести аналіз та оцінити ефективність усіх наявних варіантів за попередньо обраним методом. Варто зазначити, що методологія для обґрунтування доцільності та ефективності проектів є достатньо обширною, проте основні підходи будуть розглянуті далі.

Результати дослідження

У найзагальнішому розумінні, проект – це будь-що, що замислюється чи планується. Більш точним тлумаченням поняття є: «проект – це сукупність цілеспрямованих, послідовних у часі дій, заходів або робіт, орієнтованих на досягнення певної кінцевої мети в умовах обмеженості ресурсів і заданості термінів їх початку і завершення [1, с. 9].

За своїм видом проекти класифікують як інвестиційні, інноваційні, науково-дослідні, навчально-освітні, змішані. Залежно від тривалості виділяють короткострокові (до 1-го року), середньострокові (1-5 років), довгострокові (понад 5 років) проекти. Крім того, існують такі класи: монопроект, який є окремим проектом; мультипроект, який є комплексним проектом; мегапроект, який може включати програму проектів і вимагає застосування деяких особливих прийомів проектного управління [2].

Варто зазначити, що в залежності від мети інвестиційний проект може бути представлено у вигляді:

1. Інвестицій, спрямованих на підвищення ефективності виробництва. Їхньою метою є, перш за все, створення умов для зниження витрат підприємства за рахунок більш продуктивного обладнання, навчання персоналу або переміщення виробничих потужностей в регіони з більш вигідними умовами виробництва.

2. Інвестицій у розширення виробництва. В цьому випадку, завданням інвестування є розширення існуючих можливостей випуску товарів для ринків, що сформувалися раніше.

3. Інвестицій у створення нових підприємств. Такі інвестиції забезпечують реалізацію проектів, в межах яких будуть випускатися товари, що раніше не виготовлялися фірмою, або означені проекти дозволять фірмі вийти з товарами, що раніше вже випускалися, на нові ринки.

4. Інвестицій заради задоволення вимог державних органів управління. Цей різновид інвестицій стає необхідним у тому випадку, коли фірма опиняється перед необхідністю задовольнити вимоги в контексті або екологічних стандартів, або безпеки продукції, або інших умов діяльності, які не можуть бути забезпечені лише за рахунок удосконалення менеджменту [3, с.36].

Для дослідження повноти та якості проектних рішень застосовують проектний аналіз, який за загальною схемою включає спеціальні розділи, які оцінюють комерційну, технічну, фінансову, економічну й інституціональну здійсненність проекту (табл. 1).

Таблиця 1 – Структура проектного аналізу [3, с. 58-78]

Складова	Сутність	Питання
Комерційний (маркетинговий) аналіз	Аналіз попиту та пропозиції. Потреба в продукції. Потенційні споживачі. Купівельна спроможність населення. Кон'юнктура ринку. Оптові та роздрібні ціни. Стратегія реалізації. Структура (канали) реалізації.	Чи буде попит на продукцію інвестиційного проекту?
Технічний аналіз	Місце розташування. Масштаб і терміни здійснення. Вибір технологічного процесу та здійснення інжинірингових заходів. Технічна інфраструктура. Відповідність стандартам. Експлуатація устаткування.	Чи обґрунтований інвестиційний проект технічно?
Фінансовий аналіз	Оцінка інвестиційних витрат. Прогнозування прибутків. Визначення потреб у фінансуванні. Розрахунок показників ефективності проекту з урахуванням ризиків та невизначеності.	Чи життєздатний інвстиційний проект у фінансовому відношенні?
Економічний аналіз	Прогноз обсягів реалізації продукції проекту. Розрахунок поточних витрат за проектом. Узгодження у часі притоків та відтоків коштів.	Чи доцільний проект економічно?
Організаційний аналіз	Методи і засоби менеджменту. Організаційна структура. Планування робіт. Підбір та навчання персоналу. Управління фінансовою діяльністю. Міжорганізаційна координація.	Чи зможе організація здійснити інвестиційний проект?
Екологічний аналіз	Оцінка впливу підприємства на природне середовище на всіх стадіях проекту. Проведення екологічної оцінки, інженерно-технологічної експертизи. Екологічний аудит.	Який вплив проект здійснює на навколишнє середовище?
Соціальний аналіз	Характеристики населення, які охоплюються проектом, його кількісні характеристики і соціальна структура. Прийнятність проекту. Спроможність проекту адаптуватися до існуючих соціальних норм.	Як проект вплине на населення?

Детальніше розглянемо методи, які застосовуються в проведенні фінансового та економічного аналізу, оскільки вони є центральним моментом в обґрунтуванні доцільності проекту. Отримані результати повинні відповісти на питання щодо ефективності проекту для всіх його учасників. У цьому ракурсі зводяться воєдино аналітичні дані всіх інших складових дослідження проекту. До найбільш поширених методів оцінки проектів належать проекти таких груп [4, с. 249-252]:

I група. Методи інветсиційного аналізу:

- Функціонально-вартісний аналіз (Activity Based Costing, ABC);
- Чиста приведена вартість (Net Present Value, NPV);
- Коефіцієнт повернення інвестицій (Return on Investment, ROI)

II Група. Методи фінансового аналізу:

- Внутрішня норма прибутковості (Internal Rate of Return, IRR);
- Індекс рентабельності інвестицій (Profitability Index, PI);
- Термін окупності проекту (Payback period, PP).

III Група. Методи якісного аналізу:

- Збалансована система показників (Balanced Scorecard, BSC);
- Метод життєвого циклу (System Life Cycle Analysis, SLCA);

Висновки

Отже, інвестиційна стратегія підприємства повинна бути орієнтованою на довгострокові цілі і реалізовуватися в процесі поточної господарської діяльності шляхом відбору відповідних проектів і програм. Формування інвестиційної стратегії підприємства являє собою складний процес, який базується на прогнозуванні окремих умов здійснення інвестиційної діяльності та кон'юнктури інвестиційного ринку як в цілому, так і в розрізі окремих його сегментів. Ця стратегія формується у межах загальної стратегії економічного розвитку, узгоджується з нею щодо цілей, етапів, терміну реалізації.

В свою чергу, проект розглядають як сукупність заходів орієнтованих на досягнення визначеної кінцевої мети в умовах обмеженості ресурсів і заданості термінів їх початку і завершення. Причому, мета проекту має виправдовувати вкладені в нього ресурси.

Тому для визначення доцільності проекту здійснюють проектний аналіз, який передбачає дослідження його здійсненності за рахунок вивчення комерційної, технічної, фінансової, економічної, організаційної, екологічної, соціальної складових. До методів фінансового та економічного обґрунтування проекту належать функціонально-вартісний аналіз, розрахунок чистої приведеної вартості, коефіцієнта повернення інвестицій, визначення внутрішньої норми прибутковості, індексу рентабельності інвестицій, терміну окупності та інші.

Список використаних джерел

1. «Управління проектами»: навчальний посібник до вивчення дисципліни для магістрів галузі знань 07 «Управління та адміністрування» спеціальності 073 «Менеджмент» спеціалізації: «Менеджмент і бізнес-адміністрування», «Менеджмент міжнародних проектів», «Менеджмент інновацій», «Логістика». Уклад.: Л.Є. Довгань, Г.А.Мохонько, І.П Малик. КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. 420 с.
2. Зуб А. Т. Управління проектами. 2015. URL: https://stud.com.ua/21334/menedzhment /tipi_vidi_proektiv
3. Горбаченко С.А., Карпов В.А. Аналіз підприємницьких проектів. Одеса: ОНЕУ, 2013. 241 с
4. Поливана Л. А. Методичні підходи до оцінки ефективності проекту впровадження інформаційних технологій на підприємствах торгівлі. Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. 2014. Вип. 149. С. 247-259.

Сметанюк Олена Анатоліївна Сметанюк - доцент, канд. екон. наук, доцент кафедри менеджменту, маркетингу та економіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця

Бондарчук Аліна Віталіївна – студентка групи МЗД-17б факультету менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: alya.bondarchuk.2017@gmail.com

Smetaniuk Olena - Associate Professor, PhD, Associate Professor on Department of Management, Marketing, and Economics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Bondarchuk A. – Faculty of Management and Informational Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: alya.bondarchuk.2017@gmail.com

УДК 65.015.3

Л. М. Несен
В. С. Котенко
К. В. Литус

Розробка системи мотивації персоналу приватного підприємства «Декорбетон»: практична методика

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В статті висвітлена розроблена авторами система матеріальної мотивації на основі синтезу грейдування та методики КПЕ, в якій, на відміну від традиційного корегування грейдових окладів, в якості корегуючих коефіцієнтів, пропонуються саме КПЕ (KPI). Як альтернатива, запропонована методика управління мотивацією персоналу комерційного відділу на основі підходу «управління за цілями», яка, крім індивідуальних цілей (плану), включає колективну ціль (командний план) і направлена на формування ефективної корпоративної культури.

Ключові слова: *персонал, мотивація, оплата праці, грейди, КПЕ.*

Abstract

The article highlights the system of material motivation developed by the authors on the basis of synthesis of grading and KPI methodology, in which, in contrast to the traditional adjustment of grade salaries, KPI is offered as adjustment factors. Alternatively, the proposed method of managing the motivation of commercial staff based on the approach of "goal management", which, in addition to individual goals (plan), includes a collective goal (team plan) and aims to form an effective corporate culture.

Keywords: *staff, motivation, pay, grades, KPI.*

Переважна більшість українських, зокрема, вінницьких компаній, утворених в 90-х роках того століття, сьогодні перебувають на 3-й стадії розвитку, згідно теорії життєвого циклу організації (ЖЦО). На багатьох підприємствах назріла необхідність радикальної зміни системи оплати праці. Власники (керівники) бізнесів, переважно, усвідомлюють наявну управлінську проблему та шукають найбільш ефективні підходи та методики нарахування заробітної плати. Досить популярними стають гнучкі безтарифні (умовно безтарифні) системи оплати праці: (гнучкі – тому що система може трансформуватися у відповідності з практично будь-якими завданнями оперативного планування і стимулювання; безтарифні - тому що базові параметри заробітної плати (далі - ЗП) – ставки, оклади, тарифи, мінімальні ЗП визначаються виходячи з кон'юнктури ринку праці в регіоні, характеру, цілей і завдань бізнесу, кадрової політики керівництва) [1].

За даними Американської асоціації менеджменту, в США гнучкі системи використовують 72% компаній. При цьому суттєво підвищується продуктивність праці, число скарг працівників знижується на 83%, кількість прогулів - на 84%, випадків, що призводять до втрат робочого часу, - на 69%, плинність кадрів скорочується на 70-75%. Деякі аналітики відзначають, що при впровадженні гнучких систем прибутковість підвищується на 5-50%, доходи співробітників зростають на 3-30% [2].

Аналогічну «вікову» трансформацію переживає диверсифіковане підприємство – ПП «Декорбетон». На 3-ій стадії ЖЦО мотиваційними факторами для співробітників виступають як матеріальні, так і нематеріальні стимули (можливість розвитку кар'єри, ріст кваліфікації, надбання нових навичок та досвіду тощо).

В рамках даних практичних напрацювань авторами було розроблено дві альтернативні гнучкі системи оплати для працівників комерційного відділу підприємства «Декорбетон»:

1-й варіант: Система ЗП на основі грейдів у вигляді індивідуальних бізнес-індексів (БІЗ); умовна назва – «БІЗ-грейд-КРІ (КПЕ)».

2-й варіант: Система ЗП на основі індивідуальної та колективної мотивації через планування діяльності та бонусування за результатами; – умовна назва «Індивідуальний / колективний План-Бонус».

Методика «БІЗ-грейд-КПЕ». В системі «БІЗ-грейд-KPI (КПЕ)» пропонується сумістити грейдування, використовуючи підхід компанії «Мастерфайбр» [3], та Ключові Показники Ефективності. Грейди, у вигляді бізнес-індексів, для різних рівнів та категорій працівників ПП «Декорбетон» згідно структурної ієрархії представлені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Бізнес-індекси (в балах) та корегуючі коефіцієнти (КПЕ) для комерційного персоналу НВПП «Поділля Буд» (фрагмент)

Посада	БІЗ, бали	KPI (КПЕ)
Виконавчий директор	100	
Головний інженер	85	
Головний бухгалтер	85	
Маркетолог	50	
Керівник відділу продажів	85	Сумарний обсяг продаж (0,7-1.3). Зменшення дебіторської заборгованості (0,8-1.2). Зменшення залишків неліквідного товару (0,9-1,1).
Завідуючий магазином	60	Виконання плану продаж (0,7-1.3). Трафік клієнтів (0,85-1,15) Конверсія (відношення відвідувачів до реальних покупців) (0,8-1,2).
Територіальний менеджер	50	Виконання плану продаж (0,7-1,3). Кількість залучених нових клієнтів (0,6-1,4).
Менеджер по продажам	40	Виконання індивідуального плану продаж (0,7-1,3). Кількість чеків (0,9-1,1). Середній чек (0,8-1,2).
і т.д.		

Основний процес в нарахуванні ЗП за даною методикою – це «розподіл пирога». «Пиріг» – це фонд ЗП; в даному випадку – для комерційного персоналу. Він розраховується відніманням від доходу всіх витрат і лімітованої власником частини прибутку, що може бути передбачено колективною формальною чи неформальною угодою. Остаточний розмір заробітку кожного по цій системі визначається шляхом множення його БІЗ на кілька коефіцієнтів; за нашою пропозицією, на встановлені за результатами роботи вкінці місяця індивідуальні КПЕ. Далі «зарплатний пиріг» ділиться на суму всіх, вже скорегованих, БІЗ. Таким чином визначається «ціна» одного бізнес-індексу. ЗП кожного розраховується множенням «ціни» БІЗ на встановлені для посади і скореговані за результатами роботи БІЗ кожного працівника.

Методика «Індивідуальний / колективний План-Бонус». Ця методика є різновидом управління за цілями, оскільки орієнтована на планові показники. Тут варто відмітити, що серед українських управлінських винаходів цікавою фундаментальною працею щодо модифікації гнучких систем оплати праці є система «Результат» менеджерів-науковців Юшиних [4]. Однак, за твердженнями самих авторів, дана система доречна в колективах з високою самосвідомістю (по суті, в колективах людей «У»). Спроба запровадити «Систему Результат» на «Декорбетоні» призвела до погіршення командного духу, незважаючи на грамотно відібраний, освічений, самосвідомий персонал, який пройшов кілька циклів внутрішньофірмового навчання (по суті, HR-менеджер компанії для розвитку кадрів та формування кадрового ядра системно застосовував елементи популярного сьогодні талант-менеджменту). Погіршення стосунків в колективі, перш за все, було обумовлене «круговою» оцінкою всіх працівників, коли кожен оцінював кожного щомісяця. Для нівелювання виявленої проблеми пропонуємо для кожного працівника встановити індивідуальний та колективний бонуси.

Основні умови нарахування ЗП за даною, розробленою нами, методикою:

а) Математична умова: мінімальний план на одного торгового менеджера не повинен бути менше, ніж 20 % сумарного плану на відділ.

б) Умова продуктивності: торговий менеджер отримує командний бонус, якщо він зробив свій індивідуальний план (якщо ні, – він отримує лише ставку).

в) Умова стимулювання перевиконання плану: в будь-якому випадку торговому менеджеру добавляється 1% від суми перевиконання індивідуального плану.

г) Бонусний максимальний фонд повинен нараховуватись та озвучуватись щомісяця разом із постановкою планових цифр, а виплачуватись при умові виконання планових показників.

Розрахунок нарахування:

Оклад + бонус 1 (індивідуальний)+ бонус 2 (колективний).

Нарахування окладу здійснюється за 4 категоріями:
1 кат - 10000 грн.
2 кат - 12000 грн.
3 кат - 14000 грн.
4 кат - 16000 грн.

Присвоєння категорії надається при наступних умовах:

1) виконання плану протягом 2 місяців;

2) дотримання стандартів обслуговування персоналу;

3) дотримання лояльності – при виконанні інших завдань керівництва та начальника відділу продаж, які можуть сприяти збільшенню об'ємів продаж, популяризації продукції або торгових марок мережі «Декорбетон».

Категорії присвоюються начальником відділу продаж із застосуванням однієї із доречних для цієї організації методик комплексного оцінювання персоналу.

Алгоритм розрахунку бонусів:

- 1 індивідуальний бонус для менеджера з продажу.

Надається 10% від сумарного бонусного фонду на відділ (при умові виконання власного плану)

- 1 стимулюючий бонус для обслуговуючого персоналу (касир та зав. склад).

Надається 5% від сумарного бонусного фонду на відділ (при умові, що план виконує хоча б один менеджер).

- 1 індивідуальний бонус для провідного менеджера не надається.
- 2 командний бонус надається при умові виконання плану на відділ.

2 командний бонус для менеджера з продажу: надається 10% від сумарного бонусного фонду на відділ (при умові виконання власного та колективного плану).

2 командний бонус для старшого менеджера.

Надається 25% від сумарного бонусного фонду на відділ (при умові виконання колективного плану).

2 стимулюючий бонус для обслуговуючого персоналу (касир та зав. склад): надається 10% від сумарного бонусного фонду на відділ при умові виконання колективного плану.

Передбачаємо, що підхід «Індивідуальний / колективний План-Бонус» повинен активізувати як індивідуальну роботу, так і взаємовиручку та «взаємопідстраховування» при здійсненні робочих процесів.

Критерії для відбору ліпшого методу (кращої із альтернатив), встановлені в результаті експертного оцінювання, наведені в таблиці 2.

Таблиця 2 – Критерії оцінки досконалості системи матеріальної мотивації

Критерії	«БІЗ-грейд-КПЕ»	«Індивідуальний / колективний План-Бонус»
Комплексність та всебічність впливу	10	5
Досягнення цілей «тимбілдингу»	4	10
Простота розрахунків (практичність)	8	8
Гнучкість (врахування поточних результатів)	8	9
Дієвість	7	9
Σ балів	37	41

За результатами таблиці 2 ліпшим є система оплати праці «Індивідуальний / колективний План-Бонус». Однак, варто врахувати, що порівняльна оцінка методик не є повною:

1) не враховує вагу кожного критерію (це вимагає окремого експертного дослідження);
2) система «Індивідуальний / колективний План-Бонус» підходить переважно для торгового персоналу, а «БІЗ-грейд-КПЕ» направлена на мотивацію всіх без виключення категорій працівників організації.

В принципі, дані системи для торгового персоналу можна сумістити, якщо індивідуальні та колективний плани інтегрувати через трансформації їх в КПЕ.

Варто також зауважити, що зміна системи нарахування ЗП є вкрай болючою для персоналу, викликає відкритий та прихований опір, тому має бути виваженою та запроваджуватись із врахуванням науково-прикладних напрацювань в сфері управління змінами. Зокрема, в рамках даного практичного дослідження, при запровадженні однієї із вище наведених методик оплати праці, пропонується дотримуватись певних принципів та орієнтирів, які можуть бути запобіжниками формуванню активного незадоволення в колективі та опору даній зміні і забезпечувати певний баланс у взаємостосунках «організація – персонал». А саме:

1) працівники не повинні отримувати менше, ніж отримували при попередній системі оплати праці;
2) працівники повинні хотіти якісно робити свою роботу;
3) працівники повинні хотіти допомогти своїм колегам в конкретній ситуації або, методом переконання, заставити їх працювати ефективніше (командна робота);
4) не має бути перевищений бонусний фонд.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Несен Л. М. Інноваційні підходи до системи оплати праці в посередницьких організаціях [Електронний ресурс] / Л. М Несен, В. В. Несен // Матеріали XLV регіональної щорічної науково-технічної конференції професорсько-викладацького складу, науковців та студентів кафедри менеджменту та моделювання в економіці Вінницького національного технічного університету з участю працівників підприємств м. Вінниця та Вінницької обл. – Вінниця, 2016. – Режим доступу: http://ir.lib.vntu.edu.ua/handle/123456789/7685 .
2. Ратнер Г. Современные эффективные системы оплаты труда [Електронний ресурс]: за матеріалами журналу «Генеральний директор» / Г. Ратнер. – Режим доступу: http://hrliga.com/index.php?module=profession&op=view&id=629&print=true.
3. Митякин В. Лучшая система оплаты труда на малом предприятии [Електронний ресурс] / В. Митякин // источник BusinessForward. – Режим доступу: http://www.homearchive.ru/business/hom0252.html
4. Юшин В. П. Система «Результат». Теория и практика переориентации общественного сознания с борьбы на единство: пособие / В. П. Юшин, А. Н. Юшина. – Луцк: ВАТ «Волинська обласна друкарня», 2003. – 560 с.

Несен Леонід Миколайович **–** к.т.н., доцент кафедри менеджменту, маркетингу та економіки Факультету менеджменту та інформаційної безпеки Вінницького національного технічного університету, м. Вінниця

Котенко Віталій Сергійович – магістр кафедри менеджменту, маркетингу та економіки, Факультету менеджменту та інформаційної безпеки Вінницького національного технічного університету, м. Вінниця, e-mail: vetal194711@gmail.com

Литус Катерина Віталіївна – студентка групи МР-18б, Факультету менеджменту та інформаційної безпеки Вінницького національного технічного університету, м. Вінниця, e-mail: katelytus@gmail.com

Науковий керівник: ***Несен Леонід Миколайович*** – канд. тех. наук, доцент кафедри менеджменту, маркетингу та економіки Факультету менеджменту та інформаційної безпеки Вінницького національного технічного університету, м. Вінниця

Nesen Leonid M. **–** Ph.D., Associate Professor of the Department of Management of the Faculty of Management and Information Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Kotenko Vitaliy S. - Master of the Department of Management, Marketing and Economics, Department of Management and Information Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vetal194711@gmail.com

Litus Kateryna V. **–** student of the group MR-18b, Department of Management and Information Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: katelytus@gmail.com

Supervisor: ***Nesen Leonid M.*** – Ph.D., Associate Professor of the Department of Management of the Faculty of Management and Information Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 339.138.631.11

О.А.Сметанюк
В.О.Сидорук

МАРКЕТИНГОВА СТРАТЕГІЯ В СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВОМ «KNESS»

Вінницький національний технічний університет,

Анотація. *У статті розглянуто питання формування маркетингової стратегії підприємства, її місця в загальній стратегії розвитку підприємства. Показано специфіку розробки маркетингової стратегії, Розглянуто сучасні методи та інструменти посилення впливу механізму управління*

Ключові слова*: маркетингова стратегія, конкурентоспроможність підприємства, система управління, альтернативна енергетика.*

MARKETING STRATEGY IN THE MANAGEMENT SYSTEM OF KNESS ENTERPRISE

Abstract*. The article considers the formation of the marketing strategy of the enterprise, its place in the overall strategy of enterprise development. The specifics of marketing strategy development are shown, Modern methods and tools for strengthening the influence of the management mechanism are considered.*

Key words: *marketing strategy, enterprise competitiveness, management system, alternative energy*

ВСТУП

Значення маркетингової поведінки на ринку, яка визначає здатність підприємства існувати в конкурентній боротьбі в довгостроковій перспективі, різко зросла в останні роки. Всі компанії в умовах жорсткої конкуренції, мінливої ситуації повинні не тільки концентрувати увагу на внутрішньому стані справ в компанії, але і виробляти стратегію довгострокового виживання, яка дозволяла б їм встигати за змінами, що відбуваються в їх оточенні. У минулому багато підприємств могли успішно функціонувати, звертаючи увагу в основному на щоденну роботу, на внутрішні проблеми, пов'язані з підвищенням ефективності використання ресурсів в поточній діяльності. На тепер, хоча і не знімається задача раціонального використання потенціалу в поточній діяльності, принципового значення набуває здійснення такого управління, яке забезпечує адаптацію фірми до швидкої зміни навколишнього середовища [1] .

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Маркетингова стратегія - це елемент загальної стратегії компанії (корпоративної стратегії), який описує, як компанія повинна використовувати свої обмежені ресурси для досягнення максимального результату в збільшенні продажів і прибутковості від продажів в довгостроковій перспективі. Це стратегія підприємств, орієнтованих на ринкові цінності. Маркетингова стратегія має два основних орієнтир - ринок і продукт. Для багатьох підприємств маркетингова стратегія є найважливішою стратегією, оскільки вона забезпечує обґрунтованість ринкової спрямованості підприємства [2].

На сьогоднішній день роль маркетингу в діяльності будь-якого підприємства надзвичайно велика. Від правильності ведення маркетингової діяльності залежать такі важливі показники як рівень продажів, рентабельність, прибутковість і інші. Важливу роль у веденні маркетингу грає стратегія підприємства. Найбільш чітке визначення стратегії фірми, а також дотримання і контроль над її виконанням допомагає організації показувати успішні результати.

Будь-яка компанія, метою якої є успішний розвиток або збереження стійкого становища в своїй професійній ніші, повинна бути в курсі того, що відбувається на ринку товарів і послуг: переваги споживачів, цінова політика, конкуренція та інші фактори, що впливають на діяльність компанії. Все це входить в компетенцію маркетингу [2].

Від успішної маркетингової стратегії залежить успішність і прибутковість компанії.

Повний процес стратегічного маркетингового планування включає такі основні етапи (таблиця 1.1)

Таблиця 1.1 – Основні етапи маркетингового планування

Етапи	Основні характеристики
Проведення маркетингового аналізу	Даний етап включає рішення комплексу завдань з аналізу зовнішнього і внутрішнього середовища компанії.
Розробка місії фірми	Місія фірми - це публічна мета діяльності компанії. Формулювання місії визначається відношенням фірми до своїх покупців, працівникам, конкурентам, уряду і т.д. Чітке розуміння своєї місії дозволяє фірмі виділитися серед конкурентів і завоювати покупців. Визначення місії - це одна з найскладніших завдань будь-якого бізнесу.
Визначення цілей фірми.	Цілі фірми - це коротко- і довгострокові результати діяльності, які фірма сподівається досягти.
Розробка загальної стратегії	Стратегія маркетингу - комплекс базових рішень, спрямованих на досягнення генеральної мети фірми і вихідних з оцінки ринкової ситуації і власних можливостей, а також інших факторів і сил навколишнього середовища маркетингу.
Визначення механізму контролю	Зміни внутрішніх і зовнішніх факторів маркетингового середовища можуть привести до необхідності перегляду окремих елементів стратегії. Тому необхідно розробляти механізм контролю, що дозволяє не тільки проводити аудит компанії, але і своєчасно вносити корективи в стратегію і тактику її поведінки на ринку.

Підприємство «KNESS» впродовж останніх років перебуває у стадії зростання ринку та було визнано лідером в Україні. Стадія зростання ринку дійсно дуже важлива для компанії, так як створює максимально вигідні умови для домінування на ринку і для підвищення прибутковості і стабільності компанії. Всі зусилля компанії на даній стадії повинні бути спрямовані на її продовження, на створення нової маркетингової стратегії, на досягнення максимального охоплення ринку – все це, забезпечить максимально комфортне існування компанії на наступній стадії життєвого циклу [5].

Підводячи підсумки, для досягнення кращих показників доцільно запропонувати перелік наступних рекомендацій:

- ✓ Розробка загальної стратегії
- ✓ Ретельно аналізувати свою цільову аудиторію
- ✓ Налаштувати SEO-оптимізацію – цей крок є на сьогоднішній день невід’ємним у побудові ефективної маркетингової стратегії.
- ✓ Синхронізувати продажі та маркетингову стратегію – перманентна взаємодія відділу продажів та маркетингу є ключовим аспектом, оскільки саме відділ продажів є одним із важливих джерел інформації стосовно цільової аудиторії.
- ✓ Аналізувати та відслідковувати результати зміни внутрішніх та зовнішніх факторів за допомогою механізму контролю

- ✓ Аналізувати воронку продажів – дану процедуру необхідно проводити на регулярній основі задля відслідковування ефективності кожного етапу воронки та усунення упущень на певному кроці.
- ✓ Створити дайджест маркетингових заходів та контенту – цей календар сприятиме оптимізації роботи відділу маркетингу.

ВИСНОВКИ

Проведене дослідження дозволяє зробити висновок про необхідність формування маркетингової стратегії підприємств, виходячи з їх поточних ринкових позицій, перспектив продукту відносно його споживання конкретними групами споживачів, виробничих та маркетингових можливостей. Порядок формування такої стратегії, повинен бути розроблений, базуючись на стратегічному підході в організації бізнесу як найбільш прийнятному та ефективному, що реалізує основні довгострокові цілі вітчизняних підприємств в сучасних умовах

Для виходу на ринок та утриманню позицій на ньому за допомогою обґрунтованої та реалізованої маркетингової стратегії, важливо мати чітко окреслені, зрозумілі стратегічні цілі та чіткий план, механізми, інструменти щодо втілення цих цілей, максимально використовуючи свої ринкові позиції, зв'язки, фінансові можливості, орієнтуючись в першу чергу на розширення масштабів діяльності, приділяючи достатню увагу технологічному переозброєнню виробництва, створенню якісної, затребуваної споживачем продукції.

Маркетингова стратегія компанії розробляється, враховуючи різні факти. Серед них: ринкова ситуація, дія зовнішнього оточення, базові ресурси компанії і т.д. Необхідний збір даних щодо зовнішнього та внутрішнього середовища компанії, має на меті можливість опрацювання декількох сценаріїв стратегічного розвитку підприємства.

Вибравши для себе пріоритетні цілі діяльності, підприємство формує стратегію в залежності від конкретної ринкової ситуації. Вибір комбінації стратегій залежить від позиції товару фірми на ринку, рівня витрат на маркетинг, у тому числі і в їх розподілі по цільових ринках, а також від комплексу маркетингових заходів для реалізації стратегії.

Для отримання ТОВ «KNESS» максимально високих результатів від маркетингової діяльності та розробки маркетингової стратегії зокрема необхідно найбільш повно та глибоко аналізувати її ринкові можливості та завжди шукати перспективні вектори свого розвитку, орієнтуючись на нові тенденції.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Зозульов О. До питання про методологічну основу формування рішень у бізнесі / О. Зозульов // *Банківська справа*. 2010. № 2/3. С. 71–77.
2. Єранкін О. О. Періодизація еволюції маркетингу в АПК України та перспективи його розвитку / О. О. Єранкін // *Економіка АПК*. 2008. № 1. С.324-340
3. Завьялов П. Проблемы международной конкурентоспособности товаропроизводителей и пути их решения // *Маркетинг*. – 2008. - № 10. – С. 45-49.
4. KNESS. URL: https://kness.energy (дата звернення 4.03.2021 р.)
5. Відновлювана енергетика в Україні. URL: https://uare.com.ua (дата звернення 4.03.2021 р.)

Сидорук Вікторія Олександрівна – студентка групи МЗД-17б факультету менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: viktoriasydoruk@gmail.com

Сметанюк Олена Анатоліївна Сметанюк - доцент, канд. екон. наук, доцент кафедри менеджменту, маркетингу та економіки, Вінницький національний технічний університет Вінницький національний технічний університет

УДК 65.012.8

Н.П. Карачина
В.В. Брянська

ЕКОНОМІЧНА БЕЗПЕКА ПОВЕДІНКИ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ: ПРИКЛАДНИЙ АСПЕКТ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Здійснено оцінювання стану безпеки підприємств у відповідності до їх економічної поведінки. Проведено аналізування виявлених тенденцій зміни стану безпеки та трансформації моделей економічної поведінки підприємств Вінниччини протягом 2005–2019 рр. Визначені закономірності відображають реалії сучасних змін у розвитку вітчизняних підприємств, що підтверджується узагальненням виявлених взаємозв'язків за нормальним законом розподілу.

Ключові слова: економічна безпека, розвиток, економічна поведінка, підприємство, модель економічної поведінки.

Abstract

In the paper on the basis of author's developed method the assessment of economy security of enterprises the assessment of the state of security of enterprises is made in accordance with their economic behavior. This method provides determination the security of the enterprise, which ensures independence, stability, resilience, ability to development and ability to prevent and maintain influence of external and internal threats within certain limits (according to the author's interpretation essence of the category "economic security of the enterprise"); avoidance of subjectivism in the obtained results; establishing clear fixed limits; determining the state of security in conditions of limited access to the information base of enterprises; simplicity and availability of the method of determining the security status; the possibility of comparing different assessments of the state of economic security of one enterprise, several enterprises of one branch, as well as enterprises of different industries.

Key words: economic security, development, economic behavior, enterprises, model of economic behavior.

Вступ

Розвиток вітчизняних підприємств у час катастрофічних змін всіх сторін суспільного життя характеризується достатньо динамічними і різними за наслідками змінами. Пояснити процеси, які відбуваються на промислових підприємствах є достатньо проблематичним з позиції класичних підходів. Вважаємо, що виявити глибинність причин відповідного розвитку та охопити спектр зазначеного при поясненні змін є можливим за допомогою основного детермінанту – моделі поведінки підприємства. Водночас, враховуючи динамічність внутрішнього та зовнішнього середовища, особливо нестабільного за останні роки, є необхідним досліджувати та здійснювати контролінг економічної поведінки підприємств у нерозривному взаємозв'язку із найбільш домінантним критерієм оцінювання діяльності підприємств – безпекою функціонування.

Метою роботи є здійснення оцінювання рівня показників економічної безпеки поведінки вітчизняних промислових підприємств, виявлення закономірностей і передумов існуючого стану розвитку підприємств.

Результати

З метою відображення пріоритетності функції безпеки в моделях економічної поведінки підприємств (моделі виробничоорієнтованої поведінки (МВП), моделі змішаної поведінки (МЗП), моделі рентоорієнтованої поведінки (МРП)) проведемо оцінювання безпеки досліджуваних промислових підприємств за авторським методом [1–3].

Спочатку визначаємо середні значення коефіцієнту зносу, індекса зміни чисельності працівників, індекса зміни чистого доходу від реалізації та показник варіації цих відносних величин – середнє лінійне відхилення. Для цього використовуємо значення окреслених показників по 25 підприємствах – об'єктах дослідження за 2005 р. та 2019 р.

За отриманими результатами сформували фіксовані межі для визначення відповідного стану безпеки:

$$\left.\begin{array}{l} ЧП > 0 \\ К_{зн} \le 0{,}6 \\ I_{чпр} \ge 0{,}95 \text{ або } < 0{,}95 \\ \text{за умови } I_{Кзн}^{*} < 1 \\ К_{п} \ge 1{,}0 \\ I_{чд} \ge 0{,}95 \end{array}\right\} \text{стан безпеки} \qquad \left.\begin{array}{l} ЧП \ge 0 \\ К_{зн} \le 0{,}75 \\ I_{чпр} \ge 0{,}75 \\ К_{п} \ge 0{,}5 \\ I_{чд} \ge 0{,}75 \end{array}\right\} \text{стан критичної безпеки} \qquad (1)$$

Узагальнені результати проведених розрахунків за 2005 р і 2019 р. згідно із представленими обмеженнями показників представлено на рис. 1.

модель економічної поведінки	стан безпеки / небезпеки		
	безпека	критична безпека	небезпека
МВП	5	3	2
МЗП	4	4	1
МРП		3	2

а) 2005 р.

модель економічної поведінки	стан безпеки / небезпеки		
	безпека	критична безпека	небезпека
МВП	2	1	3
МЗП	1	3	4
МРП		2	8

б) 2019 р.

Рис. 1. Трансформація змін у матриці співвідношення моделей економічної поведінки і стану безпеки/небезпеки підприємств протягом 2005 р. і 2019 р. ***(в кожній колонці відображено кількість підприємств)***

Відслідковуючи зміни, які відбувались на підприємствах, слід відзначити загальне кількісне зменшення підприємств в стані безпеки та критичної безпеки. У відсотковому відслідковуванні спостерігається зменшення підприємств протягом 2005–2019 р. у стані критичної безпеки – 40% до 26%, збільшення підприємств у стані небезпеки з 20% до 60% та зменшення підприємств у стані безпеки – з 36% до 12%, що свідчить про поступове погіршення безпеки підприємств.

Проведений аналіз виявлених тенденцій зміни стану безпеки та трансформації моделей економічної поведінки машинобудівних підприємств Вінниччини протягом 2005–2019 рр. обумовив відокремлення певних передумов та закономірностей у існуючих процесах (рис. 2).

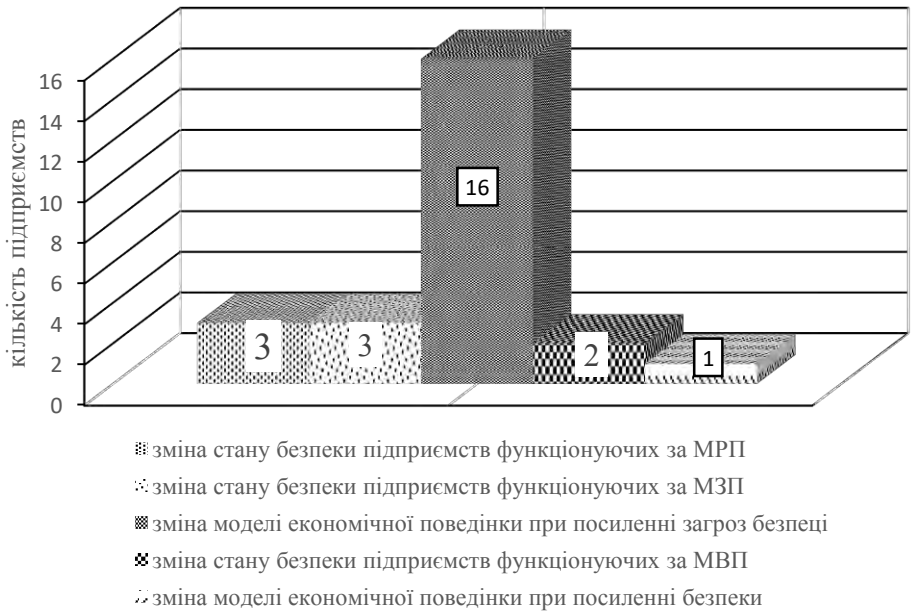


Рис. 2. Розподіл виявлених закономірностей зміни безпеки економічної поведінки підприємств за нормальним законом розподілу

Відтак, 16 промислових підприємств із 25 змінювали модель економічної поведінки при послаблені безпеки з виробничоорієнтованої на змішану або рентоорієнтовану, із змішаної на рентоорієнтовану; 2 підприємства продовжували функціонувати за моделлю виробничоорієнтованої поведінки, не зважаючи на зміни у стані безпеки; 3 підприємства знаходились у динамічній зміні стану безпеки без зміни моделі змішаної поведінки, намагаючись стабілізувати обраний напрямок дій і діяльності; 3

підприємства залишались рентоорієнтованими при одночасній зміні стану безпеки і 1 підприємство змінювали модель економічної поведінки у зворотньому напрямку (на відміну від більшості з виробничоорієнтованої на рентоорієнтовану) при посиленні безпеки функціонування. Окреслені тенденції відображають реалії сучасних змін у розвитку вітчизняних підприємств, що підтверджується узагальненням виявлених закономірностей за нормальним законом розподілу. Крім цього, ґрунтовний та детальний аналіз трансформації розвитку кожного із 25 досліджуваних підприємств в контексті зміни стану безпеки та моделі економічної поведінки виявив відповідні закономірності у розвитку підприємств.

З моменту створення промислового підприємства передбачаємо його функціонування за моделлю виробничоорієнтованої поведінки у стані безпеки. Протягом відповідного періоду часу за наявності певних змін у внутрішньому та зовнішньому середовищі стан безпеки здатний циклічно змінюватись (безпека → критична безпека → небезпека). Проте діяльність деяких підприємств буде спрямована на подальше закріплення виробничоорієнтованої поведінки з одночасним намаганням посилити безпеку, а інших – в стані критичної безпеки або небезпеки – на зміну моделі економічної поведінки. Період часу, протягом якого підприємство намагається функціонувати за моделлю виробничоорієнтованої поведінки є першим етапом його розвитку. Другий етап розвитку починається з переходу підприємства на функціонування за моделлю змішаної поведінки, на якому подібним чином циклічно змінюється стан безпеки. Аналогічно підприємство або закріплюється на цьому етапі розвитку, або концентрується на рентоорієнтованій поведінці, тобто переходить до третього етапу розвитку, на якому також спостерігається циклічність зміни стану безпеки. Відносно третього етапу розвитку, то це етап, який завершує цикл розвитку промислового підприємства і як стверджують результати досліджень наприкінці є три варіанти: вихід з галузі, ліквідація, банкрутство. Представлений опис розвитку підприємства є життєвим циклом його розвитку, тобто концепцією, яка характеризує розвиток функціонування промислового підприємства за відповідними моделями економічної поведінки з моменту створення підприємства аж до його зникнення з ринку. Водночас у наведеному життєвому циклу розвитку відображається функція безпеки у моделях економічної поведінки, яка полягає у тому, що безпека є пріоритетним комплексним індикатором вибору відповідної моделі економічної поведінки на основі сукупності реальних об’єктивних засобів та суб’єктивних управлінських рішень.

ВИСНОВКИ

В результаті здійснення комплексного оцінювання безпеки розвитку за відповідними моделями економічної поведінки протягом 2005–2019 рр., зазначимо про достатньо важку ситуації розвитку промислових підприємств. Найбільш оптимістичним є розвиток підприємств, які на даний момент часу знаходяться на першому етапі розвитку, а саме функціонують за виробничоорієнтованою поведінкою. Проте, слід відзначити, що лише 2 підприємства знаходяться в стані безпеки. Відносно підприємств, які знаходяться на другому етапі розвитку, вважаємо, що вони здатні ефективно функціонувати, але концентрація їх діяльності на декількох напрямках, не призведе до відновлення масштабності та конкурентоспроможності саме виробничого підприємства.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Карачина Н. П. Економічна поведінка машинобудівних підприємств: теорія, методологія, практика управління : монографія. Вінниця : Книга-Вега, 2010. 416 с.

2. Мороз О.В., Карачина Н. П., Шиян А.А. Концепція економічної безпеки сучасного підприємства: монографія. Вінниця: ВНТУ, 2011. 241 с.

3. Карачина Н. П. Методичний інструментарій оцінювання економічної безпеки підприємства. *Вісник Національного університету «Львівська політехніка» Логістика.* 2010. №690. С. 302–309.

Брянська Віталіна Вікторівна – студентка групи МЗД-17б факультету менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця

Карачина Наталія Петрівна - професор, д.е.н., зав. кафедри менеджменту, маркетингу та економіки, Вінницький національний технічний університет Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: karachyna.n@gmail.com

УДК 637.3.05

С. О. Белінська [1]
О. О. Мороз [2]
М. М. Бубенко [1]

СИР ТА СИРНІ ПРОДУКТИ: РІЗНІ ТА СПІЛЬНІ ОЗНАКИ

[1]Київський національний торговельно-економічний університет
[2]Вінницький національний технічний університет

Анотація
Досліджено споживні властивості сиру та молоковмісних сирних продуктів. Встановлено, що органолептичні показники якості (зовнішній вигляд, запах, рисунок на розрізі, консистенція) не є визначальними критеріями ідентифікації належності продукту до групи сирів чи сирних продуктів. Лише відсутність молочного післясмаку у сирному продукті можна вважати ідентифікаційною ознакою.
Ключові слова: сир, сирний продукт, якість, критерій ідентифікації

Abstract
The consumer properties of cheese and milk-containing cheese products have been studied. It is established that organoleptic quality indicators (appearance, smell, cross-sectional pattern, consistency) are not determining criteria for identifying the product belonging to the group of cheeses or cheese products. Only the absence of milk aftertaste in cheese products can be considered an identifying feature.
Keywords: *cheese, cheese product, quality, identification criterion*

Вступ

Визначальною тенденцією на ринку сирів в Україні протягом останніх років є суттєве підвищення цін на молоко-сировину та як наслідок – вироблену продукцію. Виробництво сирів в Україні здійснюють понад 150 підприємств, які виробляють кисломолочні, тверді, м'які, розсільні, плавлені сири та молоковмісні сирні продукти.

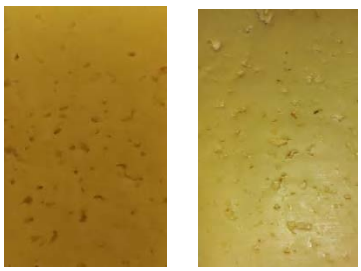
Вітчизняні виробники, враховуючи проблеми сировинного ринку, розширюють асортимент продукції шляхом виробництва сирних продуктів, в яких частина молочного жиру замінюється рослинними жирами, молочних білків – соєвими. Попит на молоковмісні сирні продукти детерміновано переважно невисокою купівельною спроможністю населення. Разом з цим результати перевірок якості харчових продуктів засвідчують недобросовісність окремих виробників щодо використання при виробництві сирів замінників молочного жиру, що є неприпустимим. Загальна сума штрафів, накладена Антимонопольним комітетом України на недобросовісних виробників молочної продукції у 2020 році, перевищує 140 млн. грн. [1].

Наразі в парламенті на розгляді знаходиться законопроект «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо харчових продуктів, що імітують молоко та молочні продукти», який врегульовуватиме продаж якісних молочних товарів та продуктів, які їх імітують [2]. В інтересах споживачів до обов'язкових вимог щодо надання достовірної інформації на маркуванні додатково вводиться вимога й щодо розміщення молочних продуктів окремо від імітаційних.

Результати дослідження

Проблема масштабної фальсифікації молочної продукції призвела до того, що протягом останніх років в Україні спостерігається значне зменшення споживання молочних продуктів на внутрішньому ринку, яке не перевищує 50% фізіологічної потреби людини. Така тенденція для країни з високорозвинутим сільськогосподарським виробництвом є недопустимою.

Об'єкт дослідження – сир (групи Б) та сирний продукт вітчизняного виробництва (рис. 1).



а) б)

Рис. 1. Об’єкт дослідження: а) сир, б) сирний продукт

Оцінку якості проводили за органолептичними показниками: зовнішній вигляд - 0,5 балів, колір тіста - 1 бал, рисунок на розрізі - 1 бал, смак і запах -5 балів, консистенція- 2,5 бали.

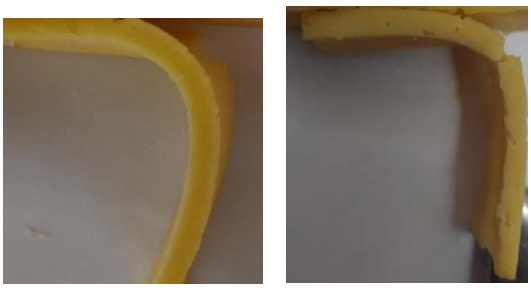
Встановлено, що за зовнішнім виглядом і рисунком досліджуваний сир та сирний продукт не відрізняються (див. рис 1), проте відрізняються за кольором, запахом та консистенцією, суттєві відмінності є у смаку (табл. 1),.

Таблиця 1. Органолептична оцінка сиру та сирного продукту

Показники	Сир	Сирний продукт
Зовнішній вигляд	Чиста поверхня, рівна без будь-яких пошкоджень	
Бали	0,5	0,5
Колір	Однорідний за всією масою, світло-жовтий	Однорідний за всією масою, білувато-жовтуватий з сіруватим відтінком
Бали	1,0	0,7
Рисунок на розрізі	Вічка неправильної, вуглуватої та щілиноподібної форми	
Бали	1,0	1,0
Смак і запах	Помірно виражений сирний, молочний, злегка кислуватий	Невиражений, пустий
Бали	4,3	1,5
Консистенція	Пластична, ніжна, тісто однорідне	Пластична, тісто однорідне, крихка на зломі
Бали	2,5	1,5
Загальний бал	9,3	5,2

Колір сиру для найменування, заявленого виробником, є характерний світло-жовтий. Сирний продукт має білий колір з жовтувато-сіруватим відтінком. Використання цього показника як критерію ідентифікації продукту є недоцільним, оскільки технологією обох продуктів передбачена можливість використання харчових барвників.

Консистенцію оцінювали комплексно: натискаючи на кусочок, згинаючи, розтираючи між вказівним і великим пальцями та розжовуючи. При розжовуванні, натисканні, розтиранні зразків суттєвих відмінностей консистенції не виявлено. Це свідчить про використання на підприємстві з виробництва сирного продукту сучасних технологій, які забезпечують отримання бажаної консистенції продукту. Проте визначаючи консистенцію згинанням встановлено, що у місці згинання сиру тріщина не утворюється після неодноразового згинання, а сирному продукті – утворилась після першого згинання (рис.2).



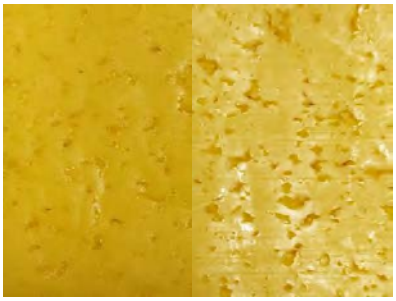
а) б)

Рис. 2. Консистенція сиру та сирного продукту а) сир, б) сирний продукт

Після розтирання сиру перед визначенням смаку та запаху аналізували залишковий запах на подушечках пальців: у сирі він був кисломолочний, сирний, у сирному продукті – запах салистий, без характерних для молочної продукції відтінків. Нівелювати ці відмінності також можна використанням ароматизаторів. Тому і цей показник не може слугувати критерієм ідентифікації.

Результати дослідження смаку та запаху підтвердили разючі відмінності продуктів. Для сирного продукту характерний пустий невиражений смак, відсутність післясмаку. Саме ці органолептичні показники можуть слугувати критеріями ідентифікації продуктів.

Впродовж двох діб зберігання сиру за однакових умов при температурі навколишнього середовища встановлено однакові зміни зовнішнього вигляду сиру і сирного продукту: ущільнення поверхні, зміна кольору до більш насиченого, поява на поверхні жирового блиску.



а) *б)*

Рис. 3. Зовнішній вигляд після 2 діб зберігання: *а* - сир, *б* – сирний продукт

Висновки

Органолептичні показники якості не є визначальними критеріями ідентифікації належності продукту до групи сирів чи сирних продуктів. Пересічний споживач без детального аналізу маркування, яке іноді складно прочитати на пакуванні, за зовнішніми ознаками не може ідентифікувати продукцію. Тому питання щодо розмежування місць в торговельному залі для реалізації молочних та молоковмісних продуктів є обґрунтованим та своєчасним.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Українські молокозаводи оштрафовані на 111 млн. грн. за підроблення сиру та масла: перелік. URL:https://www.epravda.com.ua/news/2020/12/10/669059/ – (дата звернення: 18.01.2021).

2. У парламенті пропонують розмежовувати справжні молочні продукти та їх імітацію — законопроект. URL: http://milkua.info/uk/post/u-parlamenti-proponuut-rozmezovuvati-spravzni-molocni-produkti-ta-ih-imitaciu-zakonoproekt – (дата звернення: 06.01.2021).

Белінська Світлана Омелянівна - д-р техн. наук, професор кафедри товарознавства, управління безпечністю та якістю, Київський національний торговельно-економічний університет, Київ, belinskas@ukr.net

Мороз Олена Омелянівна - д-р екон. наук, завідувач кафедри підприємництва, логістики та менеджменту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця

Бубенко Марина Миколаївна - студентка групи 21, факультет торгівлі та маркетингу, Київський національний торговельно-економічний університет, Київ

Belinska Svitlana O. - Dr. Tech. Sciences, Professor of Commodity Science, Safety and Quality Management Kyiv National University of Trade and Economics, Kyiv

Moroz Olena O. - Dr. Econ. Sciences, Head of the Department of Entrepreneurship, Logistics and Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Bubenko Maryna M. - Faculty of trade and marketing, Kyiv National University of Trade and Economics, Kyiv

УДК 658:334

А.С. Краєвська
З.В. Павлович

СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ МАЛОГО ПІДПРИЄМНИЦТВА В УКРАЇНІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
У статті розглядаються проблеми розвитку малих підприємств в Україні та наводяться шляхи підвищення ефективності їх діяльності в сучасних ринкових умовах.
Ключові слова: малий бізнес, мале підприємство, підприємництво, підприємницька діяльність, державна підтримка.

Abstract
The article deals with the problems of small enterprises development in Ukraine and provides ways to increase the efficiency of their activities in the current market conditions.
Keywords: small business, business entity, entrepreneurship, entrepreneurial activity, state support.

Вступ

Сучасна практика господарювання і світовий досвід показують, що найважливішою ознакою ринкової економіки є існування і взаємодія великих, середніх і малих підприємств та їх оптимальне співвідношення. Малий бізнес, що постійно змінюється, є найбільш динамічним елементом структури економіки. Набутий власний досвід, позитивні результати розвитку малого і середнього підприємництва в країнах, які пройшли етап реформування економічних систем, свідчать про те, що мале підприємництво є одним із засобів усунення диспропорцій на окремих товарних ринках, створення додаткових робочих місць і скорочення безробіття, активізації інноваційних процесів, розвитку конкуренції, швидкого насичення ринку товарами та послугами. А малі підприємства за певних умов і за підтримки з боку держави тенденційно-інноваційні, гнучкі, мають підприємницький досвід і достатній професійний рівень.

Результати дослідження

В Україні суб'єкти малого підприємництва відіграють ключову роль в розвитку економіки. Вони становлять основу дрібного виробництва; встановлюють темпи зростання економіки, формують структуру та якісну складову внутрішнього валового продукту, підвищують ступінь демократизації суспільства; сприяють перебудові економіки, швидкій окупності витрат, свободі ринкового вибору; забезпечують насичення ринку товарами та послугами, реалізацію інновацій, створюють додаткові робочі місця; характеризуються високою мобільністю, раціональними формами управління; формують прошарок підприємців-власників, що є основою середнього класу; сприяють послабленню монополізму та розвитку здорової конкуренції на ринку [1].

Як правило, розвинутий малий та середній бізнес – це ознака прогресивної економіки. Щодо кількісної градації та визначення, які підприємства вважати малими, а з яких показників можна вести мову про великий бізнес, в Україні склалася така ситуація: суб'єкти господарювання залежно від кількості працюючих та доходів від будь-якої діяльності за рік можуть належати до суб'єктів малого підприємництва, у тому числі до суб'єктів мікропідприємництва, середнього або великого підприємництва [6].

Як зазначено у Господарському кодексі України [6], до суб'єктів малого підприємництва належать:

- фізичні особи - підприємці, у яких середня кількість працівників за звітний період (календарний рік) не перевищує 50 осіб та річний дохід від будь-якої діяльності не перевищує суму, еквівалентну 10 мільйонам євро, визначену за середньорічним курсом Національного банку України;

- юридичні особи - суб'єкти господарювання будь-якої організаційно-правової форми та форми власності, у яких середня кількість працівників за звітний період не перевищує 50 осіб та річний

дохід від будь-якої діяльності не перевищує суму, еквівалентну 10 мільйонам євро.

В світі це визначення доволі умовне – згідно зі шкалою ЄС, критерієм віднесення підприємств до тієї чи іншої категорії є кількість працівників: 1-9 осіб - дрібний бізнес, від 10 до 19 - малий, а великий бізнес починається з 249 працівників на підприємстві [2].

За даними Міністерства економічного розвитку, серед усіх підприємств України малий та середній бізнес складає **99,8%,** там працює **79%** населення.

Для порівняння, в Німеччині малий та середній бізнес складає 99,7% всіх суб'єктів господарювання. Тобто, як ми бачимо в Україні зараз навіть вищий показник на 0,01%.

Також український малий та середній бізнес створює 59% доданої вартості, що теж перевищує аналогічні показники Польщі та Німеччини [2].



Рисунок 1 Статистика МСП в Україні

Декілька років тому кількість українських брендів була меншою. Згідно статистичних даних, на початку 2018 року кількість ФОПів складала 1,77 млн, а під кінець року їх було вже 1,84 млн. Протягом останніх років з'явилось багато нових українських брендів одягу та взуття, іграшок, соусів, джемів тощо. Це вказує на позитивну динаміку розвитку підприємництва в Україні.

За даними ООН, на малих та середніх підприємствах виробляється від 30 до 60% національного продукту – залежно від країни. Український же МСБ дає тільки до 15% ВВП [3], що є досить низьким показником у порівнянні із розвиненими країнами.

Запровадження обмежувальних заходів у зв'язку із запобіганням поширенню на території України гострої респіраторної хвороби COVID-19, призвело до значних негативних наслідків для бізнесу внаслідок часткового або повного зупинення функціонування частини підприємств, ускладнення логістики, зниження попиту та руйнування ланцюгів поставок.

Згідно результатів досліджень, наведених у джерелах [1-5], до основних причин гальмування розвитку малого бізнесу в Україні можна віднести:

— недосконаліть законодавства як з питань розвитку малого підприємництва, так і підприємництва в цілому;

— високі податки, що змушує деяких суб'єктів малого бізнесу йти в тіньову економіку або закривати бізнес;

— недостатня державна фінансово-кредитна і майнова підтримка малого бізнесу, яка передбачена законодавством, але важкодоступна в реальному житті;

— відсутність дієвого механізму реалізації державної політики щодо підтримки малого бізнесу;

— складність системи обліку та статистичної звітності малих підприємств;

— обмеженість інформаційного та консультативного забезпечення;

— недосконаліть системи підготовки, перепідготовки та підвищення кваліфікації кадрів для підприємницької діяльності;

— відсутність стимулів для інвестицій.

Основними напрямами подальшого розвитку малого бізнесу в Україні у найближчій перспективі є:

— формування належної законодавчої бази, сприятливої для розвитку малого бізнесу;

— вдосконалення фінансово-кредитної підтримки;
— забезпечення матеріально-технічних та інноваційних умов розвитку;
— інформаційне та кадрове забезпечення бізнесу;
— стимулювання зовнішньоекономічної діяльності суб'єктів малого бізнесу. [4]

Враховуючи низку проблем, що склалися в сфері підприємництва держава готує реформу, яка передбачає реалізацію заходів підтримки малого та середнього бізнесу [7]:

- розв'язання проблеми з ліквідністю малого та середнього бізнесу шляхом впровадження заходів, спрямованих на збереження робочих місць, спрощення доступу до фінансів та зменшення витрат бізнесу. Також з метою поліпшення доступу до фінансів передбачається створення та забезпечення ефективної діяльності Фонду фондів;
- розширення доступу до ринків шляхом залучення малого та середнього бізнесу до здійснення заходів із соціально-економічного розвитку окремих територій;
- проведення оптимізації регулювання та полегшення адміністративних процедур для малого та середнього бізнесу, що супроводжуватиметься створенням ефективної інфраструктури підтримки підприємництва.

Висновки

Розвиток малого підприємництва – це, насамперед, можливість підвищити економіку країни, збільшити показники ВВП, створити нові робочі місця. Проте, без підтримки держави суб'єкти малого підприємництва не можуть стабільно та ефективно розвиватися. У зв'язку з цим, Мінекономіки, Мінфін, НБУ, Офіс розвитку малого і середнього підприємництва при Мінекономіки, ДП "Прозорро", Мінцифри, МОН працюють над реформою щодо створення сприятливих умов для розвитку сильного та конкурентоспроможного сектору малого і середнього підприємництва, враховуючи тимчасово обмежені можливості фінансової підтримки та значні виклики, що постали перед країною.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Сучасні проблеми розвитку малих підприємств в Україні : [Електронне джерело].- Режим доступу: http://www.investplan.com.ua/pdf/21_2017/5.pdf
2. Підтримати малий бізнес. Як Україна відстала від світу : [Електронне джерело].- Режим доступу: https://espreso.tv/article/2017/07/11/malyy_seredniy_biznes
3. Як підтримати малий бізнес в Україні: [Електронне джерело].- Режим доступу: https://eba.com.ua/yak-pidtrymaty-malyj-biznes-v-ukrayini
4. Проблеми та перспективи розвитку малого бізнесу в Україні : [Електронне джерело].- Режим доступу: http://www.economy.in.ua/pdf/12_2018/16.pdf ст.69
5. Теоретичні проблеми та перспективи розвитку малого бізнесу в Україні : [Електронне джерело].- Режим доступу: http://visnykj.wunu.edu.ua/index.php/visnykj/article/view/766/868
6. Господарський кодекс України / (Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2003, № 18, № 19-20, № 21-22, ст.144) : Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/436-15#Text
7. Урядовий портал: [Електронне джерело]. - Режим доступу: https://www.kmu.gov.ua/diyalnist/reformi/ekonomichne-zrostannya/pidtrimka-malogo-i-serednogo-pidpriyemnictva

Алла Станіславівна Краєвська - канд. екон. наук, доцент, доцент кафедри підприємництва, логістики та менеджменту, Вінницький національний технічний університет, e-mail: Kraevskaas@ukr.net

Зоряна Василівна Павлович - студентка групи П-17б, факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, e-mail: zoranap308@gmail.com

Alla S. Kraevska - Cand. Sc. (Econ.), Assistant Professor, Assistant Professor of the Department of Entrepreneurship, Logistics and Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Zoriana V. Pavlovish - student of the Faculty of Management and Information Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 338

О. П. Черевата

ФІНАНСОВА ДЕРЖАВНА ПІДТРИМКА СУБ'ЄКТІВ МАЛОГО ТА СЕРЕДНЬОГО ПІДПРИЄМНИЦТВА

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто основні види фінансової державної підтримки суб'єктів малого та середнього підприємництва для забезпечення їхнього сталого розвитку та подальшого функціонування.

Ключові слова: суб'єкти малого підприємництва, суб'єкти середнього підприємництва, фінансова підтримка.

Abstract

The main types of financial and state support for small and medium enterprises to ensure their sustainable development and further functioning are considered.

Keywords: small business entities, medium business entities, financial support.

Вступ

Загострення кризових явищ в економіці України призводить до втрати суб'єктами малого та середнього підприємництва своїх конкурентних позицій, та нерідко до банкрутства. В таких умовах саме виважена, диференційована фінансова державна підтримка справляє вирішальний вплив на формування та подальший розвиток суб'єктів малого підприємництва. Реальні труднощі з фінансуванням є сьогодні чи не найголовнішою проблемою для малого та середнього підприємництва України.

Метою дослідження є визначення особливостей та проблем фінансової державної політики щодо розвитку малого та середнього підприємництва в Україні.

Результати дослідження

Державна підтримка передбачає формування програм, в яких визначається механізм цієї підтримки. Програми державної підтримки розробляються та впроваджуються спеціально уповноваженим органом у сфері розвитку малого і середнього підприємництва із залученням інших центральних органів виконавчої влади та громадських організацій, що представляють інтереси суб'єктів малого і середнього підприємництва.

Згідно Господарського кодексу України [3] до суб'єктів малого і середнього підприємництва відносяться:

- фізичні особи підприємці, у яких середньооблікова чисельність працюючих за рік становить від 10 до 50 осіб та обсяг річного доходу становить від двох до десяти мільйонів євро (за середньорічним курсом Національного банку України);
- юридичні особи - суб'єкти господарювання будь-якої організаційно-правової форми та форми власності, у яких середньооблікова чисельність працюючих за рік складає від 10 до 250 осіб та обсяг річного доходу становить від двох до п'ятдесяти мільйонів євро.

Державна підтримка суб'єктів малого і середнього підприємництва та об'єктів інфраструктури підтримки малого і середнього підприємництва включає фінансову, інформаційну, консультаційну підтримку, в тому числі підтримку у сфері інновацій, науки і промислового виробництва, підтримку суб'єктів малого і середнього підприємництва, що провадять експортну діяльність, підтримку у сфері підготовки, перепідготовки і підвищення кваліфікації кадрів [1].

Надання фінансової державної підтримки здійснюється спеціально уповноваженим органом у сфері розвитку малого і середнього підприємництва, іншими органами виконавчої влади, Верховною Радою Автономної Республіки Крим, органами місцевого самоврядування, Українським фондом підтримки підприємництва та іншими загальнодержавними фондами, регіональними та місцевими фондами підтримки підприємництва.

Фінансова державна підтримка надається за рахунок державного та місцевих бюджетів.

Основними видами фінансової державної підтримки є [1]:

1) часткова компенсація відсоткових ставок за кредитами, що надаються на реалізацію проєктів суб'єктів малого і середнього підприємництва;

2) часткова компенсація лізингових, факторингових платежів та платежів за користування гарантіями;

3) надання гарантії та поруки за кредитами суб'єктів малого і середнього підприємництва;

4) надання кредитів, у тому числі мікрокредитів, для започаткування і ведення власної справи;

5) надання позик на придбання і впровадження нових технологій;

6) компенсація видатків на розвиток кооперації між суб'єктами малого і середнього підприємництва та великими підприємствами;

7) фінансова підтримка впровадження енергозберігаючих та екологічно чистих технологій;

8) інші види не забороненої законодавством фінансової державної підтримки.

Порядок використання коштів державного бюджету для фінансової державної підтримки суб'єктів малого і середнього підприємництва затверджується відповідно до вимог бюджетного законодавства.

Фінансова підтримка на зворотній основі − це безвідсоткові прямі інвестиції суб'єктами малого підприємництва в безготівковій формі на впровадження бізнес-проєктів. Метою цієї підтримки є:

– здешевлення кредитів, отриманих підприємствами в банківських установах для впровадження бізнес-проєктів, у межах повної або часткової суми відсотків кредиту;

– проведення експертизи проєктів (за необхідності);

– здійснення підготовки кадрів для малого та середнього бізнесу;

– фінансування заходів щодо підтримки підприємництва, проведення семінарів, нарад, виставок та інших організаційних заходів;

– патентування інтелектуальної власності, проведення сертифікації нових видів продукції.

Слід зауважити, що на сьогодні з державного бюджету на підтримку та розвиток малого та середнього підприємництва виділяється недостатній обсяг фінансових ресурсів.

Висновок

Таким чином, державна політика має на меті сформувати єдиний ефективно діючий механізм управління та регулювання діяльності підприємств малого та середнього підприємництва, підвищити рівень фінансової дисципліни господарюючих суб'єктів, гармонізувати законодавчу базу, покращити рівень інформаційного забезпечення системи здійснення підприємницької діяльності, оптимізувати взаємодію державних органів влади та малих і середніх підприємств у контексті реалізації євроінтеграційних прагнень України.

Але, ми можемо дійти висновку, що на даний момент, в наші країні умови для відкриття та ведення підприємницької діяльності є малосприятливими.

Нестабільна політична, складна економічна та епідеміологічна ситуація, висока вартість ресурсів та корупція, являються основними перепонами на шляху функціонування та розвитку малого та середнього підприємництва.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Закон України «Про розвиток та державну підтримку малого та середнього підприємництва в Україні» Електронний ресурс. Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4618-17#Text

2. Державна підтримка малого та середнього підприємництва: Електронний ресурс. Режим доступу: https://ngoipr.org.ua/blog/derzhavna-pidtrymka-malogo-ta-serednogo-pidpryyemnytstva/

3. Господарський кодекс України. Електронний ресурс. Режим доступу : https://ips.ligazakon.net/document/t030436?an=2506

Ольга Петрівна Черевата- студентка групи П-19мс, факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Науковий керівник: ***Алла Станіславівна Краєвська*** – к.е.н., доц.., доцент кафедри підприємництва, логістики та менеджменту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, kraevska@vntu.edu.ua

Olga Cherevata - student of the P-19ms group, Faculty of Management and Information Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Supervisor: ***Alla Stanislavivna Kraevska*** - Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Entrepreneurship, Logistics and Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, kraevska@vntu.edu.ua

УДК 659.1

О.О. Чмир

Інтернет-реклама як основний спосіб просування продукту в сучасних умовах господарювання

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У статті визначено сутність Інтернет-реклами, проаналізовано сучасний стан та обсяги Інтернет-реклами у порівнянні з країнами Європи; типи реклами в Інтернеті за способами доставки до користувача та методи просування Інтернет-реклами .

Ключові слова: реклама, Інтернет-реклама, Інтернет-просування, партнерська програма.

Annotation

The essence of Internet advertising is defined in the article, the current state and volume of Internet advertising in comparison with European countries; types of advertising on the Internet by methods of delivery by the user and methods of promoting Internet advertising are analyzed.

Keywords: advertising, internet advertising, online promotion, affiliate program.

Вступ

В попередні роки активного розвитку набула Інтернет-реклама, перевагою якої є отримання найбільшого ефекту від потенційної цільової аудиторії. Будучи у двадцять першому столітті сучасна людина багато часу проводить як у соціальних мережах так і у пошуковій системі. Головна перевага реклами в Інтернеті – можливість швидкого донесення інформації про продукт або послугу цільовій аудиторії без географічних кордонів. Крім того, можливість чіткого орієнтування в рекламі і вимірювання результатів дозволяють оптимізувати маркетингові бюджети і вибудувати оптимальний процес продажів.

Результати дослідження

До інтернет-реклами можна віднести будь-який вид оголошення, основним каналом поширення якого є Інтернет. Актуальність питання обумовлена тим, що кількість користувачів Інтернету в Україні складає 40.9 мілйонів, при чисельності 41.98 міліонів станом на 2019 рік, а також країна знаходиться на восьмому місці за відвідуванням Інтернету в Європі, що наочно представлено на рис. 1. [1]

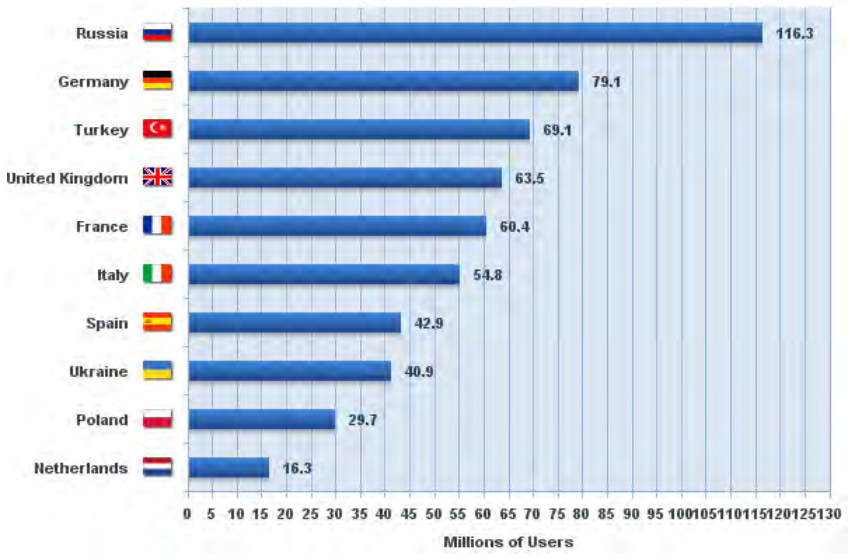


Рис.1. Кількість користувачів інтернет- мережами в Європі

Інтернет-реклама — різні види інформування споживача, розраховані на розміщення в інтернеті. Все, що за його межами — радіо, ТБ, газети – зовнішня реклама типу оголошень на стовпах і сітілайтів — це офлайн-реклама.

Інтернет – реклама відрізняється за:

- методом відображення;
- форматом;
- таргетингом (що і кому продавати)

Основна перевага такої реклами — дозволяє охопити потрібні аудиторії при відносно невисокій ціні. Ринок інтернет-реклами в середньому зростав на 14% в рік до 2018, а з 2019 очікується приріст близько 9–10% у зв'язку з кількістю скандалів навколо Facebook і витоків інформації. Судячи з даних аналітичної компанії Zenith, близько 60% бюджету на ринку реклами йде на діджитал-проєкти.

Переваги інтернет-реклами:

- Точне таргетування аудиторії. Таргетування — це механізм, що дозволяє виділити з усієї аудиторії тільки цільову та показати рекламу лише їй. Це економить гроші компанії на рекламу та підвищує конверсію.
- Оперативний аналіз — відстеження реакцій та дій внаслідок кампанії, а отже й швидке редагування у випадку необхідності — внесення коректівів на основі виконаного аналізу ефективності.
- Ремаркетинг — комплекс підходів і можливостей для роботи з користувачами, які одного разу побували на вашому ресурсі.
- Ефективна конкуренція — усі попередні переваги допомагають сформувати конкурентний ринок як з дешевими «жовтими» банерами, так і з якісною рекламою, що стимулює ринок розвиватися.
- Низький поріг входу — копіювати чужі успішні роботи, аби полегшити свої перші кроки у світі інтернет-реклами — нормально, всі так роблять. Але це ж і перший її мінус.

Недоліки інтернет-реклами:

- Інші можуть скопіювати й використати ваші роботи в комерційних цілях — це буде неприємно, це з'їдає бюджети, але так працює ринок.
- Розсіяна увага — банер займає 10% сторінки, а реклама на ТБ — 100%.
- Фрод — існують боти, ботнети і віруси, котрі роблять кліки по банерах замість реальних людей.
- Частина користувачів мережі упереджено ставиться до будь-якого виду реклами в інтернеті і принципово не клікає на рекламні оголошення.

Є також різні типи Інтернет-реклами за допомогою яких можна зрозуміти що краще підійде тому чи іншому замовцю. Краще не вибирати якийсь із цих типів, а можна комбінувати їх. [2]

ТИПИ РЕКЛАМИ В ІНТЕРНЕТІ ЗА СПОСОБОМ ДОСТАВКИ КОРИСТУВАЧУ

Назва	Опис	Особливості
Display	Текстово-графічні рекламні матеріали-гіперпосилання на сайт рекламодавця.	**Плюси:** гнучкість у форматах і цінах, низький CTR. **Мінуси:** після завершення рекламної кампанії потік відвідувачів скорочується.
Search	Вибір демонстраційних рекламних повідомлень визначається з урахуванням пошукового запиту користувача.	**Плюси:** гарний як в залученні відвідувачів, так і при роботі з брендами, великий потенціал трафіку, ціна залежить від ключових слів, високий CTR.
Social	Залучення трафіку й уваги до бренду чи продукту через соціальні платформи.	**Плюси:** величезна база користувачів, доступна для різного сегментування. Можливість працювати як із закупівлями CPC/CPM, так і з повідомленнями, лідерами думок.
Email	Розсилання електронних рекламних листів цільовій аудиторії, використовуючи базу накопичених адрес.	**Плюси:** моментальний контакт з аудиторією, персоналізація повідомлень. **Мінуси:** складність роботи з великими даними.
SEO	Оптимізація видачі сайту в пошукових мережах.	Це відносно недорогий і досить довговічний джерело трафіку на сайт, але тільки при грамотній роботі. Добре працює в комплексі з іншими каналами залучення.
Affiliate	Просування бізнесу або продукту за допомогою партнерів.	**Плюси:** плата за фактом продажу / дії, швидкий запуск, простий контроль. **Мінуси:** складність прогнозування, репутаційні ризики.

Рис.2. Типи Інтернет-реклами

Існує декілька основних способів просування сайту:

1) пошукова оптимізація (англ. Search Engine Optimization, SEO) є комплексом заходів з підвищення позиції сайта в пошукових системах.

2) інтернет-реклама — реклама, що розміщується в мережі Інтернет, представлення товарів, послуг або підприємств у мережі Інтернет, що адресоване масовому клієнтові і має характер переконання.

3) просування в соціальних медіа (англ. Social media optimization, SMO) — вид непошукового просування, комплекс заходів, спрямованих на приваблювання на сайт відвідувачів із соціальних медіа: блогів, форумів, соціальних мереж тощо.

4) розміщення інформації на тематичних ресурсах полягає в пошуку найвідповідніших тематичних ресурсів (порталів, дощок оголошень, онлайнових ЗМІ та ін.) і розміщенні на них інформації про сайт у максимально привабливому для цільової аудиторії вигляді.

Звичайно, такі способи просування, як інтернет-реклама, реклама в соціальних медіа, розміщення інформації на тематичних ресурсах, можуть бути спрямовані і безпосередньо на товар. Крім того, можливі також варіанти непрямого просування товару не через один, а через декілька ланок-посередників. Це так звані партнерські програми.

Партнерська програма — це форма ділової співпраці між продавцем і партнерами, при якій партнери приваблюють користувачів на сайт продавця й отримують бонуси у вигляді відсотка або фіксованої суми за якусь обумовлену дію (наприклад, купівлю товару, заповнення форми, відвідування певних сторінок). [3]

Інтернет-реклама являє собою потужний комунікаційний засіб рекламного менеджменту, що увібрав у себе тільки сильні сторони відразу декількох комунікаційних каналів, таких як традиційні ЗМІ (преса, радіо, TV) і директ-маркетинг. Відмінними рисами інтернет-реклами є: доступність і невисока вартість; широта аудиторії, охопленої рекламним зверненням; великий вибір цільових груп; вибірковість; платоспроможність аудиторії Інтернету загалом.

На відміну від інших засобів рекламного менеджменту, інтеренет-реклама дає змогу збирати досить цінну для рекламодавців інформацію про споживачів та інших суб'єктів рекламного ринку, на яких спрямовано рекламні повідомлення:

– кількість користувачів, що відвідали сторінку з рекламою;
– кількість показів банера;
– кількість кліків на банер, що було здійснено;
– частота показів реклами користувачам;
– як часто, коли, скільки часу і які саме сторінки проглядаються користувачами;
– приріст або зменшення кількості переглядів;
– особисту інформацію про користувачів під час реєстрації.

Аналіз цієї інформації дає змогу оперативно скорегувати рекламну кампанію, виявити помилки, оцінити економічну та комунікаційну ефективність реклами. Довести підвищену роль інтернет-реклами в інтернет-комунікаціях дає змогу комплексний метод оцінювання її ефективності, що був запропонований російським автором Т. Дейнекіним [1] та дещо вдосконалений І. Литовченко [4]. В основі методу – ідентифікація програмним інструментом унікальних інтернет-користувачів, охоплених рекламою, з наступною фіксацією всіх переміщень останніх і дій на стадіях взаємодії з рекламною інформацією. У маркетинговій літературі широко відома модель AIDA, що передбачає чотири стадії взаємодії споживача з рекламною інформацією: увага (attention); інтерес (interest); бажання (desire); дія (action). Відповідно до цієї моделі рекламне повідомлення має привернути увагу споживача, потім викликати інтерес, бажання його придбати й у підсумку сприяти купівлі товару. Спираючись на модель AIDA, виділяють такі стадії взаємодії інтернет-користувачів з рекламною інформацією: демонстрація рекламного повідомлення → залучення уваги →зацікавленість → відвідування web-сайту→ дія → повторення, але запропонований ланцюг дещо розширений порівняно з базовою моделлю впливу на споживача в класичній рекламі. На кожній із цих стадій виділяють окремий набір показників ефективності:

– демонстрація рекламного повідомлення: число показів, число унікальних показів (ad reach), перетинання аудиторій, вартість розміщення реклами, частота показу (AF – ad frequency), вартість тисячі показів (CPM – cost per "M");

– залучення уваги: посіченість, запам'ятовуваність, упізнаність;

– зацікавленість: число кліків, число унікальних кліків, відгук (CTR – click through ratio); частота кліку, вартість кліку (CPC – cost per click);

– відвідування web-сайту: число унікальних користувачів, число відвідувань, частота відвідувань, число нових користувачів, вартість унікального користувача (CPUU – cost per unique user), вартість відвідування (CPV – cost per visit);

– дія: число дій, обсяг продажів, вартість дії (CPA-cost per action), вартість продажу (CPS – cost per sale);

– повторні дії: число повторних відвідувань та дій [4, с. 127–128]

Найпоширенішою практикою роботи з лідерами думок на сучасному етапі розвитку інтернет-маркетингу є соціальні мереж [5]. Найчастіше зустрічаються такі види соціальних мереж: соціальні закладки (Delicious), соціальні каталоги (Academic Search Premier), соціальні бібліотеки, соціальні медіасховища, професійні соціальні мережі, геосоціальні мережі (GPS).

Основним кроком у процесі реалізації рекламної інтернет-комунікацій є вибір каналів поширення інформації в інтернет-мережі. При цьому особливу увагу слід приділити вибору оптимальної комбінації носіїв реклами. Дослідження свідчать, що найбільш ефективними та поширеними засобами реклами в мережі Інтернет є тематичний трафік, баннери, контекстна реклама, геоконтекстна реклама, продакт-плейсмент в іграх.

Сегментацію інтернет-ресурсів для розміщення реклами необхідно проводити з позиції частоти їх перетину із цільовою аудиторією та пошукової оптимізації (СЕО). Найкращими ресурсами з погляду СЕО та запрошуваності ресурсу інернет-користувачами є Google, YouTube, Facebook, Twitter. Відповідно до обраних інтернет-ресурсів відбувається проектування та розробка рекламних повідомлень.

Висновки

Отже, на сьогоднішній день реклама в інтернеті є одним з найбільш дієвих способів просування будь-якого продукту.

Про її стрімкий розвиток свідчить те, що сьогодні майже 100 % українців – користувачі Інтернету. Доступні способи Інтернет-просування, які включають в себе різні види інструментів, містять у собі пошукову оптимізацію, контекстну рекламу, рекламу в соціальних мережах, створення штучного середовища, відеорекламу, що дає змогу підвищити ефективність просування товарів і послуг суб'єктами господарювання в сучасних умовах господарювання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Internet worldstats [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.internetworldstats.com/stats4.htm
2. Все що потрібно знати про рекламу в Інтернеті. [Електронний ресурс] Режим доступу : https://medium.com/@gen.tech/https-medium-com-gen-tech-internet-ad-2f2896f2fe3
3. Інтернем просування товару [Електронний ресурс] Режим доступу : https://i.factor.ua/ukr/journals/nibu/2017/december/issue-100/article-32719.html
4. Литовченко І.Л. Методологічні аспекти Інтернет-маркетингу : монографія / І.Л. Литовченко. – К. : Наукова думка, 2008. – 196 с
5. Ермолова Н. Продвижение бизнеса в социальных сетях Facebook, Twitter, Google+ / Н. Ермолова. – М. : Альпина Паблишер, 2013. – 357 с
6. Всеукраїнська рекламна коаліція // Рекламній ринок [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.adcoalition. org.ua/adv/statistics.

Чмир Олександра Олегівна - студентка групи П-17б, факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, e-mail: sashachmir_p17b@ukr,net

Науковий керівник: ***Алла Станіславівна Краєвська*** – к.е.н., доц.., доцент кафедри підприємництва, логістики та менеджменту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, kraevska@vntu.edu.ua

Alksandra O. Chmir - student of the Faculty of Management and Information Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Supervisor: ***Alla Stanislavivna Kraevska*** - Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Entrepreneurship, Logistics and Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, kraevska@vntu.edu.ua

УДК 658

О.В. Безсмертна
П.О. Коханко

ВИРОБНИЧА ЛОГІСТИКА НА ПРОМИСЛОВОМУ ПІДПРИЄМСТВІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проаналізовано теоретичні аспекти логістичної діяльності промислового підприємства, а також розглянуто основні напрями управління матеріальним забезпеченням виробничої діяльності промислових підприємств.

Ключові слова: логістика, підприємство, виробнича логістика, логістичні системи, потоки, конкурентні переваги.

Abstract

Theoretical aspects of logistic activity of industrial enterprise are analyzed, and also the basic directions of management of material maintenance of industrial activity of industrial enterprises are considered.

Keywords: logistics; enterprise; production logistics; logistics systems; flows; competitive advantages.

Вступ

Розвиток ринкових процесів у світі та Україні зокрема впливає на посилення конкуренції між суб'єктами підприємницької діяльності, це, в свою чергу, прямо пропорційно впливає і на темпи розвитку логістики. Досвід успішних промислових підприємств показує, що саме концепція виробничої логістики є найбільш ефективною і дозволяє оптимізувати процес виробництва та збуту, а також підвищити рівень прибутку підприємства.

Результати дослідження

При виборі критеріїв оцінювання ефективності бізнес-процесів, завдання вимог і визначення граничних оптимальних значень функціональних показників логістичної системи має здійснюватися на загально корпоративному рівні управління, виходячи з впливу логістичних показників на економічні і фінансові результати діяльності підприємства. Логістична концепція має бути заснована на наскрізному управлінні бізнес-процесами з просування продукту і супутніх йому потоків від джерела виникнення до кінцевого споживача для досягнення максимальної ефективності діяльності підприємства.

В основу логістичного управління підприємства має бути покладено системний підхід, завдяки якому забезпечується ефективна комплексна організація всього процесу відтворення від матеріально-технічного забезпечення підприємства матеріальними ресурсами до постачання готової продукції на основі ефективного управління матеріальними, інформаційними, фінансовими потоками [1].

В системах фінансового управління мають використовуватися два класи змінних – ресурси і потоки. Ресурс визначається на конкретний момент часу і не має тимчасової протяжності. Тоді як потік утворюється за визначений період часу і може бути зміряний у визначеному часовому інтервалі. Потік необхідно розглядати як підсистему, якою управляють у складі загальної системи управління ресурсами, існуючу в просторі чотирьох змінних – часової, просторової, кількісної і фазової (якісної). Для просторового виміру потоку характерні такі категорії, як траєкторія, довжина, початкова і кінцева точки; для тимчасового – тривалість; для кількісного – обсяг. Для відображення змін якісних станів у межах одного логістичного потоку використовується таке поняття, як фазовий вимір. Під фазовим виміром в спеціальній літературі зазвичай розуміється сукупність миттєвих станів системи, які мають визначену структуру. Фазовий простір опосередковує фазові переходи – якісну трансформацію економічних потоків процесів. Найпростішим прикладом фазового переходу (перетворення) для фінансового потоку може

служити трансформація грошових засобів в цінні папери, наприклад, у перевідні дисконтні векселя, для проведення взаєморозрахунків у рамках основної виробничо-господарської діяльності або для здійснення поза операційної діяльності з ціллю зниження поточних фінансових потреб підприємства.

Керівництво матеріальним забезпеченням виробничої діяльності промислових підприємств має будуватися на основах інноваційної логістики і опиратися на досягнення таких результатів:

1) фіксування оптимальної організації для усіх видів матеріальних запасів у сфері виробництва та обігу з метою створення безперебійного виробничого процесу;

2) дослідження співвідношення "ціна – якість" необхідних матеріальних ресурсів з ціллю адаптації до кон'юнктури ринків;

3) оптимізація логістичних витрат з цілю зменшення собівартості одиниці продукції;

4) вирішення питань складування та зберігання матеріальних запасів;

5) вибір між логістичним аутсорсингом та власним департаментом логістики з цілю підвищення ефективності маркетингу [3].

Розглянувши процес матеріального забезпечення, варто виділити, що головна ідея його реалізації на підприємстві полягає у зниженні матеріаломісткості продукції. При цьому основною метою матеріального забезпечення виробництва є отримання підприємством достатньої кількості матеріальних ресурсів відповідної якості у відповідному місці у зазначений час від надійних постачальників, за своєчасного виконання всіх зобов'язань та досягнення оптимальних сукупних витрат управління матеріальним потоком.

Матеріальні потоки з'являються в результаті транспортування, складування і виконання інших матеріальних операцій із сировиною, напівфабрикатами і готовими виробами, починаючи від первинного джерела сировини до кінцевого споживача. Тобто матеріальний потік є рухом, що розпочинається з транспортування від постачальників сировини, матеріалів, напівфабрикатів, комплектуючих виробів і закінчується після продажним сервісом для споживачів, інтегруючи в собі три логістичні функції: постачання, підтримку виробництва та фізичний розподіл.

Таким чином, матеріальне забезпечення виробничої діяльності включає лише перші дві частини матеріального потоку – постачання і підтримку виробництва. При цьому постачання пов'язане з рухом сировини, матеріалів, напівфабрикатів у взаємовідносинах "постачальник – підприємство" (логістика постачання), а підтримка виробництва – з рухом та зберіганням матеріалів між стадіями виробничої діяльності всередині підприємства (виробнича логістика). Матеріальний потік на шляху від сировини до кінцевого споживача проходить чималу кількість виробничих ланок. Тому головною ціллю виробничої логістики є оптимізація матеріальних потоків усередині підприємств, які створюють матеріальні блага або надають матеріальні послуги.

Для ефективного застосування логістики в менеджменті промислових підприємств необхідно:

– відродити мир в країні та власне виробництво;

– стабілізувати економіку країни, тому що загальна економічна криза, незавершеність вирішення питання власності, скорочення обсягів виробництва, інфляція гальмують будь-які новації;

– провести кардинальні зміни у структурі підприємств, перехід до більш гнучких організаційних структур, створення спеціалізованих логістичних центрів і служб, залучення кваліфікованих спеціалістів, що вимагає значних фінансових вкладень;

– розробити систему управління логістичними витратами на підприємствах. Основною задачею логістики є оптимізація логістичних витрат [3].

Слід відзначити те, що єдине визначення логістичних витрат, їх структура і класифікація на сьогодні відсутні. Комплексний підхід до класифікації логістичних витрат і необхідність систематичного обліку їх з врахуванням цілей дослідження доцільно використовувати за формами та місцем виникнення. А коли за мету стоїть завдання про прийняття комплексних логістичних рішень, то потрібно враховувати всі можливі зміни у складових витрат, а також наслідки їх впливу.

Оцінка нормативних джерел з обліку витрат дозволила впорядкувати і виділити витрати, що мають логістичний характер:

1) витрати, які входять до собівартості реалізованої продукції;

2) витрати, які не включено до собівартості реалізованої продукції (відшкодовуються за рахунок валового прибутку та інших операційних доходів).

Вкрай необхідна система управління логістичними витратами підприємства, яка є однією із підсистем загальної системи управління підприємством на основі формування алгоритму заходів щодо прийняття рішень про розмір і рівень логістичних витрат [3]. Вагому частку дослідження питання формування логістичних потоків займають наукові методики їх якісного оцінювання, а також інформативності. Оскільки логістика сама по собі є різноманітною і багатоаспектною, то розширюється і сфера її застосування та формується новий тип логістики – електронна логістика. Використання останньої на підприємстві дозволяє пришвидшити процеси управління витратами, збільшити можливості використання Інтернет-ресурсів. Основною метою сучасної електронної логістики є забезпечення безперервності та ефективності формування ресурсних потоків. В якості інструментарію в логістичній системі промислового підприємства необхідно скористатись інформаційним потоком. Для реалізації продукції промислових підприємств важливим є використання Інтернет-магазинів за допомогою користувачів комп'ютерної техніки, які працюють в інформаційному просторі.

У світі розроблено чимало логістичних систем та моделей, серед яких важливу роль відіграють японська система виробничої логістики, логістика точно в строк, планування матеріальних ресурсів, планування збутових потреб, планування логістичних ресурсів, методи управління запасами, управління ланцюгами постачання, логістика доданої вартості, електронна логістика, віртуальна логістика, автоматизована система логістичного управління, дослідженням, проектуванням, виробництвом та експлуатацією високотехнологічної продукції.

Найбільш коректно на промислових підприємствах використовувати логістичні системи: точно в строк (ІІТ), японська система виробничої логістики (KANBAN), методи управління запасами (ABC), планування ресурсів підприємства (ERP), планування матеріальних ресурсів (MRP) тощо.

Суть системи KANBAN фіксується на тому, що всі виробничі підрозділи підприємства мають забезпечення лише тією кількістю матеріальних ресурсів та у ті строки, які необхідні для виконання замовлення. Спосіб передачі інформації в даній системі є картка KANBAN. Картки поділяються на два типи: картка відбору – зазначається кількість деталей, яку необхідно взяти на попередній ділянці обробки; картка замовлення – кількість деталей, яку потрібно виготовити на попередній виробничій ділянці. Ці картки фігурують як всередині підприємства, так і зовні між підприємством та компаніями-співробітниками. По завершенню замовлення споживачу готової продукції, кожна наступна ділянка технологічного ланцюга диктує асортиментну програму попередній ділянці, яка отримує своє завдання, створене в картці замовлення, з наступної ділянки. [2]

Використання систем MRP допомогає збільшити рівень сервісу – від 15 до 26%, понизити рівень запасів – від 16 до 30%, підвищити ефективність роботи виробничих підрозділів – від 11 до 20%, зменшити витрати на закупівлю – від 7 до 13%. MRP-системи найбільш ефективні на виробництвах дискретного типу, зорієнтованих на виробничий процес, які мають довготривалий цикл обробки, складні багатоступінчасті виробництва, при нерівномірному попиті та великому асортименті виробленої продукції. Ціллю ефективного використання MRP-систем є дієва комп'ютерна система; точна інформація про специфікацію продуктів та стан запасів на підприємстві готової продукції її компонентів, матеріалів, сировини; надійність встановлених термінів виробничих та закупівельних циклів; підтримка та участь верхніх рівнів управління підприємством.

Виходячи з цієї інформації, запровадження інноваційних логістичних систем на підприємствах є ціллю удосконалення менеджменту, що в свою чергу дозволяє підвищити ефективність роботи підприємств, продуктивність праці персоналу та конкурентоспроможність, це сприятиме скороченню виробничого циклу на 30–50%, а також скоротить оборотні кошти в запасах на 40–50% збільшити ефективність використання всіх видів ресурсів на 20–30%, прискорити вихід нових товарів на 30– 60%, зменшити транспортні та поза виробничі витрати на 10–15%, зменшити виробничий брак на 20–30%.

Проте найбільш перспективною серед розглянутих систем є логістична "точно в зазначений термін" (ІІТ). Безперервна система мінімізації запасів для підприємства забезпечує систему KANBAN зі зниженням їх вартості і підвищенням продуктивності праці. Для вирішення питань неефективного використання складських запасів, надлишкового виробництва, високої вартості матеріалів підприємствам

слід використовувати логістичну систему планування ресурсів. Логістичні системи в свою чергу надають можливість досягати на підприємствах наступних критеріїв: повноти інформації, якості, достовірності, актуальності, доступності, динамічності, стратегічності. Забезпечення визначених критеріїв здійснюється засобами логістики матеріальних потоків. Отже, ефективне формування конкурентних переваг забезпечується застосуванням інструментарію логістичних систем таких складових, як технічної, організаційної, управлінської та ресурсної.

Сучасні промислові підприємства не в повній мірі використовують інформаційну логістику для пошуку споживачів їх продукції через Інтернет-магазини, зовнішні мережі реалізації продукції.

Важливим засобом організації ефективної логістики на промисловому підприємстві є розробка логістичної стратегії поряд зі стратегією управління, яка є комплексною і поряд з іншими включає планування, регулювання та управління за відхиленнями.

Стратегія формується починаючи з розробки плану формування логістики і запровадження в роботу підприємства належного логістичного менеджменту. Основним показником ефективності застосування інноваційної логістичної системи є зменшення витрат на виробництво, транспортування, збут продукції промислових підприємств [4].

Висновки

Отже, чітко визначена концепція логістики сприяє відповідній конкретизації логістичної системи визначеного виробничо-промислового підприємства та підбору типології організаційної структури логістики підприємства. Підвищення рівня логістичного потенціалу, повна реалізація логістичних можливостей, розробка і запровадження логістичної стратегії на основі довгострокового планування робіт – це далеко не повний перелік тих переваг, які отримають промислові підприємства, запроваджуючи дієву логістичну систему.

Спеціальні технології, обумовлені таким вибором, послужать інструментом формування особливих керуючих впливів на потокові процеси руху матеріалів і готової продукції виробничо-промислового підприємства, що сприятиме їх ефективності, зокрема, таких як організація вантажоперевезень, оптимізація рівня складських запасів, контроль ланцюжка поставок, дотримання угод з партнерами тощо, як наслідок, скороченню втрат та витрат різних видів (від трансакційних до внутрішньовиробничих) і собівартості готової продукції, що приводить до формування оптимальної ціни реалізації та відповідного сервісу в комплексі з підвищенням якості праці та оптимізації чисельності працівників, оборотності оборотних коштів, чіткості та грамотності управління підприємством в період росту і розвитку для забезпечення конкурентних переваг.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Логістика в менеджменті. URL: удк 330 і. в. нижник логістика в менеджменті промислових ... irbis-nbuv.gov.ua › cgi-bin › irbis_nbuv › cgiirbis_64.
2. Мікрологістична система KANBAN URL: https://pidru4niki.com/16011013/ekonomika/mikrologistichna_sistema_kanban.
3. Сачинська Л.В. Механізм управління логістичними витратами на підприємстві : автореф. дис. на здобуття наук. ступ. канд. екон. наук : спец.08.00.04 «Економіка та управління підприємствами». Хмельницький, 2013. 19 с
4. Васюк І.В. Зарубіжний досвід впровадження маркетингових логістичних концепцій на підприємстві. *Економічні науки : зб. наук. праць ПВНЗ "Буковинецький університет"*. Чернівці, 2011. Вип 7. С. 163–173.

Оксана Владиславівна Безсмертна - канд. екон. наук, доцент, доцент кафедри підприємництва, логістики та менеджменту, Вінницький національний технічний університет, e-mail: bezsmertnaoksana@gmail.com

Коханко Петро Олегович - студент групи П-17б, факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, e-mail: kohanko13@gmail.com

Oksana V. Bezsmertna - Cand. Sc. (Econ.), Assistant Professor, Assistant Professor of the Department of Entrepreneurship, Logistics and Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Petro O. Kokhanko - student of the Faculty of Management and Information Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 658

О.В. Безсмертна
А.В. Маценко

ОСОБЛИВОСТІ ТРАНСПОРТНОЇ ЛОГІСТИКИ НА ПІДПРИЄМСТВІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Проаналізовано показники якості транспортного забезпечення, виявлено можливі проблеми, які виникають при перевезенні вантажів, та шляхи їх вирішення
Ключові слова: транспортна діяльність, логістична система, транспортне забезпечення, перевезення вантажів.
Abstract
The indicators of transport quality are analyzed, the possible problems that arise during the transportation of goods and the ways to solve them are identified.
Keywords: transport activity, logistics system, transport support, cargo transportation.

Вступ

Транспортна логістика - це система з організації доставки, а саме переміщення будь-яких матеріальних предметів або речовин з однієї точки в іншу за оптимальним маршрутом. Вона є одним з основоположних напрямів науки про управління інформаційними і матеріальними потоками у процесі руху товарів. Оптимальним вважається той маршрут, по якому можливо доставити логістичний об'єкт в найкоротші терміни (або передбачені терміни) з мінімальними витратами, а також з мінімальною шкодою для об'єкта доставки.

При цьому транспортування у підприємництві проявляється в двох аспектах: внутрішньому (пов'язано з незначними відстанями переміщення, переважно в системі виробничої логістики) і зовнішньому (здійснюється на далекі відстані між різними організаціями або віддаленими підрозділами одного підприємства, переважно в системі логістики постачання та розподілу).

Транспортно-логістична діяльність підприємств забезпечує динаміку матеріалопотоків у процесі виробництва продукції для споживачів.

Результати дослідження

Специфікою транспортної логістики є використання різних видів транспорту і перевезення різного класу вантажів. До того ж планування транспортних робіт значною мірою залежить від інших виробничих факторів підприємства. Так, відстані внутрішньогосподарських перевезень прямо пропорційно залежать від площі підприємств.

Транспортна логістика повинна базуватися на залученні до цього процесу обслуговуючих кооперативів, які на основі маркетинго-логістичного підходу мають зменшити транспортну складову в собівартості, використовуючи для перевезень інші види транспорту. Це дасть можливість доступу не тільки на місцеві оптові ринки, а й на аналогічні ринки інших регіонів та держав. Предметом для подальших досліджень транспортної логістики є розробка ефективних методів та інструментів для підприємств з урахуванням принципів «зеленої» логістики. Особливістю впровадження «зеленої» транспортної логістики на даному етапі є здійснення цього процесу в межах великих підприємств, для яких ключовим стимулом виступає зменшення витрат за рахунок використання дешевших енергоносіїв, не відмовляючись від можливості сформувати соціально відповідальний імідж організації. При цьому слід зазначити, що впровадження новітніх логістичних концепцій у малих і дрібних підприємствах гальмується обмеженим фінансовим ресурсом та високими витратами на фоні тривалого періоду окупності.

Будучи галуззю матеріального виробництва (рис. 1), транспорт має свою продукцію – це сам процес переміщення, який характеризується низкою істотних особливостей.

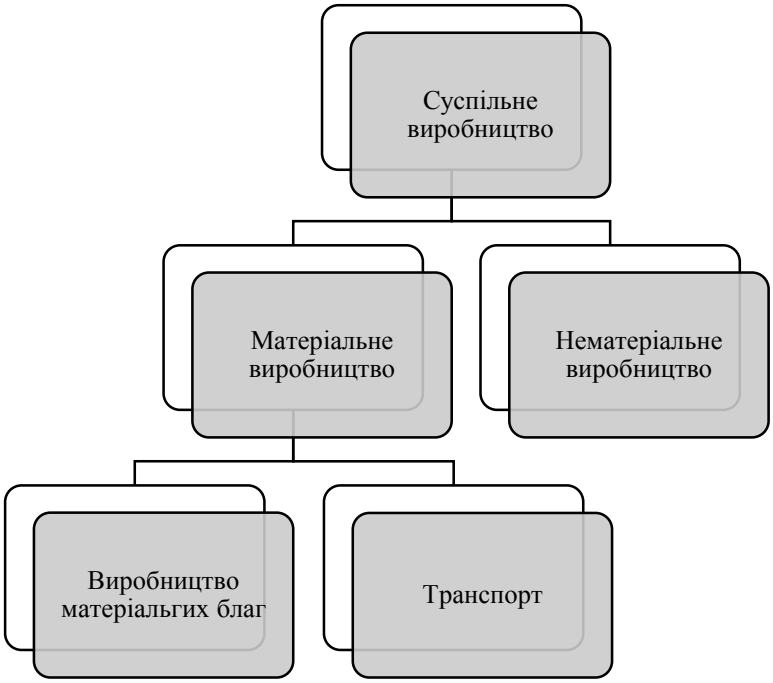


Рис. 1. Місце транспорту в системі суспільного виробництва [2]

Транспорт має свої специфічні особливості, які відрізняють його від інших галузей економіки, зокрема:

- транспорт не є виробником продукції;
- транспортна продукція не має матеріального характеру;
- у структурі транспортних витрат витрати на ПММ і амортизацію перевищують 50-60%; .
- використовується в усіх галузях економіки;

У логістиці підприємств транспорт використовується в закупівельній, виробничій та збутовій діяльності, відповідно і вантажоперевезення поділяються на групи:

- позагосподарські – транспортування вантажів за межами господарства;
- внутрішньогосподарські - транспортування в межах території підприємства;
- внутрішньосадибні - перевезення вантажів у межах одного підрозділу підприємства транспортування.

Нині транспортний сектор України – це значний і важливий сегмент для економіки країни, тому що ефективна та злагоджена робота цілої транспортної системи являється рухомою силою для загального розвитку країни.

Проте, існуюча конкуренція на ринку транспортних послуг потребує все нових підходів до розвитку транспортних відносин, створення нових технологій та підвищення якості послуг. Відсутність централізованого управління не дає можливості для комплексного розвитку всіх видів транспорту, а також складського, термінального та інших видів господарства. В умовах європейської інтеграції найбільш ефективний напрям розвитку транспортного сектору України може бути реалізований шляхом формування транспортно-логістичної системи країни, яка забезпечує взаємодію всіх учасників транспортно- розподільчого процесу в організаційно-економічному, технічному, технологічному та інформаційному аспектах під час руху вантажних потоків, а також дає змогу зайняти конкурентоспроможні позиції на міжнародних ринках транспортнологістичних послуг.

В умовах ринкової економіки головною метою діяльності підприємства є мінімізація витрат та отримання максимальної вигоди. І якщо скорочення витрат клієнтів-користувачів транспортних послуг очевидно виражається в зменшенні транспортної складової в ціні продукції, раціоналізації використання перевізних ресурсів партнерів, що забезпечують доставку вантажів, в отриманні транспортними підприємствами додаткових доходів, то однією з найважливіших цілей застосування логістики є отримання комерційної вигоди за рахунок розробки та організації оптимальних схем доставки вантажів усіма видами транспорту.

Для транспортної системи будь-якої держави активна участь у глобалізації ринку транспортних послуг означає:

- лібералізацію усіх сфер транспортної діяльності, відмову від державного регулювання, що спричинюється, отже, до зростання конкуренції;
- уніфікацію і універсалізацію транспортних засобів, технологій, технічних вимог, активний розвиток і модернізацію транспортної інфраструктури;
- зростання транспарентності ринку транспортних послуг, зростання інформаційної відкритості (зокрема фінансову інформацію), підпорядкування діяльності транспортних компаній вимогам закону і міжнародних угод.

Пріоритетним напрямком у стратегіях розвитку перевізників являється направлення на логістичну стратегію як загальної (корпоративної) стратегії. Ринок транспортних послуг набуває більш широкого значення, як ринок логістичних послуг (транспортних, експедиційних, страхувальних, пакувальних, складських, інформаційних тощо), при цьому окремі перевізники об’єднуються в логістичні організації.

Виділяють транспорт: загального користування (магістральний), який включає в себе залізничний транспорт, водний транспорт (морський і річковий), автомобільний, повітряний транспорт і транспорт трубопровідний, та задовольняє потреби всіх галузей народного господарства і населення у перевезеннях вантажів та пасажирів; внутрішньовиробничий транспорт, що відноситься до виробничих підприємств, як одна з частин підприємства.

На сьогоднішній день сформувалося три галузі логістики: виробнича логістика (мікрологістика), транспортна логістика, логістика руху товарів (макрологістика). Вивченням організації переміщення вантажів транспортом не загального користування, закупівель і розподілу займається внутрішньовиробнича логістика. Транспортна логістика являє собою процес управління вантажопотоками (пасажиропотоками) і супутніми потоками (інформаційними, фінансовими, сервісними, матеріальними та ін.). Функції логістики не починаються на станції відправлення і не закінчуються на станції призначення. Вони починаються з визначення пропозиції, необхідної для освоєння заданих обсягів перевезень, і продовжуються на всіх етапах обслуговування вантажів. На сьогодні в рамках транспортної логістики науковці виділяють два основних напрями її діяльності: логістика вантажних перевезень і логістика пасажирських перевезень. Можливі проблеми перевезень продукції підприємств та шляхи їх вирішення наведені у таблиці 1.

Таблиця 1. Можливі проблеми, які виникають при перевезенні вантажів, та шляхи їх вирішення [1]

Проблеми	Шляхи їх вирішення
Стихійні лиха: затоплення, пожежа, мороз, шторм, ураган, зсуви ґрунту, статична електрика	Довгострокове страхування
Перехід кваліфікованих працівників на іншу роботу	Довгострокове страхування
Вандалізм, злодійство, порушення довіри	Середньострокове страхування
Технічно більш складні перевезення, ніж передбачалося	Комплексний попередній аналіз технічних характеристик перевезень
Перевезення негативно впливають на навколишнє середовище	Використання додаткових заходів безпеки під час перевезень
Інфляція та інші економічні явища, які впливають на економічну ситуацію	Підвищена уважність під час підготовчих робіт
Перевезення вантажів широкої номенклатури, призначених для задоволення потреб більшої кількості споживачів, ураховуючи ринкові умови, рівень попиту та його постійні коливання	Використання великої кількості збірних маршрутів за допомогою автомобільного транспорту, облік великої кількості технологічних обмежень та обробки вихідної інформації

Ряд серйозних технічних обмежень під час малопартійних перевезень у транспортних системах великих та середніх міст	Ретельний аналіз великих масивів даних щодо формування оптимального маршруту
Необхідність виконання жорстких вимог клієнтів щодо часу та строків доставки збірних вантажів	Залучення до перевезень додаткового рухомого складу, формування оптимального маршруту
Істотна нерівномірність перевезень за днями тижня і за місяцями року, що викликана коливаннями попиту	Залучення до перевезень додаткового рухомого складу меншої вантажопідйомності, формування оптимального маршруту
Пошкодження вантажу у процесі перевантаження з одного виду транспорту на інший	Короткострокове страхування вантажу
Виявлення під час завантаження браку, нестачі, пересортиці, пошкоджень вантажу	Встановлення винуватців, ліквідація невідповідностей
Перевезення нестандартних вантажів	За необхідності оренда спеціалізованого транспорту, формування оптимального маршруту
Перевезення спецтехніки	Формування оптимального маршруту, оренда низькорамного обладнання, напівпричепів, ваговозів різних габаритів, оренда спеціальних тягачів із трьома задніми осями
Віддаленість замовників від автотранспортних підприємств	Періодичне проведення часового і географічного аналізу розподілу матеріального потоку, визначення хронометражу для розрахунку середнього часу на здійснення операції

Дані таблиці свідчать про те, що для вирішення проблем, що виникають, необхідна розробка комплексної системи із забезпечення автотранспортних підприємств єдиною обліковою методикою з метою управління витратами і більш швидкого вирішення всіх виникаючих проблем, пов'язаних із перевезенням вантажів. Переходячи від вибору методу дослідження до формування системотехнічної моделі транспортних комплексів, необхідно розробити таку систему, відповідно до якої однією із взаємодіючих підсистем є транспортні потоки, іншою підсистемою – автопарк підприємства, транспортні засоби якого можна здавати в оренду [3].

Висновки

Кожне підприємство, як складна економічна система, володіє потенціалом, який можна сформувати, проаналізувати, оцінити та управляти ним. Тепер, в умовах затяжної кризи, нестабільного зовнішнього середовища, змінного законодавства, зокрема податкового, необхідно вміло використовувати потенціал підприємства як з метою збереження своїх позицій на ринку, так і для розвитку в майбутньому.

Отже, для будь-якого підприємства вкрай необхідним є своєчасний аналіз логістичного потенціалу, управління його розвитком та використання наявних можливостей у процесі розробки логістичної стратегії.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Удосконалення транспортної діяльності як складової логістичної системи підприємства. URL: http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=3216.

2. Сутність і завдання транспортної логістики. URL: https://pidru4niki.com/18800413/ekonomika/transportna_logistika

3. Оцінка логістичного потенціалу підприємства. URL: http://global-national.in.ua/archive/13-2016/50.pdf

Оксана Владиславівна Безсмертна - канд. екон. наук, доцент, доцент кафедри підприємництва, логістики та менеджменту, Вінницький національний технічний університет, e-mail: bezsmertnaoksana@gmail.com

Маценко Андрій Віталійович- студент групи П-17б, факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, e-mail:

Oksana V. Bezsmertna - Cand. Sc. (Econ.), Assistant Professor, Assistant Professor of the Department of Entrepreneurship, Logistics and Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Andriy V. Matsenko - student of the Faculty of Management and Information Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 681.31

О. В. Кухарець[1]

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ В СФЕРІ УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ

[1] Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто сучасні глобальні виклики, що виникають перед організаціями у сфері управління персоналом. Названо сучасні тенденції у сфері управління трудовими ресурсами.

Ключові слова: глобальні виклики, методи управління персоналом, система винагороди, добробут персоналу, команда керівників, працівники похилого віку, тимчасові працівники.

Abstract

The current global challenges facing organizations in the field of personnel management are considered. The modern tendencies in the sphere of labor resources management are named.

Keywords: global challenges, personnel management methods, reward system, staff welfare, management team, senior workers, temporary workers.

Вступ

Проблеми сфери управління персоналом зумовлені складними процесами, що сьогодні виникають в економічній, політичній та соціальній сферах. Для їх вирішення необхідно застосовувати комплексний підхід з урахуванням особливостей діяльності підприємств. Сьогодні все більше підприємств розуміють важливість введення необхідних змін та врахування людського фактору під час розроблення цілей та систем винагороди працівників.

Результати дослідження

Нині перед людством стоїть велика кількість глобальних викликів, які не можуть бути усунені без широкого застосовування на практиці нових інноваційних технологій управління людськими ресурсами та нових HR-підходів (рис. 1).

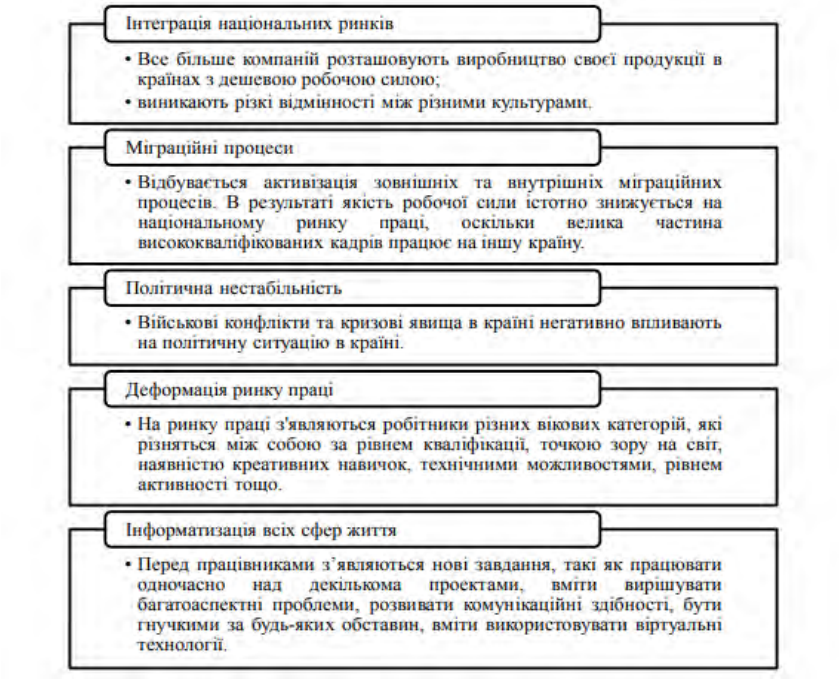


Рис. 1. Сучасні глобальні виклики у сфері управління персоналом [1, с. 126–127]

Дана проблема є досить актуальною для України, оскільки на вітчизняних підприємствах ще недостатньо приділяється уваги такій важливій функції, як управління персоналом. Здебільшого в полі зору діяльності підприємств залишаються проблеми підвищення ефективності використання речових факторів виробництва, тоді як питання управління людськими ресурсами не розглядаються. Отже, нерідко на українських підприємствах використовуються застарілі методики та технології управління людськими ресурсами.

Консалтингова компанія «Делойт» здійснила глобальне дослідження HR-трендів. Більше 11 тисяч керівників та рекрутерів підприємств по всьому світі взяли участь в опитуванні. Українські підприємства також стали учасниками цього анкетування. Компанія визначила під час дослідження сучасні тенденції у сфері управління персоналом:

1) командами керують команди керівників;
2) частка тимчасових працівників в організаціях збільшується;
3) використовуються нові системи винагород;
4) зростає важливість гуманітарних знань;
5) використовується потенціал старшого покоління;
6) створюються програми добробуту для персоналу [2].

Перша тенденція має назву «симфонічність керівництва». Конкуренція в бізнес середовищі змушує компанії ставати більш гнучкими, вони починають орієнтуватись на роботу команд. Саме керівники вищої ланки частіше за все повинні працювати в команді. Топ-менеджери не тільки керуватимуть своїм напрямом, але й працюватимуть у міжфункціональних командах задля управління організацією як гнучкою системою.

Результати дослідження свідчать про те, що в українських компаніях 54% топ менеджерів працюють разом кожного дня, 34% – щотижня [2]. Нині саме альтернативні форми найму робітників стають все більш поширеними в економіці, про що говорить така тенденція. Склад робочої сили швидко змінюється. Тільки в США, Європі та в Індії близько 77 мільйонів осіб працюють як фрілансери. Більше 40% працівників США зайняті через так звані альтернативні способи працевлаштування (тимчасова робота, гіг-робота та неповний робочий день), і цей показник невпинно зростає. Таким чином, традиційні відносини формату «роботодавець – працівник» відходять на задній план. Перед роботодавцями виникає можливість швидкого найму працівників чи аутсорсингу певних послуг, але також постають нові виклики. Перша проблема пов’язана зі здатністю знайти необхідну кількість потрібних працівників для виконання завдання в конкретний час. Друга проблема виявляється в тому, що далеко не всі працівники мають однакові погляди на те, якими повинні бути відносини між роботодавцями та робітниками.

Наступною тенденцією є нові системи винагороди. Сьогодні велика кількість організацій переживає перехід до нової системи винагороди працівників, а саме від чітко стандартизованої до високо персоналізованої. За правильного впровадження нової системи організація може отримає вагому конкурентну перевагу.

Чергова тенденція свідчить про те, що сьогодні навички володіння технічними приладами поступово втрачають свою значущість. На ринку збільшується попит саме на досвідчених спеціалістів з різних сфер діяльності, які здатні працювати з обладнанням задля надання якісних послуг. Так, наприклад, в таких галузях, як торгівля та охорона здоров’я, передбачене використання праці людини, яку можна успішно доповнити роботою машин. Замість концепції STEM (вона комбінує знання з чотирьох сфер, таких як математика, наука, технології та інженерія) виникає нова концепція STEAM (новим важливим елементом є гуманітарні науки) [3].

Далі розглянемо тенденцію розширення рамок традиційного «робочого віку». Ще одним викликом для організацій є глобальне старіння населення. Деякі фахівці вважають, що тринадцять країн матимуть населення «надмірно похилого віку», тобто вік більше однієї людини з п’яти буде вище 65 років. До цих країн належать Велика Британія, США, Німеччина, Франція, Японія та Південна Корея. Аналітики дають прогноз, що до 2030 року 60% населення всього світу старше 65 років проживатиме в Азії. Проблема стає все гострішою через те, що коефіцієнт народжуваності майже в усіх розвинених країнах є нижчим за коефіцієнт заміщення покоління. Отже, таким країнам необхідно наймати працівників із-за кордону або залучати працівників похилого віку.

Наступною тенденцією є створення програм добробуту для персоналу. Настання цифрової ери стало причиною переходу підприємств на безперервний режим роботи. Понад 40% працівників відзначили, що вони відчувають стрес, що негативно впливає на здоров’я та продуктивність праці робітників підприємства. Працівники з погодинною оплатою праці скаржаться на негнучкі графіки, офісних працівників дратує нескінченна кількість електронних листів, які не дають відпочити навіть

після роботи. В багатьох країнах працівники стали працювати більше та менше йдуть у відпустку. Ситуація вимагає розроблення та прийняття рішень задля покращення добробуту робітників. Ринок корпоративного оздоровлення існував і раніше, проте включав він тільки фізичне здоров'я працівників та їх безпеку. Сьогодні ж він включає елементи, що стосуються фінансового благополуччя родини працівника, психічного здоров'я, здорового харчування, управління стресом та підтримки гарної фізичної форми, що є причиною змін в культурі та моделі поведінки керівництва компанії.

Висновки

Головною умовою ефективного та успішного управління трудовими ресурсами на підприємстві є дотримання вищим керівництвом основних тенденцій у сфері управління персоналом. Відтепер керівництво організації має враховувати інтереси та цінності працівників для формування нової системи винагород, завдяки чому працівники будуть краще розуміти цілі та стратегію підприємства. На перший план виходять не технічні навички, а гуманітарні знання, індивідуальні вміння та здібності. Керівництво компаній має адаптуватись до нових умов та змінити свій погляд на працівників похилого віку й тимчасових працівників.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Захарчин Г., Поплавська Ж. Управління персоналом в контексті сучасних викликів. Актуальні проблеми економіки: стаття. Львів, 2017. № 4. с. 126–127.
2. HR-тренди 2018: чим Україна відрізняється від світу: веб-сайт. URL: http://www.management.com.ua/tend/ tend1037.html (дата звернення: 25.02.2021).
3. Цінність досвіду VS посада: нові шляхи розвитку та зростання: веб-сайт. URL: https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ua/Documents/human-capital/Deloitte-Global-Human-Capital-Trends-2018-4.pdf (дата звернення: 25.02.2021).

Кухарець Оксана Володимирівна — студентка групи 1БС-17б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: kukharets1bs.17b @gmail.com

Kukharets Oksana V. — Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : kukharets1bs.17b @gmail.com

УДК 339.172

Вергелес А.С.

ТОВАРНІ БІРЖІ НА РИНКУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Проаналізовано сутність товарних бірж на ринку сільськогосподарської продукції України.
Ключові слова:біржовий товарний ринок, товарні біржі, сільськогосподарська продукція.

Abstract
The essence of commodity exchanges in the agricultural market of Ukraine are analyzed.
Keywords: commodity market, commodity exchanges, agricultural products.

Вступ

На сьогоднішній день біржова торгівля є необхідною умовою розвитку цивілізованого, «прозорого» ринку сільськогосподарської продукції – ринку, на якому практично були б відсутні прояви цінової дискримінації, монопольного тиску, асиметричності інформації, тіньові схеми ринкових транзакцій, забезпечувалося вільний рух товарів і послуг, існувала можливість державного впливу на процеси обміну економічними важелями. Біржі повинні виконувати не тільки пасивну функцію товароруху, а й генерувати цінові сигнали як результат взаємодії попиту і пропозиції на певний вид сільськогосподарської продукції. Чим точніше ціни відображають реальну взаємодію попиту і пропозиції, тим оптимальніше будуть і управлінські рішення суб'єктів аграрного ринку.

Результати дослідження

Товарна біржа — це організація, що об'єднує юридичних і фізичних осіб, які проводять виробничу і комерційну діяльність, і має на меті надання послуг в укладенні біржових угод, виявлення товарних цін, попиту і пропозицій на товари, вивчення, упорядкування і полегшення товарообігу і пов'язаних з ним торговельних операцій.

У наш час за сучасних умовах функціонування аграрного сектору України важливим напрямком державної аграрної політики є розвиток аграрного ринку, формування його дієвої інфраструктури. Однією з причин поліпшення умов для реалізації сільськогосподарської продукції та продовольчих товарів і зростання доходів виробників цієї продукції є участь у біржових торгах.

Товарна біржа має забезпечити прозору і стабільну взаємодію операторів ринку, ефективне просування товарів, формування ринкових цін та страхування учасників ринку від цінових коливань. Саме тому учасники ринку сільськогосподарської продукції зацікавлені в тому, щоб був створений належний механізм функціонування біржового ринку. За своєю природою, біржа є тим економічним інструментом, що забезпечує відкритість товарного ринку та прозорість операцій на ньому за рахунок створення конкурентного середовища. Тому на даний момент товарна біржа виступає самостійним субєктом господарювання для виконання певних функцій.

Через це сучасна товарна біржа – це фінансовий ринок, на якому різні групи його учасників торгують контрактами, прив'язаними до цін на сировину або на так звані «нетоварні цінності», з метою зняття із себе цінового ризику й передачі його іншим учасникам ринку, або, навпаки, з метою прийняття цього ризику на себе в розрахунку одержати прибуток.

Основними сільськогосподарськими товарами, що продаються на біржах, є зернові, горох, ріпак , насіння соняшнику, тобто усі культури, які орієнтовані на експорт. У структурі пропозицій на біржі найбільші частки займають кукурудза та зерно (37,1%), ріпак (9,8%), пшениця та ячмінь (15,7%), соняшник (6,4%). Найбільшу частку домовленостей, які укладенні на товарних біржах, займає саме сільськогосподарська продукція (67,2%).

На жаль, в Україні є ще дуже багато проблем на товарних ринках. Ситуація, що склалася зі станом вітчизняного товарного біржового ринку, потребує негайного вжиття радикальних заходів

та системи організаційних заходів щодо його розбудови. На сьогодні незаперечним фактом залишається те, що в країнах з розвиненою ринковою економікою, до яких ми наполегливо намагаємося приєднатись, біржовий ринок є невід'ємною і основною складовою товарного ринку.

Життєва необхідність у ринку зумовлена виконанням ним надзвичайно важливих функцій для ринкової економіки, а саме: концентрація попиту і пропозиції в просторі та часі, прозорість ціноутворення, прогнозування майбутньої цінової кон'юнктури, управління ціновими та іншими видами ризиків, пов'язаними з виробництвом, зберіганням та реалізацією товару, перерозподіл та стабілізація товарних і фінансових потоків, і найголовніше – сприяння стабілізації економіки як на макро-, так і на мікроекономічному рівнях. На превеликий жаль, вітчизняний товарний біржовий ринок практично не виконує жодної з перелічених функцій. Він створений і діє без наявності чіткої державної стратегії його розвитку і практично за відсутності законодавчо-правового поля. Основний закон країни "Про товарну біржу", що нині регулює цю діяльність, прийнятий ще в 90-х роках минулого століття, написаний "романтиками" від ринкової економіки і до цього часу жодного разу не переглядався. До речі, аналогічний закон США, переглядається Конгресом країни кожні п'ять років, що зумовлено бурхливим розвитком цього ринку та потребує внесення необхідних змін.

Висновки

Основним чинником, що уповільнює розвиток аграрних бірж в Україні, є сприйняття їх як додаткового посередника. Держава на біржах практично не торгує, а отже, сформована на спотових біржових торгах ціна на сільськогосподарську продукцію може бути піддана випадковим коливанням. Біржовий аграрний ринок повинен: сприяти встановленню господарських зв'язків між виробниками та споживачами аграрної продукції; залучати до біржових торгів товарні партії сільгосппродукції, необхідні для матеріально-технічного забезпечення сільсько-господарських підприємств; створювати умо-ви для укладання угод; відтворювати ринкові ціни на продукцію, які відображають реальний рівень попиту та пропозиції. При цьому сучасний біржовий механізм має забезпечувати аграрному товаровиробникові мінімальний рівень ризику втрати коштів за зміни цін на його продукцію.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1.Шевченко А.О. Організація та підвищення ефективності біржової торгівлі сільськогосподарською продукцією в Україні. Економіка та управління АПК. 2012. Вип. 9. С. 161-164. URL: http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/ecupapk_2012_9_39.pdf

2. Агапова М.В. Біржовий ринок сільськогосподарської продукції в Україні . Економіка, Фінанси, Право. 2016 4/2. URL: http://nbuv.gov.ua/j-pdf/ecfipr_2016_4%282%29__3.pdf

3. Про товарну біржу : Закон України від 10.12.1991 р. № 1956-XII. Відом. Верхов. Ради України. 1992. № 10. Ст. 139.

4. Варченко О.М. Пріоритетні напрямки розвитку біржової торгівлі на ринку сільськогосподарської продукції. Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького. 2014. Том 16. № 1 (58). URL: http://rep.btsau.edu.ua/bitstream/BNAU/3641/1/priorytetni%20napriamy.pdf

5. М. О. Солодкий. Проблеми розвитку біржового товарного ринку в Україні. URL: http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Economica/article/download/8173/7802

6. Я. Янишин, О. Булик, І. Лаврів. Функціонування аграрних бірж в Україні. Аграрна економіка, 2014, Т. 7, № 3-4. URL: http://nbuv.gov.ua/j-pdf/ae_2014_7_3-4_10.pdf

Вергелес Андрій Сергійович- студент групи П-20б, факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Науковий керівник: ***Тетяна Миколаївна Білоконь*** — канд. екон. наук, доцент, доцент кафедри підприємництва, логістики та менеджменту, Вінницький національний технічний університет, e-mail: tm.bilokon@gmail.com

Andrii Veregeles - student of the P-20b group, Faculty of Management and Information Security, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa

Supervisor: ***Tetiana M. Bilokon*** —Cand. Sc. (Econ.), Assistant Professor, Assistant Professor of the Department of Entrepreneurship, Logistics and Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 339

І. В. Шварц
О. П. Черевата

РОЗВИТОК ЕЛЕКТРОННОЇ КОМЕРЦІЇ В УКРАЇНІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто поняття електронної комерції та основні типи бізнес-моделей електронної комерції, проаналізовано стан та розвиток електронної комерції, визначено наслідки пандемії COVID-19 та карантинних обмежень на розвиток електронної комерції в Україні.

Ключові слова: *електронна комерція, бізнес-моделі, ринок електронної комерції, електронна торгівля, COVID-19.*

Abstract

The concept of e-commerce and the main types of e-commerce business models are considered, the state and development of e-commerce are analyzed, the consequences of the COVID-19 pandemic and quarantine restrictions on the development of e-commerce in Ukraine are determined

The concept of e-commerce is considered, the state and development of e-commerce in Ukraine is analyzed.

Keywords: *e-commerce, business models, e-commerce market, e-commerce, COVID-19.*

Вступ

Електронна комерція як вид діяльності існує вже тривалий час, проте протягом останніх років він зазнав бурхливого розвитку, що обумовлене, насамперед, стрімким розвитком нових інформаційних технологій, глобалізацією ринків, підвищенням інформаційної грамотності населення. Події 2020 року (пандемія COVID-19 та її наслідки у вигляді численних і тривалих карантинних обмежень) продемонстрували потужні перспективи розвитку електронної комерції та ряд її беззаперечних переваг у порівнянні з іншими видами комерційної діяльності.

Слід відмітити, що проблеми розвитку електронної комерції протягом останніх років глибоко і різносторонньо досліджуються різними авторами, зокрема, слід відзначити роботи О. Червоної, Т. Сак, В. Зосімова, О. Берко, Л. Гліненко, Ю. Дайновського та інших вчених [1-4]. Проте особливістю поточного етапу розвитку електронної комерції є низький рівень прогнозованості зовнішнього середовища та стрімкий розвиток, що вимагає постійного вдосконалення і ретельного вивчення перспектив розвитку даного виду діяльності.

Результати дослідження

Електронна комерція – це сфера економіки, коли торгові і фінансові операції проводяться в інтернеті. Головна особливість електронної комерції полягає в тому, що вона невіддільна від пошукових систем, соціальних мереж та мобільного зв'язку, які швидко розвиваються та постійно вдосконалюються.

Розвитку електронної комерції сприяє фактор створення додаткових каналів онлайн-продажів. За останні роки в мережі були розроблені нові платформи, які стають більш спеціалізованими та профільними. Від суб’єктів підприємництва і особливостей їхньої діяльності залежить ступінь інтеграції їхнього бізнесу в онлайн-галузі та частку електронної комерції в загальній кількості операцій. Беззаперечно можна стверджувати, що обсяг електронної комерції у світі та Україні зростає.

Щодо особливостей електронної комерції в Україні, то одяг, аксесуари, взуття, косметику, дрібну побутову техніку та смартфони українці найчастіше купують через Інтернет.

Лідерами ринку електронної комерції в Україні, є Rozetka.ua, Olx.ua, Prom.ua, Shafa.ua, Bigl.ua. Ці платформи не просто володіють суттєвими частками ринку електронної торгівлі, а й намагаються не знижувати темпів розвитку, вдаючись до нових методів та інструментів. Так,

наприклад, Rozetka.ua з продавця техніки давно вже перетворилась на мультиасортиментний сайт, а віднедавна почала працювати як мультифункціональний торгівельний майданчик для багатьох продавців.

Важливим фактором розвитку електронної комерції є ефективна логістика. Без доставки неможливо підвищити якість обслуговування клієнтів та забезпечити їх лояльність.

Тенденцією розвитку електронної комерції є також збільшення використання мобільних додатків. Новий мобільний додаток повинен дозволити споживачам швидко приймати рішення під час перегляду веб-сайтів покупок та здійснення покупок в один клік.

Електронна комерція може бути реалізована за допомогою різних бізнес-моделей, які постійно розвиваються (рис.1).

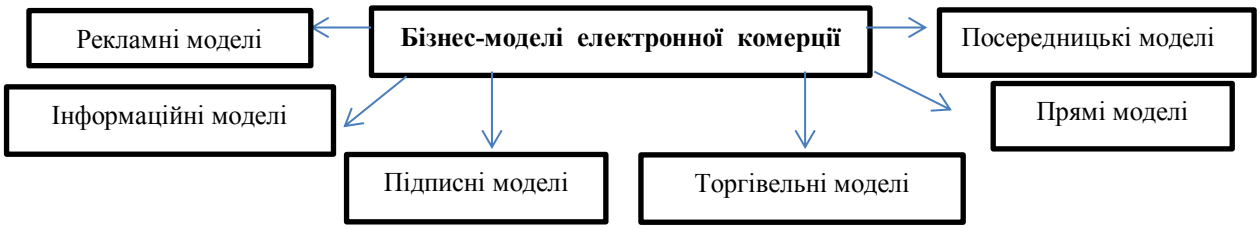


Рис.1 Бізнес-моделі електронної комерції

Пандемія COVID-19 внесла великі корективи у світові економічні процеси. Електронна комерція не оминула цього впливу.

У багатьох сферах бізнесу під час періоду обмеження, ізоляції відкрилася велика кількість можливостей для електронної комерції. Під час пандемії можливість споживачів робити покупки в магазинах обмежена. Цей фактор спонукав багато підприємств розпочати або розширити електронну комерцію. Більшість людей в Україні мають доступ до Інтернету та можуть замовити їжу, ліки, одяг, товари першої необхідності через Інтернет. Проте виникало багато негативних моментів та ускладнень, зокрема:

– нерозвинена кур'єрська мережа;

– різке зниження доходів населення країни;

–зменшення кількості позаштатних покупок та бажання заощадити через невизначеність майбутніх доходів;

– неможливість отримати замовлення у віддалених районах країни.

Висновок

Отже, найбільш динамічною та висококонкурентною сферою бізнесу в Україні є електронна комерція, яка змінюється щодо моделей ведення бізнесу та у плані технологій. Для здійснення успішної діяльності в електронній комерції, необхідно врахувати всі фактори та тенденції її розвитку. Для цього суб'єкти електронної комерції повинні: вдосконалювати і розвивати логістику, покращувати швидкість і якість доставки; стежити за появою нових мобільних додатків у сфері електронної комерції; проводити ефективну рекламну кампанію. У процесі вдосконалення електронної комерції особливу увагу слід приділяти захисту прав споживачів та підвищенню стандартів доставки і післяпродажного обслуговування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1.Тенденції розвитку електронної комерції [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. О. Ю. Червона 2020 – Режим доступу: http://ej.journal.kspu.edu/index.php/ej/article/view/671/661

2. Електронна торгівля в україні: стан, тенденції, перспективи розвитку [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. 2020 – Режим доступу: https://mdtopu.com.ua/index.php/mdt/article/view/112/105.

3. Гліненко Л.К., Дайновський Ю.А. Стан і перспективи розвитку електронної торгівлі України. *Маркетинг і менеджмент інновацій.* 2018. № 1. С. 87.

4. Зосімов В., Берко О. Проблеми та перспективи розвитку електронної торгівлі в Україні. *Геометричне моделювання та інформаційні технології.* 2018. № 1 (5). URL: http://mdu.edu.ua/wp-content/uploads/gmit5-51.pdf (дата звернення: 03.03.2021).

Ольга Петрівна Черевата – студентка групи П-19мс, факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, cerevataolga72@gmail.com

Науковий керівник: ***Шварц Ірина Володимирівна,*** к.е.н., доцент, доцент кафедри підприємництва, логістики та менеджменту Вінницького національного технічного університету, м. Вінниця, s.irinach502@gmail.com

Olga Cherevata – student of the P-19ms group, Faculty of Management and Information Security, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa, e-mail: cerevataolga72@gmail.com

Scientific adviser: ***Shvarts Iryna Volodymyrivna*** – PhD in economics, Associate professor, entrepreneurship, logistics and managemant Department,Vinnytsia National Technical University,Vinnytsia, e-mail: s.irinach502@gmail.com.

УДК 658

О. О. Мороз
О. В. Безсмертна
Д. Ю. Кушнір

ЛОГІСТИЧНИЙ СЕРВІС ТА ПОКАЗНИКИ ЙОГО ЕФЕКТИВНОСТІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Розглянуто сутність логістичного управління, показники його ефективності, та обґрунтовано показники функціонування логістичної системи.
Ключові слова: ефективність логістичної системи, логістичне управління, логістичні операції, логістичні показники.

Abstract
The essence of the efficiency of logistics management is considered and the indicators of the functioning of the logistics system are substantiated.
Keywords: efficiency of logistics system, logistics management, logistics operations, logistics indicators

Вступ

Світовий досвід переконує, що формування системи показників ефективності логістичного управління – один з найважливіших напрямків на шляху подолання багатьох деструктивних явищ в національній економіці. Прогресивні технологічні системи та світоглядно-методологічне осмислення логістичного управління підприємствами є визнаним інструментом інноваційного розвитку. Проте, відомим фактом є те, що система показників ефективності логістичного управління підприємствами – це не одиничний процес. Тому, розглядати її необхідно як комплекс взаємопов'язаних механізмів і методів організації окремих елементів виробничо-економічних систем. Поєднання інтересів усіх структур, зацікавлених в інноваційному розвитку логістичного управління підприємствами, є запорукою підвищення ефективності господарювання суб'єктів ринку.

Результати дослідження

Обираючи постачальника, споживач бере до уваги його можливості в сфері логістичного сервісу. Асортимент і якість послуг, що пропонує постачальник, має безпосередній вплив на його конкурентоспроможність. Висока якість логістичних послуг та сервісу, що надається споживачеві, дозволяє залучити нових клієнтів та позитивно впливає на збільшення доходів. Однак розширення асортименту послуг та їх якості пов'язане зі збільшенням вкладень та експлуатаційних витрат. Зважаючи на це, існує велика вірогідність того, що економічний ефект може бути негативним. Таким чином, виникає проблема визначення оптимального та прийнятного рівня якості пропонованого логістичного сервісу. Дану проблему необхідно вирішувати за допомогою поетапної оцінки якості логістичних послуг. [3].

Якість будь-яких послуг повинна визначатися відповідністю вимогам споживачів. В свою чергу, ці вимоги повинні бути чітко сформульовані і виміряні за допомогою системи показників. Відхилення від даних показників означає, що сервіс має недостатній рівень якості [1].

При реалізації логістичного сервісу як необхідної «складової» логістики важливим є одержання високого економічного ефекту, що є основним принципом підприємницької діяльності. Реалізація цього принципу в ідеалі повинна досягатися за допомогою високої якості рівня логістичного сервісу.

Таким чином, для оптимізації логістичного сервісу необхідно дотримуватися наступних вимог [1]:

- дати точну оцінку якості послуг (використовуючи систему показників, проранжованих відповідно до їх вагомості для споживачів);

- мінімізувати розбіжності між очікуваним клієнтами та отриманими значеннями показників якості послуг.

Етапи оцінки якості надаваних логістичних послуг подані на рис. 1.

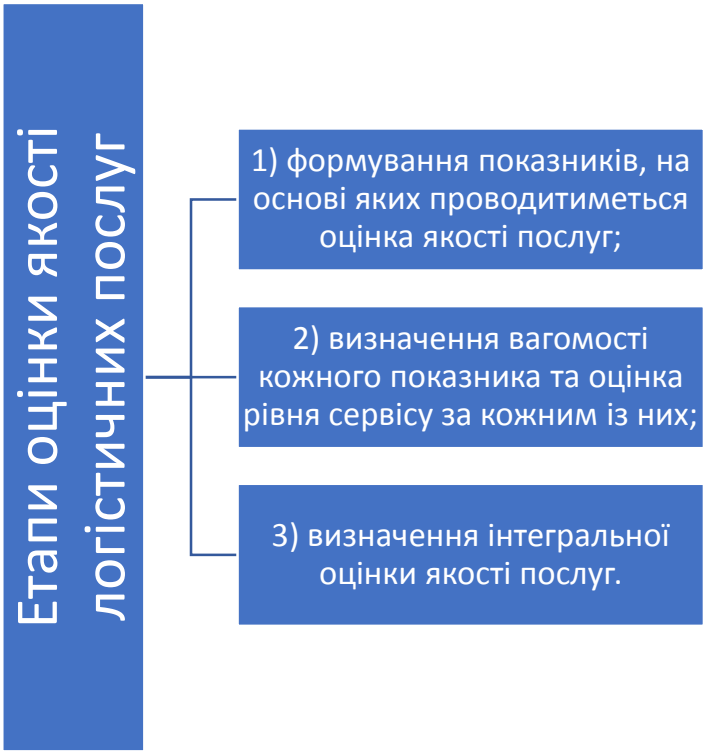


Рис. 1. Етапи оцінки логістичних послуг

Розглянемо детально кожен із етапів:

Етап 1: Формування показників, на основі яких проводитиметься оцінка якості послуг.

Базовий рівень сервісу – це той мінімальний рівень логістичної підтримки, що надається всім споживачам. Послуги з доданою вартістю представляють собою унікальні чи особливі дії, які здійснюються фірмами поодинці або спільно заради підвищення своєї продуктивності та ефективності і які в силу цього сприяють зміцненню договірних відносин. Всі споживачі обслуговуються на певному однаковому рівні, що дозволяє завоювати і зберегти загальну споживчу лояльність.

Доступність обслуговування має на увазі наявність запасів в потрібному для споживачів місці, можливість персоналу допомогти клієнту, швидкість здійснення послуг, доречність часу виконання послуги для клієнта. Підтримка високого ступеня доступності запасів вимагає ретельного планування, а не просто розподілу запасів по складах на основі прогнозів обсягу продажів. Для цього необхідні інтеграція всіх ресурсів логістики і чітка націленість на конкретні параметри доступності для конкретних споживачів.

Функціональність логістики характеризується її здатністю дотримуватися очікуваних термінів і прийнятної мінливості операцій. Очікуваний функціональний цикл визначається такими оперативними показниками, як швидкість, безперебійність, гнучкість, рівень недоліків сервісу. Надійність – це виконання послуги точно в строк. У загальному випадку під надійністю розуміють властивість системи виконувати задані функції, зберігаючи свої характеристики в встановлених межах.

Надійність постачальника послуги – це його здатність дотримуватися встановлених договором строки їх виробництва [1]. Якість логістики повністю залежить від її надійності, тобто від здатності дотримуватися планового рівня доступності запасів і функціональності операцій.

Види додаткових послуг за об'єктом. Обслуговування з доданою вартістю охоплює багато видів діяльності, що стимулюють господарську активність. Всі ці види діяльності можна розбити на чотири категорії (рис. 2).



Рис. 2. Види логістичних послуг

До непрямих показників додаткового рівня сервісу можна віднести:

- особисті якості персоналу;
- середовище надання послуги – та фізична середа, в якій надаються послуги (інтер'єр фірми, інформаційне наповнення, зовнішній вигляд персоналу і т.д.).

Етап 2: Визначення вагомості кожного показника та оцінка рівня сервісу за кожним із них. Співвідношення вагомості різних показників може змінюватися залежно від ситуації. Оцінку якості логістичного сервісу ускладнює те, що деякі параметри важко виміряти кількісно.

Додатковий рівень сервісу при постачанні продукції пропонується оцінювати таким чином:

1) виділення додаткових послуг, що надаються споживачам;
2) визначення вагомості цих послуг;
3) інтегральна оцінка рівня додаткового сервісу.

Після оцінки рівня сервісу, рекомендується провести оцінку його ціни. Цей показник потрібно порівнювати зі середньогалузевим, а шкала оцінок може бути наступною: - ціна поставок менше середньої

більш ніж на 10%; - ціна поставок менше середньої менш ніж на 10%; - ціна поставок дорівнює середній; - ціна поставок перевищує середню не більше ніж на 10%; - ціна поставок перевищує середню більш ніж на 10%. [2].

На основі коефіцієнта вагомості показника і його значення кожному показнику надається певна оцінка в балах.

Етап 3: Визначення інтегральної оцінки якості послуг, що надаються фірмою. Відбувається шляхом сумування значень всіх показників. Отримана оцінка використовується для порівняння рівня сервісу, що надається фірмою, з рівнем сервісу у її конкурентів, а також для виявлення зміни рівня обслуговування фірми в різні періоди її діяльності.

На всіх етапах оцінки якості послуг доцільно застосовувати метод експертних оцінок. При цьому важливо пам'ятати, що тільки клієнти можуть оцінити рівень сервісу об'єктивно, тому необхідно постійно підтримувати з ними контакт, використовуючи всі можливі канали зв'язку. Як зазначалося вище, особливу увагу слід приділяти потребам найбільш важливих для фірми груп покупців послуг (цільових клієнтів) і їх вимогам до якості обслуговування.

Висновки

Логістика за своєю сутністю в процесі управління господарською діяльністю виконує інтеґраційні функції. Тому незалежно від обраної логістичної стратегії підприємства до її глобальних завдань відносять: створення комплексних інтегрованих систем матеріальних, інформаційних, а якщо можливо, й інших потоків; стратегічне узгодження, планування і контроль за використанням логістичних потужностей сфер виробництва й обігу; постійне вдосконалювання логістичної концепції в рамках обраної стратегії в ринковому середовищі; досягнення високої системної гнучкості шляхом швидкого реагування на зміни зовнішніх і внутрішніх умов функціонування підприємств.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Логістичний сервіс: види та форми. URL: https://ru.osvita.ua/vnz/reports/logika/25321/
2. Ефективність логістичної системи. URL: https://pidru4niki.com/72263/logistika/efektivnist_logistichnoyi_sistemi_pidhodi_otsinki
3. Ключові показники ефективності логістики. URL: http://acris.com.ua/ua/stati/klyuchevye-pokazateli-effektivnosti-logistiki/

Олена Омелянівна Мороз - доктор екон. наук, професор, професор кафедри підприємництва, логістики та менеджменту, Вінницький національний технічний університет, e-mail: oomorozz@ukr.net

Оксана Владиславівна Безсмертна - канд. екон. наук, доцент, доцент кафедри підприємництва, логістики та менеджменту, Вінницький національний технічний університет, e-mail: bezsmertnaoksana@gmail.com

Кушнір Дмитро Юрійович - студент групи П-17б, факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет

Olena O. Moroz - Doctor of Economics sciences, professor, Professor of the Department of Entrepreneurship, Logistics and Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Oksana V. Bezsmertna - Cand. Sc. (Econ.), Assistant Professor, Assistant Professor of the Department of Entrepreneurship, Logistics and Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Dmitry Y. Kushnir - student of the Faculty of Management and Information Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 339.5

Пілявоз Т.М.

СУЧАСНИЙ СТАН ЗОВНІШНЬОЇ ТОРГІВЛІ УКРАЇНИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Розглянуто сучасний стан зовнішньої торгівлі України та шляхи її активізації.

Ключові слова: експорт, імпорт, зовнішньоторговельне сальдо, зовнішня торгівля.

Abstract
The article describes the current state of Ukraine's foreign trade and considers the ways of enhancing /

Keywords: export, import, foreign trade.

Вступ

В умовах економічних і політичних змін та нестабільності, враховуючи євроінтеграційні стратегічні напрями розвитку Україні необхідно раціоналізувати й оптимізувати структуру зовнішньоторговельної діяльності, розвивати високотехнічне і технологічне виробництво для суттєвого підвищення продуктивності всіх галузей економіки та конкурентоспроможності вітчизняної продукції на міжнародному ринку. Адже розвиток експортоорієнтованої діяльності є фундаментом економічної стабільності країни.

Результати дослідження

Впродовж останніх років у зовнішній торгівлі України товарами і послугами відбуваються трансформаційні процеси. Тривають внутрішньополітичні реформи, спрямовані на активізацію підприємництва і розвиток власного виробництва в усіх сферах економіки, формування привабливого інвестиційного середовища для залучення капіталу від внутрішніх та зовнішніх інвесторів. Проте кризові явища у світовій економіці та в економіках країн-партнерів разом із проблемами внутрішнього економічного середовища України до цього часу не сприяли раціоналізації зовнішньої торгівлі [1].

Незважаючи на позитивну динаміку останніх років, значний виробничо-ресурсний та експортний потенціал, вітчизняний аграрний сектор «продовжує бути зосереджений на вузькому продуктовому сегменті для зовнішніх ринків, а загальна продуктивність не дозволяє говорити про серйозну структурну перебудову й перехід до високотехнологічної моделі виробництва» [2]. Ситуацію ускладнює нестабільна і несприятлива кон'юнктура світового ринку. А тому проблеми активізації експортних потоків, нарощування обсягів експорту на світовий ринок за умов його глобалізації та інтернаціоналізації, збільшення частки у світовій торгівлі є винятково актуальними для України.

Аналіз обсягів експортно-імпортних операцій впродовж 2015-2019 рр. засвідчує, що імпорт товарів продовжує домінувати над експортними поставками (рис. 1) [5].

У 2019 р. перевищення обсягів імпорту товарів над їх експортом дорівнювало 10,7 млрд дол. США, у 2018 р. – 9,8 млрд дол., тоді як у 2015 р. експорт перевищував імпорт на 0,6 млрд дол. США. Позитивною є протилежна ситуація в торгівлі послугами: впродовж 2015-2019 рр. експорт послуг домінує над імпортом, проте його обсяги залишаються низькими. У 2019 р. перевищення експорту послуг над їх імпортом дорівнювало 7,1 млрд дол. США, у 2018 р. – 6,1, у 2015 р. – 4,2 млрд дол. США. Проте незначні масштаби зовнішньої торгівлі послугами не призводять до позитивного зовнішньоторговельного сальдо країни.

За 2015-2019 рр. Україна поступово збільшує обсяги зовнішньоторговельних операцій. Загальні обсяги експорту товарів і послуг у 2015 р. дорівнювали 47,8 млрд дол. США, у 2016 р. знижуються до 46,2 млрд дол. США, а починаючи із 2017 р. ситуація стабілізувалась і масштаби експорту

відновлювались. У 2018 р. загальний експорт склав 59,2 млрд, а у 2019 р. показник зріс до 64,1 млрд дол. США.

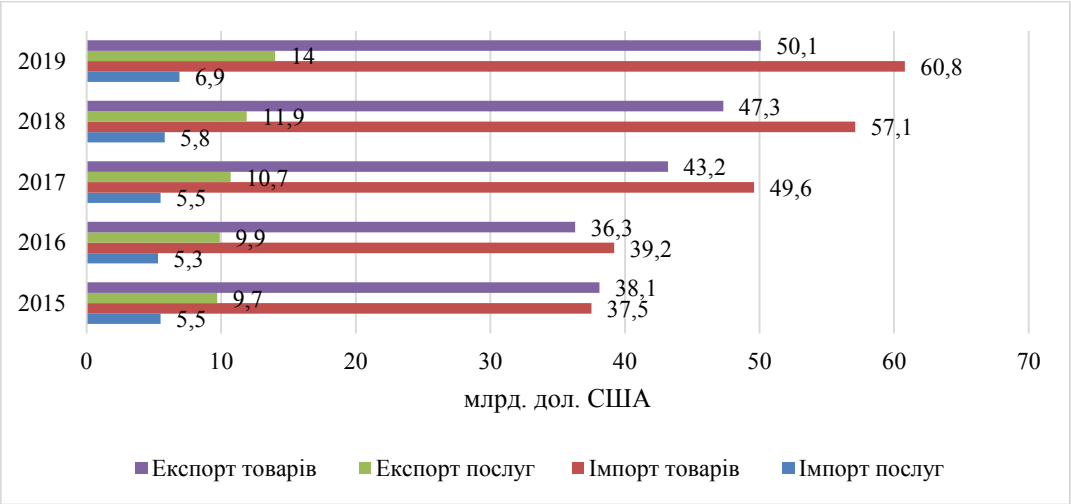


Рис. 1. Динаміка обсягів експорту-імпорту товарів та послуг Україною за 2015-2019 рр., млрд дол. США

Більш оптимістичною є ситуація у зовнішній торгівлі продукцією аграрної сфери (табл. 1).

Таблиця 1 – Динаміка зовнішньої торгівлі продукцією аграрної сфери України, 2015-2019 рр., млрд дол. США

Роки	Експорт продукції аграрної сфери	Частка експорту продукції аграрної сфери у загальному обсязі експорту товарів	Імпорт продукції аграрної сфери	Частка імпорту продукції аграрної сфери у загальному обсязі імпорту товарів
2015	14,6	38,3	3,4	9,1
2016	15,4	42,3	3,8	9,7
2017	17,7	40,9	4,3	8,7
2018	18,6	39,3	5,0	8,7
2019	22,1	44,1	5,7	9,4

Дані табл. 1 свідчать про те, що експорт продукції АПК за аналогічний період (2015-2019 рр.) зріс на 7,5 млрд дол. США (частка у загальному експорті товарів Україною збільшилась із 38,3 до 44,1%), тоді як імпорт продукції АПК зріс на 2,3 млрд дол. США (питома вага імпорту зросла із 9,1 до 9,4%).

Висновки

Отже, враховуючи внутрішньополітичні і соціальні проблеми останніх років та динамічність розвитку зовнішнього середовища; розмаїття засобів та інструментів зовнішньоторговельної політики країни, її потужну ресурсну базу і національну специфіку підприємництва, постає необхідність вивчення сучасних проблем розвитку експортоорієнтованої діяльності економіки України для розробки ефективної стратегії, яка сформує передумови для інтеграції вітчизняної економіки до сучасної світогосподарської системи і забезпечить стійке стабільне економічне зростання.

Щоб стати фундаментом прискорення економічного розвитку країни така політика повинна реалізовуватись у сприятливому інституційному та інвестиційному середовищі із здоровою конкуренцією, мати раціональний рівень протекціонізму, відкриту економіку для припливу іноземних інвестицій, вигідну географічну спрямованість, визначені перспективні експортоорієнтовані сектори економіки та максимально їх модернізувати й удосконалювати, диверсифікувати експорт на усіх рівнях [4].

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кулицький С. Зовнішня торгівля України: стан, проблеми й перспективи // Україна: події, факти, коментарі. 2018. № 10. С. 39-52. URL: http://nbuviap.gov.ua/images/ukraine/2018/ukr10.pdf.

2. Пітель Н.Я. Проблеми розвитку експортоорієнтованої діяльності аграрної сфери економіки України // АГРОСВІТ № 16, 2019. С. 25-34 .

3. П'янкова О.В., Ралко О.С. Зовнішня торгівля України: проблематика структурних змін та пріоритетів // Економіка та суспільство. 2016. Вип. 5. С. 65-71.

4. Сегеда С.А. Аграрно-продовольча продукція в товарній структурі зовнішньої торгівлі України // Економіка АПК, 2019, № 2. С. 73-83

5. Товарна структура зовнішньої торгівлі України. Державна служба статистики України: URL: http://www.ukrstat.gov.ua/

Пілявоз Тетяна Миколаївна - к.е.н., доцент кафедри підприємництва, логістики та менеджменту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, email: vitan1975.75@gmail.com

Piliavoz Tetiana – Cand. Sc. (Econ.), Assistant Professor of the Department of Entrepreneurship and Financial Activity, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

UDK 316.3:519.7

Anatolii Shyian
Liliia Nikiforova

MODELING THE INFLUENCE OF UNIVERSITIES TO SOCIETY DEVELOPMENT

Vinnitsia National Technical University

Abstract
Paper builds a general approach to modeling the university influence to the development of society. In contrast to existing papers, obtained results make it possible to carry out analytical and computer modeling of a large number of individual processes of interaction between the universities and society.
Keywords: university, influence, society, development.

Introduction

There is a large number of scientific researches on the role and influence of universities to the social, economic and other areas of development of society. As a rule, these papers were carried out within the framework of separate scientific branches. However, a unified approach to describing such problems has not yet been built.

The paper's purpose is to develop a general approach to modeling the impact of universities to development of society as the whole.

Method for modeling

Let the social environment (society) be represented by a multidimensional smooth finite manifold M. Each point $m \in M$ of this manifold is characterized by a set (tuple) $K=K(m)$, which characterizes a given social structure (e.g., an individual or a given group of people). For example, it can be social, economic, moral and/or ethical, religious and other characteristics (both individual and group) that describe a given point. Let us arrange $K(m)$ in such a way that the "increase" in characteristics corresponds to a more developed state of society at a given point. Note that the use of a manifold implies the presence of a certain metric.

In [1] it is shown that the development of society is carried out through universities. Let's consider universities as point sources with characteristics $K(m)$ (some or all at once), which are localized at point m. Since there is no conservation laws for knowledge (information) that the values of the characteristics will increase with time t. Thus, at the point of localization of the university m_1, the value of the tuple will be modeled by a function that increases with time as follows.

$$U(K,m,t) = f(K,t) \cdot \delta(m - m_1) \tag{1}$$

Here $\delta(m)$ is the Dirac delta function.

At the boundaries of a finite manifold, boundary conditions must be set that describe the interaction of this variety (that is, a given society) with its environment. As a rule, such conditions are described by the presence of flows of the parameters of the tuple on the boundary inward and outward. It can be described as follows.

$$\left.\frac{\partial K}{\partial m}\right|_{\partial M} = \varphi(t) \tag{2}$$

Here ∂M is the boundary of the manifold M; $\varphi(m,t)$ describes the time dynamics of the flow $K(m)$ from the manifold M at the points of the boundary ∂M.

Thus, the dynamics of the tuple $K(m,t)$ on the manifold M, taking into account the results of the functioning of universities $U(K(m),t)$, can be described by such a dynamic equation with doundary conditions (2).

$$\frac{\partial K}{\partial t} = O(K,m,t) + \sum_{i=1}^{N} U(K,m_i,t) \tag{3}$$

Here $O(K,m,t)$ is an operator that describes the process of assimilation by the society of those new characteristics of the tuple $K(m,t)$ that are produced by the considered university. N is the total number of universities.

Example

Let the operator $O(K,m,t)$ be described as a diffusion process with a diffusion coefficient $D(K,m,t)$, which will describe the process of diffusion of the characteristics of a tuple from a university into society, taking into account the heterogeneity of society.

Then the influence of universities on a given society can be described as a non-linear problem in this way (Δ_m is the Laplace operator for the considered manifold).

$$\frac{\partial K}{\partial t} = D(K,m,t)\Delta_m K + \sum_{i=1}^{i=N} f(K,t)\cdot\delta(m-m_i) + \varphi(t)\cdot\delta(m-\partial M) \tag{4}$$

Introducing the Green's function $G(m,t)$ for (4) in a standard way [2], we obtain a solution for changing the characteristics of society as a result of the activities of universities in this form (in assumption that all characteristics in (4) do not depend on the value of the current tuple).

$$K(m,t) = \sum_{i=1}^{N} G_i(m,t) \tag{5}$$

Conclusions

Paper constructs a general approach to modeling the role and influence of the universities in the development of society. In contrast to existing papers, obtained results make it possible to carry out analytical and computer modeling of a large number of individual processes of interaction between the universities and society. Also, obtained results allow developing new methods for obtaining the necessary parameters and characteristics from the experiments.

References

1. Shiyan A. A., Nikiforova L. O. Typology of Institutions – Theory: Classification of Institutions via the Methods for Transmission and Modification of Knowledge. *New Institutional Economics eJournal*. 2013. V. 5, Issue 4. 26 p. Available at SSRN: http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2196300.

2. Butkovskiy A. G. Characteristics of systems with distributed parameters. Reference manual. Moscow : Nauka, 1979. 228 p. [Butkovskiy A. G. Kharakteristiki sistem s raspredelennymi parametrami. Spravochnoye posobiye. Moskva : Nauka, 1979. 228 s.]

Shyian Anatolii Antonovich, PhD in Physics and Mathematics, Associate Professor, Department of Management and Security of Information Systems, Vinnitsia National Technical University, Vinnitsia, e-mail: anatoliy.a.shiyan@gmail.com.

Nikiforova Liliia Oleksandrivna, PhD in Economics, Associate Professor, Department of Management and Security of Information Systems, Vinnitsia National Technical University, Vinnitsia.

УДК: 316.4

А. О. Азарова
Л. М. Ткачук

Програмні засоби управління стратегічним потенціалом підприємства

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У дослідженні вивчено недоліки та переваги існуючих на ринку програмних засобів управління стратегічним потенціалом підприємства на основі мультикритеріального оцінювання, серед яких слід відзначити: SAW, MEW, AHP, ELECTRE, TOPSIS, ЗАПРОС, «Инталев: Навигатор», Солон-2, Солон-МК. Доведено, що єдиним конструктивним ПЗ, який може бути використано для покращення управління стратегічним потенціалом підприємства, є система підтримки прийняття рішення «Солон-2».

Ключові слова: стратегічний потенціал підприємства; програмний засіб, СППР «Солон-2».

Abstract

The research examines the disadvantages and advantages of existing on the market software for managing the strategic potential of the enterprise on the basis of multicriteria evaluation, including: SAW, HHP Process, ELECTRE, TOPSIS, ZAPROS, «Intalev: Navigator», «Solon-2», «Solon-MK». It is proved that the only constructive software that can be used to improve the management of the strategic potential of the enterprise is the DSS «Solon-2».

Keywords: strategic potential of the enterprise; software; DSS «Solon-2».

На сучасному етапі розвитку економіки України особливого значення набувають проблеми стратегічного управління організацією та прийняття ефективних господарських рішень на макро- і мікрорівнях.

На ринку програмних засобів управління стратегічним розвитком підприємства, що можуть бути використані для вирішення проблеми його покращення слід відмітити СППР на основі мультикритеріального оцінювання, серед яких можна відзначити: SAW (Simple Additive Weighting – просте адитивне зважування), MEW (Multiplicative Exponent Weighting – мультиплікативне ступеневе зважування), AHP (Analytic Hierarchy Process – аналітичні ієрархічні процеси), ELECTRE, TOPSIS (Technique for Preference by Similarity to the Ideal Solution – метод наближення до ідеального рішення), ЗАПРОС, «Инталев: Навигатор», Солон-2, Солон-МК та ін.

Сутність методів SAW, MEW, AHP полягає в тому, що під час процесі діалогу з особою, що приймає рішення (ОПР) від неї отримують інформацію про її «систему цінностей», тобто переваги, які тим чи іншим способом використовуються для побудови функцій корисності, значення яких на кортежах оцінок альтернатив згідно часткових критеріїв використовуються для підтримки прийняття рішень. Відмітимо, що особі, яка приймає рішення не пропонується одразу визначити переваги альтернатив. Задача полягає у тому, щоб, ставлячи їй питання, зібрати інформацію про переваги альтернативи, на основі якої можна побудувати функцію корисності і використовувати її як інструмент ранжування (оцінки) альтернатив.

Метод TOPSIS полягає у такому. Для кожної альтернативи визначається відстань до найкращого по *j*-му критерію рішення і відстань до найгіршого по *j*-му критерію рішення. Альтернатива з найбільшим співвідношенням відстаней є найкращою. Дані відстані схожі на індекси узгодженості та неузгодженості, що використовуються у методі ELECTRE.

Особливістю використання методу ЗАПРОС є те, що його автори підтримують ідею про використання методів підтримки прийняття рішенню, які базуються на використанні лінгвістично виражених значень оцінок за якісними критеріями. Вони не допускають застосування при цьому числових еквівалентів цих значень. При цьому задача ранжування альтернатив зводиться до впорядкування у межах єдиної шкали множини допустимих кортежів оцінок згідно прийнятих якісних критеріїв.

Досить широкого використання набув програмний засіб «Инталев: Навигатор». У межах задач, які розв'язуються за допомогою «Инталев: Навигатор», можна виділити і таку, як розроблення та формалізація стратегії управління організацією, що полягає у:

– формуванні системи (дерева або графа) цілей організації;

– побудові стратегії;

– виборі стратегічного правила досягнення поставлених.

У програмі є кілька об'єктів різних класів. За їх допомогою і відбувається опис, контроль та аналіз системи управління. Ці об'єкти є універсальними. На їх базі можна проектувати системи управління

різними організаціями з потрібним ступенем деталізації. Будь-яку методологію проектування системи управління можна розкласти на дані об'єкти і використовувати їх.

До недоліків «Инталев: Навигатор» слід віднести:

– орієнтацію на російські механізми ринкових відносин;

– необхідність кваліфікованого фахівця-менеджера, що має експлуатувати цей ПЗ;

– дороговизна.

Отже, наведені автоматизовані мультикритеріальні методи підтримки прийняття рішень є достатньо поширеними, але вони не призначені визначати реальний процес, а лише допомагають особі, що приймає рішення, глибше вивчити проблему і повинні розглядатися не як спосіб отримання рішення, а лише як засіб підтримки цього процесу.

Крім того, один із недоліків їх застосування полягає в тому, що кількість альтернатив, як правило, невелика і не охоплює більше десятка. Проте часто виникає необхідність прийняття рішень щодо значно більшої кількості альтернатив. Такі кількісні зміни приводять до необхідності використання декомпозиції комплексної задачі підтримки прийняття рішень.

Отже, вище перелічені програмні засоби не дозволяють у комплексі вирішити проблему управління стратегічним розвитком підприємства і прийняти обґрунтоване рішення щодо подальшого підвищення рівня його використання з метою посилення конкурентних позицій фірми, не дають повноцінного бачення стану господарсько-виробничої діяльності підприємства та не враховують динамічного впливу постійно змінюваних як внутрішнього, так і зовнішнього середовищ функціонування суб'єктів підприємництва.

Для розв'язку такої складної управлінської задачі як покращення стратегічного потенціалу підприємства автори дослідження пропонують застосовувати систему підтримки прийняття рішень з адитивною декомпозицією задачі «Солон-2». Тут під час проектування СППР виникають задачі забезпечення зручності її застосування для підтримки прийняття рішень за великої кількості альтернатив (декілька сотен) шляхом застосування адитивної декомпозиції. Це забезпечується відповідними технологіями настроювання та використання СППР, програмними засобами тощо.

У «Солон-2» передбачено зручні засоби видачі як підсумкової інформації щодо показників відносної ефективності альтернатив (проектів), так і допоміжної: формулювання критеріїв та градацій їх значень, коефіцієнтів значимості критеріїв та числових еквівалентів градацій оцінок по ним, прізвищ експертів і коефіцієнтів їх відносної компетентності. Підсумкова інформація може видаватися у вигляді діаграми або у вигляді таблиці.

Отже, вищеописана СППР «Солон-2» є потужним засобом формування системи заходів щодо покращення стратегічного потенціалу, оскільки вона дозволяє автоматизувати цей процес, підвищити точність прийняття рішення, а отже, і прибутковість діяльності підприємства.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Азарова А. О. Антонюк О. В. Математичні модель оцінювання стратегічного потенціалу підприємств та прийняття рішень щодо його підвищення. Монографія. Вінниця : ВНТУ, 2012. 168 с.
2. Азарова А. О. Антонюк О. В. Оцінювання рівня використання стратегічного потенціалу підприємства на базі нейронної мережі Хопфілда. *Моделювання та інформаційні системи в економіці*. № 85. Київ: ДВНЗ «КНЕУ ім. В. Гетьмана», 2011. С. 119–128
3. Азарова А. О. Антонюк О. В. Система оцінювання рівня використання стратегічного потенціалу підприємства та прийняття рішень щодо його підвищення. *Нейро-нечіткі технології моделювання в економіці*. №1. 2012. С.37–64.
4. Азарова А. О., Форонова О. В. Побудова СППР зі стратегічного управління підприємством на базі апарату комплексної цільової програм. *Вісник ВПІ.* 2006. №5. С. 140–145.
5. Азарова А. О., Форонова О. В. Розробка СППР зі стратегічного управління з використанням методу ієрархічного цільового оцінювання альтернатив. *Тези доповідей тринадцятої міжнародної науково-технічної конференції з автоматичного управління «Автоматика – 2006».* М. Вінниця, 25–28 вересня 2006 року. Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2006. 495 с. С. 298.

Азарова Анжеліка Олексіївна – канд. техн. наук, професор, заст. декана Факультету менеджменту та інформаційної безпеки з наукової роботи та міжнародного співробітництва Вінницького національного технічного університету, м. Вінниця, azarova.angelika@gmail.com.

Azarova A. Anzhelika – Ph.D. in technique, Professor, Deputy dean of the Faculty of management and information security by scientific work and international cooperation Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Ткачук Людмила Миколаївна − кандидат економічних наук, доцент кафедри фінансів та інноваційного менеджменту, заступник декана з навчально-методичної роботи Факультету менеджменту та інформаційної безпеки Вінницького національного технічного університету, м. Вінниця.

Tkachuk Lyudmyla M. – Ph.D. in economic, Associate Professor of Finance and Innovation Management, Deputy Dean of the Faculty of Management and Information Security by Educational and Methodological Work Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 377.3:37.047

Ю. Ю. Нестюк

АНАЛІЗ НЕДОЛІКІВ ТА ПЕРЕВАГ ІСНУЮЧИХ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проведено аналіз автоматизованих систем управління персоналом. Досліджено їх переваги, недоліки та класифікацію. Розглянуто конкретні приклади автоматизованих систем управління персоналом.

Ключові слова: управління персоналом, автоматизовані системи управління персоналом.

Abstract

The analysis of automated personnel management systems is carried out. Their advantages, disadvantages and classification are investigated. Specific examples of automated personnel management systems are considered.

Keywords: personnel management, automated personnel management systems.

Вступ

Здійснення підприємством зовнішньоекономічної діяльності, випуск продукції, яка була б конкурентоспроможною на ринку, залежить не тільки від технічного оснащення підприємства, наявності сучасних технологій, чітко поставленої системи контролю якості продукції, маркетингових досліджень ринкового середовища та послідовного впровадження концепції просування товарів на ринки, а й від кваліфікації співробітників підприємства, ефективного управління персоналом [1].

Для управління персоналом існують спеціальні системи, що забезпечують безупинне удосконалення методів роботи з кадрами, використання досягнень вітчизняної й закордонної науки і найкращого виробничого досвіду [2].

Ефективним та сучасним рішенням для більшості підприємств є використання автоматизованих систем управління персоналом. Проте, в залежності від багатьох критеріїв, вибір програмних засобів для кожного підприємства буде різний. Хоча автоматизовані системи мають ряд переваг порівняно із звичайними СУП, присутні також і деякі недоліки. Знання цих особливостей, а також класифікації таких систем, дозволить обрати саме той програмний засіб, використання якого буде найбільш ефективним на певному підприємстві. Тому, можна стверджувати, що питання, які розглядаються в даній роботі є актуальними і потребують досліджень.

Отже, метою цієї роботи є аналіз автоматизованих системи управління персоналом та огляд деяких представників даних систем.

Результати дослідження

До того, як розглянути, що ж собою являють автоматизовані системи управління персоналом, варто спочатку впевнитися у тому, що автоматизація HR-процесів дійсно буде корисною для підприємства. Загалом, можна виділити декілька критеріїв, що свідчать про необхідність автоматизації систем управління персоналом:

- чисельність співробітників більше 500 осіб;
- підприємство займається торгівельною, виробничою, проектною або освітньою діяльністю;
- важка система формування заробітної плати;
- наявність відокремлених підрозділів;
- велика плинність персоналу;
- об’єднання робітників з професіональними знаннями високої цінності [3].

Якщо всі або більшість критеріїв присутні, то варто детально ознайомитись з процесом автоматизації та розглянути програмні продукти, що можуть в цьому допомогти.

Автоматизовані системи управління персоналом (АСУП) (від англ. Human Resource Management System (HRMS)) — це програмне забезпечення для автоматизації основних функцій

управління персоналом, ведення кадрового обліку, забезпечення інформаційних потреб, нарахування заробітної плати, управління і функції обліку в бізнесі, а також для ефективного прийняття управлінських рішень. Автоматизована система управління персоналом є одним з модулів програмного забезпечення планування ресурсів підприємства (ERP).

Автоматизовані системи управління персоналом забезпечують: ведення кадрового обліку, повну інтеграцію заробітної плати, фінансового забезпечення компанії та бухгалтерського обліку, звітність і аналіз даних про працівників, робочий графік та облік відвідування, оцінку продуктивності праці, виплату пільг та компенсацій, рекрутинг та адаптацію персоналу, планування управління кадрами, формування кадрових резервів, відстежування претендентів та їх резюме. Їх можна характеризувати низкою таких переваг:

Організаційні переваги:

- підвищення якості кадрових рішень;
- скорочення часу прийняття рішень на всіх рівнях управління компанії;
- оперативність підготовки звітності для партнерів чи клієнтів відповідно до українських законодавчих і нормативних вимог.

Економічні переваги:

- підвищення продуктивності праці персоналу;
- зниження витрат на управління персоналом;
- оптимальне використання професійних якостей працівників компанії.

Соціальні переваги:

- планування кар'єрного зростання та підвищення кваліфікації;
- підготовка кадрового резерву та просування по службі найбільш перспективних співробітників підприємства;
- ведення повної індивідуальної трудової історії персоналу компанії.

Також АСУП властиві деякі недоліки:

Захист інформації:

- несанкціонований доступ третіх осіб до бази даних;
- ризик розголошення персональної інформації;
- високі гарантії безпеки та конфіденційності інформації.

Спеціальний технічний персонал:

- спеціальні знання для адміністрування програм, усунення неполадок, оновлення та підтримки системи;
- високі вимоги до технічного персоналу.

Помилки введення даних:

- введення неправильної інформації навмисно або помилково;
- проблема сумісності з колишніми системами та бізнес процесами;
- неточність інформації може призвести до неправильних виплат працівникам;
- втрата будь-яких персональних даних веде за собою низку штрафів та інших витрат, пов'язаних з розголошенням даних працівників.

Не дивлячись на наявність цих недоліків, АСУП мають значний вплив на сферу управління персоналом, оскільки вони мінімізують витрати часу та коштів на різні операції, що веде до підвищення ефективності та продуктивності праці. Ця система зменшує паперову роботу, яка й досі часто зустрічається в більшості HR відділів різних компаній [4].

Розглядаючи класифікацію HRM-систем за складом функцій можна виокремити п’ять основних груп.

Розрахункові – забезпечують розрахунок заробітної плати, а також усіх видів нарахувань та утримань – відпусткових, медичних листів і витрат у відрядженнях, і, як правило, формування регламентованої звітності по заробітній платі.

Облікові – забезпечують повноцінну автоматизацію процесу кадрового діловиробництва та мають наступні функції: складання штатного розкладу, формування звітності по кадрам, облік відпусток співробітників, відряджень, медичних листів та допомоги, ведення особистих справ співробітників.

Розрахунково-облікові – системи, що поєднують властивості двох попередніх.

HRM-системи з неповною функціональністю – програмні продукти, що окрім розрахунково-облікових функцій включають в себе HR-контур: атестацію та оцінку персоналу, управління мотивацією робітників, формування кадрового резерву, планування навчання співробітників,

планування кадрових перестановок, варіанти розвитку для удосконалення системи управління персоналом в цілому.

Повнофункціональні HRM-системи – це системи четвертої групи, в які додана функція формування звітів HR-аналітики, які використовуються широко в роботі не тільки служби управління персоналом, але й керівниками всіх рівнів.

Під час вибору програмного забезпечення для управління персоналом потрібно чітко розуміти, для чого впроваджується автоматизована система. Виявити конкретні цілі допоможуть відповіді на наступні питання:

1. Які HR-функції потребують автоматизації?
2. Чи достатньо ефективно і оперативно відбувається підбір та яка його вартість?
3. Який середній строк закриття вакансій?
4. Скільки часу менеджер по підбору персоналу витрачає на складання щомісячних звітів?
5. Чи є потреба в корпоративній системі навчання?
6. Чи не витрачає відділ по персоналу значну частину робочого часу на вирішення рутинних питань з персоналом, які можна оперативно вирішити через особистий кабінет робітника?
7. Чи дозволить автоматизація вирішити існуючі проблеми?
8. Яка ціль проекту? Цілі мають бути конкретно сформульовані, наприклад, підвищення продуктивності праці відділу з управління персоналом на 30%. Це дозволить конкретизувати представлення про функціональні можливості продукту.
9. Який бюджет? При підрахунку бюджету варто враховувати економічну вигоду як від скорочення трудовитрат на рутинні операції, так і вигоду від підвищення оперативності вирішення задач [3].

На сьогоднішній день існує багато програмного забезпечення для управління персоналом. Однією із представників повнофункціональних АСУП є Peopleforce. Це комплексна HRM-платформа, що дозволяє вирішувати такі завдання:

PeopleHR (Вирішення щоденних HR задач):

- дані співробітників;
- облік відпусток;
- онбординг і офбординг;
- управління активами;
- документація;
- контроль доступів.

PeopleRecruit (Знахождення кращих кандидатів і управління рекрутингом):

- база кандидатів;
- парсинг резюме;
- тестові завдання;
- електронний підпис;
- комунікація;
- кар’єрні сайти.

PeoplePerform (Покращення ефективності співробітників):

- OKR;
- 1-on-1;
- оцінка 360;
- оцінка ефективності;
- HR аналітика;
- експорт звітів.

PeoplePuls (Відслідковування лояльності співробітників):

- індекс лояльності;
- пульс опитування;
- моніторинг в реальному часі ;
- аналітика;
- AI рекомендації;
- план дій.

People Time (Облік часу, задач і проектний менеджмент):

- облік робочого часу;

- бюджетування;
- ведення проектів;
- облік витрат;
- відвідування;
- інтеграція [5].

Також існує HURMA – HRIS/HRM-система, що містить всі процеси HR, рекрутинга і OKR. Сфера послуг, що надаються нею, складається з п'яти частин.

HR-система: вся інформація про компанію на одному екрані, HR-календар і розклад співробітників, планування HR, рекрутингових дій та подій, персональні картки і кабінет для кожного співробітника, організаційна структура компанії, облік часу співробітників, управління запитами і відсутністю співробітників.

Рекрутинг: база кандидатів, управління вакансіями, публікація вакансій на job-порталах, кадровий резерв, управління воронкою рекрутингу та етапами найму на Kanban-дошці, налаштовувана воронка рекрутингу, спілкування з кандидатами прямо з системи, реферальний рекрутинг і публічні вакансії, лендінг з вакансіями компанії.

OKR-система: управління цілями компанії, постановка цілей командам та співробітникам, історія змін ключових результатів досягнення цілі, прозорість цілей та результатів усіх співробітників в компанії, відслідковування показників в режимі реального часу, автоматичний розрахунок досягнення цілей компанії.

Опитування: конструктор опитувань, шаблони опитувань, анонімні і відкриті опитування, розгалужені опитування – побудова логіки в ланцюжку питань, планування та проведення регулярних опитувань, історія проведення опитувань, аналітика опитувань.

Аналітика: статистика по співробітникам і кандидатам, гендерна та вікова статистика, статистика по проведенню 1:1, відслідковування плинності персоналу, оцінка ефективності каналів рекрутингу, обчислення коефіцієнта прийняття оферу, динаміка створення і закриття вакансій, моніторинг настрою компанії, трекінг часу та завантаження співробітників [6].

Також важливим критерієм під час вибору програмного забезпечення є інтерфейс, прийнятність (зручність, зрозумілість) якого визначається суб'єктивно кожним підприємством самостійно.

Висновки

У роботі розглянуто автоматизовані системи управління персоналом. Сформульовано їх визначення, визначено переваги та недоліки. Також наведено критерії, наявність яких свідчить про необхідність автоматизації, і класифікацію HRM-систем по складу функцій, що вони можуть виконувати. Запропоновано питання, відповіді на які допоможуть обрати програмне забезпечення, що найбільше підходитиме до певного підприємства.

Виконано огляд програмного забезпечення для систем управління персоналом на прикладі двох повнофункціональних HRM-систем із зазначенням їх функціоналу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Управління персоналом. *Вікіпедія* : веб-сайт. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Управління_персоналом (дата звернення : 04.02.2021).
2. Управління персоналом : навч. посіб. / А. О. Азарова, О. О. Мороз, О. Й. Лесько, І. В. Романець; ВНТУ. Вінниця : ВНТУ, 2014. 283 с.
3. Автоматизация и программы для управления персоналом // Wiseadvice : веб-сайт. URL : https://wiseadvice-it.ru/o-kompanii/blog/articles/avtomatizaciya-i-programmy-dlya-upravleniya-personalom/ (дата звернення: 08.02.2021).
4. Автоматизовані системи управління персоналом. *Вікіпедія* : веб-сайт. URL : https://uk.wikipedia.org/wiki/Автоматизовані_системи_управління_персоналом (дата звернення: 04.02.2021).
5. Peopleforce – Автоматизация HR процессов // Peopleforce : веб-сайт. URL: https://peopleforce.io/ru/ (дата звернення: 05.02.2021.
6. HRIS/HRM-система HURMA // HURMA : веб-сайт. URL: https://hurma.work/ru/ (дата звернення: 03.02.2021).

Нестюк Юлія Юріївна – студентка групи 2АКІТ-17б, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail : yynestiuk@gmail.com

Nestiuk Yuliia Y. – student of 2AKIT-17b group, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail : yynestiuk@gmail.com

УДК 377.3:37.047

Жарков А. В.

ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ В УПРАВЛІННІ ПЕРСОНАЛОМ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Наведено приклади інформаційних систем управління персоналом. Визначено переваги та недоліки закордонних та вітчизняних інформаційних систем. Обґрунтовано необхідність вдосконалення українських систем управління.

Ключові слова: інформаційна система, підприємство, управління персоналом.

Abstract

Examples of personnel management information systems are given. The advantages and disadvantages of foreign and domestic information systems are identified. The need to improve Ukrainian management systems is substantiated.

Keywords: information system, enterprise, human resources management.

Вступ

На сьогоднішній день традиційні основи побудови системи управління персоналом зазнають кардинальних змін через постійно зростаючий ринок інформаційних продуктів, технологій і рішень. Тому підприємства змушені змінювати підходи, методи та процедури системи управління персоналом відповідно до потреб сучасного бізнесу.

За умов кризи в суспільстві та економіці актуальним залишається дослідження у напрямку підвищення ефективності управління трудовими ресурсами за допомогою інформаційних систем.

Результати дослідження

Сучасна HR (Human Resources) система – це комплекс технологій, що автоматизують і полегшують роботу з персоналом на всіх рівнях, від оперативного (повсякденний облік даних) до стратегічного (прийняття рішень з розвитку компанії)[1]. Така система забезпечує облік співробітників підприємства, їх посад, структурних підрозділів, а також допомагає розподіляти відповідальність за виконання завдань і контроль за операціями в різних бізнес-процесах.

Аналіз світового досвіду показав, що використання інформаційних систем та високих технологій при організації роботи на підприємстві, вже давно стало запорукою швидкого економічного зростання розвинених країн. Тому не дивно, що сучасні вітчизняні компанії також активно використовують подібні системи[2].

Основними програмними продуктами для управління персоналом на пострадянському просторі є: “PersonPro 2.0” та “PersonPro 2.0 SQL”; інформаційно-пошукова система «Персонал» компанії «Протока»; додаток «Відділ кадрів» пакета X-DOOR 5 від компанії “Soft-Taxi”; «1С: Зарплата і Управління Персоналом 8»[4].

Для визначення доцільності впровадження інформаційних систем в процес управління людськими ресурсами, потрібно визначити основні переваги та недоліки таких систем. Для початку розглянемо переваги. Основні «плюси» інформаційних систем можна розділити на три групи:

1. Організаційні (підвищення якості кадрових рішень; скорочення часу прийняття рішень на всіх рівнях управління компанії; оперативність підготовки звітності для партнерів чи клієнтів відповідно до українських законодавчих і нормативних вимог);
2. Економічні (підвищення продуктивності праці персоналу; зниження витрат на управління персоналом; Оптимальне використання професійних якостей працівників компанії);

3. Соціальні (планування кар'єрного зростання та підвищення кваліфікації; підготовка кадрового резерву та просування по службі найбільш перспективних співробітників підприємства; ведення повної індивідуальної трудової історії персоналу компанії).

По аналогії із перевагами, недоліки інформаційних систем управління персоналом також можна розділити на три групи, а саме:

1. Захист інформації (несанкціонований доступ третіх осіб до бази даних; ризик розголошення персональної інформації);
2. Спеціальний технічний персонал (спеціальні знання для адміністрування програм, усунення неполадок, оновлення та підтримки системи; високі вимоги до технічного персоналу);
3. Помилки введення даних (введення неправильної інформації навмисно або помилково; проблема сумісності з колишніми системами та бізнес процесами; неточність інформації може призвести до неправильних виплат працівникам; втрата будь-яких персональних даних веде за собою низку штрафів та інших витрат, пов'язаних з розголошенням даних працівників)[3].

Якщо порівнювати українські програми із закордонними аналогами, то варто відзначити, що наші системи поступаються в плані ефективності та захищеності. До найбільш поширених у світі систем управління можна віднести: “SAP Human Resources Management System”; “Scala HR”; “Axapta HR Management”; “IRenaissance Human Resources / Payroll”; “Oracle Human Resources Analyzer”.

Зазвичай використання таких систем здійснюється на підприємствах, де інвесторами або компаніями-партнерами є західні компанії. Для інших є певні недоліки, а саме: висока вартість впровадження закордонних інформаційних систем (витрати на навчання персоналу, встановлення програмного забезпечення, оновлення апаратних засобів, на яких буде встановлено системи); закордонні програмні засоби розраховані на великі підприємства (більше 1 000 працівників); непорозуміння та незадоволення з боку працівників через відмінність моделей управління персоналом на вітчизняних та закордонних підприємствах; наявність програм, які можуть не використовуватись при управлінні персоналом[4].

Для досягнення рівня західних колег, українським підприємцям необхідно зосередити свою увагу на вдосконалені систем управління персоналом, шляхом впровадження новітньої техніки та технологій, а також приділяти більше часу на підвищення кваліфікації працівників.

Висновок

У даній роботі був проведений аналіз найпоширеніших інформаційних систем управління персоналом в Україні та світі, виявлено їх основні переваги та недоліки. Було визначено, що на сьогоднішній день українські інформаційні системи відстають від закордонних та потребують негайного вдосконалення. Запровадження якісних інформаційних систем є необхідною умовою для досягнення стратегічних цілей підприємства та для підвищення ефективності роботи трудового персоналу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Романова Ю. Д. Інформаційні технології в менеджменті та управлінні: навч. практикум / Ю.Д. Романова // Світ. – 2017. – 385 с
2. Азарова А. О. Розроблення механізму покращення інноваційної діяльності підприємства засобами системи підтримки прийняття рішень [Текст] / А. О. Азарова, О. О. Мороз, А. В. Сторожа // Вісник Хмельницького національного університету. – 2012. – № 6, т. 1. - С. 112 –115.
3. АСУП : веб-сайт. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Автоматизовані_системи_управління_персоналом (дата звернення: 12.02.2021)
4. Азарова А. О., Лозан Б. О., Ткачук А. П. Інформаційні засоби підвищення ефективності управління персоналом на вітчизняних підприємствах / Азарова А. О., Лозан Б. О., Ткачук А. П.// Науковий вісник Ужгородського національного університету. – №18. – 2018. – с.140-148.

Жарков Анатолій Володимирович — студент групи 1АКІТ-17б, факультет комп’ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, с. Вила, Вінницького р-ну, Вінницької обл., e-mail: fkca.1akitjav@gmail.com

Zharkov Anatoliy — Department of Computer System and Automation, Vinnytsia National Technical University, village Vyla, Vinnytsia district, Vinnytsia region, e-mail: fkca.1akitjav@gmail.com

УДК 004.056.55

А. В. Приймак

АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТЕЙ ЗАХИСТУ ДОДАТКІВ ВІД ШКІДЛИВОГО КОДУ ОТРИМАНОГО З МЕНЕДЖЕРА ПАКУНКІВ NPM

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі розглянуто проблему безпеки коду сторонніх бібліотек з репозиторію npm. Згідно проведеного аналізу було визначено і запропоновано перелік можливостей для захисту додатків від потенційно вразливих пакунків.

Ключові слова: додаток, npm, Node.js, шкідливий код.

Abstract

The paper considers the problem of security of third-party library code from the npm repository. According to the analysis, a list of options for protecting applications from potentially vulnerable packages was identified and proposed.

Keywords: application, npm, node.js, malicious code.

Вступ

В наш час питання захисту інформації стало невід'ємною частиною будь якого сервісу, додатку чи платформи [1]. Забезпечення захисту додатків починається ще на етапі їх розробки, тому необхідно відповідально відноситись до вибору мови програмування чи технології розробки. Однією з найпопулярніших таких технологій на сьогодні є Node.js. Можливість створювати кросплатформені програми, за допомогою бібліотек розроблених іншими розробниками значно спрощує і пришвидшує сам процес розробки. Таким репозиторієм сторонніх бібліотек в Node.js являється npm [2] (Node Package Manager). При всіх перевагах використання npm, також йому притаманні недоліки, такі як безпека коду сторонніх бібліотек. Згідно з недавнім опитуванням безпеки, проведеним npm, 77% респондентів були стурбовані безпекою OSS/стороннього коду. Вчені виявили безліч вразливих місць в модулях Node.js, які, роблять програми вразливими, тому є актуальним аналіз можливостей захисту додатків від шкідливого коду отриманого з менеджера пакунків npm.

Результати дослідження

У листопаді 2018 року зловмисний пакет під назвою «flatmap-stream» [3] був виявлений як транзитивна залежність популярної бібліотеки «event-stream», який в середньому завантажується 1,4 мільйони разів щотижня. В цьому випадку зловмисник отримав права на публікацію завдяки соціальній інженерії, націлившись на пакет, який регулярно не підтримувався. Зловмисник опублікував оновлену версію «3.3.6», додавши шкідливий код для викрадення криптовалюти. Це не виявлялося протягом двох-трьох місяців.

В іншому інциденті в червні 2019 року було виявлено зловмисний пакет «electron-native-notify» [4], що викрадає конфіденційну інформацію, таку як паролі до гаманців криптовалюти та інші дані. Зловмисник чекав, поки пакет буде використаний іншою популярною бібліотекою, перш ніж вводити шкідливий код у наступні випуски. Це також не було виявлено протягом двох-трьох місяців [5].

Проведений аналіз показав, що існує декілька речей, які можна зробити, щоб захиститися від зловмисних бібліотек. Перше, що потрібно зробити, це усвідомлювати кількість модулів, встановлених у програмі. Ви завжди повинні знати, від скількох модулів залежить ваша програма. Якщо ви коли-небудь знайдете два модулі, що забезпечують однакову функціональність, віддайте перевагу тому, який має менше залежностей. Мати менше залежностей означає мати меншу поверхню атаки.

Великі компанії можуть використовувати груповий аудит кожного пакета та генерувати білий список версій пакетів, які дозволено використовувати розробникам цих компаній. Хоча такий підхід є не дуже практичним, якщо взяти до уваги величезну кількість пакетів, доступних на npm, і кількість їх версій, які оновлюються. Крім того, багато розробників пакетів регулярно випускають оновлення

безпеки, щоб споживачі отримували автоматичне оновлення, але якщо процес перевірки є повільним, то програма може виявитися менш безпечною.

Також в npm існує інструмент NSP, який проводить перевірку усіх модулей і порівнює з чорним списком модулів/версій, які містять відомі вразливості. Запуск npm install навіть повідомить, чи є відомі вразливості. Запуск виправлення аудиту npm спробує замінити вразливі пакети на сумісні з версіями, якщо вони існують. Але варто зазначити, що з 2018 року цей інструмент є скомпрометованим і більше не є рекомендованим до використання. Замість ного npm використовує вбудований інструмент із схожим функціоналом для обробки тих же задач.

Часто проблеми виявляються під час перевірки npm для пакетів, які ще не мають виправленої версії (наприклад, із пакетом stringstream). Наприклад, якщо пакет A не часто оновлюється і це залежить від вразливої версії пакету B, а потім супровідник пакету B випускає виправлення, власник програми не може просто оновити версію пакета B, на яку покладається пакет A. Ще одним недоліком є те, що іноді результати аудиту стосуються проблем, які неможливо використати, наприклад, уразливість ReDoS в модулі, який ніколи не отримує рядки від кінцевих користувачів.

Іншою можливістю захистити власний додаток є відмова від сторонніх бібліотек. Але це є абсолютно недоцільним, оскільки далеко не всі модулі в npm є вразливими, а відтворення стороннього коду власними силами буде надзвичайно ресурсозатратним процесом. Привабливість побудови програм на Node.js походить саме від великої екосистеми модулів на npm, і як результат швидкості, з якою розробники можуть створювати готові до релізу додатки.

Висновки

Отже, в ході проведеного аналізу, стало зрозуміло, що завжди необхідно пам’ятати про встановлені модулі, пам’ятати про дерево залежностей, обережно ставитись до модулів із великою кількістю залежностей та ретельно вивчати модулі, які плануються до встановлення. Це найкращі речі, які можна зробити, щоб запобігти потраплянню шкідливих модулів у дерево залежностей. Потрібно завжди оновлювати модулі, коли вони потрапляють у залежність, оскільки це хороший спосіб отримати виправлення безпеки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Нікіфорова Л. Моделювання вибору оптимального методу протидії загрозам інформаційної безпеки / Л. Нікіфорова, Ю. Яремчук, А. Шиян. // Реєстрація, зберігання і обробка даних. – 2014. – С. 28–33.

2. npm [Electronic Resource]. – Mode of access : URL : https://uk.wikipedia.org/wiki/Npm. - Назва з екрану.

3. Small world with high risks: A study of security threats in the npm ecosystem / M. Zimmermann, C. Staicu, C. Tenny, M. Pradel. // 28th Security Symposium. – 2019. – С. 995–1010.

4. Investigating The Reproducibility of NPM Packages / [P. Goswami, S. Gupta, Z. Li та ін.]. // 2020 IEEE International Conference on Software Maintenance and Evolution (ICSME). – 2020. – С. 677–681.

5. Towards Using Source Code Repositories to Identify Software Supply Chain Attacks / [D. Vu, I. Pashchenko, F. Massacci та ін.]. // In Proceedings of the 2020 ACM SIGSAC Conference on Computer and Communications Security. – 2020. – С. 2093–2095.

Приймак Андрій Васильович — аспірант, факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: andrii.pryimak@live.com.

Pryimak Andrii Vasyliovych — postgraduate, faculty of Management and Information Security, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa, e-mail: andrii.pryimak@live.com.

УДК 377.3:37.047

Педоренко Т. В.

СПЕЦИФІКА РОБОТИ HR-МЕНЕДЖЕРА З ВИКОРИСТАННЯМ ПРОГРАМНИХ ПРОДУКТІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У статті наголошено на важливість управління персоналом в ІТ-сфері. Наведено основні вимоги до знань і умінь HR-менеджера та завдання з якими вони стикаються. Розглянуто програмний продукт PersonPro 2.0, який є оптимальним варіантом для автоматизації кадрової політики державної установи в Україні.

Ключові слова: інформаційні технології, підприємство, управління персоналом, HR-менеджер, ІТ-фахівець.

Abstract

The article emphasizes the importance of personnel management in the IT field. The basic requirements to the knowledge and skills of the HR-manager and the tasks they face are given. The software product PersonPro 2.0 is considered, which is the best option for automating the personnel policy of a state institution in Ukraine.

Keywords: information technology, enterprise, personnel management, HR-manager, IT-specialist.

Вступ

В Україні активно відкриваються нові ІТ-компанії. Основою цього бізнесу є фаховий персонал, тому на ринку праці постійно зростає потреба у кваліфікованих спеціалістах. ІТ-фахівці – одні з найбільш високооплачуваних працівників. Відповідно до цього, ІТ-компаніям необхідні інструменти управління персоналом. Продуктивним інформаційним ресурсом для зростання ефективності управління людським капіталом є сучасні інформаційні технології. З метою підвищення мотивації персоналу і розроблення відповідних засобів його стимулювання є обґрунтування оптимального програмного засобу, що уможливить підвищення ефективності управління людськими ресурсами державних установ.

Результати дослідження

ІТ-сфера в Україні швидко розвивається, тому потребує спеціалістів для різних відділів компаній, а вирішує це HR-менеджер. Він передусім повинен займатися рекрутингом, а вже потім адаптацією персоналу, його навчанням, розвитком і мотивацією. Щоб бути затребуваним менеджером із підбору та управління персоналом в ІТ-сфері, необхідно:

− знати специфіку ІТ-ринку;
− орієнтуватися в ІТ-професіях;
− вміти працювати з великою кількістю вакансій паралельно;
− вміти аналізувати велику кількість інформації;
− планувати кампанії з підбору персоналу;
− володіти методами пошуку та підбору;
− застосовувати методи первинної дистанційної оцінки і мотивації під час розгляду резюме;
− вміти проводити співбесіди із застосуванням експрес-аналізів та тестів;
− застосовувати сучасні методи мотивації й адаптації персоналу для їх кар'єрного росту;
− вміти презентувати компанію, вакансії, проекти;
− фахово працювати з відмовами та запереченнями, важкими клієнтами і незвичайними кандидатами;
− вільно володіти англійською мовою.

Основна проблема, з якою стикаються HR-менеджери – трудомісткість управління, величезна кількість завдань, функцій, процесів, якими необхідно оперативно й якісно управляти. Ось деякі з них:

− розроблення і реалізація кадрової стратегії на основі планування, прогнозування, оцінки потреб компанії в HR-ресурсах;
− управління чисельністю працівників, зокрема й наймом працівників;
− управління адаптацією нових співробітників, недавно прийнятих на роботу;
− управління знаннями працівників;
− управління якістю, компетентністю, а також конкурентоспроможністю працівників;

− HR-менеджмент організаційних змін;
− управління винагородою, оплатою праці, преміюванням персоналу, пільгами і компенсаціями, а також матеріальною і нематеріальною мотивацією;
− управління витратами на кадри;
− управління рухом, переведенням і вивільненням кадрів;
− правове забезпечення кадрової діяльності;
− управління здоров'ям і безпекою персоналу, його соціальним розвитком;
− управління кар'єрою та її плануванням;
− управління лояльністю і поведінкою співробітників;
− контроль робочого часу співробітників (таймменеджмент);
− управління результативністю, продуктивністю, ефективністю персоналу;
− управління скороченням, звільненням і плинністю кадрів, робота з утримання фахівців;
− робота з кадровим резервом;
− ведення архівів[1].

Основна цінність ІТ-компаній – висококваліфіковані спеціалісти. Тому основним обов'язком HR-менеджера є забезпечення професійного розвитку працівників ІТ-компаній для майбутнього збільшення продуктивності праці та приросту прибутку.

Для того, щоб забезпечити автоматизацію управління персоналом використовують програмні продукти, що існують на ринку інформаційних технологій. Програмний продукт PersonPro 2.0 має такі переваги:
− програмний продукт торкається усіх аспектів діяльності кадрової служби в межах державної установи і є універсальним;
− програма одна з небагатьох, яка розроблялась виключно для відділу кадрів;
− програма створена спеціально для українських підприємств;
− проста у використанні, не потребує спеціальної підготовки користувачів;
− не вимагає додаткового обслуговування спеціалістами;
− система висуває мінімальні вимоги до апаратних та програмних засобів;
− на сьогоднішній день має найкращий показник "ціна/якість".

Недоліком інформаційної технології для управління персоналом PersonPro 2.0 є:
недостатньо розвинуті можливості щодо нарахування заробітної плати працівникам.

Програма PersonPro 2.0 від компанії АМИ-Україна є оптимальним варіантом для автоматизації кадрової політики державної установи в Україні. Програма містить досить зручну структуру для користувача. Можна зауважити, що це дійсно найбільш зручний засіб для оптимізації роботи персоналу на державних підприємствах[2].

Висновок

Розвиток та успішна діяльність ІТ-компаній залежать від кваліфікації ІТ-спеціалістів, їх уміння і бажання продуктивно працювати, тому питання управління кадрами повинне займати одну з основних позицій у стратегії розвитку ІТ-сфери. У даній роботі наведено основні вимоги до знань і умінь HR-менеджера та завдання, які вони вирішують. Наведено переваги та недоліки програмного продукту для управління персоналом. Розглянувши структуру інформаційної технології PersonPro 2.0 можна зауважити, що це оптимальний варіант для автоматизації кадрової політики державних установ в Україні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Орлова О. М. Особливості управління персоналом в ІТ-сфері. Науковий вісник Ужгородського національного університету. Сер. Міжнародні економічні відносини та світове господарство. 2017. Вип. 11. С. 117-120.
2. Азарова А. О., Тямушева В.М., Ткачук Л. М. Обґрунтування вибору програмного засобу для підвищення ефективності управління людським капіталом державної установи. Тези XLVIII науково-технічної конференції ВНТУ. 2019. URL: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fm/all-fm-2019/paper/view/6572/5437 (дата звернення: 16.02.2021).

Педоренко Тетяна Вікторівна — студентка групи 1АКІТ-17б, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, с. Агрономічне, Вінницького р-ну, Вінницької обл., e-mail: pedorenkotana@gmail.com

Pedorenko Tetiana — Department of Computer System and Automation, Vinnytsia National Technical University, village Agronomichne, Vinnytsia district, Vinnytsia region, e-mail: pedorenkotana@gmail.com

УДК 377.3:37.047

Язмухамедова Г. Б.

АВТОМАТИЗОВАНІ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі вказано на важливість управління персоналом в IT-сфері, оскільки основним капіталом тут виступають людські ресурси. Досліджено HRM системи, етапи їх впровадження та найтиповіші іструменти в роботі IT-компаній.

Ключові слова: Управління персоналом, IT- сфера, HR-менеджер, HRM.

Abstract

The paper points out the importance of personnel management in the IT sphere, as the main capital here is human resources. HRM systems, stages of their implementation and the most typical tools in the work of IT companies are studied.

Keywords: Personnel management, IT, HR manager, HRM.

Вступ

Автоматизовані системи управління персоналом, які вже довгий час використовуються на більшості сучасних підприємствах, значно спрощують роботу як керівника підприємства, так і HR-відділу. Завдяки інформаційним системам управлінські рішення стають ефективнішими, цілеспрямовано здійснюються переміщення штатних одиниць, навчання персоналу, формування мотиваційних стратегій. В результаті компанія не тільки зберігає цінні кадри, а й створює перспективним працівникам умови для кар'єрного зростання та ще більш результативної діяльності[1].

Результати дослідження

HRM (Human Resource Management) в перекладі з англійської означає «управління людськими ресурсами». Це комплексна автоматизована система управління персоналом з розширеними функціональними можливостями. Вона обробляє великий обсяг бізнес-процесів, розрахункових і аналітичних операцій, які стосуються всіх аспектів «життя» співробітника в компанії: від розрахунку заробітної плати до професійного зростання і розвитку кар'єри. У терміна HRM є синоніми: HCM (Human Capital Management) і WFM (WorkForce Management). HRM-системи створені для вирішення двох основних завдань:

- впорядкувати розрахунки і облік операцій, пов'язаних з управлінням персоналом;
- знизити втрати, пов'язані з рухом кадрів.

У першому випадку ефект очевидний. Автоматизація операцій і використання єдиної бази забезпечує коректність розрахунків, ведення статистики і аналітики, оперативність дій. Результат другого завдання оцінити не так просто, але він, безсумнівно, важливий. Інформаційні системи управління персоналом дозволяють керівнику вибудовувати кадрову стратегію, ґрунтуючись на точному і всебічному аналізі показників кожного працівника, приймати ефективні рішення, планувати перестановки, навчання, формувати систему мотивації. Все це дозволить не тільки утримати кращих фахівців, але і створити їм умови для подальшого зростання і ще більш ефективного виконання трудових обов'язків[2]. HRM-системи умовно поділяють на три рівні. Вони визначаються ступенем автоматизації процесів:

Системи першого рівня. Рішення, розроблені для автоматичного розрахунку заробітної плати. Це типовий продукт з обмеженою функціональністю, подальша настройка якого неможлива, а коло потенційних користувачів вкрай вузький.

Системи другого рівня. Більш розвинені рішення, що дозволяють автоматизувати кадровий облік. Вони забезпечені непоганим функціоналом для ведення грамотної кадрової політики.

Системи третього рівня. Найбільш прогресивні рішення, які, крім розрахунку заробітної плати і обліку кадрового руху, дозволяють розробляти індивідуальні програми навчання фахівців, складати «портрети», планувати просування і проводити атестацію.

Впровадження системи автоматизації управління персоналом складається з декількох етапів. Першим етапом є проведення аудиту всієї поточної ситуації, поступове виявлення потреб кадрового відділу і клієнта. Всі ці дії ґрунтуються на планах збільшення виробництва товарів, надання послуг та іншого розвитку компанії. На другому етапі фахівці HR-організації визначають цілі кадрового розвитку і стежать за тим, щоб вони повністю відповідали напрямку роботи всього підприємства. У список цих заходів входить турбота про поліпшення продуктивності робочого колективу і підвищення кваліфікації працівників. Крім цього, введення системи управління персоналом включає в себе:

- складання завдання на автоматизацію;
- підбір програмного забезпечення;
- активація та перевірка працездатності обраної HR-системи;
- навчання робочого складу;
- аналіз отриманих результатів проведеної роботи.

На ринку послуг існує велика кількість IT-компаній, метою діяльності яких стала автоматизація управлінської праці на підприємстві. До їх роботи ставиться автоматизація процесів, які безпосередньо пов'язані з керівництвом кадрового складу за допомогою впровадження найефективніших і затребуваних HR-систем, що розробляються за допомогою «1С: Підприємство 8.2 або 8.3». Виконання автоматизації системи керівництва кадрами підприємства на базі 1С проводиться з використанням рішень галузевого або прикладного характеру, орієнтуючись на бізнес-завдання клієнта. Найтиповішими інструментами в роботі IT-компаній стали наступні конфігурації:

«1С: Управління торгівлею»;
«1С: Оцінка персоналу»;
«1С: Електронне навчання»;
«1С: Комплектна автоматизація»;
«1С: Зарплата і управління персоналом»;
«1С: Управління виробничим підприємством».

Таким чином, завдяки HRM-системам можна істотно скоротити терміни прийняття рішень на кожному рівні управління, зробити ці рішення більш ефективними. Автоматизація управління персоналом дозволяє знизити витрати на HR-менеджмент і підвищити продуктивність.

Висновок

У даній роботі було проаналізовано автоматизовані системи управління персоналом, визначено їх основні функції та можливості. Були описані етапи впровадження таких систем та визначені найтиповіші інструменти, для роботи з персоналом.

Введення автоматизованих систем управління персоналом дозволяє не тільки поліпшити процес автоматизації проведення розрахунків зарплати, але і сприяє якості ведення кадрового діловодства і організації повноцінного HR-менеджменту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Управління персоналом: веб-сайт. URL: https://envybox.io/blog/avtomatizacija-upravlenija-personalom/(дата звернення: 16.02.2021)
2. Автоматизовані системи управління персоналом: веб-сайт. URL: https://www.kp.ru/guide/avtomatizirovannye-sistemy-upravlenija-personalom.html(дата звернення: 16.02.2021)

Язмухамедова Гозел Бабамурадівна— студентка групи 1АКІТ-17б, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінницького р-ну, Вінницької обл., e-mail: gozelyazmuhamedowa@gmail.com

Gozel Yazmuhamedova — Department of Computer System and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia district, Vinnytsia region, e-mail: gozelyazmuhamedowa@gmail.com

УДК 005.95/.96

Ярова М. С.

УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ КОМПАНІЇ В ГАЛУЗІ ЗАХИСТУ КОМЕРЦІЙНОЇ ТАЄМНИЦІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У даній роботі розглянуто основні шляхи захисту комерційної таємниці компанії в контексті роботи з її людськими ресурсами.

Ключові слова: *комерційна таємниця, служба безпеки, кадровий спеціаліст, співбесіда*

Abstract

This paper considers the main ways to protect trade secrets of companies in the context of working with its human resources.

Keywords: *trade secret, security service, personnel specialist, interview*

Вступ

Кадровий склад компанії, як один з базових ресурсів будь-якої компанії, впливає не тільки на її виробничі успіхи, але й на схоронність комерційної таємниці. В силу того, що відповідність кваліфікації та морально-етичних якостей працівників до поставлених задач, їх уміння зберігати виробничі секрети впливають на стабільність роботи та перспективи розвитку бізнесу, кадровій роботі з персоналом в компаніях відводиться особлива роль.

Організація управління персоналом компанії в галузі захисту комерційної таємниці

Світова статистика свідчить про те, що близько 80% збитків матеріальних активів організаціям завдає їх власний персонал. Тому, топ-менеджерам необхідно мати максимально повне уявлення про якість людського ресурсу, який не лише є рушієм виробничих успіхів компанії, але також є носієм інформації про компанію, в тому числі конфіденційної. В цьому контексті на допомогу приходить служба безпеки, робота якої дозволяє зібрати відомості про співробітників та передбачити їх дії [1].

Задача служби безпеки, з одного боку, передбачає виявлення осіб, які схильні до шахрайства, крадіжки, недобросовісної роботи і т.д., а з іншої – сприяння створенню єдиної команди перевірених добросовісних співробітників. Діяльність служби безпеки компанії у сфері захисту комерційної таємниці передбачає ряд організаційних (регламентація внутрішньокорпоративних процедур, контроль економічної діяльності компанії, навчання персоналу, профілактична робота зі співробітниками) та організаційно-технічних заходів (фізична та технічна охорона об’єктів, аналіз роздруківок службових переговорів, використання електронної пошти, аналіз використання копіювально-розмножувальної техніки, контроль за поведінкою співробітників у зоні огляду відкритих камер відеонагляду), використання особистих спостережень і бесід, а також результатів інформаційно-аналітичної роботи [2].

Всю кадрову роботу по захисту комерційної таємниці при взаємодії з персоналом можна поділити на три етапи: попередній (процедури перед прийомом на роботу), етап трудових відносин в компанії, заключний етап (при звільненні співробітника).

На попередньому етапі співробітник обов’язково піддається професійному та психологічному тестуванню, проходить співбесіду з професійними кадровими спеціалістами. До уваги беруть також письмові рекомендації від надійних джерел, відомості про кандидата з попереднього місця роботи, результати запитів у правоохоронні органи. Для вивчення особистих якостей людини часто звертаються до методів та процедур наукової психології, за допомогою яких можна провести різносторонню оцінку кандидата і скласти його психологічний портрет.

За досвідом кадрових спеціалістів та професійних вербувальників у сфері бізнес-розвідки можна виділити ряд якостей, якими володіють потенційні порушники режиму секретності: емоційна нестабільність, низька чи навпаки завищена самооцінка, розчарування у своїх здібностях,

незадоволення службовим чи матеріальним становищем, хвастливість, брехунство, слабодухість, заздрісливість, егоїстичність, недисциплінованість, неакуратність, безвідповідальність, схильність до надмірного виживання алкоголю та зловживання наркотичними засобами. Однак, слід врахувати що якісна робота менеджера, який зумів побудувати згуртований колектив, може легко скомпенсувати деякі недоліки підлеглих і вони не матимуть бажання зраджувати спільну ідею [3].

Етап трудових відносин характеризується застосуванням ряду організаційних та технічних заходів при організації робочого процесу та побудові трудових відносин адміністрації з персоналом. Адміністрація компанії повинна потурбуватись про захист своїх прав на забезпечення схоронності комерційної таємниці у юридичному полі відносин. З цією метою обов'язково розробляються положення про комерційну таємницю на підприємстві, інструкції по виконанню співробітниками режиму нерозголошення комерційної таємниці, угоди про нерозголошення комерційної таємниці, які підписуються особами, що мають доступ до цієї інформації, в статут підприємства вводяться розділи, що регламентують захист комерційної таємниці. Перед прийомом співробітника на роботу відділ кадрів повинен виконати ряд обов'язкових процедур: підписати з працівником трудовий контракт, до якого входять також обов'язки щодо дотримання трудової дисципліни, заходів безпеки та режиму комерційної таємниці, довести до його відома зміст нормативних актів та інструкцій, затверджених на підприємстві, що стосуються режиму безпеки та комерційної таємниці, підписати з працівником угоду про нерозголошення комерційної таємниці, попередити працівника про відповідальність за недотримання вимог локальних нормативних актів та інструкцій на підприємстві [4].

Звільнений співробітник також може становити загрозу економічної безпеки фірми, оскільки він більше не має ніяких зобов'язань перед роботодавцем та вважає, що може поділитись цінними відомостями із зацікавленими людьми. Тому, на завершальному етапі, для зниження рівня небезпеки таких наслідків, при звільненні, працівника необхідно попередити про заборону використання отриманих відомостей в особистих інтересах та інтересах третіх осіб, а також взяти з нього підписку про нерозголошення конфіденційної інформації протягом певного терміну після звільнення. Згідно законодавства України, за порушення режиму комерційної таємниці особи можуть притягуватись до матеріальної, дисциплінарної, цивільно-правової, адміністративної та кримінальної відповідальності [5].

Висновки

Отже, дотримання режиму комерційної таємниці забезпечується за рахунок злагодженої роботи керівництва компанії та її співробітників. В інтересах компанії організувати грамотний підхід при підборі персоналу, організації робочого процесу, особливо в контексті розмежування інформаційних потоків та забезпечити ефективну роботу служби безпеки, на які власне і покладаються усі обов'язки у сфері захисту комерційної таємниці. Працівники в свою чергу несуть відповідальність за дотримання усіх вимог та виконання зобов'язань, прийнятих у зв'язку з підписанням трудового договору та угоди про нерозголошення комерційної таємниці.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Комерційна таємниця на підприємстві *HR Лига* : веб-сайт URL: https://hrliga.com/index.php?module=profession&op=view&id=343 (дата звернення: 04.02.2021).
2. Работа службы безопасности компании с персоналом *HR Лига* : веб-сайт URL: https://hrliga.com/index.php?module=profession&op=view&id=545 (дата звернення: 04.02.2021).
3. Молчание ягнят, или Как заставить персонал хранить секреты фирмы *HR Лига* : веб-сайт URL: https://hrliga.com/index.php?module=news&op=view&id=5529 (дата звернення: 04.02.2021).
4. Коммерческая тайна и кадры *Таггерд* : веб-сайт URL: https://www.taggerd.su/info/kadrovaya-politika-i-kommercheskaya-tayna/ (дата звернення: 04.02.2021).
5. Як покарати працівника за розголошення комерційної таємниці *Вікіпедія* : веб-сайт URL: https://en.wikipedia.org/wiki/NATO_Response_Force (дата звернення: 04.02.2021).

Ярова Марія Сергіївна – студентка групи УБ-17б, Факультет менеджменту і інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: fm.ub17b.yarova@gmail.com

Yarova Maria S. - student of UB-17b group, Faculty of Management and Information Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: fm.ub17b.yarova@gmail.com.

УДК 330.43(075)

Е. О. Горбачова
А. О. Азарова

Аналіз проблем хедхантингу в українських ІТ-компаніях

Вінницький національний технічний університет

Анотація
У дослідженні вивчено особливості рекрутингу в Україні. Доведено актуальність проблеми хедхантингу у вітчизняному бізнесі. Виявлено особливості хедхантингу в Україні та сформульовано основні методи його ведення.
Ключові слова: рекрутинг, хедхантинг, HR-менеджер.

Abstract
The research examines the features of recruitment in Ukraine. The urgency of the problem of headhunting in domestic business is proved. Peculiarities of recruitment in Ukraine are revealed and the main methods of headhunting are formulated.
Keywords: recruitment, headhunting, HR-manager.

Особливої актуальності через значну плинність кадрів набуває проблема якісного підбору кваліфікованих спеціалістів у вітчизняних ІТ-компаніях. Парадокс сучасного рекрутингу (пошуку фахівців) полягає в тому, що кількість робочих місць не збільшується, проте знайти професійний персонал стає дедалі важче. Зростають і потреби власників бізнесу, адже для розвитку ІТ-компанії потрібно залучати все більше рідкісних і висококваліфікованих фахівців у новітніх напрямках програмування. Це змушує навіть рядових рекрутерів відходити від стандартного рекрутингу та все частіше звертатися до жорсткіших методів пошуку спеціалістів – хедхантингу [1].

Аналіз механізму ведення рекрутингу вивив, що всі компанії з підбору персоналу умовно поділяються на 3 групи: рекрутингові, агенції «Executive Search» (ES) і хедхантингові. Саме «Executive Search» і хедхантинг належать до жорстких методів пошуку фахівців [2].

Executive Search – це складний і тривалий метод пошуку кращих фахівців, чию увагу неможливо залучити шляхом розміщення рекламних оголошень, фахівців, які є носіями бізнесу, бізнес-технологій, чия праця цінується там, де вони працюють зараз, і тому, як правило, вони не є зацікавленими в пошуку нової роботи. Завдання фахівця з підбору персоналу полягає в підборі і складанні списку необхідних фахівців, пошуку контактної інформації, проведенні перемовин, оцінювання їх якості та організації. Даний метод підбору персоналу відрізняється мінімальною кількістю рекомендованих кандидатів. Це «якісний пошук», що враховує особливості бізнесу замовника, робочого середовища, ділових та особистих якостей кандидата. Він, зазвичай, організовується безпосередньо, без оголошення вакансії в ЗМІ, оскільки підбір кандидатів відбувається не з числа тих, хто шукає роботу, а серед тих фахівців, які вже успішно працюють [3].

Headhunting (синоніми: «полювання за головами», Executive Search) в ІТ-сфері – це методика пошуку програмістів з новітніх технологій, ключових менеджерів таких компаній, яка застосовується для залучення тих працівників, які здійснюють вирішальний вплив на бізнес компанії, здатних визначити стратегію розвитку і забезпечити її реалізацію. Рекрутеру потрібно встановити контакт із вказаною людиною, виявити її мотивацію, розробити ефективну тактику задоволення її потреб і, таким чином, «переманити» спеціаліста до іншої компанії.

Headhunting заснований на тому, що ідеальних відносин між роботодавцем і найманим фахівцем не існує і основна задача рекрутера – визначити протиріччя та максимально їх використати. Фінансове питання далеко не завжди є визначальним мотивом для переходу до іншої компанії, оскільки успішні професіонали мають доволі високу зарплату. Успішні менеджери ІТ-компаній в

більшій мірі цікавляться реалізацією свого потенціалу, перспективою кар'єрного росту, можливістю самостійно приймати рішення, участю у глобальних проектах, престижністю компаній та ін.

Серед недоліків хедхантингу є його висока вартість – у середньому вона складає 30% річної зарплати кандидата [4]. Крім того, ректрутинг обов'язково проводиться в умовах суворої конфіденційності, оскільки на професійному ринку така практика може призвести до конфліктів із конкурентами. Для захисту себе між компаніями-партнерами, а інколи і конкурентами, існують домовленості: не переманювати фахівців один у одного, оскільки це лише шкодить роботі компаній. Крім того, частина компаній отримує статус «недоторканості», коли починає сама співпрацювати з хедхантерами. Це означає, що працівники компанії не розглядаються як кандидати на чужі вакансії цього ж хедхантера [5].

В Україні попит на хедхантинг в ІТ-компаніях пояснюється браком висококваліфікованих фахівців і унікальних HR-менеджерів. Більшість великих українських рекрутингових агенцій включили його до списку своїх послуг. Прямий пошук співробітників і хедхантинг завжди позиціонувалися агенціями як вищий пілотаж рекрутингу. Пошук потрібних людей у конкуруючих компаніях, подальше перемотивування потрібного кандидата вимагають значних витрат часу і праці та пов'язаний із ризиком відмови, сумнівним та складним балансуванням на межі з аморальністю. Отже, якісний хедхантинг без досвіду і можливостей рекрутингових агентств є доволі дорогим і ризикованим процесом, який може призвести компанію, у разі програшу, до втрати репутації.

Основними споживачами хедхантингових послуг є компанії двох типів:

- компанії, що вийшли зі стадії стрімкого зростання і розвитку та знаходяться на стадії стабілізації. Їх завдання полягає в оптимізації бізнес-процесів та загального менеджменту. Для утримання ринкових позицій і подальшого розвитку їм необхідно все більше професійних управлінців та висококваліфікованих спеціалістів;

- компанії, що інтенсивно розвиваються чи знаходяться на стадії становлення, потребують менеджерів, що мають серйозний досвід, здібні розробляти стратегію розвитку компанії, бізнес-процеси, підтримувати цілісність команди, працювати з інвестиційними проектами, а також «вузькі» спеціалісти, які могли б бути однією з головних конкурентних переваг організації [2].

Отже, одним із важливих завдань, як для HR-менеджерів, так і для керівництва ІТ-компанії, є вірний та своєчасний вибір стратегії рекрутингу для вакансій, а саме, чітка орієнтація на один із методів рекрутингу – хедхантинг або «якісний пошук», що стає можливим лише у разі глибокого знання специфіки таких технологій.

На даному етапі розвитку рекрутингу в Україні, можна визначити, що проблема хедхантигну та якісного пошуку набуває значимості через стрімкий розвиток та популярність сфери, обмеженість місць працевлаштування в Україні, невисоку якість «молодих» кадрів, які входять на ІТ-ринок.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Head hunting и Executive search. В чём разница? URL : https://www.trn.ua/articles/6308/, trn.ua
2. Осипенко А. М. Значення та розвиток хедхантингу на вітчизняних підприємствах. URL : file:///C:/Users/User/Downloads/Uproz_2013_3_36.pdf.
3. Технология Headhunting (Executive Search). URL : http://www.navigator.lg.ua/article.php?textname=headhunting.
4. Executive search и headhunting – сходства и отличия. URL : https://hr-profi.ru/articles/podbor-i-otsenka/executive-search-i-headhunting.
5. Хедхантінг в управлінні персоналом на етапі сучасного розвитку економічної науки. URL : http:// intkonf.org/naumenko-lm-hedhanting-v-upravlinni-personalom-na-etapi-suchasnogo-rozvitku-ekonomichnoyi-nauki.

Горбачова Евеліна Олександрівна – студентка групи 2АКІТ-17б факультету комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: e.horbachova@gmail.com

Horbachova Evelina O. – student of Department of Computer System and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: e.horbachova@gmail.com

Азарова Анжеліка Олексіївна – канд. техн. наук, професор, заст. декана Факультету менеджменту та інформаційної безпеки з наукової роботи та міжнародного співробітництва Вінницького національного технічного університету, м. Вінниця, azarova.angelika@gmail.com.

Azarova O. Anzhelika – Ph.D. in technique, Professor, Deputy dean of the Faculty of management and information security by scientific work and international cooperation Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 377.3:37.047

А. Р. Галунко
Р. М. Поляков

МОТИВАЦІЯ ТА СТИМУЛЮВАННЯ ПЕРСОНАЛУ В ІТ-КОМПАНІЯХ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Наведено поняття мотивація та стимулювання персоналу, їх типи і методи. Обґрунтовано типи стимулювання персоналу для ІТ-компаній.
Ключові слова: мотивація, продуктивність, управління персоналом, стимулювання, трудова діяльність, організація, працівник, керівник, методи стимулювання.

Abstract
The concepts of motivation and stimulation of staff, their types and methods are given. Types of personnel incentives for IT companies are substantiated.
Keywords: motivation, productivity, personnel management, incentives, work, organization, worker, leader, methods of incentives.

Мотивація — це готовність людей докласти максимальних зусиль з метою досягнення організаційних цілей, що зумовлена здатністю цих зусиль задовольняти певну індивідуальну потребу [1]; процес спонукання працівників до активної трудової діяльності для задоволення їхніх власних потреб, інтересів у поєднанні з досягненням цілей організації [2]. Стимул - аналіз і, у необхідних випадках, розробка політики стимулювання різних груп, чиї інтереси можуть бути порушені в результаті реалізації проекту, є важливим елементом забезпечення успіху проекту [3].

Стимулювання персоналу — зазвичай застосування зовнішніх факторів, що спонукають працівника дієво працювати й збільшувати свою продуктивність. Стимулювання буває позитивним і негативним. Позитивне стимулювання напрямлене на збільшення рівня забезпечення потреб робітника і на зберігання ним поточної поведінки; негативне — на перешкоджання поточної реакції через пониження рівня задоволення потреб.

Виділяють чотири типи стимулювання персоналу:

1) загальна матеріальна винагорода розглядається як база для кожної країни та умов праці. Оклад складає, як правило, від 40 до 70% загального розміру винагороди працівника міжнародної фірми. Другий рівень – надбавки, доплати, додаткові виплати, премії – складає в сумі до 60% загальних виплат;

2) компенсації – специфічний набір інструментів стимулювання працівників. Фірми компенсують працівникові поточні та майбутні витрати, які пов’язані з пересуванням. Компенсації – це головне, що відрізняє системи винагороди в «домашньому» середовищі від міжнародного;

3) нематеріальне стимулювання являє собою класичні форми мотивації співпрацівників за винятком матеріального стимулювання, а також ігри, конкурси та програми загального та спеціального навчання;

4) змішане стимулювання – комбінування матеріальних та нематеріальних форм, що є необхідним додатком до загального стимулювання та компенсації [4].

При стимулюванні ІТ-персоналу потрібно вміло поєднувати матеріальну винагороду, для підтримання відповідного матеріального рівня своїх працівників, а також нематеріальне стимулювання, для всебічного розвитку, створення позитивних емоцій та задоволення інших потреб працівника. Для прикладу в цифрових гігантів Facebook та Google надають всім співробітникам абонементи в спортзал та басейн, безкоштовні велосипеди, а в деяких офісах, навіть, приватний автомобіль. Для створення позитивної атмосфери, в деяких офісах створили приміщення з ігровими автоматами і великі дошки для малювання крейдою, на думку керівництва та психологів, так можна швидко зняти стрес, накопичений за день. Стимулюванням працівників займаються і в українських

компаніях. Так в офісі «Спільна справа» є більярдний та тенісний стіл, а також безкоштовна кава та ласощі для працівників компанії.

Основними методами стимулювання персоналу є:

1) економічні методи керування, обумовлені економічними стимулами. Вони припускають матеріальну мотивацію, тобто орієнтацію на виконання певних показників або завдань, і здійснення після їхнього виконання економічної винагороди за результати роботи. Використання економічних методів пов'язане з формуванням плану роботи, контролем за його здійсненням, а також економічним стимулюванням праці, тобто з раціональною системою оплати праці, що передбачає заохочення за певну кількість й якість праці й застосування санкцій за невідповідну його кількість і недостатню якість;

2) організаційно-адміністративні методи, засновані на директивних вказівках. Вони базуються на владній мотивації, заснованої на підпорядкуванні закону, правопорядку, старшому за посадою й т.п., і, що опирається на можливість примуса. Організаційно-адміністративні методи охоплюють організаційне планування, організаційне нормування, інструктаж, розпорядження, контроль. У керуванні владна мотивація грає досить істотну роль: вона припускає не тільки безумовне дотримання законів і нормативних актів, прийнятих на державному рівні, але й чітке визначення прав й обов'язків керівників і підлеглих, при яких виконання розпорядження керівництва обов'язково для підлеглих. Владна мотивація створює необхідні умови для організації й взаємодії, а самі організаційно-розпорядницькі методи покликані забезпечити ефективну діяльність керування будь-якого рівня на основі його наукової організації;

3) соціально-психологічні методи, застосовувані з метою підвищення соціальної активності співробітників. За допомогою цих методів впливають переважно на свідомість працівників, на соціальні, естетичні, релігійні й інші інтереси людей і здійснюють соціальне стимулювання трудової діяльності. Дана група методів містить у собі різноманітний арсенал способів і прийомів, розроблених соціологією, психологією й іншими науками, що вивчають людини. До числа цих методів належать анкетування, тестування, опитування й інтерв'ю. Застосування соціально-психологічних методів у традиційному аспекті їхнього застосування використовується при керівництві персоналом [5].

Для стимулювання персоналу в ІТ-компаніях використовують економічні методи, так як для працівників цієї галузі важливо отримувати високу заробітну плату. Також досить часто використовують організаційно-адміністративні методи, з їх використанням можна надавати працівникові чіткий план дій від керівництва.

Таким чином, для створення відповідного стимулювання та мотивації для працівника, керівнику потрібно слідувати правилам:

1) знати точну мету конкретного працівника;

2) створити план-дій мотивації та стимулювання, застосовуючи правильні методи стимулювання;

3) обов’язки керівника: не допускати помилок пов’язаних з управлінням персоналу, сприяти точному вихованню і налаштуванню колег;

4) створити позитивну атмосферу на робочому місці працівника.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Дикань Н.В., Борисенко І.І. Менеджмент / Н.В. Дикань, І.І. Борисенко // Знання. – 2008. – 389 с.
2. Сорокочайкин А.Н. Управление персоналом: глоссарий: терминологический словарь / А.Н. Сорочайкин, Л.В. Ермолина // Самара. – 2012. – 104 с.
3. Стимул. *Вікіпедія* : веб-сайт. URL : https://uk.wikipedia.org/wiki/Стимул (дата звернення : 22.02.2021).
4. Огаренко В. М. Соціологія праці / В.М. Огаренко // ЗІДМУ. – 2001. – 303 с.
5. Вакуленко С. М. Соціологія праці / С. М. Вакуленко // Знання. – 2008. – 262 с.

Галунко Анастасія Русланівна – студентка групи 1АКІТ-17б, факультет комп’ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail : nastia.soroka.2000@gmail.com

Поляков Роман Миколайович – студент групи 1АКІТ-17б, факультет комп’ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail : fkca.1akit.prm@gmail.com

Galunko Anastasiia – student of 1AKIT-17b group, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail : nastia.soroka.2000@gmail.com

Poliakov Roman – student of 1AKIT-17b group, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail : fkca.1akit.prm@gmail.com

УДК 004.63

Ярова М. С.
Карпінець В. В.

МЕТОДИКА ЗАХИСТУ ВИХІДНОГО ПРОГРАМНОГО КОДУ ВІД НЕСАНКЦІОНОВАНОГО КОПІЮВАННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ЛЕВЕНШТЕЙНА

Вінницький національний технічний університет

Анотація
У даній роботі розглянуто основні принципи та структуру методики захисту вихідного програмного коду від несанкціонованого копіювання за допомогою порівняння версій файлів з використанням методів динамічного програмування та аналізу подібності стрічок на основі показника відстані Левенштейна.
Ключові слова: *відстань Левенштейна, редакційна відстань, динамічне програмування, порівняння версій*

Abstract
This paper considers the basic principles and structure of the method of protecting the source code from unauthorized copying by comparing file versions using dynamic programming methods and analysis of tape similarity based on the Levenstein distance.
Keywords: *Levenstein distance, editorial distance, dynamic programming, version comparison*

Вступ

Питання захисту авторського права на програмний продукт та протидії загрозам компрометації розробки з боку зловмисника все частіше постають перед розробниками програмного забезпечення. Викрадений код піддається видозміні з боку злочинця і надалі доведення автентичності та авторства розробки є непростою задачею. Зокрема, у європейській судовій системі не вдасться довести авторство вихідного коду, якщо його було піддано рефакторингу – абсолютно ідентичні послідовності коду з перейменованими змінними вважаються різними вихідними кодами. Тож, існує потреба механізмах, що дозволяють проводити розслідування випадків порушення авторських прав на програмну розробку шляхом порівняння версій вихідного коду. Метрикою в такому дослідженні виступає редакційна відстань або відстань Левенштейна.

Методика порівняння версій файлів з використанням динамічного програмування на основі відстані Левенштейна

Сучасні системи контролю версій (SVN, Mercurial, Git), в першу чергу, базуються на алгоритмі пошуку найдовшої співпадаючої послідовності (LCS, Longest common Subsequence). Найдовша подібна послідовність символів двох файлів вважається незмінною частиною, а решта ділянок є видаленими (якщо належать оригінальній версії) і доданими (якщо належать оновленій версії). Такі алгоритми досить вибагливі в контексті затрат пам’яті, тому значно зручніше в якості одиниць порівняння використовувати абзаци. Їх можна порівнювати безпосередньо, по стрічках, або ж застосувати до абзацу хешування і порівнювати уже результати хеш-функцій. Однак, оскільки неможливо виключити імовірність появи колізій при хешуванні, при співпадінні хешу необхідно повернутись до порівняння стрічок безпосередньо. [1]

Складнішою є реалізація порівняння змінених ділянок, що присутні в обох версіях файлу, що порівнюються. У цьому випадку розраховують оптимальну відповідність для абзаців зміненої ділянки, для того щоб визначити їх відповідність версіям. Для оцінки схожості кожної пари абзаців можна застосувати алгоритм розрахунку так званої редакційної відстані або відстані Левенштейна. Це метрика, що вимірює різницю між двома послідовностями символів. Вона визначається як мінімальна кількість односимвольних операцій вставки (додавання одного символа), видаленні (видалення одного

символа) та заміни (заміна одного символа іншим), які необхідно виконати для перетворення однієї послідовності символів в іншу. Кожна з цих операцій додає одиницю до відстані. Виконуючи ці три операції, алгоритм намагається змінити першу стрічку так, щоб вона відповідала іншій. [2]

Після обрахунку редакційної відстані застосовується метод динамічного програмування. Перадбачається визначення оптимального значення відповідності між абзацами зміненої ділянки.

1. Ініціалізується матриця, що вимірює в комірці (m,n) відстань Левенштейна між префіксом m одного слова та префіксом n іншого слова. Матрицю можна заповнювати з лівого верхнього до правого нижнього кута.

2. Кожен перехід по горизонталі чи вертикалі відповідає вставці чи видаленню відповідно. Вартість кожної операції встановлюється рівною 1.

3. Діагональний стрибок може вартувати 1, якщо два символи в стрічці і в стовпці не співпадають, або 0, якщо вони співпадають. Кожна комірка завжди локально мінімізує вартість.

4. В результаті, число яке отримуємо в правому нижньому куті матриці і є відстанню Левенштейна між обома словами. [3]

В контексті розробки програмних механізмів для визначення відстані між окремими словами чи абзацами за алгоритмом Левенштейна відмічають деяку недоліки у порівнянні з іншими математичними моделями непарного пошуку: при перестановці місцями слів та частин слів отримують порівняно великі відстані; відстань між абсолютно різними короткими словами виявляється невеликою, в той час як відстань між дуже схожими довгими словами виявляється досить значною. [4]

При визначенні результатів динамічного програмування найменш оптимальними вважаються результати обрахунків, при яких всі абзаци зміненої ділянки у старій версії вважаються видаленими, а всі абзаци у новій версії – доданими, тобто жодна стрічка не відповідає жодній стрічці. Решта варіантів розміщення будуть вважатись більш оптимальними.

Далі, визначивши відповідність абзаців версій файлу можна застосувати посимвольний алгоритм порівняння для точного обрахунку змін всередині абзацу.

Висновки

У роботі представлено дослідження методики порівняння версій файлів при проведенні розслідувань випадків реалізації загроз несанкціонованого копіювання вихідного коду програм з подальшим застосуванням рефакторингу. Визначено, що в основі більшості сучасних систем контролю версій лежать алгоритми пошуку найдовшої співпадаючої послідовності та пошуку оптимальної відповідність для абзаців зміненої ділянки. Другий етап полягає в обрахунку засобами динамічного програмування метрики схожості пари стрічок – відстані Левенштейна, яка визначає мінімальну кількість односимвольних операцій необхідних для перетворення однієї послідовності символів у іншу. Менша редакційна відстань між порівнюваними версіями свідчить про максимальне запозичення між ними.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. О подходах к сравнению версий файлов *PVSM* : веб-сайт URL: https://www.pvsm.ru/razrabotka/6099#begin (дата звернення: 22.02.2021).

2. String similarity — the basic know your algorithms guide! *ITNEXT* : веб-сайт URL: https://itnext.io/string-similarity-the-basic-know-your-algorithms-guide-3de3d7346227 (дата звернення: 22.02.2021).

3. The Levenshtein Algorithm *CUELOGIC* : веб-сайт URL: https://www.pvsm.ru/razrabotka/6099#begin (дата звернення: 22.02.2021).

4. Расстояние Левенштейна *Википедия* : веб-сайт URL: https://cutt.ly/UlceZGd (дата звернення: 22.02.2021).

Ярова Марія Сергіївна – студентка групи УБ-17б, Факультет менеджменту і інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: fm.ub17b.yarova@gmail.com

Науковий керівник: ***Карпінець Василь Васильович*** — кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри менеджменту та безпеки інформаційних систем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Yarova Maria S. - student of UB-17b group, Faculty of Management and Information Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: fm.ub17b.yarova@gmail.com.

Supervisor: ***Karpinets Vasyl V.*** — Ph. D., assistant professor, Head of the Department of Management and Security of Information Systems, Vinnytsa National Technical University, Vinnytsia.

УДК 331.101.3:331.108

Є. А. Стародуб

УПРАВЛІННЯ РОЗВИТКОМ ПЕРСОНАЛУ ІТ-КОМПАНІЙ В СУЧАСНИХ УМОВАХ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У роботі розглянуто розкриття ефективних інструментів та удосконалення практичних рекомендацій щодо використання та розвитку кадрового потенціалу підприємства в ІТ галузі.

Ключові слова: розвиток персоналу, управління, моніторинг, кадровий потенціал, інформаційні технології.

Abstract

The paper considers the disclosure of effective tools and improvement of practical recommendations for the use and development of human resources in the IT industry.

Keywords: personnel development, management, monitoring, human resources, information technology.

Вступ

Головне багатство будь-якої компанії у сфері інформаційних технологій в сучасних конкурентних умовах – це люди, їх інтелект, креативність та здатність створювати ноу-хау. Тому обов'язковою умовою успішного функціонування підприємства та його розвитку є забезпечення високого рівня системи управління людськими ресурсами.

Роль управління розвитком персоналу у конкурентоспроможності підприємства в останні роки має тенденцію до зростання. Цьому сприяють ринкові перетворення і посилення глобалізаційних процесів у економіці України.

Управління розвитком персоналу є надзвичайно актуальною темою у ІТ галузі, де основним ресурсом є персонал підприємства, що забезпечує конкурентоспроможність на ринку. В умовах ринку, що швидко змінюється, розвиток персоналу став необхідною умовою успішної роботи будь - якої організації.

Управління процесом розвитку персоналу

У сучасному середовищі важливо забезпечувати управління процесом розвитку персоналу на усіх його стадіях та підтримувати розвиток організаційної культури і лідерства, оскільки саме це є вагомими інструментами формування інтелектуального капіталу підприємства.

Зазвичай, в ІТ галузі користуються найбільшою популярністю методи внутрішнього навчання, тобто наставництва та учнівства. Розвиток персоналу на підприємстві є більш ефективним, оскільки зміст навчання в таких випадках пристосований до потреб компанії на даний момент. Однак, в галузі ІТ технологій в деяких випадках необхідне залучення зовнішніх консультантів, адже саме так працівники можуть здобути абсолютно нові знання, а отже і підвищити конкурентоспроможність підприємства. [1]

В ІТ-компаніях діловій оцінці та розвитку персоналу приділяється особлива увага. Головна ціль такої діяльності – мотивувати самоусвідомлення та особистий професійний розвиток кожного працівника, а також покращити командну комунікацію і співпрацю для ефективнішого розвитку продуктів.

Для того, щоб залишатись конкурентоспроможним на ІТ-ринку, керівництво компанії та персонал, що займає лідерські позиції в компанії повинні володіти вміннями та навиками для здійснення, планово-економічної, організаційно-управлінської, науково-дослідницької, аналітичної та навчальної діяльності із використанням сучасних методів та новітніх технологій. [2]

Розвиток персоналу – одна з найважливіших складових загального підвищення ефективного функціонування підприємства. В економічно нестабільні періоди проблемі розвитку персоналу надавали недостатньо уваги, але саме в період кризи розвиток персоналу є однією з умов економічного зростання. Досягти високих результатів можна тільки тоді, коли люди володіють знаннями, уміннями і цілеспрямованістю. Освіта і навчання персоналу повинна бути безперервною і забезпечувати

необхідний професійний розвиток. За сучасних умов проблема розвитку персоналу набуває все більшої актуальності. [4]

Потреба у професійному розвитку персоналу повинна здійснюватися на усіх рівнях управління: організації в цілому, структурного підрозділу, індивідуальному, а також потребує зусиль з боку самого працівника.

Основними чинниками, що зумовлюють потребу в навчанні персоналу можуть бути як зовнішні так і внутрішні. Особливо в ІТ галузі, досить часто витрачають достатньо великі кошти на розвиток людських ресурсів у зв'язку з швидким розвитком технологій, а також їх впливом на рівень конкурентоспроможності компанії на ринку. Не менш важливими є внутрішні чинники, серед яких основним є мотивація персоналу. Тренінги, навчання, можливості індивідуального розвитку позитивно впливають на працівників.

На рівні робітника визначення потреби в професійному навчанні здійснюється відповідно до індивідуального плану розвитку

Перевірка навичок та вмінь, що здобув персонал в результаті навчання в ІТ галузі зазвичай проводиться у вигляді будь-якої форми контролю знань по закінченню навчання або ж безпосередньо у процесі виконання обов'язків і використання на практиці набутих знань.

В ІТ-компаніях важливо враховувати такі показники як збільшення обсягів прибутку, впровадження нових ідей та технологій в межах спеціалізації працівника, підвищення продуктивності тощо.

У більшості випадків поняття управління розвитком персоналу розглядається видатними науковцями двома основними підходами: системним (Н.Том) та процесним (Г.Шмідт). Водночас, на думку В. Савченка, розвиток персоналу – це системно організований процес безперервного професійного навчання працівників для підготовки їх до виконання нових виробничих функції, професійно-кваліфікаційного просування, формування резерву керівників та вдосконалення соціальної структури персоналу тощо. [3]

В ІТ галузі роль розвитку персоналу у забезпеченні конкурентоспроможності підприємства збільшується з кожним роком, виникає потреба у професійному навчанні персоналу, його виробничої адаптації, планування трудової кар'єри працівників, підготовки резерву керівників.

Висновок

В сучасних умовах однією з найважливіших умов, що забезпечують підприємству в ІТ галузі успішне функціонування, є постійне поліпшення якості розвитку та управління людськими ресурсами, в результаті чого підвищується економічна результативність персоналу.

Тому, реалізація в процесі професійного розвитку працівників на підприємстві, особливо в ІТ галузі, де персонал – це основний ресурс, сприяє підвищенню ефективності роботи та рівня її конкурентоспроможності, що є надзвичайно актуальним в сучасних ринкових умовах.

Таким чином, можна зробити висновок, що дана тема відповідає дійсності в сучасних умовах. Це підтверджується і тим, що рівень культурного та інтелектуального рівня персоналу підвищується. Особливо у ІТ-галузі сформувався новий тип працівника, більш зрілого, який прагне постійного розвитку, нових можливостей, для якого кар'єра — це сенс життя, а не лише стабільний прибуток.

Отже, питання розвитку персоналу в галузі інформаційних технологій залишається актуальним та малодослідженним, оскільки ринок ІТ технологій досить молодий.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Адова И. А. Оценка компетентности как инструмент вознаграждения персонала организации / И. А. Адова, М. В. Симонова // Вестник Томского государственного университета. – 2010. – № 336. – С. 119–124

2. Армстронг М. Практика управления человеческими ресурсами / М. Армстронг ; [пер. с англ. под ред. С. К. Мордовина]. – 10-е изд. – СПб. : Питер, 2009. – 848 с.

3. Балабанова Л.В., Сардак О.В. Управління персоналом: Підручник.– К.: Центр учбової літератури, 2011. – 468 с.

4. Савченко, В. А. Управління розвитком персоналу [Текст] : навчальний посібник / В. А. Савченко. – К. : КНЕУ, 2002. – 351 с

Стародуб Єлизавета Андріївна – студентка групи ЛТО-17б, факультет комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, lizastarodub1@gmail.com .

Starodub Yelyzaveta Andriyivna - student of group LTO-17b, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnitsa National Technical University, Vinnytsia.

УДК 331.1

А. В. Шкуренко

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В HR-МЕНЕДЖМЕНТІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У даній статті розглянуто як технологія штучного інтелекту допомагає компаніям керувати персоналом. Наголошено на важливості застосування ШІ в компаніях. Наведено переваги і можливості поширення використання штучного інтелекту.

Ключові слова: штучний інтелект, керування персоналом, компанія, HR-менеджер

Abstract

In this article is considered how artificial intelligence technology helps companies manage staff. The importance of AI use in companies is emphasized. The advantages and possibilities of spreading the use of artificial intelligence are given.

Keywords: artificial intelligence, personnel management, company, HR-manager

Поява штучного інтелекту змінила звичну діяльність компаній. У сфері HR (Human Resources) ШІ давно став дуже популярною технологією, тому сьогодні основне завдання HR-лідерів полягає у грамотному поєднанні людських і програмних ресурсів [1].

Штучним інтелектом (від англ. Artificial intelligence) називають технологію, яка використовується для виконання завдань, що потребують певного рівня інтелекту, іншими словами, це інструмент, навчений людиною робити інтелектуальні операції, які вміє робити тільки людина. Технологія застосовується для водіння машин, розпізнавання обличь, а тепер ще знайшлося застосування і в сфері найму на роботу. Його відмінність від звичайного програмного забезпечення полягає в швидкості обчислень значної кількості нових якісних даних завдяки вдосконаленим алгоритмам. Інтегровані програмні продукти, продумані алгоритми відповідей на дії та слова користувачів дозволяють створити «образ людини», здатної ефективно взаємодіяти з кандидатами на вакансію, новими співробітниками, які проходять адаптаційне навчання, спеціалістами з пільг та компенсацій при нарахуванні зарплат та бонусів, HR-менеджерами та лінійними керівниками під час створення аналітичних звітів. Це забезпечує більше потенціалу, більше часу та бюджету та більш точну інформацію для управління людьми. Штучний інтелект допомагає ефективно автоматизувати багато функцій бек-офісу для надійних HR-транзакцій та надання послуг за допомогою технологізованих чат-ботів [2].

Штучний інтелект в компанії важливий з багатьох причин, основні з них:

1) здатність аналізувати дані про персонал (аналіз резюме, оцінка ефективності роботи);
2) аналіз потреби у фахівцях;
3) виконання рутинних завдань (наприклад, управління запитами за допомогою ботів);
4) відбір кандидатів на вакансію;
5) ведення когнітивних обчислень (без додаткових досліджень ШІ здатний обчислити по заданих параметрах, хто із співробітників може ефективно керувати, а хто збирається звільнитися найближчим часом) [1].

Поширення використання штучного інтелекту в HR-менеджменті відкриває нові можливості та переваги для компаній:

1) економія пошуку кваліфікованого персоналу та запобігання втрат інтелектуального капіталу в результаті ймовірних втрат кваліфікованих фахівців. Наприклад, автоматизація процесів навчання дозволяє зберегти знання та технології, накопичені в компанії, убезпечуючи їх втрату в результаті плинності фахівців, які володіють цими знаннями.
2) збільшення конфіденційності, яка вимагається від людей, що при виконанні HR-функцій отримують доступ до персональних данних;

3) скорочення часу персоналу HR-підрозділів на виконання адміністративних завдань (призначення та контроль проходження навчальних курсів, розрахунок зарплат, первинний відбір кандидатів, перевірка їх компетентнотей, тощо), а відповідно і значна економія трудовитрат компанії;
4) підвищення точності у виконанні HR-функцій за рахунок зменшення кількості та частоти людських помилок при адмініструванні, процесі ввідбору, навчання, розрахунку винагород, тощо;
5) зменшення упередженості у прийнятті рішень щодо персоналу.

Водночас, застосування штучного інтелекту в HR-менеджменті накладає на компанії нові зобов'язання, що трансформує характер виконання специфічних функцій з управління людьми. Щоб отримати максимальний обсяг переваг від передових технологій, компетенції HR мають бути чітко визначеними, співвіднесеними із вимогами бізнесу, диференційованими за функціями, ролями та рівнями, оновлюватись у вірно обрані проміжки часу, застосовуватись до виконання будь яких функцій HR-менеджменту. На сьогодні можна визначити три основні функціональні сфери HR-менеджменту, де простежується розмежування компетенцій та відповідальності у виконанні завдань на такі, що можуть бути автоматизовані із застосуванням технологій AI, та такі, що вимагають безпосередньої участі HR-фахівця - це рекутинг, кар'єрне просування, навчання та розвиток персоналу [2].

Згідно з опитуванням 37% керівників HR-департаментів великих компаній відчувають в компанії потенціал до самостійних перетворень у рекрутинговій сфері. Більшість, при наявності коштів, використовують інноваційні технології та сучасні інструменти, такі як чат-боти або спеціальні програми обліку. Нещодавно компанія IBM повідомила, що штучний інтелект замінив 30% персоналу відділу кадрів. Решта працівників виконують роботу більш якісно і більше взаємодіють з претендентами. Крім практичної функції, ШІ виконує також прогностичну: він з точністю 95% пророкує, які співробітники найближчим часом звільняться [3].

Отже, для збереження конкурентоспроможності компаніям необхідно забезпечити правильний процес найму, мотивацію персоналу і утримання співробітників на робочому місці тривалий час без зниження продуктивності. Своєчасна реакція на запити працівників і розуміння того, що ними рухає (бажання кар'єрного росту, підвищення рівня комфорту робочого місця і т.д.) дасть можливість керівництву компаній зміцнити позиції і зберегти високу популярність навіть у кризовий час. З цим завданням найкраще справляються додатки, з використанням штучного інтелекту, які здатні спростити життя компаній, надати багатий ґрунт для роздумів і виявити нові можливості. Оскільки системи ШІ в сфері управління персоналом стають розумнішими і зосередженими на конкретних проблемах, відбудуться значні поліпшення в продуктивності, ефективності і добробуті співробітників.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ В HR: ЯК ТЕХНОЛОГІЯ ДОПОМАГАЄ КОМПАНІЯМ КЕРУВАТИ ПЕРСОНАЛОМ: веб-сайт. URL: https://www.everest.ua/shtuchnyj-intelekt-v-hr-yak-tehnologiya-dopomagaye-kompaniyam-keruvaty-personalom/ (дата звернення: 21.02.2021)
2. Бей Г.В., Середа Г.В. ТРАНСФОРМАЦІЯ HR-ТЕХНОЛОГІЙ ПІД ВПЛИВОМ ЦИФРОВІЗАЦІЇ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ. *Економіка і організація управління*. 2019. №2. С. 93-101
3. HR-ЛІДЕРИ ПОВИННІ ВИКОРИСТОВУВАТИ ІНСТРУМЕНТИ AI ДЛЯ БІЛЬШ ЕФЕКТИВНОЇ РОБОТИ КОМПАНІЇ: веб-сайт. URL: https://www.everest.ua/hr-lidery-povynni-vykorystovuvaty-instrumenty-ai-dlya-bilsh-efektyvnoyi-roboty-kompaniyi/ (дата звернення: 21.02.2021)

Шкуренко Аліна Віталіївна — студентка групи 1КІ-17б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: ash291730@gmail.com

Shkurenko Alina Vitaliyivna - student of group 1KI-17b, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ash291730@gmail.com

УДК 316.422

Д.О. Козак

СОЦІАЛЬНИЙ ФАКТОР У ПРОБЛЕМІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Описано можливі причини розголошення конфіденційної інформації, наслідки впливу соціальної інженерії на роботу персоналу підприємства та методи захисту від атак соціального інженера.

Ключові слова: *інформаційна безпека, конфіденційна інформація, захист інформації, соціальна інженерія, захист персоналу підприємства*

Abstract

Possible reasons for the disclosure of confidential information, the consequences of the impact of social engineering on the work of enterprise personnel and methods of protection against attacks by a social engineer are described.

Keywords: *information security, confidential information, information protection, social engineering, enterprise personnel protection*

Вступ

Сьогодні людський фактор в забезпеченні інформаційної безпеки відіграє набагато важливішу роль, ніж двадцять років тому, коли користувачами Інтернету були лише фахівці з комп'ютерних систем. Інформаційні процеси проникли в усі сфери діяльності людини, адже практично кожній людині доводиться виконувати різні завдання, взаємодіючи з численними елементами IT-інфраструктури. Залежність кожного індивіда від інформаційних систем і мереж постійно зростає.

Користувач комп'ютерної системи є найслабшим місцем в системі інформаційної безпеки, тому саме він піддається впливу соціальної інженерії.

Технології безпеки, яким люди звикли довіряти, – міжмережеві екрани, пристрої ідентифікації, засоби шифрування, системи виявлення мережевих атак та інші – малоефективні в протистоянні з зловмисниками, що використовують методи соціальної інженерії.

Проблема соціальної інженерії є дуже актуальною. Людина, під дією соціальної інженерії, здатна здійснювати нелогічні дії і несвідомо нанести шкоду не лише собі, а й оточуючим. Навіть найсучасніші комп'ютери та новітні технології не можуть захистити людей від впливу на їх свідомість і дій спеціалістів з соціальної інженерії.

Соціальна складова забезпечення інформаційної безпеки

Термін «соціальна інженерія» використовується для опису цілої низки низькотехнологічних підходів, розроблених шахраями для того, щоб ввести людину в оману, аби змусити її вчинити певні дії, необхідні зловмисникам. Шахраї можуть змусити потенційну жертву повідомити особисті дані, конфіденційну інформацію, яка представляє велику цінність або взяти участь у діях, які можуть зробити комп'ютер вразливим до атак [1].

Психологічною передумовою застосування методів соціальної інженерії є така особливість людської психіки, як когнітивні упередження. Тому надійність комп'ютерної системи є не вищою, ніж надійність її оператора.

Соціальна інженерія є багатогранним і складним способом отримання конфіденційної інформації від користувачів із застосуванням методів переконання і технологічних засобів. Такий метод управління діями людей, заснований на використанні психологічних слабкостей людей та можливості маніпулювання ними. Будь-яка людина в сучасному світі є вразливою до такого виду небезпеки, а отже, повинна постійно чітко знати з ким вона взаємодіє як в режимі онлайн, так і віч-на-віч.

Для досягнення поставленої мети зловмисник може використовувати різні тактики. Зокрема: видавати себе за іншу особу; відвертати увагу потенційної жертви; нагнітавати психологічну напругу, здійснювати моральний тиск на жертву тощо [2].

Зловмисник, послуговуючись відомостями про симпатії жертви, її страхи, реактивність і довіру вводить у дію й наступні психологічні важелі:

- входження в певну роль;
- примушення жертви відігравати певну роль;
- збивання жертви з думки;
- досягнення із жертвою моменту згоди;
- формування в жертви бажання допомогти.

Жертвами соціальних інженерів можуть бути не тільки працівники IT-компанії, а і будь-якої фірми, де застосовуються елементи IT-інфраструктури.

У сучасних організаціях потенційними жертвами соціальних інженерів можуть бути працівники з різними правами доступу до конфіденційної інформації: адміністратори, начальники підрозділів, користувачі та, навіть, знайомі будь-кого зі згаданих категорій осіб.

В таблиці 1 показано ступінь (із трьох можливих: 1 — низький; 2 — середній; 3 — високий) ймовірного отримання доступу соціального інженера з рівнем підготовки новачок, аматор і професіонал до різних засобів застосування, на різних рівнях взаємовідносин та до різних категорій персоналу організації. Врахуємо, що дії такої особи ґрунтуються передусім на особливостях аргументації (так званих когнітивних упередженнях), згідно з якими людина ухвалює певне рішення.

Таблиця 1 – Імовірність отримання несанкціонованого доступу різних рівнів до інформації з обмеженим доступом через персонал наявних категорій [3].

Клас атак	Підготовленість зловмисника		
	Новачок	Аматор	Професіонал
Засоби застосування			
Телефон	3	3	3
Електронна пошта	2	3	3
Звичайна пошта	1	3	3
Розмова в інтернеті	3	3	3
Особиста зустріч	1	2	3
Рівень спілкування (відносини)			
Офіційний	2	3	3
Товариський	3	3	3
Дружній	1	2	3
Ступінь доступу			
Адміністратор	1	2	3
Начальник	1	2	3
Користувач	3	3	3
Знайомий	2	3	3

Незважаючи на те, що співробітники підприємства (організації, установи) можуть стати джерелом загрози, його керівництво часто відмовляється це визнавати. Таку поведінку можна пояснити довірою керівництва до співробітників, що спирається на особисті симпатії; упевненістю керівництва в порядності і відданості співробітників; переконанні керівництва в силі впливу корпоративної етики.

Причинами розголошення інформації з обмеженим доступом можуть бути:

- прагнення людини до самоствердження, популярності й слави;
- прагнення співробітників до фінансової винагороди;
- недієва робота служби безпеки компанії;
- невідповідність адміністративних заходів із покарання за розголошення інформації з обмеженим доступом;
- випадкове розголошення інформації з обмеженим доступом у бесідах з іншими особами чи спілкуванні із засобами масової інформації;
- безконтрольне використання інформаційних і копіювальних засобів на фірмі, установлення недозволеного програмного забезпечення;
- психологічні конфлікти між співробітниками підприємства, а також між співробітниками й керівництвом.

Збереження інформації з обмеженим доступом на 80% залежить від правильного підбору, розміщення та виховання кадрів, персоналу, відданого підприємству. Єдино правильний шлях, який дозволить запобігти розголошенню конфіденційної інформації — це ретельний підбір персоналу з неодмінним обмеженням його доступу до такої інформації.

Для захисту будь-якої компанії, в тому числі і IT, від шахрайства необхідно навчати персонал розпізнавати соціальну інженерію і правильно на неї реагувати, заборонити співробітникам обмінюватися паролями або мати один загальний, забезпечити захист клієнтських баз та іншої конфіденційної інформації, застосовувати особливу процедуру підтвердження для осіб, які звертаються до доступу до будь-яких даних.

Для запобігання атак з використанням методів соціальної інженерії необхідно розробити чіткі інструкції для всіх категорій співробітників, в яких будуть покроково розписані їхні дії в разі виявлення атак соціальної інженерії, і цю інформацію розмістити в доступному місці.

В організації повинні існувати правила доступу до конфіденційної інформації. Навіть відомості, які в більшості випадків не вважаються особливо важливими, можуть бути корисними соціальному інженеру, що збирає крихти інформації, цілком придатної в професійних руках для створення атмосфери довіри і симпатії.

Програма компанії з протидії атакам соціальної інженерії одним із завдань повинна ставити зміну норм ввічливості, а саме — розробку ввічливого відхилення запиту про надання важливої інформації, поки не буде встановлено особу, яка подавала запит на її право на доступ до цієї інформації.

В організації повинен бути розроблений процес перевірки особистості і авторизації людей, які звертаються за інформацією або вимагають якихось дій від співробітників компанії.

Співробітники ніколи не повинні отримувати від керівництва вказівок обійти протокол безпеки, і жоден співробітник не повинен бути покараний за те, що буде дотримуватися протоколу безпеки, навіть якщо отримав від керівництва вказівку його порушити.

Важливим є навчання персоналу навичкам протидії методам соціальної інженерії, розробка тренінгів по становленню пильності персоналу і періодична перевірка знань і навичок співробітників шляхом проведення спеціальних перевірок.

Аби уникнути розголосу інформації з обмеженим доступом, керівництво має дбати про підвищення продуктивності праці та прибутків, помітне поліпшення життєвого рівня співробітників, створення позитивного психологічного клімату в колективі, формування у співробітників почуття причетності до спільної справи, а також про мінімізацію плинності кадрів і негативних проявів людського фактора в системі забезпечення комплексної безпеки.

Висновок

Отже, продуманий, комплексний захист працівників та керівництва від атак соціальних інженерів є необхідним для нормального функціонування будь-якого підприємства. Вирішення даної проблеми є актуальним та дуже важливим, адже мінімальний витік інформації з компанії може призвести до втрати цінних працівників та невиправних матеріальних втрат.

На підприємстві повинна бути чітко побудована ієрархія доступу до інформації з обмеженим доступом.

Керівники будь-якої фірми мають проводити постійну, потужну роботу з персоналом, навчати співробітників застосуванню політики безпеки і технікам протистояння соціальним інженерам. Особливу увагу потрібно приділяти новопризначеним працівникам та співробітникам, схильним до імпульсивних вчинків. Тільки при такій злагодженій роботі співробітників та керівництва система безпеки на підприємстві буде приносити бажані результати.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Що таке «соціальна інженерія»? *Скайп:* веб-сайт. URL: https://support.skype.com/uk/faq/FA10921/shcho-take-sotsial-na-inzheneriya (дата звернення 21.02.2021).

2. Соціальна інженерія. *Вікіпедія:* веб-сайт. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/social_engineering (дата звернення: 21.02.2021).

3. Бурячок В.Л., Толубко В.Б., Хорошко В.О. Інформаційна та кібербезпека: соціотехнічний аспект: підручник. Львів: «Магнолія 2006», 2018. 320 с.

Козак Діана Олегівна – студентка групи УБ-17б, факультет менеджменту і інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: fm.ub17b.kozak@gmail.com

Kozak Diana O. – student of UB-17b group, Faculty of Management and Information Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: fm.ub17b.kozak@gmail.com

УДК 316.4

А. О. Азарова
В. С. Пугач

РОЛЬ ЕКОНОМЕТРИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ У РОЗРОБЛЕННІ РАЦІОНАЛЬНИХ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Вивчено роль економетричних моделей в управлінні складними бізнес-процесами. Доведено, що саме економетричні моделі спроможні виявити причинно-наслідкові зв'язки між залежними та пояснювальними змінними. Застосування економетричних моделей уможливлює точне прогнозування поведінки різних економічних об'єктів, що дозволяє ними продуктивно управляти. Досліджено роль автоматизованих економетричних бізнес-систем, що дають можливість створити раціональні стратегії економічного розвитку та забезпечують потужним набором інструментів для ефективного прийняття рішень, а, отже, підвищення ефективності діяльності економічних суб'єктів господарювання різних рівнів.

Ключові слова: економетрія, моделювання, бізнес, модель.

Abstract

The role of econometric models in the management of complex business processes is studied. Econometric models have been shown to be able to identify causal relationships between dependent and independent variables. The use of econometric models allows accurate prediction of the behavior of various economic objects which allows productive management of them. The role of automated econometric business systems which allow to create rational strategies of economic development and provide a powerful set of tools for effective making decision and, consequently, increase the efficiency of economic entities at different levels.

Keywords: *econometrics, modeling, business, model.*

Економетрія передбачає формулювання математичних моделей для представлення реальних економічних систем як на макро-, мезо-, так і на мікрорівні. Економетричне моделювання використовується для аналізу складних ринкових тенденцій (функції попиту, пропозиції, виробничі функії). Економетричні моделі використовуються для розшифрування економічних сил, що впливають на пропозицію та витрати (функція пропозиції) у межах галузі. Слід зауважити, що саме розуміння цих сил забезпечує основу для розроблення стратегії та бізнес-планування [1–2].

Розглянемо функціональні можливості застосування економетричного моделювання.

1. Аналіз впливу рекламних акцій, рекламних заходів. Реклама та рекламні акції включають основну частку витрат фірми. Завдяки вдосконаленому прогнозуванню часових рядів та моделюванню econometristи можуть значно простіше оцінювати ефективність кампаній.

2. Моделювання вибору споживачів та еластичності цін. Це одне з найскладніших завдань, яке відповідає тенденції зміни поведінки споживачів. Моделювання вибору і уподобань споживачів на основі різних атрибутів може покращити стратегію фірми, прийняття рішень і, таким чином, мінімізувати витрати та ресурси.

3. Вимірювання і прогнозування маркетингової та інвестиційної діяльності. Дуже важливо зрозуміти ключові фактори, що впливають на споживчий попит. Моделювання попиту, засноване на маркетинговій діяльності або діяльності, пов'язаній із поєднанням засобів масової інформації, може вимірювати вплив ціноутворення, реклами та іншої інвестиційної діяльності. Використовуючи інструменти оптимізації, ці інвестиційні заходи можуть бути модифіковані для прибуткового зростання. При цьому оцінювання прибутку підприємства – це досить складний процес, адже він вимагає врахування всіх вагомих факторів та встановлення правильних функціональних залежностей між ними. Разом із тим, важливо обґрунтувати множину чинників впливу на прибуток, щоб уникнути серед них колінеарних, обернених один до одного, корельованих і таких, що дублюють один одного [3, 4]. Вирішення цих проблем уможливлює оптимальне управління підприємством.

4. Моделювання факторів ризику та прогнозування економічних результатів. Прийняття рішень у сферах, де фактори ризику є високими, є доволі складним процесом. Економетричне моделювання може допомогти мінімізувати ризик і з певною ймовірністю передбачити результати, щоб покращити і полегшити процес прийняття рішень.

5. Ефективні рішення щодо розподілу ресурсів. Прогнозування попиту на послуги може допомогти належним чином розподілити ресурси персоналу. Ефективний розподіл персоналу сприяє задоволенню потреб споживачів без витрачених ресурсів і менших затримок.

6. Моделювання мікс-маркетингу – це одна з найпоширеніших форм моделі, що використовується фірмами, що дає повне уявлення на високому рівні про ефективність кожного маркетингового каналу фірми.

7. Довгострокове моделювання дає уявлення про вплив маркетингових каналів у довгостроковій перспективі. Він визначає механізми зростання маркетингу на довгострокову перспективу.

8. Моделювання часових рядів є доволі просто формалізованою процедурою. Воно може використовуватися для прогнозування значень змінних виключно на основі історичних даних. Отже, його можна використовувати як для аналізу минулої, так і для прогнозування майбутньої поведінки суб'єктів господарювання. Таким чином, фірми широко використовують моделі часових рядів.

Не зважаючи на вищевикладені широкі функціональні можливості економетрії, слід зазначити, що економетричне моделювання вимагає доволі глибоких та складних специфічних знань, займає багато часу і може бути дорогим, оскільки досвідчених економетристів не вистачає. Економетрія найкраще працює з наборами великих даних, а збір, організація та оброблення цих даних може бути повільним процесом. У міру розвитку рекламного ландшафту ці економетричні моделі мають обмежений термін придатності, тобто їх потрібно регулярно доопрацьовувати, що вимагає пошук відповідного висококваліфікованого та, відповідно, високооплачуваного фахівця.

Сучасні економетричні моделі для своєї реалізації мають бути перетворені на відповідні комп'ютерні моделі. Для цього необхідно представити математичну модель економічної системи чи об'єкта алгоритмом, що далі представляється послідовністю комп'ютерних команд. Відповідно до цього комп'ютером продукується інформація, що описує елементарні явища процесу, який вивчається, з урахуванням їх зв'язків та взаємних впливів. Цей метод дозволяє досліджувати різноманітні процеси незалежно від їх фізичної природи, сукупності шуканих величин і прикладної направленості задачі.

Отже, автоматизовані економетричні моделі – це електроінструменти, які можуть рухати бізнес вперед, допомагаючи приймати ефективні рішення, оптимізувати витрати та краще розуміти запити споживачів.

Таким чином, до числа найбільш типових на сучасному етапі економіко-математичних моделей належать виробничі функції, функції попиту різних груп споживачів, статичні та динамічні міжгалузеві моделі виробництва, розподілу, споживання продукції, моделі загальної економічної рівноваги.

До особливих досягнень у галузі економетрії за останні 30 років слід віднести [2]:

1) вивчення і врахування мультиколінеарності;
2) специфікацію помилок;
3) коваріаційний аналіз параметрів моделі;
4) побудову моделі з фіктивними змінними;
5) визначення лагових змінних і побудову та аналіз моделей розподіленого лагу.

Сьогодні економетрія посідає провідне місце в ряду економічних наук. Економетрію вивчають у провідних світових університетах, оскільки без економетричних методів неможливо проводити сучасний макро- і мікроекономічний аналіз.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Економетрія : навчальний посібник із грифом МОНУ №1/11–7160 від 17.04.13. / Азарова А. О., Сачанюк-Кавецька Н. В., Роїк О. М., Міронова Ю. В. Вінниця : ВНТУ, 2014. 304 с.
2. Азарова А. О. Лекції з «Економетрії». Вінниця, ВНТУ 2018. URL : https://iq.vntu.edu.ua/method/getfile.php?fname=68740.pdf&x=1&card_id=28577&id=68740 (режим доступу: 22.02.2020 р.).
3. Azarova Anzhelika, Solomoniuk Iryna. Modeling of the process of estimating the influence of internal factors on price on the basis of the correlation-regression method least squares. Innovation and entrepreneurship: collection of scientific articles. Ajax Publishing, Montreal, Canada, 2020. P. 27–31. 208 p.
4. Азарова А. О., Азарова Л. Є., Міронова Ю. В., Соломонюк І. Л. Максимізація прибутку та оптимізація базових економічних показників виробництва із використанням кореляційно-регресійного моделювання. Існуюча практика та новітні тенденції в управлінні суб'єктами господарювання різних організаційно-правових форм : монографія / за ред. Л. М. Савчук, Л. М. Бандоріної. Дніпро : Пороги, 2020. С. 344 – 358. 480 с.

Азарова Анжеліка Олексіївна − к.т.н., проф. каф. МБІС, заст. декана Факультету менеджменту та інформаційної безпеки з наукової роботи та міжнародного співробітництва Вінницького національного технічного університету, м. Вінниця.

Пугач Володимир Сергійович – ст. гр. МІТ-18б Факультету менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Azarova Anzhelika A. – Candidate of technical sciences, Professor of Management and security information systems department, Deputy dean of the Faculty of management and information security of research and international cooperation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Puhach Volodymyr S. – student of the Faculty of Management and Information Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 005.95/.96:004+004.05

І. О. Дьогтєва
Л. І. Рудь

АВТОМАТИЗАЦІЯ HR-ПРОЦЕСІВ В HRM-СИСТЕМАХ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
У статті охарактеризовано основні функції HRM-систем для автоматизації процесів HR-менеджменту, наведена порівняльна характеристика, переваги найпопулярніших сервісів: BambooHR, Zoho People, CakeHR, Workable, OrangeHRM та Hurma System. В результаті дослідження було виділено ключові критерії вибору HRM-системи.
Ключові слова: HRM-система, HR-процеси, HR-менеджер.

Abstract
The article describes the main functions of HRM-systems for automation of HR-management processes, comparative characteristics, advantages of the most popular services: BambooHR, Zoho People, CakeHR, Workable, OrangeHRM and Hurma System. The study identified key criteria for selecting an HRM system.
Keywords: HRM-system, HR-processes, HR-manager.

Актуалізація автоматизації HR-процесів

Рух функцій HR, з метою реалізації викликів бізнесу в рамках системи управління, актуалізує автоматизацію HR-процесів в HRM-системах. Серед основних функцій виділяють:

1) «рекрутмент» (Recruitment), адаптація (Onboarding).

Зазначена функція вже представлена у вигляді розвитку систем автоматизації, які частково можуть замінити рекрутера або вимагають його участі на кожному етапі. Такі системи дозволяють знаходити кандидатів, проводити телефонні інтерв'ю, проводити відео-інтерв'ю, відповідати на запитання і відправляти запрошення. Для багатьох позицій можлива повна автоматизація, де рекрутер буде приймати фінальне рішення. Саме тому спостерігається тенденція до перетворення рекрутера в операторів таких систем, які будуть займатися глибоким аналізом і інтерпретацією.

Для адаптації, перелельно з реальною можливістю її автоматизувати, рекомендовано залишити HR-фахівця для забезпечення невизначених HR-процесів (специфічні фактори, зокрема, людський).

2) оцінка персоналу (Performance) через використання HR-метрик.

Природньо, що автоматизовані інформаційні системи для забезпечення HR-процесів надають базу даних та платформу для розрахунків. Фахівці, які оцінюють фактичні результати не втратять свою актуальність, а просто почнуть працювати з більш просунутими системами, які будуть мати зручну систему візуалізації KPI, враховувати більшу кількість процесів і демонструвати прозорість процесу. HR-фахівці будуть трансформувати показники ефективності за результатами запитів бізнесу і впливати на процеси в компанії.

3) навчання і розвиток (Training & Development).

Наразі ринок послуг надає широке коло пропозицій щодо навчання HR-фахівців, підвищення кваліфікації. Автоматизація придбання нових знань суміщає дві складові: використання штучного інтелекту та діяльність HR-менеджера, де в силу різних причин перше не може витіснити друге. Іншим аспектом даних процесів є потреба IT-компаній, з причин впровадження гнучких підходів управління, в нових фахівцях, наприклад: Agile-коучах, аналітиках по «6 сігм», Lean-фахівцях і т.д.

4) система матеріальних мотиваційних аспектів, яка здебільшого зосереджується на категоріях: заробітна плата, бонуси і компенсації (Compensation & Benefits).

Системи автоматизації можуть замінити рутинні процеси, передбачені в даній функції, за винятком особливих випадків (наприклад, позицій TOP рівня) та специфічних факторів (оцінка людських якостей для формування ієрархії даної системи).

5) корпоративна культура (Corporate culture & Internal communication).

У випадку даної позиції зберігається тенденція до перетікання функції від HR-фахівця до керівника (власника) компанії, які мають значну залученість в HR-процеси, після інтеграції ERP-систем і

налаштування всіх основних процесів. Однак подібний підхід має і свої недоліки (вигоряння і перевантаженість керівників, зниження ефективності на етапах впровадження, більш складний процес онбординга в компаніях, потреба в зовнішніх консультантах, яким потрібен час для розуміння процесів), які актуалізують потребу діджиталізації HR-процесів для HR-фахівця [1].

Інформаційні системи для служби управління персоналом

Поширення застосування інформаційних технологій в управлінні організаціями призвело до створення різних прикладних інформаційних систем. Одні автоматизують діяльність фінансово-бухгалтерських підрозділів, інші - комерційну службу, є і спеціалізовані ІС для служби управління персоналом - HRM-системи [2]. Найпопулярнішими з них в Україні є Zoho People, OrangeHRM, Hurma System, CakeHR, Workable та BambooHR.

Zoho People - онлайн-сервіс для керування процесами управління персоналом (HRM) з єдиної системи.

Система надає наступні функції: портал співробітників, портал самообслуговування, організаційна структура, контрольні списки для бізнес-процесів і т.д. З її допомогою можна зручно вести Absence і Performance management, створювати шаблони і форми для HR-процесів через конструктор, вести HR-аналітику, формувати звітність.

Для співробітників створена зручна внутрішня платформа, реалізований облік відпрацьованих годин, можливість використання електронного підпису. Основною специфічною властивістю є забезпечення залучення, утримання і винагороди кращих співробітників для компанії.

OrangeHRM - модульне програмне рішення, призначене для поліпшення процесів управління персоналом в компанії, зокрема, яке допомагає малим і середнім організаціям спростити роботу відділу кадрів (Human Resource Management (HRM)).

Кожен модуль автоматично відправляє електронні листи стосовно кадрових питань працівникам організації. JumpBox забезпечує спрощений спосіб розгортання та обслуговування OrangeHRM на локальному сервері, в хмарі або в центрі обробки даних [4].

Hurma System - це система управління персоналом, що дозволяє цифровізувати всі основні процеси управління персоналом від ведення бази співробітників і виплати заробітної плати, до управління КПІ і HR-аналітики.

Система представлена українською компанією і орієнтована на україномовний і російськомовний ринок. Дана all-in-one HRM-система об'єднала весь необхідний функціонал в одному рішенні: база кандидатів і вакансій для рекрутера (з можливостями імпорту кандидатів з інших систем), інтеграція з локальними job-порталами, підтримка плагіна AIFox, який дозволяє знаходити інформацію про кандидата на LinkedIn, в соцмережах і на сайтах з пошуку роботи. В системі наявний Performance management, Absence management, Time Tracking, зручний календар подій (синхронізація з Google-календарем), OKR – Objectives and Key Results, управління цілями компанії. Для рекрутингу: автоматизація Welcome interview, Adaptation, Probation, запит співробітником 1:1 і інших зустрічей з HR та керівництвом, Exit interview, парсинг CV. Організаційна структура компанії подана в зручному дереві, містяться особистий профіль співробітника компанії, картки співробітників, мождивий моніторинг настрою співробітників.

CakeHR - це інтернет-сервіс для управління персоналом, який спрощує HR-процеси в компанії і вивільняє ресурси для виконання завдань розвитку.

Сервіс є сучасним і адаптивним рішенням для HR з великою кількістю корисних функцій: від складання миттєвих інтерактивних HR-звітів до інтеграції з G Suite і Slack. У ній, як і в інших системах, можна створити базу даних співробітників, реалізувати контрольовані Onboarding & Offboarding нових співробітників, опитування, збирати відгуки і навіть управляти витратами компанії. Серед особливостей візуалізація та обчислення Бредфордського фактора - графіку зростання співробітника, компонування колективу по командам (Teams).

Workable – це онлайн-сервіс для управління процесами рекрутингу.

Дане рішення комбінує систему відстеження кандидатів (ATS, Applicant Tracking System) і рекрутингову платформу з можливістю пошуку релевантних резюме в інтернеті і на сайтах пошуку роботи. Серед функціоналу виділяють: різні процедури пошуку кандидатів (через соцмережі, add-on для Google Chrome, шаблони листів, mass-mailing, база email-адрес кандидатів); конструктор анкет і вакансій, колаборація при створенні, парсинг резюме, брендинг інтерфейсу; служба підтримки по телефону та email, персональний менеджер.

Хмарний сервіс BambooHR - це система для фахівців з персоналу і кадрів, яка підходить для малого

і середнього бізнесів.

Система отримала позитивні відгуки від HR-менеджерів за приємний і зручний інтерфейс, можливість програмування під конкретну організацію і інтеграцію з багатьма HR-інструментами. Сервіс реалізує автоматизацію пошуку даних про релевантних кандидатів, управління великою кількістю даних про співробітників, їх навчанням, надає можливості детальної аналітики, FAQ.

Порівняльна характеристика технічних даних систем та інформація про основне призначення наведені в таблиці 1 [4].

Таблиця 1 - Технічні характеристики та призначення HRM-систем

Назва	Zoho People, Індія	OrangeHRM, США	Hurma System, Україна	CakeHR, Великобританія	Workable, США	BambooHR, США
Сфера використання	Середній бізнес, ФОП, Спеціаліст, Некомерційна організація, Корпорація, Малий бізнес	Фрілансер, Середній бізнес, ФОП, Спеціаліст, Некомерційна організація, Корпорація, Малий бізнес	Середній бізнес, ФОП, Корпорація	Фрілансер, Середній бізнес, ФОП, Спеціаліст, Некомерційна організація, Малий бізнес	Фрілансер, Середній бізнес, ФОП, Спеціаліст, Некомерційна організація, Корпорація, Малий бізнес	Фрілансер, Середній бізнес, ФОП, Спеціаліст, Некомерційна організація, Малий бізнес
Вид продукту	Інтернет-сервіс	Система, Інтернет-сервіс	Інтернет-сервіс	Інтернет-сервіс	Інтернет-сервіс	Інтернет-сервіс
Інтерфейс	Веб-браузер, iOS, Android	Веб-браузер, iOS, Android	Веб-браузер	Веб-браузер, iOS, Android	Веб-браузер, iOS, Android	Веб-браузер, iOS, Android
Вільне ПЗ	-	+	-	-	-	-
Наявність пробної версії	+	+	+	+	+	+
Наявність демо-версії	+	+	-	+	-	-
Основне призначення	Управління персоналом, людськими ресурсами (HRM), людським капіталом (HCM), кадрами (PM), Staff Management (SMS)	Управління персоналом, людськими ресурсами (HRM), людським капіталом (HCM), кадрами (PM), Staff Management (SMS)	Управління персоналом, робочою ефективністю, людськими ресурсами (HRM), кадрами (PM) Head Resources Analytics (HRA), Job Performance Management (JPM), Recruitment Management (RMS), Staff Management (SMS), аналіз персоналу (HRA), підбір персоналу (RMS)	Управління персоналом, людськими ресурсами (HRM), людським капіталом (HCM), кадрами (PM), Staff Management (SMS)	Управління персоналом, кадрами (PM), Recruitment Management (RMS), Staff Management (SMS), підбір персоналу (RMS)	Управління персоналом, людськими ресурсами (HRM), людським капіталом (HCM), кадрами (PM), Staff Management (SMS)

Критерії вибору автоматизованої HRM-системи

Популярні CRM-продукти від західних компаній, або спеціалізовані системи, розроблені для рекрутингу та HR на вітчизняному ринку надають можливість вибору HR-менеджеру.

Серед основних критеріїв вибору конкретної HRM-системи варто відзначити:

- функціональна відповідність потребам організації;
- цінова спроможність проекту в поєднанні з тарифною політикою виробника продукту;
- інтерфейс користувача з адаптивними характеристиками для різних пристроїв, наявність технічної підтримки;
- підтримка цілісності системи і захисту безпеки даних.

Очевидно, що автоматизована HRM-система має відображати максимальну кількість HR-процесів в системі управління персоналом. Однак в подібних інформаційних системах враховується покриття, зокрема, і базових систем:

- HR-аналітики і аналізу персоналу (Head Resources Analytics Systems, HRA) для збору та обробки даних, з метою аналізу та прогнозування;
- управління людським капіталом (Human Capital Management Systems, HCM), яка орієнтована на управління компетенціями та вирішенні завдань точного комплектування штату, управління робочою силою і оптимізацію трудових ресурсів;
- кадрового діловодства (Records Management Systems, SRM) у вигляді програмного забезпечення для ведення інформації про співробітників і взаємодії роботодавця і працівників;
- управління людськими ресурсами (Human Resource Management Systems, HRM, HRMS) як програмне забезпечення, яке автоматизує процеси організації праці та кадрового адміністрування;

в також

- сервісу підбору персоналу (RMS), які використовуються командами управління людськими ресурсами (HR) для організації рекрутингу, та бази даних про кандидатів і вакансії (Employees and Jobs Databases, EJS), які застосовуються в якості двосторонніх платформам: для публікації резюме людьми, які шукають роботу, та для публікації вакансій компаніями [5].

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1 HRM-трансформація: чого очікувати в найближчому майбутньому? *BDO Україна* : веб.сайт. URL: https://www.bdo.ua/ru-ru/blog/consulting/december-2020/hrm-transformation (дата звернення 27.02.2021).

2 Говядкін І. Є. Структура та користувачі HRM-системи / І. Є. Говядкін // Управління персоналом. - 2008. - №3. - С. 64-67.

3 Огляд популярних систем для HR: BambooHR, Zoho People, CakeHR і Hurma. *Work.ua* : веб.сайт. URL: https://www.work.ua/ru/articles/employer/2308/ (дата звернення 27.02.2021).

4 Системи управління персоналом. *Software.ru* : веб.сайт. URL: https://soware.ru/categories/personnel-management-systems (дата звернення 27.02.2021).

5 Пономаренко В. С. Інформаційні системи в управлінні персоналом : навчальний посібник / В. С. Пономаренко, І. В. Журавльова, І. Л. Латишева. — Харків : Вид. ХНЕУ, 2008. – 336 с.

Дьогтєва Ірина Оксентіївна, асистент кафедри менеджменту та безпеки інформаційних систем, факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: dohtieva@vntu.edu.ua

Рудь Людмила Ігорівна – студентка групи 1КІ-17б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії

Dohtieva Iryna, Assistant at the Department of Management and Security of Information Systems, faculty of Management and information security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail : dohtieva@vntu.edu.ua

Rud Liudmila Igorevna – student of the group 1KI-17b, faculty of information technologies and computer engineering

УДК 377.3:37.047

В. Ю. Старжинський

КОРПОРАТИВНЕ УПРАВЛІННЯ КОМПАНІЄЮ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У статті розкрито сутність терміну корпоративне управління, його особливості, проблеми, загальні елементи та методики. Наведено моделі та дії щодо поліпшення ефективності корпоративного управління.

Ключові слова: Корпоративне управління, компанія, акціонери, топ-менеджери, підприємство.

Abstract

The article reveals the essence of the term corporate governance, its features, problems, general elements and methods. Models and actions to improve the efficiency of corporate governance are presented.

Keywords: Corporate management, company, shareholders, top managers, enterprise.

Вступ

Термін «корпоративне управління» сьогодні можна зустріти в різних галузях економічної науки. В силу широти застосування цього поняття, у нього відсутнє єдине визначення. Так, наприклад, міжнародна фінансова корпорація (IFC) корпоративним управлінням називає «структури і процеси керівництва компаніями і контролю за ними»[1].

Результати дослідження

Найбільш повним можна назвати визначення, сформульоване Організацією економічного співробітництва та розвитку (ОЕСР): корпоративне управління - це система управління і контролю над компанією, що має обов'язкову структуру. В системі повинно існувати розподіл прав і обов'язків між учасниками корпоративних відносин (керівництво, акціонери та ін. Особи) і чіткі правила для прийняття рішень. В рамках корпоративного управління визначаються завдання компанії, кошти на реалізацію цих завдань і контроль[1].

Суть корпоративного управління полягає в тому, щоб дати акціонерам можливість ефективного контролю і моніторингу діяльності менеджменту і тим самим сприяти збільшенню капіталізації компанії. Цей контроль має на увазі як внутрішні процедури управління, так і зовнішні правові та регулюючі механізми. Акціонери хочуть чітко знати, яку саме відповідальність перед ними несуть вищі посадові особи компанії за досягнуті результати. Інвестори хочуть розуміти, чи буде у них реальна можливість впливати на прийняття важливих рішень.

Проблема корпоративного управління виникла з появою великих корпорацій на рубежі XIX-XX століть, коли почав відбуватися процес розподілу права власності і управління цією власністю. На початку 30-х років власники стали розширювати сфери своєї діяльності, і їм довелося передавати виконавчі функції іншим особам. Найманим виконавцям вищої ланки довірили право прийняття рішень не тільки по поточних, а й зі стратегічних питань. Як тільки це сталося, з'явився конфлікт інтересів управлінців і акціонерів. Акціонерам було потрібне зростання капіталізації, а топ-менеджерам - солідний статус, висока зарплата і бонуси. Історія корпоративного управління - історія протистояння інтересів цих основних сторін. Граючи на розбіжностях між інтересами акціонерів, топ-менеджери сконцентрували контроль над корпорацією в своїх руках[2].

Залежно від характерних особливостей структури власності, ступеня її концентрації, особливостей механізмів фінансового регулювання, фондових ринків і національного акціонерного законодавства можуть формуватися різні системи корпоративного управління.

В цілому корпоративне управління підприємством містить такі загальні елементи:

- Сформована система управління компанією і контролю за її діяльністю. Збори акціонерів виробляє ключові рішення, які згодом реалізують менеджери вищої ланки.

- Структура, яка визначає розподіл прав і обов'язків між учасниками корпоративного управління.
- Правила прийняття рішень, рамки для досягнення цілей і контролю над результатами роботи компанії.

Форми корпоративної організації управління в різних країнах мають відмінності. Різниця - в розподілі функцій між радою директорів і виконавчими органами, ступінь залучення інших зацікавлених осіб і т.д. Багато в чому образ системи формує економічна ситуація в конкретній країні, національна культура, розвиток фондового ринку. У сукупності всі ці фактори дозволяють виділити три ключові моделі корпоративного управління:

- Англо-американська. Передбачає безумовний пріоритет прав акціонерів, контроль відбувається через ринок капіталу. Орієнтована насамперед на задоволення фінансових інтересів акціонерів. Дуже динамічна модель.
- Німецька. У центрі - банківський контроль, банки мають найбільшу вагу в структурі власності компанії, а їх представники беруть на себе головну роль в раді директорів. Пріоритет на взаємну відповідальність усіх сторін, зацікавлених в корпоративному успіху. Німецька модель - зразок стійкості.
- Японська. Орієнтована на соціальну і ділову згуртованість. Рівноправності немає, чітко вибудувана ієрархія: інтереси «молодших» управлінців часто приносяться в жертву «старшим», однак замість ущемленому «праву голосу» молоді співробітники отримують непогані матеріальні заохочення. Акціонерний капітал сконцентрований в руках великих і середніх акціонерів. Низька вартість залучення капіталу, орієнтація інвесторів на тривалу співпрацю[1].

До вдосконалення цих напрямків кожна країна підходить по-своєму. У США спостерігається більш жорстке законодавство. Після численних скандалів, що розгорілися навколо недобросовісних менеджерів великих корпорацій, на світ з'явився так званий закон Сарбейнса-Окслі (Sarbanes-Oxley Act, SOX), підписаний в 2002 році Джорджем Бушем. Документ змінив порядок надання звітності компаніями-емітентами цінних паперів. Фінансова звітність відтепер стала більш відкритою, окремі розділи торкнулися корпоративного управління, внутрішнього контролю, аудиторських перевірок. Багатьом компаніям довелося повністю змінити систему ведення звітності, понести чималі витрати на зовнішній аудит, які різко збільшилися в ціні. Проте закон Сарбейнса-Окслі дозволив сформувати на підприємствах ефективну систему внутрішнього контролю, істотно підвищити прозорість господарських операцій. Це спричинило за собою зростання інвестиційної привабливості компаній та стійкості фондового ринку в цілому.

Європейські держави вибрали шлях більш м'якого регулювання через національні кодекси, багато з яких сформовані за участю не тільки урядових органів, а й недержавних організацій. До числа таких стандартів відноситься Кодекс Кедбері, підготовлений в 1991 р в Великобританії. У ньому сформульовані уявлення про те, що таке «ідеальна» рада директорів і як повинна виглядати ефективна система корпоративного управління. Подібні кодекси сьогодні існують в багатьох країнах. Їх брали поступово, у міру накопичення практики і формулювання нових принципів: в 40 країнах підготовлено понад 100 кодексів. Велика частина з них національні, проте є і ряд міжнародних. це:

- «Рекомендації Європейської асоціації фондових дилерів (EASD)»;
- «Керівні принципи корпоративного управління Конфедерації асоціацій європейських акціонерів»;
- «Принципи корпоративного управління Організації економічного співробітництва та розвитку (ОЕСР)» та ін.

Правовий статус кодексів також відрізняється. Наприклад, в Бразилії, Індії, Таїланді вони є добровільними. У Канаді і США компанії, що знаходяться в лістингу фондових бірж, зобов'язані інформувати громадськість про виконання або невиконання умов кодексів. У ПАР, Гонконгу, Малайзії всі прописані вимоги є обов'язковими до виконання[1].

Важливо додати, що корпоративне управління має будуватися на розумінні того, що довгостроковий успіх компанії - це результат колективної роботи, в якій беруть участь не тільки власники і топ-менеджери, але також рядові співробітники, інвестори, постачальники, кредитори та інші партнери. Взаємовигідна співпраця з кожним зацікавленим особою - і є внесок в ефективний розвиток і високу конкурентоспроможність підприємства.

Важливість корпоративного управління можна оцінювати з різних точок зору. Добре керовані компанії добиваються високих результатів в довгостроковій перспективі, їм простіше отримати доступ до капіталу. Високі стандарти управління знижують ризики при інвестуванні. Це пов'язано з наявністю в таких компаніях високооплачуваних управлінців вищої кваліфікації. Для інвестора це привід надати капітал за меншою вартістю. Компанії зі сформованим корпоративним управлінням забезпечують приріст ресурсів для акціонерів, працівників та країни в цілому, вносять вклад в економіку і в кінцевому підсумку допомагають суспільству жити і розвиватися.

Можна відзначити наступні фактори, які сприяють підвищенню ефективності корпоративної системи управління:

- Наявність чітко сформульованих стратегічних орієнтирів. Нововведення у виробництві, маркетингу, управлінні ресурсами і т.д. повинні бути обґрунтовані прагненням випередити конкурентів і запобігти втраті ринкових позицій. При цьому важливо постійно стежити за тим, щоб економічний ефект від нововведень був вище витрат на їх впровадження.
- Мінімізація управлінських витрат. У ситуації, коли витрати на управління вище, ніж позитивний результат, постає питання про перепланування всієї системи менеджменту або окремих її ланок.
- Удосконалення внутрішньо фірмової структури. Відчутний ефект на практиці дає, наприклад, перехід від функціонально-структурної моделі компанії до процесно-рольової або матричної. Не завжди це можливо, але в цьому випадку скорочується число ієрархічних рівнів, розвивається горизонтальний (мережевий) тип управління, скорочується розрив між керівником і виконавцем. В результаті підвищується мобільність всієї системи і швидкість її роботи.
- Інституційні аспекти, розвиток нормативно-правової бази. Це фактор, що відноситься перш за все до компетенції держави[1].

Висновки

Корпоративним управлінням можна умовно назвати цілу структуру методик керування підприємством чи компанією. На даний момент, це достатньо вивчений та відомий принцип підприємства, який відносно користується популярністю. Але як такої методики ідеального корпоративного управління ще немає. Проте тенденція зміцнення самого цього поняття і усвідомлення його важливості в суспільстві і серед головних акціонерів є. Очевидно і розвиток корпоративного управління з опорою на зарубіжний досвід.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Эффективная система корпоративного управления: как ее построить, оценить и с какими проблемами придется столкнуться. KP.ru: веб-сайт. URL: https://www.kp.ru/guide/upravlenie-kompaniei.html (дата звернення: 25.02.2021)
2. Что такое корпоративное управление? Открытый университет: веб-сайт. URL: https://openuni.io/course/3/lesson/12/material/405/ (дата звернення: 25.02.2021)

Старжинський Валерій Юрійович – студент групи 1АКІТ-17б, факультет комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: 3372292@gmail.com

Valeriy Starzhinskii - student group 1AKIT-17b, faculty of computer systems and automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: 3372292@gmail.com

УДК 005.95/.96:004

І. О. Дьогтєва
В. І. Дигодій

РОЗВИТОК ТА ТРЕНДИ ЦИФРОВІЗАЦІЇ УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У роботі розглянуто специфіку трансформації HR в HRM, розвитку програмного забезпечення управління персоналом. Охарактеризовано тенденції використання цифрових технологій в HR-процесах. Досліджено питання впровадження і застосування новітніх технологій в HR-менеджменті. Описано діджиталізацію HR. В результаті дослідження аргументовано врахування вимог цифрового HR-менеджменту в інноваційних стратегіях розвитку компаній.

Ключові слова: *HRM-система, HR-процеси, цифровізація, діджиталізація, автоматизація, програмне забезпечення, HR-платформи, цифрові технології, digital-інструменти.*

Abstract

The paper considers the specifics of the transformation of HR into HRM, the development of personnel management software. The tendencies of using digital technologies in HR-processes are characterized. The issue of introduction and application of the newest technologies in HR-management is investigated. HR digitalization is described. As a result of the research it is argued to take into account the requirements of digital HR-management in innovative development strategies of companies.

Keywords: HRM-system, HR-processes, digitization, digitalization, automation, software, HR-platforms, digital technologies, digital-tools.

Вступ

З метою оптимізації відбулась трансформація комплексного HR, який переважно мав облікову функцію (облік, стандартні транзакційні процеси), в HR Management. Управління персоналу отримало розмежування різних HR-процесів, зокрема, виділились рекрутинг, управління процесів залучення, адаптації, навчання і розвитку, власне функціонування персоналу, оцінки, аналізу прогнозування.

Для охоплення всіх HR-процесів HR менеджером виникла потреба у створенні HR-інструментів та їх еволюції через цифровізацію. Загалом над питаннями підвищення ефективності управління персоналом в свій час працювали вітчизняні та зарубіжні вчені В. Вітлінський, В. Вовк, О. Грішнова, Н. Гузь, К. Ковальчук, А. Колот, Н. Костіна, М. Осборн, А. Фельдман, К. Фрей та ін. Дослідженню тенденцій удосконалення діяльності у сфері управління персоналом присвячено роботи багатьох вчених, зорема: А. Колота, В. Данюка, В. Жуковської, Н. Нагибіної, В. Куйбіди, К. Січкаренкота інших [1].

Аналіз досліджень дає змогу фіксувати значний розриву між компаніями, що активно впроваджують зміни, залучають нові ресурси та інформаційні технології з метою вдосконалення HR-процесів, і компаніями, які займають пасивну позицію [2]. Останні потерпають від втрати конкурентоспроможності, насамперед через позбавлення можливості інвестувати у власний людський капітал.

Результати дослідження

Швидкий розвиток програмного забезпечення (далі – ПЗ) управління персоналом і суттєві зміни в управлінні персоналом – від спрощеного розпізнавання працівників до покращених платформ управління продуктивністю, використання високих технологій та керованих даних – трансформують робоче місце менеджера з персоналу, яке сьогодні вимагає надійного ПЗ, що сприяло б реалізації цілей управління персоналом, спрямованих на залучення та розвиток працівників. Еволюція ПЗ управління персоналом вдало проілюстрована в дослідженнях Дж. Берсіна для Deloitte [3], які підтверджують зростання обсягів та розширення ринку HR-систем протягом багатьох років. Результати дослідження формалізують прогрес: від ПЗ, яке надавало можливість автоматизувати окремі функції управління

персоналом, такі як ведення записів, наймання, заробітна плата та управління навчанням; до появи ринку ПЗ управління талантами, з причини зростання конкуренції за таланти.

Очевидно, що досягнення в сфері технологій розвивали можливості управління персоналом, а тому виникла необхідність у платформах та програмах, які б охоплювали інші ініціативи, такі як: залучення працівників до участі в управлінні організацією; управління винагородами, визнанням, заслугами тощо.

Технологічні трансформації в сфері управління персоналом характеризуються суттєвим збільшенням обсягів використання цифрових технологій для реалізації кадрових процесів, появою нових способів їх виконання, як наприклад, використання методів пошуку пасивних кандидатів у соціальних мережах, робота з віртуальними дистанційними командами, використання технологій «сліпого» рекрутингу, геймифікація, застосування штучного інтелекту для добору, розвитку чи оцінювання персоналу. Нові підходи до виконання процесів управління персоналом спричинюють суттєву технологічну трансформацію, яка вимагає підвищення рівня цифрової компетентностей менеджерів з персоналу для ефективного виконання ними своїх функцій, як в на сьогодні, так і у найближчому майбутньому.

Тенденції розвитку цифрових технологій управління персоналом охоплюють штучний інтелект та цифрове навчання, розмовні платформи, які відповідають за змішування цифрових та аналогових середовищ, та технології блокчейнів [4].

Так, використання штучного інтелекту, насамперед, для набуття та розширення досвіду працівників через отримання та залучення потужних інструментів для навчання та індивідуального розвитку. За таких умов, використання застарілих технологій та систем у цих процесах призведе до збільшення роз'єднаності працівника та необхідних йому знань, збільшення тривалості процесу навчання.

Робота з великими масивами даних (Big Data) використовуватиметься насамперед для HR-аналітики, хоча актуалізується використання і для покращення рекрутингу, вимірювання показників ефективності персоналу, якості тощо.

В останні роки почалося розповсюдження такого процесу як діджиталізація HR в різних великих компаніях. Діджиталізація HR забезпечується використанням сучасних HR-платформ. Серед основних діджиталізованих процесів:

формування профілів кандидатів (з використанням інформації з аккаунтів професійних мереж, наприклад, LinkedIn),

підбір кандидатів (з соцмереж, наприклад: Facebook, Твіттер, Telegram), персоналу (з застосуванням ATS – Applicant Tracking System),

рекрутингу (з використанням Skype, GoogleHangouts або Zoom),

онбордінгу (адаптації), навчання і розвитку (з залученням технологій, наприклад, VR, AR, MR-технологій),

HR-аналітики, кадрового діловодства (з застосуванням інформаційних систем для управління персоналом: Zoho People, OrangeHRM, Hurma System, CakeHR, Workable та BambooHR) [5],

моніторингу залучення (продукти eNPS і Gallup Q12, BambooHR, Hurma),

мікроклімату (опитувальники, анонімні анкети, Google-форми, інші платформи, які дозволяють оцінювати стан персоналу),

оцінки навичок (Codility, Tests4Geeks, Prometheus, TestDome).

Сучасні тенденції в галузі цифровізації управління персоналом продовжують рухатися в напрямі хмарних обчислень. Перевагами переходу з традиційного ПЗ управління персоналом на хмарні рішення є: доступ з будь-якого місця, надзвичайна зручність для користувачів, підтримка додатків, простота оновлень, зменшення витрат на технічне обслуговування та, що найважливіше, зменшення вимог до IT-інфраструктури, зокрема, до апаратного забезпечення, та підготовлений персонал. Найпопулярнішим прикладом хмарного рішення є Google Drive.

Цифровізація активно долучає інтегровані мобільні додатки до застосування в управлінні персоналом. Цифрові мобільні інструменти забезпечують виконання переліку функції: time-management, онлайн рекрутинг і навчання, відстеження та оцінка якості роботи, розвиток і кар'єрне зростання, нарахування компенсацій та пільг, управління продуктивністю із застосуванням гейміфікації, вимірювання та підвищення залученості, забезпечення зворотного зв'язку, синхронізація з іншими підрозділами та багато інших [1].

Технології доповненої (VR), розширеної (AR) чи змішаної (MR) реальності відкривають можливість не лише покращити процес навчання та вийти на рівень набуття досвіду в процесі, а й візуалізувати

уявлення про особливості внутрішньої організації, етапів виконання робочих завдань компанії, корпоративну культуру. Віртуалізація полегшує процес адаптації, надає рекрутерам інформацію щодо поведінки, особистісних якостей, особливостей, талантів кандидатів.

Висновки

Розвиток ПЗ управління персоналом має задовольняти потреби як організацій, так і з працівників, що дасть можливість організаціям ефективніше розвивати ініціативи в управлінні персоналом щодо підвищення ефективності, оцінювання чи залучення працівників. Прорив у технологіях управління персоналом має бути націлений підвищення рівня конкурентоспроможності, на зміцнення економічної безпеки, досягнення прозорості ведення бізнесу.

Інноваційні стратегії розвитку компаній повинні враховувати вимоги цифрового HR-менеджменту. HR-стратегії, в основу яких закладені Digital-технології, підвищують ефективність протікання HR-процесів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Рудакова С. Г., Данилевич Н. С., Щетініна Л. В., Касяненко Я. А. Digital HR – майбутнє кадрового адмінстрування. Бізнес Інформ. 2020. №1. С. 265–270.

2. Будущее HR 2019. Что отличает пассивного наблюдателя от активного участника? URL: https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/ru/pdf/2019/04/ru-ru-future-of-hr-2019.pdf (дата звернення: 1.03.2021)

3. Bersin, J. HR Technology Disruptions for 2017: Nine Trends Reinventing the HR Software Market . 2016. Deloitte Development LLC. URL: https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/us/Documents /human-capital (дата звернення: 25.02.2021)

4. George, Sh. 6 Trends in the Gartner Hype Cycle for Human Capital Management. 2018. URL: https://www.gartner.com/smarterwithgartner/6-trends-in-thegartner-hype-cycle-for-human-capital-nagement-2018/ (дата звернення: 23.02.2021)

5. Дьогтєва, І.; Рудь, Л.. АВТОМАТИЗАЦІЯ HR-ПРОЦЕСІВ В HRM-СИСТЕМАХ. НТКП ВНТУ. Факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Ukraine, feb. 2021. Available at: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fm/all-fm-2021/paper/view/11666>. Date accessed: 01 Mar. 2021.

Дьогтєва Ірина Оксентіївна, *асистент кафедри менеджменту та безпеки інформаційних систем, Факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: dohtieva@vntu.edu.ua*

Дигодій Віктор Іванович*, студент групи 2КІ-17б, Факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: viktordigodij@gmail.com*

Dohtieva Iryna*, Assistant at the Department of Management and Security of Information Systems, Faculty of Management and information security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail : dohtieva@vntu.edu.ua*

Dyhodii Viktor Ivanovych*, student of group 2KI-17b, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: viktordigodij@gmail.com*

УДК 331.485

Чорнобай Р.В.

МОТИВАЦІЯ ПРАЦІ ЯК ІНСТРУМЕНТ ЕФЕКТИВНОГО УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ СУЧАСНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У даній роботі здійнено комплексний аналіз основних теорій мотивації праці та визначення ролі останньої в процесі управління персоналом в організації.

Ключові слова: *мотивація праці, управління персоналом, мотиви, потреби, концепція людських відносин*

Abstract

This paper provides a comprehensive analysis of the main theories of work motivation and determining the role of the latter in the process of personnel management in the organization.

Keywords: *work motivation, personnel management, motives, needs, the concept of human relations*

Вступ

Одним із найважливіших чинників ефективного функціонування сучасних організацій в умовах ринкової економіки є наявність стабільного, висококваліфікованого і мотивованого персоналу, здатного вирішувати завдання будь-якого рівня складності і досягати поставлення цілей. Сьогодні відбувається становлення нової парадигми управління, адже ще донедавна персонал прирівнювався до витрат, які необхідно постійно скорочувати, а тепер він справедливо вважається основною цінністю організації.

Виклад основного матеріалу

У ході проведення дослідження було виявлено, що поняття «мотивація праці» настільки міцно увійшло до термінології психологів, соціологів, економістів, та управлінців, що мало хто піддає сумніву його глибинне історичне походження. Перші паростки наукового підходу до усвідомлення сутності мотивів людини, які спонукають її до праці, з′явились ще на етапі переходу суспільства від феодального до капіталістичного ладу.

Більш ретельне вивчення мотивації праці як окремого напрямку почалося в епоху наукового менеджменту, основоположником якого вважається Фредерік Уінслоу Тейлор (1856-1915 рр.). Запропонована ним система організації праці передбачала детальне вивчення трудових процесів, встановлення жорсткого регламенту їх виконання, підбір і спеціальне тренування робітників для виконання робіт в умовах високої інтенсивності праці. Талановитий американський інженер дослідник був переконаний у тому, що ефективність діяльності виробничих систем, орієнтованих на серійне чи масове виготовлення продукції, вирішальним чином залежить від мотивації індивідуальної праці, томі розроблена ним система матеріальних стимулів передбачала, насамперед, винагороду за працю: підвищену чи мінімальну. Зрештою,це змушувало робітників працювати на межі своїх можливостей, Відтак, можна стверджувати, що для Ф.Тейлора людина була лише елементом виробничої технології, не здатним творчо працювати чи проявляти будь-яку ініціативу. [1]

Досить відомою мотиваційною концепцією, що відносяться до групи змістовних теорій, є теорія набутих потреб Девіда МАкКлелланда (1917-1998рр.), у якій американський психолог спирається лише на потреби вищих рівнів, які формуються під впливом соціального оточення, життєвих обставин та досвіду людини. Розглядаючи мотивацію праці як одну з форм соціальної активності, вчений дійшов до висновку, що трудову мотивацію людини визначають три групи потреб: потреби успіху (досягненні) – прагнення до самостійності у роботі, особистої відповідальності за одержаний результат; потреби в причетності – прагнення до дружніх відносин, активної взаємодії з колегами і клієнтами; потреби в причетності – прагнення до дружніх відносин, активної взаємодії з колегами і клієнтами; потреби у владі – прагнення до впливу на інших людей,

контролю ресурсів і процесів. Відтак, можна стверджувати, що люди, які прагнуть довисоких досягнень як правило, зважуються на ризик, віддають перевагу завданням середнього рівня сладності, відчувають справжнє задоволення від процесу праці, а гроші для них – це лише індикатор оцінки власних досягнень.[2]

Мотивація переслідує мету створення необхідних умов і стимулів для найбільш повної реалізації трудового потенціалу кожного працівника на конкретному робочому місці. Особливого значення при цьому набуває усвідомлення людьми високих і суспільно значимих мотивів, таких, як мета власного життя, покликання тощо. Правильний вибір мотивів є однією із основних цілей людини, що визначає рівень розвитку її як особистості.

За допомогою мотивації праці відбувається: усвідомлення кожним індивідом необхідності і важливості включення у певну сферу суспільного виробництва; подальший пошук професії, що відповідає життєвим планам, цільовим установкам і функціональним можливостям; вибір місця роботи залежно від очікуваних наслідків даної дії; подальша реалізація власних здібностей, трудового потенціалу; розвиток кар′єри.

У свідомості людини потреби, зазвичай, перетворюються на мотиви, які і спонукають їх до певної цільової дії. Відповідно мотив можна визначити як те, що змушує людину проявляти активність, а мотивація являє собою внутрішній процес свідомого вибору людиною певного варіанту поведінки, що визначається комплексним впливом внутрішніх і зовнішніх чинників. Мотивацію також ототожнюють із сукупністю внутрішніх і зовнішніх рушійних сил, що спонукають людину до виконання певних дій, задають межі й форми її діяльності, надають їй спрямованості, орієнтованої на досягнення певної мети. [3]

При цьому слід мати на увазі, що внутрішні чинники (мотиватори) тісно переплітаються із особистістю людини, її потребами та інтересами, моральними переконаннями, очікуваннями, сприйняттям та усвідомленням певних цінностей, які панують у суспільстві. До зовнішніх чинників (стимулів) мотивації відносять різноманітні методи економічного та морального впливу, які використовуються організацією для підвищення трудової активності персоналу. Це можуть бути як міжособистісні відносини в організації, так і умови праці, заробітня плата тощо.

Висновки

Узагальнюючи викладене, було зазначено, що робота з мотивації персоналу пронизує практично всі системи управлінської діяльності, які присутні у кожній сучасній організації: систему атестації і оцінки праці працівників, систему просування кадрів і планування трудової кар′єри; систему професійної підготовки і навчання; систему соціальних виплат і пільг тощо. Головною метою існування всіх цих систем є створення належних умов для підвищення рівня зацікавленості працівників у результатах своєї діяльності завдяки ефективній мотивації праці.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бакуліна О.С. Теорії мотивації праці та можливості їх практичного застосування / О.С. Бакуліна. – Збірник наукових праць Таврійського дердавного агротехнічного університету (Економічні науки). – 2010. - №11. –174 с..
2. John Stacey Adams — Equity Theory on Job Motivation ! *ITNEXT* : веб-сайт URL: https://itnext.io/string-similarity-the-basic-know-your-algorithms-guide-3de3d7346227 (дата звернення: 26.02.2021).
3. Майорова Н.В. Социология управления: Учеб. Пособие / Н.В. Майорова – Воронеж : Научная книга, 2011. – 403 с.

Чорнобай Ростислав Віталійович – студент групи УБ-17б, Факультет менеджменту і інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: rostislavchikc@gmail.com

Chornobay Rostislav Vitaliyovych - student of UB-17b group, Faculty of Management and Information Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: rostislavchikc@gmail.com

УДК 005.95/.96

О. С. Бугай
А. О. Азарова

ШЛЯХИ ВИРІЩЕННЯ ПРОБЛЕМ В УПРАВЛІННІ ПЕРСОНАЛОМ ТА АНАЛІЗ КОНФЛІКТНИХ СИТУАЦІЙ В ІТ-СФЕРІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Досліджено проблематику конфлікту інтересів в ІТ – компанії. Окреслено низку найбільш типових конфліктних ситуацій в ІТ-сфері. Виявлено причини появи конфліктів та запропоновано шляхи їх вирішення на етапі їх виникнення.

Ключові слова: конфлікт, персонал, медіатор, проблема.

Abstract

The issue of conflict of interest in IT companies is studied. A number of the most typical conflict situations in the IT sphere are outlined. The causes of conflicts are identified and ways to resolve them at the stage of their occurrence are suggested.

Keywords: conflict, staff, mediator, problem.

Вступ

Проблематика конфлікту інтересів надзвичайно актуальна для сучасних ІТ – компаній. Очевидно, що аналіз причин виникнення конфлікту інтересів у системі управління і вироблення технологій їх нейтралізації сприятиме покращенню клімату серед персоналу компанії.

Отже, метою дослідження є формування підходу до системи управління конфліктами в ІТ-сфері.

Результати дослідження

Конфлікт інтересів – це загальноприйнятий термін, що позначає протиріччя між інтересами, які захищені правом і повинні бути задоволені діями іншої уповноваженої принципалом особи (це можуть бути рекрутер, HR-менеджер, менеджер проекту, директор) і особистими інтересами цієї уповноваженої особи.

Успішність діяльності ІТ-компанії залежить не лише від створення якісного та конкурентоздатного технологічного продукту, а також і від організації міжособистісних відносин, зокрема, від грамотної побудови горизонтальних та вертикальних відносин мікросередовища організації, до яких належить мікроклімат компанії та здатність обслуговувати цільових клієнтів.

Таким чином, домінантним чинником успішної життєдіяльності компанії є створення засобів комунікації та плану швидкого реагування на вирішення конфліктів. Одним із таких інструментів є медіація (від англ. mediation – посередництво) [1]. Цей термін означає такий тип перемовин, коли для вирішення конфліктних ситуацій застосовується нейтральний посередник – медіатор. Однак, як стверджує американський професор Джордж Сідел, даний спосіб використовується не тільки під час вирішення конфліктів, посередництво також використовується під час укладення угод або прийняття різноманітних рішень (наприклад, рішення керівника щодо використання ресурсів між відділами організації) тощо.

Специфічною рисою медіації є те, що медіатор має мати нейтральне ставлення до кожної зі сторін, а також не має права радити та давати власну оцінку ситуації.

Завданнями медіатора є:

– налагодити процес спілкування між сторонами;

– допомогти сторонам глибше зрозуміти їх позиції та віднайти інтереси;

– стежити за дотриманням процедури ведення переговорів;

– стимулювати кожну зі сторін до продукування власних пропозицій у напрямку конструктивного прийняття рішення;

– уточнювати та контролювати готовність сторін виконувати запропоновані дії.

Важливою особливістю медіації є те, що вона ґрунтується на стратегії ведення перегомовин та управління конфліктами на основі інтересів та є реалізацією партнерського підходу. Ця стратегія

передбачає взаємне прагнення сторін до позитивної взаємодії в межах моделі «win – win» [1].

Серед особливостей перемовин слід зазначити таке [2]:

– учасники згуртовано беруть участь в аналізі та вирішенні проблеми, демонструючи те, що вони є партнерами у даній ситуації, а не суперниками;

– звертається увага на інтересах конфліктуючих сторін, відбувається пояснення думки сторін щодо створеної ситуації, визначення власних інтересів та інтересів іншої сторони у вирішенні проблеми;

– учасники орієнтуються на вирішення проблеми за допомогою пошуку правильного рішення серед альтернативних варіантів;

– прагнення використання об'єктивних критеріїв сторонами, що конфліктують дає змогу дійти згоди, тому відкрите обговорення проблеми з аргументацією не повинно бути спотворено тиском третіх сторін;

– неймовірно важливим є вміння поставити себе на місце опонента, щоб спробувати зрозуміти його точку зору;

– успішною угодою слід вважати таку, яка максимально враховує інтереси всіх учасників перемовин [2];

Швидкість процедури отримання результату за короткий часовий інтервал – одна з основних переваг медіації, що є незамінним як для вирішення конфліктних ситуацій із зовнішніми контрагентами, так і для внутрішніх відносин в компанії. Тобто медіація значно збільшує ефективність роботи компанії та зберігає здорову атмосферу в колективі в цілому.

Також варто зазначити заборону розголошення інформації процедури, про яку медіатор дізнався під час її проведення без згоди сторін – перевага конфіденційності процедури.

Щоб не бути пасивним учасником процедури, під час прийняття важливих рішень застосовується перевага гнучкості та неформальності процедури, що у свою чергу дає сторонам реально впливати на результат прийнятих рішень.

Медіатором може бути особа з вищою освітою, яка отримала спеціальні знання з медіації. Доцільно опанувати навичками медіації працівникам компанії, що займають посади юриста, HR-менеджера, проектного менеджера та ін., що допоможе швидко та ефективно приймати важливі рішення та вирішувати конфлікти на етапі їх виникнення в межах компанії [3].

Разом із тим, існує низка проблем в IT-сфері, що не вирішуються лише за допомогою медіатора. Розглянемо їх нижче.

Специфіка IT бізнесу полягає в тому, що, з одного боку, він абсолютно точно асоціюється з великими інвестиціями і оборотами компанії, серйозними гравцями на ринку і досить великою конкуренцією. З іншого – у багатьох випадках він і досі залишається дуже неформальним і довірчим, тому що самі програмісти, скоріше, звикли працювати на неформальних і довірчих засадах.

Виходячи з практики різних українських та пострадянського простору IT-компаній, а також стану ринку IT-сфери в цілому, до найпоширеніших конфліктних ситуацій належать такі [4]:

1. Порушення конфіденційності. Режим конфіденційності не дозволяє не тільки розголошувати розмір зарплати, але й згадувати про співпрацю з клієнтом або роботу над проектами в соціальних мережах або резюме. Як правило, в договорі з клієнтом або в окремому NDA прописуються обов'язки сторін і встановлюється штрафні санкції за їх порушення, які є дуже великими, зокрема, близько 20–30 тис. доларів, щоб компенсувати можливі збитки компанії.

2. Порушення пунктів договору про уникнення конкуренції. Висококваліфіковані кадри, які знають специфіку роботи компанії, можуть бути об'єктами headhanting конкурентів компанії. У разі згоди програміста на перехід до конкурента, через певний термін може надійти претензія від колишнього працедавця на суму в кілька десятків тис. доларів. Це пояснюється тим, що більшість шаблонних договорів про надання IT-послуг містить пункт про заборону працювати в компаніях, які є прямими або можливими конкурентами замовника, продукти / послуги яких можуть конкурувати з продуктами / послугами замовника. Отже, приваблива робоча пропозиція може, як мінімум, обернутися величезним штрафом, а, як максимум – втратою ділової репутації.

3. Порушення порядку оплати послуг за договором або нарахування штрафів. І IT-компаніях часто не звертають увагу на невелику затримку платежів, запізнення з відправкою документів і т.п. Разом із тим, буває і так, що після численних переробок замовлення, клієнт відмовляється оплачувати послуги, вирішує розірвати договір і забирає всі напрацювання IT-компанії за завданням, права на які теж належать йому і які, по суті, є на 90% готовим продуктом. Така ситуація є досить поширеною, оскільки клієнт зазвичай прописує всі умови договору на свою користь, а, відповідно, і має повне право займати таку позицію.

Штрафи можуть встановлюватися, в принципі, за будь-які дії, крім тих випадків, коли це заборонено законом (спойлер – таких випадків мало). Крім того, штрафи в IT-сфері зазвичай встановлюються в досить великих розмірах.

4. Спори за інтелектуальну власність. Питання, пов'язані з інтелектуальною власністю і правами на неї, які виникають під час роботи над завданнями і створення продуктів, є доволі складними і багато нюансів багатьма не враховуються.

5. Маніпуляції. Цей підхід означає намагатися отримати вигоду за рахунок недостатньої обізнаності або освіченості контрагента. Часто можна зіткнутися із ситуаціями, коли під час дострокового розірвання договору компанія виставляє IT-працівникові величезний рахунок за витрати на його навчання, залучених фахівців для забезпечення його роботи і т. п. Або ж компанія може відмовитися платити взагалі, тому що програміст, нібито, «біллил» на виконання завдань набагато більше часу, ніж витрачав насправді, і виходить, що він ще й повинен повернути компанії пристойну суму за таке «шахрайство». Особливо часто такі ситуації зустрічаються під час співпраці з дрібними компаніями, а саме з такими часто і працюють вітчизняні IT-фахівці.

Висновки

Будь-якій IT-компанії варто брати до уваги досвід вирішення, принаймні, найпоширеніших конфліктних ситуацій, які часто зустрічаються в IT-сфері. Одним з ефективних засобів для цього є застосування медіатора – посередника у вирішенні проблемного питання. Медіація в межах компанії – ефективний практичний інструмент, який сприяє успішній організації міжособистісних відносин в компаніях, а отже і підвищує їх продуктивність.

Серед найбільш розповсюджених проблем IT-сфери слід відзначити такі, як:

1. Порушення конфіденційності.
2. Порушення пунктів договору про уникнення конкуренції.
3. Порушення порядку оплати послуг за договором або нарахування штрафів.
4. Спори за інтелектуальну власність.
5. Маніпуляції.

Слід зауважити, що конфлікти інтересів передбачаються в будь-якій соціальній структурі, вони є необхідною умовою розвитку компанії. У більшості випадків конфлікти такого роду виникають на ґрунті зацікавленості співробітником в отриманні матеріальної вигоди. У зв’язку з конфліктом інтересів встає проблема відповідальності. Безумовно, не можна вводити відповідальність за конфлікт інтересів, оскільки конфлікт інтересів є причиною, а не результатом протиправних дій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Тихомирова Є. Б., Постоловський С. Р. Конфліктологія та теорія переговорів: підручник. Рівне : Перспектива, 2017. 389 с.
2. Фішер Р., Юрі У. Шлях для досягнення згоди без програшу / Пер. з англ. А. Гореловой; В. А. Кременюка. М. : Наука, 2016. 158 с.
3. Ниренберг Дж., Росс И. Секреты успешных переговоров М. : Омега, 2017. 160 с.
4. Конфликт в IT бизнесе. Как поможет юрист? URL : https://legalitgroup.com/ru/konflikt-v-it-biznese-kak-pomozhet-yurist (дата звернення: 2.03.2021 р.).
5. Азарова А. О., Безмощук О. В. Причини відмови від делегування повноважень. Тези *Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції студентів, аспірантів та молодих науковців «Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи»*. 2020. URL : https://conferences.vntu.edu.ua/ index.php/mn/mn2020/paper/view/9965/8359 (дата звернення : 2.03.2021 р.).
6. Азарова А. О., Софина А. А. Шляхи покращення управління персоналом підприємства. Тези *XLVIII науково-технічної конференції ВНТУ*. 2020. URL : https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fm/all-fm-2020/paper/view/10148 (дата звернення : 2.03.2021 р.).
7. Азарова А. О., Кашканова А. А. Особливості управління персоналом в Україні та світі. Тези *XLVIII науково-технічної конференції ВНТУ*. 2020. URL : https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fm/all-fm-2020/paper/view/9444/7699 (дата звернення : 2.03.2021 р.).

Бугай Олексій Сергійович – студент групи 1КІ-17б, факультет інформаційних технологій та комп’ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: nikeprofbi@gmail.com.

Bugay Olexiy S. – Department of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail : nikeprofbi@gmail.com.

Азарова Анжеліка Олексіївна – к. т. н., професор каф. МБІС, заст. декана ФМІБ з наукової роботи та міжнародного співробітництва, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Azarova Anzhelika O. – Candidate of technical sciences, Professor of Management and security information systems department, Deputy dean of the Faculty of management and information security of research and international cooperation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 005.8:005.41

А. О. Чуманов

УПРАВЛІННЯ ВІДДАЛЕНИМИ КОМАНДАМИ В ІТ КОМПАНІЇ ТА ІНСТРУМЕНТИ РЕСУРСНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У дослідженні розглядається основні переваги і недоліки віддаленої роботи персоналу в ІТ-компанії . Досліджується продуктивність роботи персоналу , методи комунікації та способи мотивації команди. Використання інструментів ресурсного менеджменту та інструментів для комунікації.

Ключові слова: Project-менеджер, Jira, Scrum, Kanban.

Abstract

The study examines the main advantages and disadvantages of remote staffing in an IT company. The productivity of staff, methods of communication and ways of motivating the team are studied. Use of resource management tools and communication tools.

Keywords: Project manager, Jira, Scrum, Kanban.

Незважаючи на безліч переваг, віддалена робота може здатися не найкращим варіантом для всіх.

Перша проблема, з якою можна зіткнутися – це відсутність самоконтролю. Якщо людина не може себе зосередити, то вона буде відволікатися і її продуктивність буде падати, а заодно і мотивація.

Друга проблема – відсутність живого спілкування. Якщо людина потребує постійної комунікації, то згодом їй набридне це, або якщо їй потрібна допомога в якомусь технічному завданні, їй може бути важко передати свою проблему в повідомленнях.

Третя проблема – це відсутність робочого простору. Людина може жити в таких умовах які не є сприятливими для комфортної роботи , що заважатиме їй з концентруватися на роботі. Потрібно мати таке робоче місце, де можна нормально сконцентруватися.

Найбільш поширена форма комунікації при віддаленій роботі — текстова. Текст погано передає емоції. Кожен може зрозуміти одну і ту саму фразу декількома способами. Численні поправки, можливі непорозуміння і навіть можливі конфлікти лише тому, що один зі співробітників не дочитав лист або зрозумів його не так[1].

Кожна людина живе в різних ритмах і кожен буде намагатись організувати робочий день у найзручніший для себе спосіб. Сьогодні Project-менеджер поставив завдання, а відповідь буде готова завтра, а вже післязавтра можна показати клієнту, потім повернулися поправки, і все спочатку. Це знижує продуктивність і затягує робочий процес, в той час як клієнти хочуть отримати оперативну відповідь.

Незважаючи на недоліки є також і переваги, це безумовно економія часу, бо не потрібно витрачати час, щоб доїхати до робочого місця. Якщо задача на день виконана, то співробітник має багато вільного часу, який він може витрачати на свій саморозвиток. Також коли людина працює у комфортних для себе умовах, в оточенні, яке створила сама, її продуктивність може зрости. В атмосфері комфорту, довіри і свободи співробітники отримують більше задоволення від своєї роботи[2].

Є декілька основних методів, які допоможуть продуктивно організувати команду. Перший метод — це організувати щоденні мітинги, на якому кожен співробітник буде розповідати про те, що він зробив, що буде робити і чи є якісь труднощі. Така методологія називається Scrum. Головні дійові особи — ScrumMaster, особа, яка керує процесами, веде їх і працює як керівник проекту, власник продукту, людина, що представляє інтереси кінцевих користувачів та інших зацікавлених в продукті сторін та команда, яка включає розробників. Протягом кожного спринту, 15-30 денного періоду (тривалість визначається командою), працівники створюють функціональний ріст програмного забезпечення. Набір можливостей, які впроваджуються в кожен спринт, приходять з етапу, що має назву product backlog (документація запитів на виконання робіт), який має найвищу пріоритетність за

рівнем вимог до роботи, що повинна бути виконана. Запити на виконання робіт (backlog items), що визначені протягом наради з планування спринту (sprint planning meeting), переміщуються в етап спринту. Протягом цієї наради власник продукту інформує про завдання, які він хоче, аби були виконані. Тоді команда визначає, скільки з бажаного вони можуть зробити, щоб завершити необхідні частини протягом наступного спринту. Протягом спринту команда виконує зазначений список завдань (т.з. backlog items). Впродовж цього періоду ніхто не має права змінювати перелік запитів на виконання робіт, що слід розуміти, як заморожування вимог (requirements) протягом спринту[3].

Окрім методології Scrum є методологія Kanban. Ця методологія має такі основні правила – план здійснюється для досягнення мети, і може змінюватися в будь-який час і кількість завдань, які виконуються одночасно обмежена. Це обмеження необхідно для управління швидкістю розробки, а також швидкістю реагування на зміну плану. Kanban добре працює в стартапах, які не мають чіткого плану, але активно працюють над розробкою. В процесі роботи може так статися, що робота заблокована. У загальному випадку, заблокована робота повертається в backlog, і вибирається нова задача, з максимальним пріоритетом. Залежно від характеру завдань і типу команди ліміт може бути збільшений або зменшений[4]. Наприклад, розробник може одночасно малювати форму реєстрації та дивитися за процесом розгортання нового сервера. Проте, якщо час завершення завдань буде менше необхідного, керівник проекту може зменшити ліміт, або збільшити команду. Таким чином, при грамотному керівництві, Kanban забезпечує максимально можливу для даної команди швидкість роботи, максимальну швидкість реагування на зміни і в той же час скоротити «витрати» на підтримку методології.

До інструментів ресурсного менеджменту можна віднести Jira, Slack. Для команд, які практикують методику Agile, в комплект поставки Jira Software включені дошки Scrum і Kanban. Дошки виконують роль центру управління, в якому завдання розподіляються по налаштованим робочим процесам. Дошки роблять командну роботу більш відкритою і дозволяють бачити стан кожної робочої завдання. Інструменти для відстеження часу і звіти про продуктивність в режимі онлайн (графіки залишилися і виконаних завдань, звіти про спринтах, графіки швидкості) дозволяють командам відстежувати свою ефективність в перспективі. Знайти підходящі Agile-дошки можна в класичних проектах Jira Software Cloud. Мета Project-менеджера зібрати інформацію про кількість продуктивних годин, які витрачаються командою в умовах, що склались[5].

Отже, запорукою успішної і продуктивної роботи у віддалених командах , є злагоджена робота Project-менеджера, постійна комунікація з кожним учасником команди і рівний розподіл задач.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Як зробити віддалену роботу в компанії ефективною? URL: https://dou.ua/lenta/articles/distributed-teams-are-futur (дата звернення: 1.03.2021)
2. Що таке управління проектами: як здійснюється і що в себе включає?. URL : https://blog.agrokebety.com/shcho-take-upravlinnya-proektamy (дата звернення: 28.02.2021)
3. Гибкая методология разработки “Scrum”. URL : https://habr.com/ru/post/247319/ (дата звернення: 01.03.2021)
4. Kanban: принципы и возможности в управлении проектами. URL : https://www.unisender.com/ru/support/about/glossary/kanban (дата звернення: 2.03.2021)
5. Дженнифер Грин, Эндрю Стеллман. Постигая Agile. Ценности, принципы, методологии 2017. №1. С.250-253.

Чуманов Артем Олегович *– студент групи 2КІ-17б факультету інформаційних технологій та комп’ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: artemchumanov@gmail.com*

Artem Chumanov *– student of the Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: artemchumanov@gmail.com*

УДК005 8

К.А. Паламарчук

ЗАСОБИ ПЛАНУВАННЯ ТА УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Розглянуто та проаналізовано різні інструменти планування та управління проектами та інструмент Trello
Ключові слова: розробка програмного забезпечення, управління, Trello.

Abstract
The project planning and management tools and Trello tool are considered and analyzed.
Keywords: software development, management, Trello.

Вступ

Управління проектом – застосування знань, навичок, інструментів і методів для планування і реалізації дій, спрямованих на досягнення поставленої мети в рамках проектних вимог.

Проект є тимчасовим, оскільки він має визначений початок і кінець у часі, а отже, визначений обсяг і ресурси.Тож у проектну команду часто входять люди, які зазвичай не працюють разом - іноді з різних організацій та з різних географічних регіонів. Розробка програмного забезпечення для вдосконаленого бізнес-процесу - все це проекти. І всім слід кваліфіковано керувати, щоб забезпечити своєчасні, бюджетні результати, навчання та інтеграцію, необхідні організаціям. Отже, управління проектами полягає у застосуванні знань, навичок, інструментів та методів для проектної діяльності для задоволення вимог проекту.

Аналіз засобів планування

Ключовим моментом в управлінні проектом по розробці програмного забезпечення є правильний вибір інструменту. Правильно обраний інструмент дозволяє у встановлені терміни робити якісні продукти і ефективно управляти бюджетом замовника.Далі буде розглянуто порівняння двох основних інструментів управління проектами.

Trello - це веб-додаток для створення списків у стилі канбан і є дочірньою компанією Atlassian. З системою Kanban (по-японськи, kan = "visual" і ban = "card") Trello дає змогу побачити більший огляд роботи. У найпростішому випадку Kanban реалізований з використанням дошки з нотатками Post-It. На дошці малюються рядки, і на них розміщуються деякі завдання, переміщаючись з рядка в рядок у міру виконання роботи. Trello використовує цю концепцію і робить її настільки простою, що будь-хто може використовувати її практично в будь-якому проекті.Користувачі можуть створювати свої дошки завдань з різними стовпцями та переміщувати завдання між собою. Зазвичай стовпці включають такі статуси завдань, як "Зробити", "Виконується", "Виконано". Інструмент можна використовувати в особистих та ділових цілях, включаючи управління нерухомістю, управління програмними проектами, шкільні дошки оголошень,бухгалтерський облік, веб-дизайн, ігри та управління справами адвокатських контор. [1]

Дошки, як правило, фокусуються на конкретному проекті, наприклад, на запуску нового веб-сайту, або на більш обгрунтованих процесах, завданнях, таких як інтернатура працівника. Кожна дошка містить списки, які можуть, наприклад, вказувати на хід проекту. Нарешті, картки у списках містять інформацію про конкретне завдання, і їх можна переміщати зі списку в список після завершення. Ще однією ключовою особливістю є інтеграція з іншими програмами - те, що компанія називає "вмиканням". Ці інтеграції API дозволяють користувачам отримувати доступ до таких функцій, як Google Drive, Slack та Salesforce безпосередньо від Trello.Також у цьому інструменті є можливість проведення зустрічей і ретроспектив спринтів, де відкрито діляться ідеями, обговорюють їх і розставляють пріоритети разом з менеджерами по продуктах і зацікавленими сторонами. [2] Інтерфейс інструменту Trello зображено на рисунку 1.

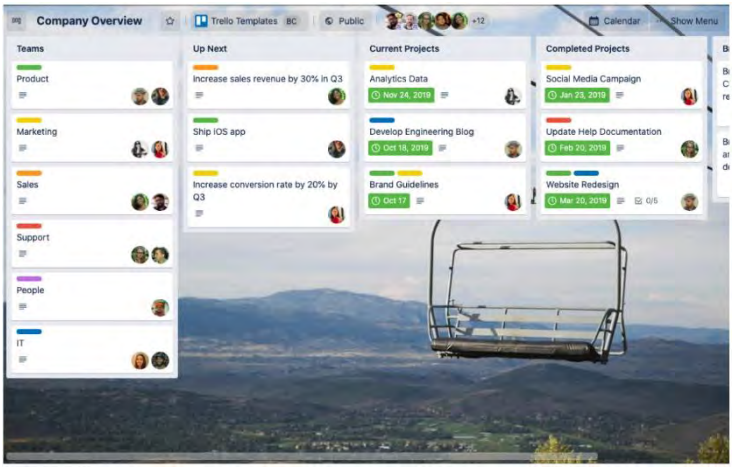


Рисунок 1 — зображення робочого процесу в Trello.

Jira – один з основних інструментів для планування і керування проектами в компанії. У ній є можливість запустити спринт по розробці ПО за допомогою комплексних процесів Scrum і Kanban і скористатися звітами, які допоможуть отримувати актуальні аналітичні дані в режимі реального часу і бачити, наскільки ефективно ваша команда виконує спринт за спринтом. Також у Jira є інтеграція з Bitbucket та GitHub.Завдяки цьому є можливість підтримувати порядок і швидко переходити до написання коду, створюючи гілки прямо з того інструменту, в якому складаєте план, ведеться відстеження або спільна робота. Також Jira зазвичай досить швидко налагоджується та проста в управлінні. Інтерфейс інструменту Jira зображено на рисунку 2.

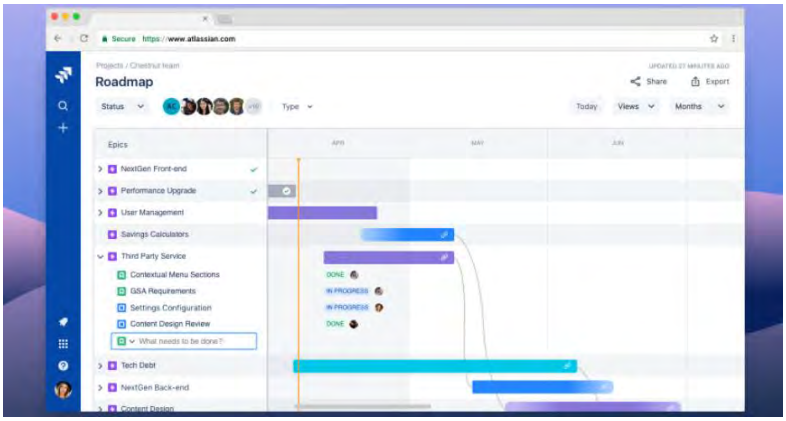


Рисунок 2 — зображення робочого процесу в Jira.

Висновки

Інструмент планування та управління проектами Trello потрібен для: розміщення завдань; вибору виконавців; виставлення пріоритетів; контролю завдань по ходу їх виконання.

Весь життєвий цикл програми можна контролювати через систему Trello. Використовуючи цей комплекс можна зберегти важливу інформацію.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1.What is Trello? [Електронний ресурс]:[Веб-сайт] – Електронні дані. — Режим доступу: https://www.computerworld.com/article/3226447/what-is-trello-a-guide-to-atlassians-collaboration-and-work-management-tool.html

2.Trello helps teams move work forward [Електронний ресурс]:[Веб-сайт] – Електронні дані. — Режим доступу: https://trello.com/

3.Jira VS Trello [Електронний ресурс]:[Веб-сайт] – Електронні дані. — Режим доступу: https://usersnap.com/blog/jira-vs-trello

Паламарчук Катерина Арменівна — студентка групи 1АКІТ-17б, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, м .Вінниця, e-mail: sinrhofazatronova@gmail.com

Palamarchuk Kateryna A. — student of group 1AKIT-17b, faculty of computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 377.3:37.047

Т. В. Педоренко
А. В. Жарков
Г. Б. Язмухамедова

УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ В УМОВАХ ПАНДЕМІЇ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Визначені основні проблеми в управлінні персоналом на сьогоднішній день. Описані шляхи зменшення фонду оплати праці. Доведена недоцільність масових скорочень персоналу.
Ключові слова: пандемія, економічна криза, антикризове управління.

Abstract
The main problems in personnel management to date have been identified. Ways to reduce the wage bill are described. The inexpediency of mass redundancies has been proved.
Keyword: pandemic, economic crisis, crisis management.

Вступ

Сучасна економічна ситуація у світі, характеризується двома словами – «пандемія» і «економічна криза». Тому для забезпечення успішного ведення підприємницької діяльності в умовах пандемії і кризи власникам потрібно зосередитись на плануванні та запровадженні антикризового підходу в управлінні персоналом.

Результати дослідження

Антикризове управління в умовах пандемії – це управління підприємством, спрямоване на подолання або відвертання кризового стану, що проявляється в неплатоспроможності, банкрутстві, збитковості в умовах адаптації до карантину[1].

В умовах масштабного світової економічної кризи, викликаного коронавірусом, необхідно доповнити основних положень кадрової політики, спрямованих на забезпечення безпеки персоналу, усунення ризиків для фізичного і психологічного здоров'я співробітників, розширення можливостей дистанційної роботи, розробку нових технологій контролю та взаємодії з персоналом. В цілому кадрова політика організації в період кризи стає націлена на подолання негативних наслідків, забезпечення виживання компанії в короткостроковому періоді і довгостроковій перспективі, збереження кадрового ядра.

Основними сьогоднішніми проблемами багатьох організацій в галузі управління персоналом є: по-перше, недолік висококваліфікованих кадрів, що володіють новими знаннями і поглибленої практичної спеціалізацією; по-друге, неготовність багатьох топ-менеджерів до кризи, що призвело до запізнілої розробки антикризових програм з управління персоналом в ряді компаній, а це в свою чергу вплинуло на здійснення спонтанних кадрових заходів, що викликають опір у персоналу до дій керівництва; по-третє, зменшення стимулів і мотивації до праці у співробітників[2].

В розвинених країнах виділяють три основні типи антикризового менеджменту, кожен з яких використовується в на різних етапах кризи, а саме: менеджмент запобігання; менеджмент порятунку; менеджмент відновлення.

У зв’язку зі швидкістю і масштабністю даної кризи в сьогоднішніх українських реаліях, можна впевнено стверджувати, що підприємцям доведеться поєднувати два типи менеджменту одночасно: менеджмент запобігання та порятунку. Основним завданням власників підприємств на даному етапі є здійснення всіх можливих дій для уникнення крайніх заходів по відношенню до персоналу компанії, а саме – масового скорочення чисельності працівників.

Часто рішення керівництва, прийняті за умов економічної кризи та мето яких є зменшення кількості персоналу підприємства, зменшують рівень лояльності працівників, що залишились. Так, зокрема, неграмотно проведене скорочення, його огріхи та помилки будуть сприйняті персоналом як черствість керівництва, що може серйозно підірвати довіру решти працівників. Також багато підприємств, проводячи скорочення, не замислюються, що позбавляють себе ресурсу, без якого подолати кризу, а в

майбутньому і відновити ріст та розвиток компанії, буде неможливо. Тому на етапі «виживання» власникам потрібно провести аналіз персоналу, визначити і утримати ключових співробітників, адже не виключений варіант того, що повністю зберегти всіх співробітників буде практично неможливо.

Діючим способом уникнути масових скорочень людських ресурсів в умовах пандемії коронавірусу на практиці може стати зміна підходу до оплати праці на підприємстві, адже нерідко буває так, що за умов кризи, роботодавець, провівши аналіз наявної системи оплати праці, знаходить завищені оклади та неоптимальну систему преміювання. До основних шляхів зменшення фонду оплати праці можна віднести два способи, а саме: скорочення витрат на утримання персоналу за рахунок зменшення норм робочого часу; скорочення витрат на утримання персоналу за рахунок зміни системи оплати праці.

Зменшення норм робочого часу – це скорочення норми робочого часу працівників шляхом встановлення їм неповного робочого часу. При неповному робочому часі оплата працівникам здійснюється пропорційно відпрацьованому часу.

Зміна системи оплати праці – зміни, пов'язані з переглядом розмірів окладів та тарифних ставок працівників, розмірів та підходів до нарахування премій, переглядом підходу до нарахування заробітної плати. В умовах кризи та зменшення обсягів виробництва, попиту на послуги та товари, неможливістю повноцінно проваджувати свою діяльність, закономірним є і падіння обсягів роботи та завантаженості працівників. В такому випадку доцільним буде така зміна системи оплати праці, зокрема, як запровадження погодинної оплати праці зі збереженням мінімальної заробітної плати.

Таким чином, спробувавши пережити кризу без застосування масового скорочення персоналу роботодавець отримує наступні переваги: досягнення поставленої мети – скорочення фонду оплати праці; збереження персоналу; мінімізація трудових конфліктів з працівниками; швидке повернення до первинної продуктивності без пошуку та підготовки нового персоналу після завершення кризи[3].

Висновки

Ситуація з поширенням коронавірусу виявила низьку готовність до реагування на загрозу масштабної пандемії, засвідчила недосконаліть національних систем кризового менеджменту, а також наявність суттєвих вразливостей у різних сферах. Тому запровадження антикризового підходу в управлінні персоналом є першочерговим завданням для усіх підприємств. Антикризове управління допомагає вирішити багато проблемних питань, таких як: неможливість раннього виявлення, оцінювання і попередження загрози; неготовність більшості підприємств і населення працювати в умовах карантинних обмежень, у т. ч. дистанційно; повільне реагування з боку уповноважених державних і місцевих органів антикризового управління.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Антикризове управління в умовах пандемії : веб-сайт. URL: http://btie.kart.edu.ua/index.php/2075-4892/article/view/222131 (дата звернення: 03.02.2021)
2. Применение форм мотивации труда персонала в условиях пандемии : веб-сайт. URL: https://aqm.by/stati/hr/primenenie-form-motivatsii-truda-personala-v-usloviyakh-pandemii-/ (дата звернення: 03.02.2021)
3. Концепція антикризового управління персоналом в умовах організаційних змін : веб-сайт. URL: https://www.ebskiev.com/uk/kontseptsiya-antikrizovogo-upravlinnya-personalom-v-umovah-organizatsijnih-zmin/ (дата звернення: 03.02.2021)

Педоренко Тетяна Вікторівна — студент групи 1АКІТ-17б, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, с.Агрономічне, Вінницького р-ну, Вінницької обл., e-mail: pedorenkotana@gmail.com

Жарков Анатолій Володимирович — студент групи 1АКІТ-17б, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, с.Вила, Вінницького р-ну, Вінницької обл., e-mail: fkca.1akitjav@gmail.com

Язмухамедова Гозел Бабамурадівна — студент групи 1АКІТ-17б, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця, e-mail: gozelyazmuhamedowa@gmail.com

Pedorenko Tetiana V. — Department of Computer System and Automation, Vinnytsia National Technical University, village Agronomichne, Vinnytsia district, Vinnytsia region, e-mail: pedorenkotana@gmail.com

Zharkov Anatoliy V. — Department of Computer System and Automation, Vinnytsia National Technical University, village Vyla, Vinnytsia district, Vinnytsia region, e-mail: fkca 1akitjav@gmail.com

Yazmuhamedowa Gozel B. — Department of Computer System and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, , e-mail: gozelyazmuhamedowa@gmail.com

УДК 331.101.3

С. В. Хилько[1]

ПРОБЛЕМИ МОТИВАЦІЇ ПРАЦІВНИКІВ В ІТ СФЕРІ

[1] Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто проблеми мотивації співробітників у ІТ-відділах. Досліджено основні методи мотивації та їх недоліки.

Ключові слова: управління персоналом, мотивація, ІТ.

Abstract

Methods of motivating employees in regular IT departments are considered. The main methods of motivation and their disadvantages are researched.

Keywords: personnel management, motivation, IT.

На сучасному ринку вакансій в ІТ сфері представлена надзвичайно велика кількість вакансій. Однак, значна частина людей, що шукають роботу є початківцями, які не відповідають конкретним вимогам компаній на даний момент часу. Така ситуація спричиняє сурову боротьбу між рекрутерами за спеціалістів високого рівня. Саме такі співробітники цінуються найбільше, і тому їх намагаються утримати на робочому місці якнайдовше за допомогою додаткової мотивації.

Зазвичай, коли мова йде про мотивацію її поділяють на матеріальну та нематеріальну.

Матеріальна мотивація – це грошова винагорода, яку отримує працівник за виконану роботу. В даному випадку це заробітна плата та премії. Однак, відомим є факт, що зайняті у сфері ІТ отримують заробітну плату, яка значно перевищує середню заробітну плату в Україні. Порівняння доходу Junior-розробника та загального середнього доходу по Україні наведено на рис. 1. [1, 2]



Середня місячна зарплата по регіонах України у січні 2021 (грн.)

	Середня зарплата	Зміна щодо попереднього місяця		Відхилення від середньої з/п по Україні	
Україна	12337	-1842	-13.0%		
Вінницька	10751	-1500	-12.2%	-1586	-12.9%

Рисунок 1 – Порівняння заробітної плати працівників ІТ та не ІТ сфери

Таким чином, можна зробити висновки, що для спеціалістів високого рівня розмір заробітної плати є не настільки важливим критерієм. Саме тому, у великих західних компаніях та стартапах працівникам пропонують опціони. Опціони – можливість для конкретного спеціаліста отримати певну частку в компанії у власність при досягненні попередньо узгоджених показників. Фактично співробітник стає співвласником бізнесу, а отже – безпосередньо зацікавлений в його розвитку. Адже це принесе йому суттєво більше грошей в майбутніх періодах [2]. Цей підхід справді працює, адже саме так залучали працівників Microsoft, Google, Apple та Facebook.

До нематеріальної мотивації відноситься оплата лікарняних, безкоштовні обіди, медична страховка, участь у конференціях, курси іноземних мов, навчання від компанії, гарна атмосфера у колективі, можливість працювати віддалено, гнучкий графік та багато іншого. Насправді, всі ці вимоги були актуальні багато років тому. На сучасному ринку вакансій кожна компанія забезпечує їх за замовчуванням, адже тільки так можна боротися за найкращих спеціалістів. Приклад подібних пропозицій наведено на рис. 2.

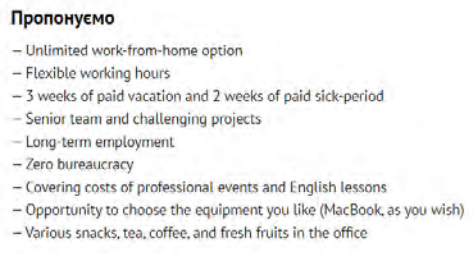


Рисунок 2 – Приклад вакансій з широким спектром нематеріальної мотивації

Таким чином, рівень заробітної плати і бонуси, які пропонують українські IT-компанії, не є основною мотивацією. Не є новинкою і типові приклади нематеріальної мотивації, більшою новинкою є їх відсутність.

На думку професійних HR-менеджерів існує декілька дійсно важливих факторів:

1) Технології, бізнес-процеси, компетентне керівництво. Для спеціалістів високого рівня є надзвичайно важливим мати змогу працювати з найновішими технологіями та будувати свої процеси взаємодії всередині команди.

2) Проект або продукт. Якщо IT-спеціаліст насправді гордий за проект на якому працює, то це буде позитивно впливати на його працездатність. Однак, потрібно розуміти, що універсальних бізнес-ідей не існує і при виборі кандидата потрібно орієнтуватися на його власні цінності.

3) Корпоративна культура, місія, цінності. Корпоративна культура, як сукупність моделей поведінки співробітників всередині компанії, є одним із ефективних способів мотивації співробітників. Стратегічні цілі, місія (призначення) і цінності компанії мотивують співробітників на рівні ідей. Якщо життєві цінності співробітника співпадають з корпоративними, а особисті професійні цілі співпадають з цілями і місією компанії, утворюється взаємовигідне співробітництво.

4) EVP – ціннісна пропозиція компанії. EVP (Employment Value Proposition) – набір атрибутів, які співробітники сприймають як вигоду від роботи в компанії. В структуру EVP входять 6 блоків:

- Компанія: положення на ринку, продукт, технологічний рівень.
- Люди: якість колег, атмосфера в колективі.
- Робота: масштаб задач, баланс роботи і особистого життя.
- Нагорода: компенсації.
- Можливості: навчання, кар'єрний ріст.
- Умови праці: розташування, режим праці і відпочинку, комфорт на робочих місцях.

Переваги діляться на атрибути залучення та утримання. Очевидно, що цінність пропозиції буде різнитись для кожного конкретного співробітника.

Висновки

Для кожної конкретної IT-компанії важливо поєднувати матеріальну і нематеріальну мотивацію співробітників. Не існує універсального набору мотивацій, з яких можна створити ідеальний рецепт для утримання будь-якого розробника. Як показує практика, більшість людей працюють не за грошову винагороду. Найбільш важливим фактором є співпадіння внутрішньої мотивації працівника з тим, що може запропонувати компанія.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Середня зарплата в Україні: веб-сайт. URL: https://index.minfin.com.ua/ua/labour/salary/average/ (дата звернення: 03.03.2021).

2. Статистика зарплат програмістів, тестувальників і PM в Україні: веб-сайт. URL: https://jobs.dou.ua/salaries/ (дата звернення: 03.03.2021).

3. Мотивуємо працівників: як застосовувати опціони з користю: веб-сайт. URL: https://www.ilf-ua.com/uk/blog/motivuiemo-pratsivnikiv-iak-zastosovuvati-optsioni-z-koristiu/ (дата звернення: 03.03.2021).

Хилько Степан Вікторович – студент групи 1БС-17б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, email: stepankhylko@ukr.net

Khylko Stepan V. — Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : stepankhylko@ukr.net

УДК 005.95/.96

Моцний О. С.

КОНЦЕПТУАЛІЗАЦІЯ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ІНФОРМАЦІЙНОЇ ПІДТРИМКИ ФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ ЗНАНЬ КОМПАНІЇ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У даній роботі було розглянуто основні концептуалізації організаційно-інформаційної підтримки та формування системи знань компанії.

Ключові слова: концептуалізація, формування системи, організація, знання компанії

Abstract

In this paper, the main conceptualizations of organizational and information support and the formation of the company's knowledge system were considered.

Keywords: trade secret, security service, personnel specialist, interview

Вступ

В основу організаційно-інформаційної підтримки формування стратегічних знань покладено принцип формалізації і кодифікування, відповідно до якого знання співпрацівників узагальнюються і фіксуються на електронних і паперових носіях для того, щоб решта зацікавлених співпрацівників могла скористатися цими знаннями надалі.

Організаційно-інформаційна підтримка та формування системи знань компанії

Відповідно основними принципами організаційно-інформаційного забезпечення управління знаннями виступають створення надійної і повної підтримки процесів ухвалення рішень за рахунок формування баз знань, правил, експертних систем для вирішення певних завдань; організацію збереження і публікації призначеної для користувача інформації і формалізованих знань; організації доступу до створюваних баз знань зацікавлених співпрацівників підприємства, так само як і до формалізованих знань, що вже зберігаються в базі даних підприємства; забезпечення технологіями пошуку і систематизації формалізованих знань, що зберігаються в організаційній базі знань; відкритість для зовнішніх знань через створення можливостей кінцевим користувачам взаємодіяти з численними джерелами зовнішніх знань і інформації: від інформаційних ресурсних баз до навчання та консалтингу[1]. Комплексним вирішенням проблеми кодифікування знання є створення корпоративної інформаційної системи, бази, що зв'язує воєдино дані й інформаційні потоки комп'ютерних систем компанії. Використання такої системи дозволяє не лише знизити операційні витрати на виконання рутинних процедур, але й вирішить проблеми координації діяльності співпрацівників і підрозділів, забезпечення їх необхідною інформацією і контролю виконавської дисципліни [2].

При цьому керівництво отримує своєчасний доступ до достовірних даних про хід виробничого процесу і має засоби для оперативного ухвалення та реалізацію своїх рішень. З позиції персоналізації, формування стратегічних знань пов'язано з необхідністю організації взаємодії персоналу, тому організаційноінформаційне забезпечення повинне задовольняти таким вимогам ключовими елементами є комунікаційні технології та засоби, що забезпечують спільну роботу співпрацівників: мережеві технології, технології спільного ухвалення рішень і технології, що підтримують неформальне спілкування і обмін думками; підтримка процесів ухвалення рішення повинна базуватися на доступі до співпрацівниківносіїв знань. Реалізація даного принципу полягає у формуванні внутрішньо організаційних каталогів експертів з різних питань і організації доступу співпрацівників, зацікавлених в отриманні консультацій від експертів; інформаційнотехнологічні засоби повинні забезпечувати можливість обміну неформальними знаннями з елементами зовнішнього середовища. Виділення завдань та етапів кодифікування стратегічних знань ґрунтується на наступних положеннях:

- кожний етап повинен мати самостійне значення в загальному процесі управління й формалізований, тобто на кожному етапі повинні бути отримані якісні і кількісні показники, аналіз яких дасть можливість формувати конкретні рекомендації з удосконалення управління знаннями підприємства;

- етапи повинні бути взаємозалежні, тобто основні характеристики (параметри), що одержуються на кожному з них, повинні бути вихідними передумовами для реалізації завдань управління на наступних етапах організаційно інформаційного забезпечення управління знаннями; загальним спрямуванням методичного підходу повинне бути зменшення невизначеності процесу управління знаннями підприємства, тобто перехід від загальних, агрегованих категорій до визначення конкретних характеристик цього процесу [3].

Підприємства повинні приділяти значну увагу знанням, як джерелу отримання конкурентних переваг за рахунок отримання інформації про стан внутрішнього та зовнішнього середовища та відносин між ними. Тільки завдяки розумінню своїх власних можливостей та того як вони співвідносяться з потребами споживачів продукції, підприємство може розвинути свої конкурентні переваги. Підприємства повинні постійно та безперервно досліджувати свою діяльність, та її зв'язок з зовнішнім оточенням. Виходячи з цього, в сучасних умовах господарювання актуальною є проблема управління знаннями, зокрема формування системи управління знаннями на підприємствах. При розробці якої значну увагу треба приділити визначенню основних складових елементів системи управління знаннями, та вивченню особливостей формування системи управління знаннями. Знання, як складова частина людського капіталу, розглядаються в сучасній економічній науці умежах такого напрямку досліджень як теорія людського капіталу. Дослідженнями особливостей економіки знань приділяється значна увага закордонних та вітчизняних вчених – економістів. При цьому проблеми економіки знань на мікрорівні, особливо в сучасних умовах господарювання і досі залишаються вивченими в значно меншому обсязі.

Висновки

Отже, виділення завдань та етапів стратегічних знань ґрунтується на положеннях. Кожний етап повинен мати самостійне значення в загальному процесі управління й формалізований, тобто на кожному етапі повинні бути отримані якісні і кількісні показники, аналіз яких дасть можливість формувати конкретні рекомендації з удосконалення управління знаннями підприємства; етапи повинні бути взаємозалежні, тобто основні характеристики (параметри), що одержуються на кожному з них, повинні бути вихідними передумовами для реалізації завдань управління на наступних етапах організаційно інформаційного забезпечення управління знаннями.

СПИСОК ВИКОРАСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1.“Методичний підхід до формування та розвитку стратегічних знань підприємства”. CYBER LENINKA: веб-сайт URL: https://cyberleninka.ru/article/n/metodichniy-pidhid-do-formuvannya-ta-rozvitku-strategichnih-znan-pidpriemstva

2.“Розвиток компетенцій на основі стратегічних знань”.CYBER LENINKA: веб-сайт URL: https://cyberleninka.ru/article/n/metodichniy-pidhid-do-formuvannya-ta-rozvitku-strategichnih-znan-pidpriemstva

3.“Механізми захисту стратегічних знань підприємства”.CYBER LENINKA: веб-сайт URL: https://cyberleninka.ru/article/n/metodichniy-pidhid-do-formuvannya-ta-rozvitku-strategichnih-znan-pidpriemstva

Моцний Олександр Сергійович – студент групи УБ-17б, Факультет менеджменту і інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: motsnyi99@gmail.com.

Motsnyi Alexander S. – student of UB-17b group, Faculty of Management and Information Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: motsnyi99@gmail.com.

УДК 331.101.3

В. В. Казміревський

СПОСОБИ ПОКРАЩЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ ПІДПРИЄМСТВА. МОТИВАЦІЯ ПЕРСОНАЛУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто основні способи та моделі в управлінні персоналом на підприємстві та способи їх удосконалення.

Ключові слова: *логістичні проблеми, інтегроване управління ланцюжками поставок, управління персоналом, розвиток персоналу, персоналізм, управління талантами.*

Abstract

The main methods and models in personnel management at the enterprise and ways to improve them are considered.

Keywords: logistics problems, integrated supply chain management, personnel management, personnel development, personalism, talent management.

Вступ

Сьогодні економіка потерпає від кризи в усіх галузях, у тому числі і в галузі підприємництва. Організації опинилися для себе у нових умовах, вони стали надзвичайно тісно взаємопов'язані з зовнішнім середовищем. Підприємницька галузь України перебуває у стадії, яку можна охарактеризувати як стратегічний застій. Загальний стан галузі досить критичний, навіть якщо брати до уваги окремі суб'єкти господарювання, які мають налагоджену систему діяльності.

Різниця між поколіннями як фактор впливу на мотивацію

Персонал на підприємстві є важливою складовою. Це пояснюється тим, що підвищення якості управління людськими ресурсами здатне забезпечити відчутне збільшення рентабельності, а отже й добробуту підприємства.

В умовах сьогодення важливим є особливий підхід до управління персоналом. Коли відбувається процес переосмислення багатьох теоретичних і практичних аспектів організації підприємства, персонал є найважливішим ресурсним потенціалом, який забезпечує ефективність виробництва, його конкурентоспроможність і стійкість положення підприємства на ринку [1]. Для того, щоб ефективно використовувати людський ресурс, необхідно застосовувати різноманітні способи мотивації.

Проблематику мотивування праці персоналу підприємств досліджено у працях як вітчизняних, так і зарубіжних вчених. Значний внесок у розвиток теорії та практики мотивації трудової діяльності зробили такі вчені, як Г. Гілбрейт, А. Маслоу, Е. Мейо, Л. Портер, А. Сміт, Ф. Тейлор, а також вітчизняні фахівці такі, як І. Вернадський, М. Вольський, Т. Степанов, І. Франко, Г. Цехановецький та інші.

Основна мета процесу мотивації – це отримання максимальної віддачі від використання наявних трудових ресурсів, що дозволяє підвищити загальну результативність і прибутковість діяльності підприємства. [1].

В Україні існують такі проблеми мотивації праці на підприємствах:

1. Неврахування індивідуальності кожної людини, внаслідок чого керівник не спроможний визначити ті фактори, які впливають на покращення праці робітників.
2. Керівники не звертають увагу на покращення психологічного клімату в колективі.
3. Відсутність прямої залежності розміру премії від конкретних результатів роботи працівників структурних підрозділів підприємства. У результаті чого, вона перестала виконувати свою головну – стимулюючу функцію, і перетворилась на просту надбавку до посадового окладу [2].

Проте останнім часом в українських компаніях практикується заохочення персоналу оригінальними способами. Наприклад, у компанії за підсумками півріччя найуспішнішим співробітникам надають грошові премії, 10 л. пива, швейцарським годинником або тижневою путівкою на двох за кордон. Це пов'язано з тим, що утримувати управлінський персонал вітчизняним компаніям тільки грошима та бонусами стає неефективно [3].

Продумані до дрібниць системи матеріальних стимулів ґрунтуються на всебічному моніторингу економічних інтересів працівників, урахуванні умов їхньої праці та життя, сімейного стану, трудових навичок і є ефективним механізмом поєднання матеріальної зацікавленості персоналу та продуктивності його праці [4].

До ефективних методів мотивації праці також можна віднести:

- створення для робітників підприємства «центрів здоров'я» з необхідним обладнанням, особам, які усиновили дитину;
- надання фінансової допомоги;
- грошові виплати сім'ям, що мають дітей-інвалідів.

Задоволення як індивідуальних, так і соціальних потреб працівників на підприємстві можна досягти за допомогою реструктуризації та реорганізації праці з застосуванням двох взаємопов'язаних підходів. Перший з них полягає в реструктуризації індивідуальної праці, а другий пов'язаний зі змінами в організаційному контексті.

Вдосконалення системи управління персоналом на вітчизняних підприємствах також потребує запозичення зарубіжний досвід.

Керівництво повинне створити та підтримувати в оптимальному стані систему зворотного зв'язку в колективі, що дозволить подолати будь-які негативні моменти в життєдіяльності організації.

Для того, щоб побудувати конструктивні робочі взаємовідносини при застосуванні методів менеджменту, на наш погляд, доцільно перш за все забезпечити:

1) ефективне оцінювання працівників;
2) підтримку керівником власного авторитету;
3) сприятливий морально-психологічний клімат в організації та колективі;
4) грамотне делегування повноважень;
5) налагодження ефективного оберненого зв'язку;
6) акцентування уваги на результатах.

Також ніколи не потрібно економити на зарплаті хорошим працівникам. Адже для виконання тривалих та складних задач, однієї відданості організації недостатньо. Нижчі потреби також обов'язково повинні бути задоволені, особливо, коли вони пов'язані з такими вищими потребами, як потреба в пошані і визнанні, яка у наш час базується на розмірі окладу[4].

Критерієм удосконалення управління персоналом на засадах персоналізму є докладання спільних зусиль до участі та співпраці (на відміну від економічних, політичних чи суспільних потреб). Таке управління формує та реалізує міні-, мезо- та макроорганізаційні рівні культури управління, що грунтуються на зв'язках між людьми. Управління на засадах персоналізму вимагає створення мережі громадських та професійних об'єднань підприємців малого та середнього бізнесу, сприяння органів місцевого самоврядування [5, с. 48–49].

Висновки

Отже, способи удосконалення системи управління персоналом мають стосуватися усіх або більшості її найважливіших елементів, зокрема таких як: система оплати праці, професійне навчання, забезпечення сприятливого морально-психологічного клімату в трудовому колективі та ін. У своїй діяльності підприємства повинні керуватися своїми стратегічними цілями та можливостями.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Буянова І. А., Рандіна А. М. Мотивація працівників у сучасних умовах господарювання підприємств і організацій: [Електронний ресурс] / Буянова І. А., Рандіна А. М. // 2012. – Режим доступу до статті: http://nauka.kushnir.mk.ua/?p=16537 (дата звернення: 01.03.2021).
2. Труш Ю. Л., Гриценко А. О. Мотивація персоналу на підприємствах в сучасних умовах господарювання [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/23596/1/2.pdf (дата звернення: 01.03.2021).
3. Зазыкин В. Профилактика конфликтов в коллективе [Електронний ресурс] / Зазыкин В. – Режим доступу : http://www.hr-portal.ru (дата звернення: 01.03.2021).
4. Пантюх Д. Как стать окличнім руководителем? [Електронний ресурс] / Пантюх Д. – Режим доступу : http://www.hr-portal.ru (дата звернення: 01.03.2021).
5. Граб М. Б. Концепція управління персоналом на засадах персоналізму // Вісник Нац. ун-ту "Львівська політехніка" "Логістика". – 2011. – № 706. – С. 47–53.

Казміревський Віталій Віталійович — студент групи 1БС-17б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: kazmirevskiy1999@gmail.com

Kazmirevs'kiy Vitaliy V. — Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: kazmirevskiy1999@gmail.com

УДК: 331.101.32

І. О. Дьогтєва
П. Б. Супрун

СПЕЦИФІКА ВИКОРИСТАННЯ НЕМАТЕРІАЛЬНОЇ МОТИВАЦІЇ ІТ-ПЕРСОНАЛУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У роботі описано завдання, які допомагає вирішити нематеріальна мотивація. Проаналізовано основні методи нематеріальної мотивації ІТ-персоналу, практичне застосування. Зазначено нематеріальної мотивації ІТ-персоналу, які використовують поряд з основними. Для мінімізації неефективної та шкідливої нематеріальної мотивації наведено правила формування стратегії мотивації ІТ-персоналу. Обґрунтовано переваги нематеріальної мотивації в порівнянні з використанням матеріальних стимулів.

Ключові слова: *мотивація, нематеріальна мотивація, методи нематеріальної мотивації, ІТ-персонал, ІТ-спеціаліст, ІТ-фахівець, HR-менеджер.*

Abstract

The paper describes the tasks that help to solve intangible motivation. The main methods of intangible motivation of IT staff, practical application are analyzed. The intangible motivation of IT staff, which is used along with the main ones, is indicated. To minimize ineffective and harmful intangible motivation, the rules for forming a motivation strategy for IT staff are presented. The advantages of intangible motivation in comparison with the use of material incentives are substantiated.

Keywords*: motivation, intangible motivation, methods of intangible motivation, IT staff, IT specialist, HR manager.*

Завдання, які допомагає вирішити нематеріальна мотивація

Нематеріальна мотивація – це система заходів, що дозволяє досягати високої продуктивності праці за допомогою невеликих фінансових вкладень. Вона грунтується на фізіологічних і психологічних особливостях людини і допомагає вирішувати такі завдання як:

– розвиток професіоналізму та підвищення кваліфікації співробітників;
– підтримка здорової атмосфери в робочому колективі;
– підвищення лояльності працівників, запобігання високої плинності кадрів;
– реалізація активної участі співробітників у вирішенні стратегічних завдань компанії;
– залучення фахівців з високим професійним рівнем.

Нематеріальне стимулювання співробітників, на відміну від разової грошової премії, спрямованої на одномоментне заохочення конкретного досягнення будь-якого працівника, орієнтоване на розвиток трудових відносин в довгостроковій перспективі [1]. Адже для багатьох ІТ-спеціалістів сьогодні цінність представляє не тільки зарплата, але й комфортні умови праці, дружній колектив тощо. Якість управління і нематеріальне стимулювання впливають на захопленість співробітників значно більше, ніж зарплата, премії та пільги. При цьому грошові винагороди виступають в якості короткострокового мотиватора, а нематеріальні стимули і заохочення – довгострокового.

Отже, створення дієвої системи мотивації є однією з основних задач HR-менеджменту компанії. Зацікавлені співробітники генерують більше корисних ідей і більш якісно виконують свої обов'язки. Але пробудити справжній інтерес до роботи лише за допомогою традиційних матеріальних методів просто неможливо. Щоб наділити людей непідробним ентузіазмом, важливо правильно підібрати способи нематеріальної мотивації.

Методи нематеріальної мотивації ІТ-персоналу

До основних методів нематеріальної мотивації ІТ-персоналу відносять:

1. Графік роботи, крім мотиваційної складової, містить раціональну, зокрема, ефективне використання робочого часу. Даний блок переважно застосовують з метою залучення висококваліфікованого ІТ-фахівця, коли розміщення основних офісів є відмінними від місця проживання фахівця, або коли він залучений до проєктів різних компаній. Актуальності даний метод набуває і в умовах протидії поширенню коронавірусної хвороби (COVID-19).

Серед варіацій: вільний або гнучкий графік роботи; віддалена або дистанційна робота.

Відповідно до Законодавства, гнучкий режим робочого часу (ГРРЧ) [п. 3.1, 2] - це форма організації праці, за якою для деяких категорій працівників, для працівників окремих підприємств або їх структурних підрозділів, встановлюється режим праці з саморегулюванням часу початку, закінчення та тривалості робочого часу впродовж робочого дня. Організація праці працівників в умовах ГРРЧ передбачає три складові робочого часу [п. 3.1, 2]: фіксований час, за яким працівник обов'язково повинен бути на робочому місці; змінний час - працівник на свій розсуд може починати та закінчувати свій робочий день; час перерви на відпочинок і харчування. Також ГРРЧ може бути організована за двома основними варіантами [п. 3.2, 2]:при поденному обліку робочого часу; при підсумованому обліку робочого часу.

Дистанційна (надомна) робота [3] - це форма організації праці, коли робота виконується працівником за місцем його проживання чи в іншому місці за його вибором, у тому числі за допомогою інформаційно-комунікаційних технологій, але поза приміщенням роботодавця.

Ряд міжнародних компаній використовують віддалену форму на постійній основі. Обов’язковою умовою застосування є високий рівень самоорганізації та тайм-менеджменту фахівця. Однак найчастіше використовується короткострокова віддалена робота.

Для реалізації даного методу співробітники можуть використовувати для роботи будь-який офіс компанії, або працювати зі зручного їм місця.

В якості регуляції процесу роботи проводять планування і мітинги по проєктам у режимі онлайн.

2. Умови роботи, реалізуються переважно через: статус, бренд компанії, облаштування та розташування офісу, організацію, комплектацію робочого місця, ділові поїздки, наявність цікавих динамічних проєктів, задач, тощо.

Відповідно до аналітики, бренд компанії виявився не настільки суттєвим в порівнянні з іншими мотиваційними чинниками, однак набуває популярності зі збільшенням частки представництв відомих світових ІТ- компаній в Україні.

Інформацію про комфортний, сучасний, облаштований офіс, з вдалою транспортною розв’язкою зазначають у вакансіях в якості заохочувальної пропозиції кандидату. Також і безпосередньо специфіка роботи ІТ-фахівця актуалізує облаштування і повне укомплектування робочого місця, де також поширені випадки преференційного вибору. Разом з тим, можливі додаткові можливості реалізації мотиваційної складової через облаштування зон відпочинку, обідніх зон. Хоча варто зазначити, що даний перелік передбачає значних фінансових вкладень, які формуються переважно на початкових стадіях розвитку компанії, і можуть уже не належати до витрат на нового фахівця.

Роботодавці також вважають, що приємним бонусом за хорошу роботу можуть бути ділові поїздки за кордон. Часто саме цей вид трудової діяльності вказують в розділі, що описує «переваги» майбутньої роботи.

До кроків, які позитивно вплинуть на мотивацію в рамках умов роботи можна віднести розширення існуючих функціональних обов’язків (наприклад, коучинг молодих фахівців), можливість горизонтальної ротації в ІТ-департаменті та залучення в нові проєкти [4].

Щодо аспекту наявності цікавих задач, то аналітика показує, що найцікавіше працюється в стартапах, де генеруються ідеї та геймдеві, в яких розвинена візуалізація.

3. Навчання, професійний розвиток, які реалізуються через професійне зростання (курси, тренінги, стажування, конференції) та потребу вивчати нові технології, платформи.

Прагнення розвивати персонал обумовлено не тільки бажанням мотивувати співробітників, але і жорсткою конкуренцією на ринку, а також браком кваліфікованих фахівців. Більшість компаній просто змушені займатися освітою програмістів, на що і вказують в описах вакансій в розділі про додаткові бонуси.

До нестандартних мотиваторів чи бонусів відносять можливість розвивати свої проєкти в робочий час.

4. Мікроклімат. Доброзичливий колектив, лояльний і професійний топ менеджмент – складові психологічного мікроклімату будь-якої компанії.

Важливо, щоб фахівець відчував свободу в корпоративному спілкуванні, міг обговорювати завдання й приймати рішення спільно з колегами у зручний йому час і спосіб (наприклад, за допомогою груп або спільнот в месенджерах).

Варто також відмітити і аспект компетентності керівника, лідер групи повинен вміти слухати своїх підлеглих і давати конструктивний зворотний зв’язок.

Особливим бонусом можна назвати «горизонтальну» структуру компанії, відсутність складних ієрархічних відносин (мінімум керівництва) і демократичний стиль управління.

До даного пункту можна долучити корпоративні, заохочувальні заходи, оригінальні офісні традиції.

В якості додаткових методів нематеріальної мотивації ІТ-персоналу використовують:

– пільги: право вибору умов роботи, скорочення робочого часу, додаткові вихідні, якщо поставлене завдання було виконано завчасно;

– визнання досягнень: просування по кар'єрі та заохочення тих, хто активно розвивав компанію, преміюванням ініціативи (можливі інформування про досягнення в корпоративній газеті, або на сайті компанії);

– корпоративні заходи: екскурсії, святкування та інші види колективного проведення часу створюють атмосферу «сім'ї», що позитивно позначається на якості роботи;

– нефінансові винагороди: пільги, медичні страховки, символічні подарунки тощо;

– знижки на товари або послуги компанії (можуть бути зовсім незначними, але важливий факт створення вузького кола людей, що мають можливість ними користуватися) [6].

Зрозуміло, що існує ряд інших способів нематеріальної мотивації. Кожна компанія може вибрати з них ті, які вважає найефективнішими.

Неефективна та шкідлива нематеріальна мотивація

Не завжди впровадження нематеріальної мотивації може дати бажаний результат. Більщість керівників припускаються помилки на етапі введення мотиваційної програми. Для мінімізації та можливо і повної нейтралізації помилок, з метою отримання ефективної дієвості нематеріальних чинників мотивації, слід дотримуватися деяких правил:

– керівнику та HR-менеджеру бажано не проеціювати на підлеглих способи мотивації, які ефективні для менеджерського складу;

– жорстка авторитарність веде до складностей в подальшому при прийнятті від такого керівника будь-якого заохочення;

– бажано мотивувати весь персонал, а не лише тих, хто приносить прибуток;

– необхідно враховувати особистісні характеристики співробітників, такі як вік, стать, уподобання, тощо;

– підбирати форми нематеріальної мотивації в залежності від головного завдання компанії;

– дотримуватися балансу між матеріальними і нематеріальними методами мотивації, уникати надмірностей в заохоченнях;

– забезпечувати черговість для уникнення жорсткого суперництва, що обов'язково позначиться не кращим чином на рівні продуктивності праці і робочій атмосфері в колективі;

– варто не допускати порушень корпоративної етики, дисципліни, не створювати умови повної свободу персоналу.

Висновок

До нематеріальної мотивації насамперед відносять кар’єрний ріст, можливість підвищення кваліфікації, гнучкий графік роботи, відрядження, сприятливі умови праці, забезпечення здорової конкуренції, врахування керівництвом раціональних думок працівників при прийнятті управлінських рішень, передача персоналу частини повноважень, корпоративні заходи, заохочення, тощо.

Останнім часом все частіше впроваджується групова мотивація окремих категорій персоналу та індивідуальна мотивація цінних працівників.

При розробці системи нематеріального заохочення слід виходити з того, що:

– система мотивації працівників має бути прозорою та зрозумілою для того, щоб усунути момент неприйнятної конкуренції;

– нематеріальні мотиватори орієнтовані на різноманітні індивідуальні потреби, але існує взаємозв'язок між ключовими мотивами особистості і елементами морального стимулювання [5];

– баланс нематеріальних і матеріальних стимулів дозволяє, як мінімум зменшити витрати на персонал, сприяє розвитку взаєморозуміння між керівництвом і персоналом.

При впровадженні мотиваційної програми в рамках нематеріального мотивування важливо дотримуватись рекомендацій [6]:

– дослідження цільової аудиторії (з метою вибору правильної стратегії заохочення співробітників, необхідно мати повний інформативний об’єм персоналу);

– реформування стратегії і тактики роботи з персоналом (важливо розуміти напрям руху компанії, зорієнтувати рішення для досягнення єдиної мети);

– аналіз ціннісної пропозиції, бренду компанії;

– оцінювання корпоративної культури, впливу на неї системи нематеріальної мотивації.

Систему нематеріальної мотивації, діючу в ІТ, чи будь-якій іншій компанії, необхідно постійно вдосконалювати і розширювати.

Варто зазначити, що нематеріальні стимули не завжди є безкоштовними для компанії.

При умові розробки ефективної стратегії управління нематеріальна мотивація може виявитися більш дієвим інструментом, ніж матеріальні стимули. Обґрунтоване використання матеріальних і нематеріальних стимулів сприяє залученню в ІТ-компанію успішних, талановитих і спрямованих на подальший розвиток ІТ-спеціалістів.

Загалом, врахування інтересів і потреб працівників сприяє розвитку взаєморозуміння між керівництвом і персоналом. При цьому ефективність роботи кожного напряму впливає на розвиток компанії. За сприятливих умов кожен співробітник має знати, що за виконання якісної роботи, за ініціативу та нові ідеї, за творчий підхід до рішення завдань, він отримає відповідну винагороду з переліку системи мотиваційної стратегії.

Нехтування мотиваційним фактором у певній сфері призводить до зниження показників продуктивності праці, якості продукції в кожній конкретній організації чи компанії.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Управління персоналом / А. О. Азарова, О. О. Мороз, О. Й. Лесько, І. В. Романець. – Вінниця: ВНТУ, 2016. – 283 с.
2. Про затвердження Методичних рекомендацій щодо встановлення гнучкого режиму робочого часу : Наказ; Мінпраці України від 04.10.2006 № 359 // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: https://zakon.rada.gov.ua/go/v0359203-06 (дата звернення: 26.02.2021)
3. Про внесення змін до деяких законодавчих актів України, спрямованих на забезпечення додаткових соціальних та економічних гарантій у зв'язку з поширенням коронавірусної хвороби (COVID-19) : Закон України від 30.03.2020 № 540-IX // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: https://zakon.rada.gov.ua/go/540-20 (дата звернення: 26.02.2021)
4. Болквадзе Н., Гетьман Т. Сучасні методи мотивації персоналу ІТ-компаній. Економічний часопис Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. Том 2 № 22 (2020). URL: https://echas.vnu.edu.ua/index.php/echas/article/view/579/470 (дата звернення: 02.03.2021).
5. Литвинюк А. А. Мотивація і стимулювання трудової діяльності / А. А. Литвинюк. – Москва: Юрайт, 2019. – 398 с.
6. Василик А. В. Вплив нематеріального мотивування працівників на управління брендом роботодавця: світовий досвід і українські реалії / А. В. Василик, А. Ю. Ращенко, А. П. Данилицька // Соціально-трудові відносини: теорія та практика . - 2017. - № 2. - С. 226-235. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/stvttp_2017_2_22. (дата звернення: 02.03.2021).

Дьогтєва Ірина Оксентіївна — асистент кафедри менеджменту та безпеки інформаційних систем, Факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: dohtieva@vntu.edu.ua

Супрун Павло Борисович — студент групи 1КІ-17б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: suprunS123@gmail.com

Dohtieva Iryna Oksentiyivna — Assistant at the Department of Management and Security of Information Systems, Faculty of Management and information security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail : dohtieva@vntu.edu.ua

Suprun Pavlo Borysovich - student of the group 1CE-17b, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: suprunS123@gmail.com

УДК 377.3:37.047

Є.О. Рудич

ІНСТРУМЕНТ ПЛАНУВАННЯ ТА УПРАВІННЯ ПРОЕКТАМИ З РІЗНИМИ МЕТОДОЛОГІЯМИ РОЗРОБКИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто та проаналізовано основні методи розробки програмного забезпечення та інструмент планування та управління проектами JIRA.

Ключові слова: розробка програмного забезпечення, управління та планування, JIRA.

Abstract

The main methods of software development and JIRA project planning and management tool are considered and analyzed.

Keywords: software development, management and planning, JIRA.

Вступ

Управління проектом – застосування знань, навичок, інструментів і методів для планування і реалізації дій, спрямованих на досягнення поставленої мети в рамках проектних вимог.

Управління розробкою програмного забезпечення – особливий вид управління проектами, в рамках якого відбувається планування, відстеження і контроль за проектами по розробці програмного забезпечення.

Аналіз методів розробки програмного забезпечення

Ключовим моментом в управлінні проектом по розробці програмного забезпечення є правильний вибір методу розробки. Правильно обраний метод розробки дозволяє у встановлені терміни робити якісні продукти і ефективно управляти бюджетом замовника та проводити якісне управління IT-персоналом.

До основних методів розробки програмного забезпечення можна віднести:

– RAD (RapidApplicationDevelopment або швидка розробка додатків) – концепція, що приділяє особливу увагу швидкості і зручності програмування, створення технологічного процесу, що дозволяє програмісту максимально швидко створювати програмні продукти.

– RUP (RationalUnifiedProcess) – методологія розробки програмного забезпечення, що використовує ітеративну модель розробки. В кінці кожної ітерації команда повинна досягти запланованих на дану ітерацію цілей, створити або допрацювати проектні артефакти і отримати проміжну, але функціональну версію кінцевого продукту.

– TDD (Test-DrivenDevelopmentілі розробка через тестування) – техніка розробки програмного забезпечення, яка ґрунтується на повторенні дуже коротких циклів розробки: спочатку пишеться тест, що покриває бажану зміну, потім пишеться код, який дозволить пройти тест, і під кінець проводиться рефакторинг нового коду до відповідних стандартів.

– AgileSoftwareDevelopment (гнучка методологія розробки) – серія підходів до розробки програмного забезпечення, орієнтованих на використання інтерактивної розробки, динамічне формування вимог і забезпечення їх реалізації в результаті постійної взаємодії всередині самоорганізованих робочих груп, що складаються з фахівців різного профілю. [1]

В даний час найпоширенішими є гнучкі методології розробки. Вони отримали таке широке поширення завдяки своїй клієнтоорієнтованості, мінімізації ризиків, гнучкому процесу внесення змін і швидкого отримання першої робочої версії продукту.

Однак, як і у інших методологій, у Agile є свої недоліки. До них можна віднести неможливість підрахунку точної суми роботи через постійну зміну вимог. Також в методологіях такого типу важко проходження суворому календарним планом і з усіма коректуваннями і змінами є ризик того, що проект не закінчиться ніколи.

Інструмент планування та управління проектами

Найпростіший та найочевидніший інструментом для вирішення проблем планування і управління є програмне забезпечення JIRA, розроблене австралійською компанією Atlassian.

JIRA застосовується у всіх випадках, коли необхідно організувати роботу співробітників, ефективно призначати їм завдання, мати миттєві засоби контролю виконання (фільтри, панелі швидкого доступу і email нотифікація). [2] Інтерфейс інструменту зображено на рисунку 1.

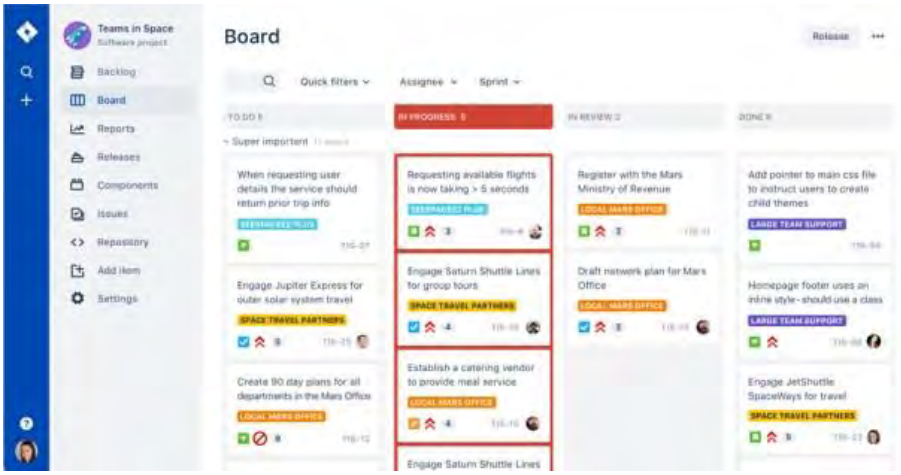


Рисунок 1 — зображення робочого процесу в JIRA.

Налаштованість та інтегрованість – дві найсильніші сторони JIRA. Створення нового типу завдання, налаштування окремого набору полів і циклу обробки в JIRA робиться в кілька рухів. JIRA може інтегруватися не лише з Subversion і Git, а й з іншими системами версіонного контролю (Perforce, VSS, Mercurial, Bazaar), а також з Salesforce.com, Agile інструментами Rally Software тощо. Звичайно, JIRA тісно інтегрується з іншими продуктами Atlassian: Confluence, Crucible, Bamboo та іншими. Завдяки архітектурі JIRA з підтримкою плагінів можливостям розширення немає меж. Існує вже більше 100 готових безкоштовних розширень, не кажучи вже про можливість написання власних. [3]

Висновки

Інструмент планування та управління проектами JIRA потрібен для: розміщення завдань; вибору виконавців; виставлення пріоритетів; контролю завдань по ходу їх виконання.

Весь життєвий цикл програми можна контролювати через систему Jira. Використовуючи цей комплекс можна зберегти всю інформацію. Простота інтерфейсу лише спрощує роботу, дозволяючи працювати з більшою ефективністю.

Jira підійде окремим командам і компаніям, які займаються розробкою програмного забезпечення. Організація в процесі розробки дуже важлива, а Jira надає повноцінне робоче середовище, де ви зможете планувати завдання і контролювати процес їх виконання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Управління розробкою програмного забезпечення [Електронний ресурс]:[Веб-сайт] – Електронні дані. — Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Управління_розробкою_програмного_забезпечення
2. Офіційний сайт компанії «Atlassian» [Електронний ресурс]:[Веб-сайт] – Електронні дані. — Режим доступу: https://www.atlassian.com/
3. Плюси і мінуси використання системи Atlassian JIRA [Електронний ресурс]:[Веб-сайт] – Електронні дані. — Режим доступу: https://system-admins.ru/plyusy-i-minusy-ispolzovaniya-sistemy-atlassian-jira/

Рудич Єлизавета Олександрівна — студентка групи 1АКІТ-17б, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, м .Вінниця, e-mail: liza79682@gmail.com

Rudych Elizabeth O. — student of group 1AKIT-17b, faculty of computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 330.43(075)

А. С. Сухоребра
А. О. Азарова

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ КЛЮЧОВИХ АСПЕКТІВ КОРПОРАТИВНОЇ КУЛЬТУРИ В ЗАКОРДОННИХ ТА ВІТЧИЗНЯНИХ ІТ-КОМПАНІЯХ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Зроблено аналіз особливостей побудови та функціонування корпоративної культури в ІТ-компаніях України та закордоном. Обґрунтовано доцільність побудови корпоративної культури в ІТ-сфері шляхом розроблення системи стимулювання на основі задоволення саме актуальних потреб працівників.

Ключові слова: корпоративна культура, актуальні незадоволені мотиви, система стимулювання потреб, ІТ-компанія.

Abstract

The analysis of features of corporate culture construction and functioning in the IT-companies of Ukraine and abroad is made. The expediency of building a corporate culture in the IT-sphere by developing an incentive system based on meeting the actual needs of employees is substantiated.

Key words: corporate culture, actual unsatisfied motives, system of stimulation of needs, IT-company.

Вступ

Сфера ІТ-послуг в Україні є однією з найрозвиненіших. Швидкі темпи зростання попиту на спеціалістів такого напряму дозволяють фрілансерам переходити до організованої співпраці в межах ІТ-компанії. Проте, не всі програмісти, адміністратори, аналітики, системні інженери залишаються задоволеними умовами праці в колективі ІТ-компанії і змушені повертатися у «вільне плавання». Однією із причин такої колізії є незнання та невідповідність корпоративній культурі компанії.

Отже, метою роботи є покращення корпоративної культури ІТ-компаній шляхом врахування досвіду закордонних компаній.

Результати дослідження

Корпоративна культура – це набір правил та поведінкових моделей, що визначають, яким чином керівництво та співробітники компанії взаємодіють між собою та зовнішнім світом [1]. Слід зазначити, що це поняття трактується аналогічно вітчизняними та закордонними ІТ-компаніями. При цьому виділяють такі типи корпоративних культур [3], як первіснообщинна – стартапи; соціалістична – заробітна плата близька до мінімуму, але іншого виходу працівники не бачать; демократична – перед прийняттям рішення обговорюється в широкому колі; авторитарна – все віршує шеф, ні з ким не радячись; капіталістична – всі працюють тільки заради грошей; релігійна – працівники вважають, що їх фірма найкраща; монархічна – керування передається «від батька до сина».

Разом із тим, корпоративна культура кожної компанії абсолютно оригінальна та має свій, відмінний від інших, шлях розвитку. Вона представляється багатьма чинниками: дрес-код, політика оплати праці, заохочень і покарань, але базовим серед них є ставлення керівництва до персоналу [1, 2]. Це головне джерело конфліктів.

Специфічний склад розуму ІТ-спеціалістів суттєво ускладнює конструктивний пошук спільної мови з керівництвом. Але не тільки вони не можуть почути свого співрозмовника. Іншою дійовою особою конфлікту може бути «дуже зайнятий» керівник, який не звертає уваги на скарги підлеглих, що призводить часто до занепаду корпоративної культури.

Конфлікт полягає в нерозумінні актуальних незадоволених мотивів працівників. В офісі може бути встановлено різноманітні настільні ігри, приставки Xbox та білі кімнатні капці [4], проте працівники можуть потребувати лише якісну кавову машину та функціональні робочі столи. Це є

яскравою ознакою пострадянської побудови бізнесу: керівник самостійно обирає систему стимулювання потреб без урахування актуальних незадоволених мотивів працівників.

Просте часткове копіювання досвіду гігантів ІТ-сфери заходу не приводить до позитивних результатів. Зокрема, корпоративна культура Google заснована на: нестандартних підходах до вирішення задач працівниками, відкритості та щирості взаємодії топ-менеджерів та розробників; орієнтації на можливості працівників та натхненних цілях. Для покращення морального та фізичного стану спеціалістів на робочому місці передбачено медичне страхування, перукарня, масаж, різноманітні настільні ігри, приставки Xbox та білі кімнатні капці [4].

Натхненні змінами та майбутніми звитягами молоді спеціалісти працюють з надією побудувати ІТ-компанію нового покоління, але зіткнувшись з байдужістю керівництва, повертаються до лав фрілансу.

Зниження відвідування заходів в позаробочий час, відмова від користування корпоративними бонусами та відсутність нових ідей – це перші ознаки занепаду корпоративної культури компанії.

Не дивлячись на занепад корпоративної культури в Україні, деякі ІТ-компанії все ж спромоглися цього досягти. AB Soft кожного року організовують кубок «Що? Де? Коли?», участь у якому беруть представники багатьох міст. Також влаштовуються чемпіонати з тенісу та кіберспорту. Щовівторка співробітники цієї компанії переглядають цікавий фільм, а потім обговорюють його під аромат свіжоспеченої піци [5].

Корпоративна культура шведсько-української компанії Beetroot заснована на балансі між роботою та сім'єю, через що працівники мають гнучкий робочий графік. В офісах тепла, дружня атмосфера зі спільними сніданками, кімнатними капцями та відсутністю дрес-коду. Компанія також надає можливість вивчення англійської та шведської мов [5].

HYS Enterprise організовують не тільки корпоративи, а й командні тімбілдінги. Кожне свято залишається в пам'яті яскравими фотографіями, фотозонами, тематичними вечірками та подарунками. Щокварталу за підтримки Одеської Федерації Баскетболу відбувається турнір з баскетболу між шістнадцятьма ІТ-компаніями. HYS Enterprise не пропустили жодного турніру.

«Родзинкою» компанії Provectus є проведення лекцій та тренінгів [5]. Для професійного розвитку було створено спеціальну он-лайн платформу.

Висновки

Розглянуто поняття корпоративної культури ІТ компаній та особливості її побудови на прикладі як всесвітньовідомих гігантів, таких як Google та Netflix, так і вітчизняних. Визначено причини занепаду молодих стартапів та причетність до цього їх низької корпоративної культури.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Corporate Culture: веб-сайт. URL: https://www.investopedia.com/terms/c/corporate-culture.asp (дата звернення 24.02.2021).
2. Что такое корпоративная культура компании и как понять, что с ней не все в порядке?: веб-сайт. URL: https://happymonday.ua/ru/shho-take-korporatyvna-kultura (дата звернення 24.02.2021)
3. Семь типов корпоративной культуры ИТ-компании: веб-сайт. URL: https://www.itweek.ru/business/blog/business/2402.php (дата звернення 24.02.2021).
4. Корпоративная культура Google: как в компании удерживают лучших сотрудников: веб-сайт. URL: https://hurma.work/rf/blog/korporativnaya-kultura-google-kak-v-kompanii-uderzhivayut-luchshih-sotrudnikov-2/ (дата звернення 24.02.2021).
5. О плюшках: как ІТ-компании развивают корпоративную культуру. веб-сайт. URL: https://www.digest.pro/news/o-plyushkakh-kak-it-kompanii-razvivayut-korporativnuyu-kulturu/ (дата звернення 25.02.2021)

Сухоребра Ангеліна Сергіївна – студентка групи 2БС-17б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: suhorebraangelina@gmail.com.

Suhorebra Anhelina S. – Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnitsa National Technical University, Vinnytsa, e-mail: suhorebraangelina@gmail.com

Азарова Анжеліка Олексіївна – к. т. н., професор каф. МБІС, заст. декана ФМІБ з наукової роботи та міжнародного співробітництва, Вінницький національний технічний університет.

Azarova Anzhelika A. – Candidate of technical sciences, Professor of Management and security information systems department, Deputy dean of the Faculty of management and information security of research and international cooperation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 005.95/.96

Манелюк В. Д.

ВИВЧЕННЯ ДОСВІДУ МІЖНАРОДНИХ ІТ-КОМПАНІЙ В ОБЛАСТІ УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У роботі розглядаються питання управління персоналом у міжнародних компаніях ІТ-галузі. Аналізується система мотивації, навчання співробітників, адаптації в новому середовищі і налагодження відносин між працівниками.

Ключові слова: управління персоналом, ІТ-компанії, міжнародні компанії, кар'єргий зріст, співробітники

Abstract

The paper considers the issues of personnel management in international companies in the IT industry. The system of motivation, training of employees, adaptation in the new environment and establishment of relations between employees is analyzed.

Keywords: personnel management, IT companies, international companies, career growth, employees

Вступ

В часи глобалізації та розвитку інформаційних технологій компанії з легкістю працюють на міжнародному ринку. Коли настає час для масштабування, організації доводиться виходити на ринки іноземних держав. При цьому компанії стикаються з безліччю проблем: як не порушити закони іншої держави, врахувати культурні особливості іншого народу, найняти персонал, вибудувати управлінську структуру найбільш раціонально і відкрито. Більшість з цих проблем вирішує саме ефективне управління персоналом.

Управління людськими ресурсами у міжнародній компанії

Основною метою управління персоналом є забезпечення організації якісними співробітниками, здатними виконувати покладені на них трудові функції. Оптимальне використання персоналу - важлива частина даної діяльності.

Управління персоналом складається з пошуку та адаптації співробітників, навчання, оцінки роботи, організації праці, мотивації та оплати праці. Основними методами управління персоналом є:

1. Економічні. Як правило, це матеріальне стимулювання за допомогою зарплат, бонусів, пільг тощо.

2. Організаційно-розпорядчі. Це методи прямого впливу, що носять обов'язковий характер. Найчастіше вони закріплені документами.

3. Соціально-психологічні методи. Це може бути певна мотивація (в широкому сенсі цього слова), моральне заохочення, соціальне планування.

Одним з головних завдань міжнародної компанії є взаємопов'язана організація роботи співробітників з урахуванням інтересів і особливостей кожного. Особливо це стосується ІТ-компаній, імідж яких поширюється на весь світ і в яких спостерігається взаємозв'язок співробітників із різних країн. Щоб сприяти підвищенню ефективності співробітників, використовуються різні прийоми. Наприклад, унікальний комфорт на робочому місці. ІТ-компанії займають перші місця в рейтингах «кількість виручки на одного співробітника»[1]. Це дозволяє витрачати великі кошти на поліпшення робочих умов. Створюються унікальні робочі місця, де співробітники можуть побути одні, відпочити в будь-який час або позайматися своїми справами - в кінці кінців, головне - результат, і строга дисципліна як така часто відсутня.

На відміну від промислового виробництва, створення цифрових продуктів виглядає дещо інакше. Тут люди створюють один продукт, який в майбутньому зможуть розтиражувати і продати скільки завгодно раз, тому, в першу чергу, ставиться якість продукту. Щоб вона було на висоті, необхідно докласти всіх зусиль для створення максимально комфортних умов працівникам. Те ж саме стосується роботи маркетингових і аналітичних відділів ІТ-компаній. Дослідницька компанія Expert Market вивчила, скільки доларів найбільші світові ІТ-компанії заробляють в перерахунку на одного працівника (рисунок).

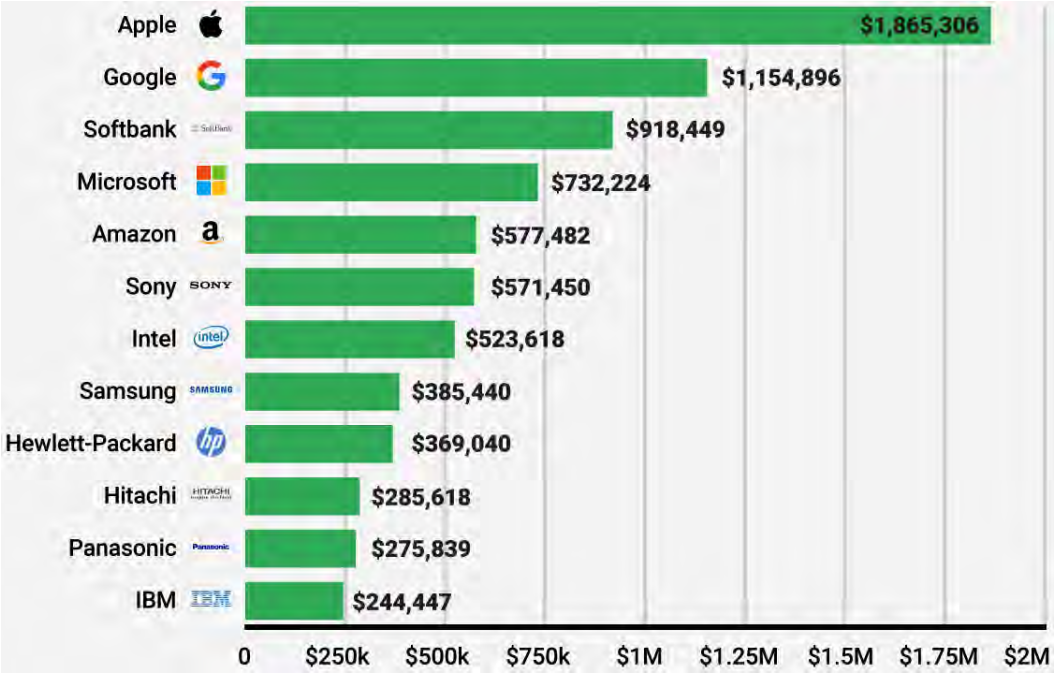


Рисунок - Заробітки компаній в розрахунку на одного співробітника

На підставі даного рисунка ми бачимо, що показники колосальні. IT-компанії мають великий прибуток, який в першу чергу є заслугою співробітників. Ми можемо зробити висновок, що ставлячи на перше місце комфорт працівників, компанію цікавлять конкретні результати, які виявляються дуже високими.

Для підтримки персоналу в хорошій формі, компанії створюють спортзали, перукарні, релаксаційні центри, столові і навіть безкоштовні нічліжки - такі собі невеликі капсульні готелі. Для того, щоб підвищити взаємозв'язок між працівниками, офіси організовують у стилі «open space»: робочі місця відкриті а кабінети менеджерів максимально засклені. Такий підхід дозволяє колегам частіше взаємодіяти один з одним і обмінюватися досвідом. Крім того, коли робота йде відкрито, працівник не може «халтурити» у всіх на очах, тобто працює і деяка самодисципліна[2]. Дуже часто міжнародним компаніям доводиться підлаштовуватися під різні умови праці і потреби ринку кожної окремої країни. Подібні відмінності необхідно використовувати в якості переваги. Якщо в одній країні компанія, слідуючи трудовому законодавству, забезпечує співробітників повноцінною медичною страховкою, чому б не надавати її і там, де вона не обов'язкова? Це не тільки покращить працездатність співробітників, але і підвищить престиж компанії, що, в свою чергу, дозволить їй ще простіше виходити на нові ринки.

Одним із завдань управління персоналом є якісна розстановка кадрів. Безсумнівно, працевлаштування робітника на правильне робоче місце є запорукою успіху діяльності компанії. Часто буває, що рядовий співробітник набагато краще проявляє себе в ролі працівника, ніж в ролі менеджера. Але прагнення до кар'єрного росту та збільшення заробітної плати змушує їх намагатися досягти висот у кар'єрі, нехтуючи власною ефективністю. У компанії Facebook вчинили досить цікаво: стати менеджером там - не означає отримати підвищення. Перехід в менеджери у Facebook є горизонтальним переносом, а не підвищенням. Таким чином, зниження стимулів може побічно покращити ефективність окремих працівників і всієї компанії в цілому. При цьому не варто забувати, що розвиток додаткових навичок у працівників дозволяє збільшити взаємозамінність персоналу і урізноманітнює робочий процес співробітників [3].

Історія найму співробітників міжнародними компаніями показує, що досвід роботи у певній сфері часто є більш важливіший за наявність закінченої освіти. Технологічні компанії проводять різні конкурси і так звані хакатони, в яких відшукують потенційних майбутніх співробітників, надають їм стажування у своїх компаніях і в подальшому пропонують роботу. Із серйозними проблемами стикаються всі міжнародні компанії при здійсненні підбору персоналу. Особливе значення тут має

вплив крос-культурної взаємодії. Співробітники, які є носіями своєї національної культури, приносять в організаційну культуру свої традиції, норми і цінності, які необхідно враховувати при формуванні загальної організаційної культури. Певних витрат вимагає також організація процесу навчання, і розвитку персоналу. Слід враховувати витрати, пов'язані із вивченням мови, культури, національних традицій та звичаїв країни, де розташовується штаб організації. Для когось на щастя, а для когось і ні, працівники із технологічної сфери мають бути досить мобільні і готові до швидких переїздам у зв'язку із новою роботою. Незважаючи на те, що робота за комп'ютером може передбачати віддалену участь, для серйозних компаній важлива робота в команді і відчуття працівником єднання з компанією та командою.

Керівникам, відібраним для тривалої роботи за кордоном, необхідно забезпечити навчання відповідним навичкам міжкультурного спілкування, що веде до збільшення витрат організації на розвиток персоналу. Відповідно програми навчання робітників у приймаючих країнах повинні бути скореговані з урахуванням рівня освіти, забезпеченою місцевою освітньою системою. Часто трапляється, коли компанія наймає людину із посторонніх для роботи над проектом в новій країні, але і в цьому випадку буде необхідно додаткове навчання та введення в курс справи. Наприклад, діючий в США закон про рівноправність при працевлаштуванні, що забороняє дискримінацію за статевою ознакою, суперечить законам і звичаям Саудівської Аравії щодо ролі жінок. Подібні конфлікти викликають проблеми у американських міжнародних компаній, що прагнуть до того, щоб їх жінки-керівники мали такі ж можливості для роботи за границею, як і їх колеги-чоловіки. Крім того, в країнах можуть істотно відрізнятися умови праці та прожитковий мінімум, тому міжнародним компаніям часто доводиться підлаштовувати свої системи оплати під потреби ринку праці конкретної приймаючої країни. Вони повинні враховувати особливості місцевих законів, які можуть вимагати виплати мінімальної заробітної плати або зобов'язувати компанії надавати працівникам певні пільги, такі як річні премії або медичні страховки. Крім того, менеджери повинні визначати, як оплачувати працю керівників, які працюють за границею, що часто стикаються із надмірно високою вартістю проживання, погіршенням життєвих умов і стресом, пов'язаним із розлукою від друзів та родичів.

Висновки

Для всіх є очевидним людський фактор у розвитку підприємства. Якщо співробітники відчувають себе щасливими завдяки різним стимулюванням зі сторони керівництва, бачать результати своєї роботи, отримують зворотний зв'язок від клієнтів і відчувають свою відповідальність для компанії, вони починають працювати краще і підвищують ефективність організації завдяки, здавалося б, неочевидним речам. Досвід міжнародних компаній показує нам, що витрати на формування організаційної культури і управління персоналом виправдовують себе, так як міжкультурні ресурси використовуються в якості потужного чинника її розвитку. Витрати на розвиток людського капіталу сприяють підвищенню економічної ефективності організації та її конкурентоспроможності.

Тепер, через багато років, ми можемо сказати, що Генрі Форд-старший, який сказав: «Тільки два стимули примушують людей працювати: спрага заробітної плати і боязнь її втратити», - був неправий. Ефективне використання методів управління людськими ресурсами дозволяє підняти мотивацію співробітників на новий рівень, підвищити не тільки прибуток підприємства, а й імідж компанії, надати їй можливість успішного виходу на нові ринки і організації роботи в новій країні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кононов, Н. Простые вещи: 7 секретов по-настоящему инновационных компаний / Н. Кононов: веб-сайт URL: http://www.the-village.ru/village/business/future- begins-now/155817-lomay-paradigmu-7-sekretov-po-nastoyaschemu-innovatsionnyh-kompaniy (дата звернення: 01.03.2021).

2. Газета «Консультант кадровика»: веб-сайт URL: https://kadrhelp.com.ua/vid-ryadovogo-spivrobitnyka-do-kerivnyka-karyernyy-shlyah (дата звернення: 01.03.2021).

3 Черкудинова, Д. За идею: о том, как мотивировать персонал / Д. Черкудинова: веб-сайт URL: http://www.the-village.ru/village/business/management/150243- pryanya (дата звернення: 01.03.2021).

Манелюк Віталій Дмитрович – студент групи УБ-17б, Факультет менеджменту і інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: gvozdik620@gmail.com.

Maneliyk Vitaliy D. - student of UB-17b group, Faculty of Management and Information Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: gvozdik620@gmail.com.

УДК 316.4

А. О. Азарова
В. С. Пугач

РОЛЬ ЕКОНОМЕТРИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ У РОЗРОБЛЕННІ РАЦІОНАЛЬНИХ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Вивчено роль економетричних моделей в управлінні складними бізнес-процесами. Доведено, що саме економетричні моделі спроможні виявити причинно-наслідкові зв'язки між залежними та пояснювальними змінними. Застосування економетричних моделей уможливлює точне прогнозування поведінки різних економічних об'єктів, що дозволяє ними продуктивно управляти. Досліджено роль автоматизованих економетричних бізнес-систем, що дають можливість створити раціональні стратегії економічного розвитку та забезпечують потужним набором інструментів для ефективного прийняття рішень, а, отже, підвищення ефективності діяльності економічних суб'єктів господарювання різних рівнів.

Ключові слова: економетрія, моделювання, бізнес, модель.

Abstract

The role of econometric models in the management of complex business processes is studied. Econometric models have been shown to be able to identify causal relationships between dependent and independent variables. The use of econometric models allows accurate prediction of the behavior of various economic objects which allows productive management of them. The role of automated econometric business systems which allow to create rational strategies of economic development and provide a powerful set of tools for effective making decision and, consequently, increase the efficiency of economic entities at different levels.

Keywords: *econometrics, modeling, business, model.*

Економетрія передбачає формулювання математичних моделей для представлення реальних економічних систем як на макро-, мезо-, так і на мікрорівні. Економетричне моделювання використовується для аналізу складних ринкових тенденцій (функції попиту, пропозиції, виробничі функії). Економетричні моделі використовуються для розшифрування економічних сил, що впливають на пропозицію та витрати (функція пропозиції) у межах галузі. Слід зауважити, що саме розуміння цих сил забезпечує основу для розроблення стратегії та бізнес-планування [1–2].

Розглянемо функціональні можливості застосування економетричного моделювання.

1. Аналіз впливу рекламних акцій, рекламних заходів. Реклама та рекламні акції включають основну частку витрат фірми. Завдяки вдосконаленому прогнозуванню часових рядів та моделюванню econometristи можуть значно простіше оцінювати ефективність кампаній.

2. Моделювання вибору споживачів та еластичності цін. Це одне з найскладніших завдань, яке відповідає тенденції зміни поведінки споживачів. Моделювання вибору і уподобань споживачів на основі різних атрибутів може покращити стратегію фірми, прийняття рішень і, таким чином, мінімізувати витрати та ресурси.

3. Вимірювання і прогнозування маркетингової та інвестиційної діяльності. Дуже важливо зрозуміти ключові фактори, що впливають на споживчий попит. Моделювання попиту, засноване на маркетинговій діяльності або діяльності, пов'язаній із поєднанням засобів масової інформації, може вимірювати вплив ціноутворення, реклами та іншої інвестиційної діяльності. Використовуючи інструменти оптимізації, ці інвестиційні заходи можуть бути модифіковані для прибуткового зростання. При цьому оцінювання прибутку підприємства – це досить складний процес, адже він вимагає врахування всіх вагомих факторів та встановлення правильних функціональних залежностей між ними. Разом із тим, важливо обґрунтувати множину чинників впливу на прибуток, щоб уникнути серед них колінеарних, обернених один до одного, корельованих і таких, що дублюють один одного [3, 4]. Вирішення цих проблем уможливлює оптимальне управління підприємством.

4. Моделювання факторів ризику та прогнозування економічних результатів. Прийняття рішень у сферах, де фактори ризику є високими, є доволі складним процесом. Економетричне моделювання може допомогти мінімізувати ризик і з певною ймовірністю передбачити результати, щоб покращити і полегшити процес прийняття рішень.

5. Ефективні рішення щодо розподілу ресурсів. Прогнозування попиту на послуги може допомогти належним чином розподілити ресурси персоналу. Ефективний розподіл персоналу сприяє задоволенню потреб споживачів без витрачених ресурсів і менших затримок.

6. Моделювання мікс-маркетингу – це одна з найпоширеніших форм моделі, що використовується фірмами, що дає повне уявлення на високому рівні про ефективність кожного маркетингового каналу фірми.

7. Довгострокове моделювання дає уявлення про вплив маркетингових каналів у довгостроковій перспективі. Він визначає механізми зростання маркетингу на довгострокову перспективу.

8. Моделювання часових рядів є доволі просто формалізованою процедурою. Воно може використовуватися для прогнозування значень змінних виключно на основі історичних даних. Отже, його можна використовувати як для аналізу минулої, так і для прогнозування майбутньої поведінки суб'єктів господарювання. Таким чином, фірми широко використовують моделі часових рядів.

Не зважаючи на вищевикладені широкі функціональні можливості економетрії, слід зазначити, що економетричне моделювання вимагає доволі глибоких та складних специфічних знань, займає багато часу і може бути дорогим, оскільки досвідчених економетристів не вистачає. Економетрія найкраще працює з наборами великих даних, а збір, організація та оброблення цих даних може бути повільним процесом. У міру розвитку рекламного ландшафту ці економетричні моделі мають обмежений термін придатності, тобто їх потрібно регулярно доопрацьовувати, що вимагає пошук відповідного висококваліфікованого та, відповідно, високооплачуваного фахівця.

Сучасні економетричні моделі для своєї реалізації мають бути перетворені на відповідні комп'ютерні моделі. Для цього необхідно представити математичну модель економічної системи чи об'єкта алгоритмом, що далі представляється послідовністю комп'ютерних команд. Відповідно до цього комп'ютером продукується інформація, що описує елементарні явища процесу, який вивчається, з урахуванням їх зв'язків та взаємних впливів. Цей метод дозволяє досліджувати різноманітні процеси незалежно від їх фізичної природи, сукупності шуканих величин і прикладної направленості задачі.

Отже, автоматизовані економетричні моделі – це електроінструменти, які можуть рухати бізнес вперед, допомагаючи приймати ефективні рішення, оптимізувати витрати та краще розуміти запити споживачів.

Таким чином, до числа найбільш типових на сучасному етапі економіко-математичних моделей належать виробничі функції, функції попиту різних груп споживачів, статичні та динамічні міжгалузеві моделі виробництва, розподілу, споживання продукції, моделі загальної економічної рівноваги.

До особливих досягнень у галузі економетрії за останні 30 років слід віднести [2]:

1) вивчення і врахування мультиколінеарності;
2) специфікацію помилок;
3) коваріаційний аналіз параметрів моделі;
4) побудову моделі з фіктивними змінними;
5) визначення лагових змінних і побудову та аналіз моделей розподіленого лагу.

Сьогодні економетрія посідає провідне місце в ряду економічних наук. Економетрію вивчають у провідних світових університетах, оскільки без економетричних методів неможливо проводити сучасний макро- і мікроекономічний аналіз.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Економетрія : навчальний посібник із грифом МОНУ №1/11–7160 від 17.04.13. / Азарова А. О., Сачанюк-Кавецька Н. В., Роїк О. М., Міронова Ю. В. Вінниця : ВНТУ, 2014. 304 с.
2. Азарова А. О. Лекції з «Економетрії». Вінниця, ВНТУ 2018. URL : https://iq.vntu.edu.ua/method/getfile.php?fname=68740.pdf&x=1&card_id=28577&id=68740 (режим доступу: 22.02.2020 р.).
3. Azarova Anzhelika, Solomoniuk Iryna. Modeling of the process of estimating the influence of internal factors on price on the basis of the correlation-regression method least squares. Innovation and entrepreneurship: collection of scientific articles. Ajax Publishing, Montreal, Canada, 2020. P. 27–31. 208 p.
4. Азарова А. О., Азарова Л. Є., Міронова Ю. В., Соломонюк І. Л. Максимізація прибутку та оптимізація базових економічних показників виробництва із використанням кореляційно-регресійного моделювання. Існуюча практика та новітні тенденції в управлінні суб'єктами господарювання різних організаційно-правових форм : монографія / за ред. Л. М. Савчук, Л. М. Бандоріної. Дніпро : Пороги, 2020. С. 344 – 358. 480 с.

Азарова Анжеліка Олексіївна − к.т.н., проф. каф. МБІС, заст. декана Факультету менеджменту та інформаційної безпеки з наукової роботи та міжнародного співробітництва Вінницького національного технічного університету, м. Вінниця.

Пугач Володимир Сергійович – ст. гр. МІТ-18б Факультету менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Azarova Anzhelika A. – Candidate of technical sciences, Professor of Management and security information systems department, Deputy dean of the Faculty of management and information security of research and international cooperation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Puhach Volodymyr S. – student of the Faculty of Management and Information Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 331.101.3

А. В. Борусевич

СИСТЕМА «БОНУСІВ» ТА ТЕОРІЇ ПОКОЛІНЬ ЯК ЧИННИКИ ФОРМУВАННЯ СТРАТЕГІЙ ПОШУКУ ТА УТРИМАННЯ ПЕРСОНАЛУ В СФЕРІ ІТ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто вплив системи «бонусів» та теорії поколінь на мотивацію працівників у сфері ІТ.

Ключові слова: ІТ, HR, управління персоналом, теорія поколінь, «бонуси».

Abstract

The influence of the system of «bonuses» and the theory of generations on the motivation of employees in the field of IT is analyzed.

Keywords: IT, HR, personnel management, generational theory, «bonuses».

Вступ

Сьогодні усе більше зростає доля ІТ на ринку праці. Щодня з'являються нові вакансії на різні посади на різних проектах. Проте нерідко трапляється таке, що потенційний працівник віддає перевагу іншій компанії, хоча заробітна плата не є більшою. Важливо зрозуміти, які саме чинники впливають на рішення працівника.

Різниця між поколіннями як фактор впливу на мотивацію

Головна помилка, якої може припуститись HR-менеджер при формуванні стратегії пошуку та утримання персоналу, є застосування систем мотивацій з інших сфер ринку праці. Наприклад, система мотивації «кафетерій» [1] не пристосована до сфери ІТ, оскільки відсутні кількісні показники ефективності праці, такі як кількість реалізованого товару чи кількість укладених угод. Через це велика кількість систем мотивації не може бути використана в ІТ сфері. Тому HR-менеджеру потрібно буде додатково розробляти інструменти для вимірювання продуктивності праці.

У ІТ сфері є ще одна головна особливість. У даній сфері є рівні досвіду працівника, які безпосередньо вказують на рівень заробітної плати. Так, якщо, наприклад, працівник має рівень Middle, то він в середньому отримує заробітну плату в розмірі 40 тисяч гривень, незалежно від компанії [2]. Існують певні відхилення в зростання або спадання заробітної плати, проте рівень власне визначає розмір початкової заробітної плати в компанії. Тому доволі часто виникають ситуації, коли дві компанії пропонують однаковий розмір заробітної плати, проте лише одна компанія зможе отримати нового працівника.

Причиною цього явища є те, що зазвичай працівники ІТ сфери обирають саме ту компанію, яка пропонує більше «бонусів». Такими «бонусами» можуть бути: безкоштовні курси іноземних мов, обладнана кухня в офісі для різних потреб (мікрохвильова піч, кавоварка тощо), зручні місця роботи, гнучкий графік роботи та можливість працювати віддалено тощо. Це лише частковий перелік «бонусів», які може запропонувати працівнику ІТ компанія. Також доволі популярними «бонусами» є відшкодування витрат на спортзал або курси.

Наявність великої кількості та різноманітність «бонусів» дозволяє не лише збільшити привабливість компанії для нових співробітників, а й дозволить утримувати персонал. Ймовірність того, що розробник буде згоден втратити зручне місце і, наприклад, можливість отримати відшкодування витрат на спортзал, заради прибавки у 20% до зарплати, доволі мала.

Загалом тенденція така, що людина обирає професію, де розмір заробітної плати більший. Проте для більшості сучасних розробників наявність «бонусів», таких як: зручний офіс, гнучкий графік, є більш вагомими за заробітну плату. Це випливає з того, що зараз на ринку ІТ доволі велику частку займає так зване покоління Z [3, 4]. На рис. 1 зображено середній вік працівників різних посад у сфері ІТ.

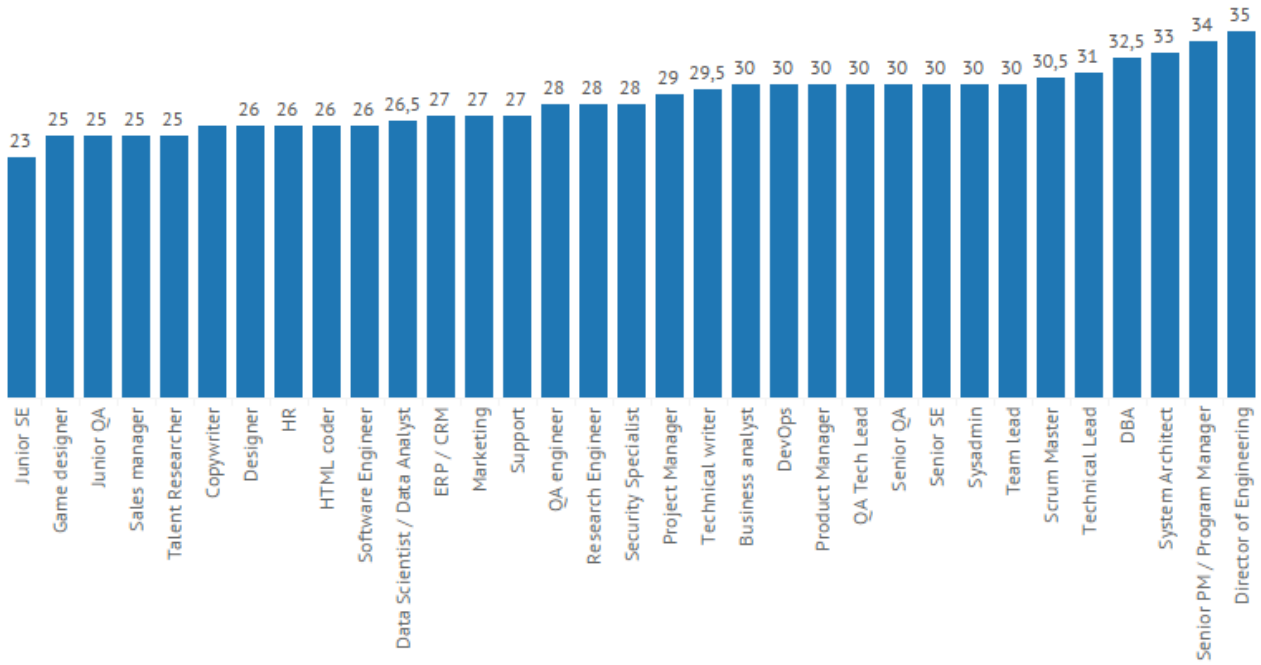


Рис. 1 – Середній вік працівників у сфері IT [4]

Дані графіка вказують на те, що середній вік працівників становить 28 років. Тобто, це кінець покоління Y та початок-середина покоління Z. Зазвичай, кінець покоління поступово переймає властивості наступного покоління. Тобто, можна вважати, що більша частина працівників відноситься до покоління Z. Дане покоління прагне мати комфорт, почуття розвитку як по кар'єрних сходах, так і особисто [5]. Це потрібно враховувати при формуванні стратегій мотивації та утримання персоналу. Представники покоління Z не прагнуть до отримання грамот за успіхи в роботі. Для них суттєвішим буде комфортність робочого місця, збільшення кількості або якості «бонусів». Наприклад, збільшення розміру відшкодування за спортзал дозволить працівнику відчувати те, що його інтереси важливі, що він розвивається у компанії як спеціаліст.

Саме тому цінного працівника отримує не та компанія, яка пропонує більшу заробітну плату, а та, яка пропонує більше «бонусів», можливостей розвитку.

Висновки

Отже, головним чинником, який впливає на пріоритетність компанії в очах працівника, є кількість та якість «бонусів», що пропонує компанія працівникам. Тому сучасним рекрутерам і HR менеджерам необхідно формувати стратегії з використанням системи «бонусів» для молодих працівників.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Мотивация в стиле «кафетерий» : веб-сайт. URL: https://hrliga.com/index.php?module=profession&op=view&id=1635 (дата звернення: 01.03.2021).

2. Огляд статистики зарплатні професії "Разработчик C# в Україні" : веб-сайт. URL: https://ua.trud.com/salary/2/67651.html (дата звернення: 01.03.2021).

3. Howe Neil, Strauss William. Millennials & K-12 Schools : книга. LifeCourse Associates, 2008. 129 с.

4. Зарплаты украинских разработчиков — июнь-июль 2018 : веб-сайт. URL: https://dou.ua/lenta/articles/salary-report-june-july-2018/ (дата звернення: 01.03.2021).

5. Как работать с сотрудниками разных поколений: X, Y, Z : веб-сайт. URL: https://hrliga.com/index.php?module=news&op=view&id=22339 (дата звернення: 01.03.2021).

Борусевич Артур Вячеславович — студент групи 1БС-17б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, e-mail: borusevych.av@gmail.com

Borusevych Artur V. — Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, email : borusevych.av@gmail.com

УДК 005.32

Д. М. Поворознік

ПСИХОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ УПРАВЛІННЯ В ІТ-ПІДРОЗДІЛІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто основні психологічні аспекти управління персоналом, типи психопатій та акцентуацій характеру, управління конфліктами, що виникли в організації, та методи їх вирішення.

***Ключові слова*:** психологія, управління персоналом, психологічні аспекти, конфлікт, характер, мотивація, психопатія, акцентуація, делегування повноважень.

Abstract

The main psychological aspects of personnel management, types of psychopathy and accentuations of character, management of the conflicts which have arisen in the organization, and methods of their decision are considered..

Keywords: psychology, personnel management, psychological aspects, conflict, character, motivation, psychopathy, accentuation, delegation of authority.

Вступ

Сучасна епоха характеризується не тільки бурхливими злетами і падіннями, але і зміною мислення і зламу парадигм. Це епоха прискореного прогресу і неминучих стресів, епоха швидких змін.

Організація – складний організм. У ньому переплітаються і уживаються інтереси особистості і груп, стимули і обмеження, жорстка технологія і інновації, безумовна дисципліна і вільна творчість, нормативні вимоги і неформальні ініціативи. У організацій є свій вигляд, своя культура, свої традиції і репутація. Перерахуємо деякі ключові фактори змін:

- Вимогливіші покупці – гостра конкуренція в більшості областей означає, що покупці отримують кращий сервіс, кращу якість і більш широке коло товарів і послуг. Цикли життя товарів і послуг скорочуються, і на ринках з'являється все більше нових ніш. Щоб підтримувати конкурентоспроможність, організація повинна пропонувати кращий сервіс, якість і бути в змозі створювати нові ринки або вміти проникати на них.
- Глобалізація – конкуренція відбувається у всесвітньому масштабі, покупці все частіше можуть купувати будь-які товари по всьому світу. Товари та послуги вільно переміщаються по світу, джерела поставок істотно розширились.
- Технологія – інформаційна технологія серйозно впливає на те, як виробляються товари і надаються послуги, як здійснюється управління всередині організацій і доставка товарів і послуг на ринок.
- Інші, неінформаційні, технології також надають глибокий вплив на продукцію і ринки. Зокрема, біотехнологія дозволяє випускати раніше невідомі товари і унікальним чином впливає на ринки.

Всі перераховані фактори створюють нестійку й непередбачувану середу, яка означає, що організації знаходяться в стані постійної зміни.

Психологічні фактори виникнення конфліктів, методи їх вирішення та мотивація співробітників в ІТ-підрозділі

Оскільки кожен із співробітників має різний характер, тому їм притаманні і різні психопатії та акцентуації характеру [1]. Основними типами психопатіями і акцентуаціями характеру є:

- Гіпертимний тип. Гіпертимно-нестійкий варіант психопатизації є найбільш частим. Тут жага розваг, веселощів, ризикованих пригод все більш виступає на перший план і штовхає на зневагу заняттями і роботою, на алкоголізацію і вживання наркотиків, на сексуальні ексцеси – як висновок, може привести до асоціальної способу життя.
- Гіпертимно-істероїдний варіант зустрічається значно рідше. На тлі гіпертимності поступово вимальовуються істероїдні риси. При зіткненнями з життєвими труднощами, при невдачах, в відчайдушних ситуаціях і при загрозі серйозних покарань виникає бажання до демонстративних суїцидних дій, справити враження своєю незвичайністю, похвалитися.
- Гіпертимно-афективний варіант психопатизації відрізняється посиленням рис афективної вибуховості. Спалахи роздратування і гніву, нерідко властиві гіпертимам, коли вони зустрічають протидію або зазнають невдач, тут стають особливо бурхливими і виникають з найменшого приводу.
- Циклоїдний тип. У підлітковому віці можна бачити два варіанти циклоїдної акцентуації: типові

і лабільні циклоїди. З настанням пуберантного періоду виникає перша субдепресивна фаза. Її відрізняє схильність до апатії і дратівливості. Серйозні невдачі і нарікання оточуючих можуть поглибити субдепресивний стан або викликати гостру афективну реакцію із суїцидними спробами. У типових циклоїдів фази звичайно нетривалі і тривають два-три тижні. У лабільних циклоїдів фази набагато коротші.

- Лабільний тип. Головна риса - крайня мінливість настрою. Настрою притаманні не тільки часті і різкі зміни, а й значна їх глибина.

Це все може призвести до конфліктних ситуаціях у колективі. Основними методами попередження та вирішення конфліктів є мотивація співробітників та управління конфліктами.

Рівень мотивації визначається показниками, які відображають систему заохочень і рівень віддачі. Тут же розглядаються рівень і причини ротації кадрів у відділі.

Рівень віддачі від проведених заходів щодо навчання можна розраховувати за допомогою показників, що характеризують нововідкриті напрямки в роботі ІТ-відділу після проведення навчання, збільшене число обслужених процесів та інновацій тощо.

Як і у інших груп працівників, мотивація ІТ-персоналу базується на потребах і цінностях, досить глибоко вивчених в великій науковій літературі з проблем трудової мотивації. У той же час має місце певна, а часом - дуже значна специфіка, обумовлена особливостями менталітету, ціннісних орієнтацій і установок ІТ-фахівців.

Насправді ІТ-фахівці володіють різноманітними особистісними і професійними якостями. Проте, для персоналу ІТ-галузі характерні деякі особливості, що беруть початок в комплексі професійних цінностей і неписаних правил поведінки, що склалися за порівняно невеликий 50-річний період існування ІТ-галузі. Такі цінності і зразки поведінки передаються провідними ІТ-фахівцями їх наступникам через установки професійної діяльності, алгоритми мислення, окремі вчинки і технологічні операції і т.д [2].

Для успішного управління вкрай важливе розуміння і визнання конфлікту закономірним явищем в суспільстві. Більш того, необхідно розуміти, що конфлікт є рушійною силою розвитку як невеликої організації, так і суспільства в цілому. Тут дуже важливим кроком з боку керівника є визнання можливості активного і позитивного впливу на конфлікт. Такий підхід розширює і поглиблює ставлення до конфліктів, ця проблема стає багатоплановою. Поняття "управління конфліктом" і виражає сутність того, як необхідно діяти у відношенні до конфліктних явищ.

Управління конфліктом включає в себе, перш за все, прогнозування конфліктів, попередження одних і разом з тим стимулювання інших, наприклад, змагання між співробітниками, спрямоване на підвищення якості продукції, що випускається, і вже потім припинення і придушення конфліктів, їх регулювання і дозвіл [3].

Як зазначили вище, основним позитивним методом вирішення конфліктів є переговори і спілкування.

1. Не переривайте спілкування, бо відмова від спілкування породжує і визначає конфлікт.
2. Не застосовуйте силу, щоб виграти в боротьбі за допомогою примусу, погроз, ультиматумів.

Перевірка виконання. Не слід думати, що одноразова дія може вирішити особистісні конфлікти, вона може тільки заховати проблему, і в результаті ми можемо не бути інформовані про підґрунтя. Постійно спостерігайте за розвитком ситуації і досліджуйте її знову і знову.

Висновки

Отже, психологічні аспекти управління персоналом мають стосуватися усіх або більшості її найважливіших елементів. Задля якісного функціонування ІТ-відділу в підприємствах, насамперед необхідно звертати увагу на морально-психологічний стан кожного із підлеглих, проводити незаплановані бесіди як індивідуально з кожним працівником так і з усім відділом. Це дасть велику можливість зняти напругу у колективі та підняти показники ефективності у роботі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Чкадуа Л.Ш. Психологические аспекты управления: [Електронний ресурс] /Чкадуа Л.Ш. // 2009. – Режим доступу до статті: http://journal.itmane.ru/node/67 (дата звернення: 01.03.2021).

2. Труш Ю. Л., Гриценко А. О. Мотивація персоналу на підприємствах в сучасних умовах господарювання [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/23596/1/2.pdf (дата звернення: 01.03.2021).

3. Зазыкин В. Профилактика конфликтов в коллективе [Електронний ресурс] / Зазыкин В. – Режим доступу : http://www.hr-portal.ru (дата звернення: 01.03.2021).

Поворозник Дмитро Миколайович – студент групи 1БС-17б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: povoroznykdima@gmail.com

Povoroznyk Dmytro M. — Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: povoroznykdima@gmail.com

УДК 331.101.3:331.108

О. А. Орловський

ОСОБЛИВОСТІ УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ В ІТ-СФЕРІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У роботі розглянута роль управління персоналом в ІТ-сфері. Подано головні вимоги до вмінь і знань HR-менеджера та ІТ-рекрутера. Представлено джерела для пошуку висококваліфікованих спеціалістів для ІТ-компаній. Сформовано реальні можливості HRM-систем.

Ключові слова: управління персоналом, ІТ-сфера, ІТ-рекрутер, HR-менеджер, HRM-система, ресурсний пул.

Abstract

The role of personnel management in the IT. The main requirements to the skills and knowledge of HR-manager and IT-recruiter are given. Sources for finding highly qualified specialists for IT cлmpanies are presented. The real possibilities of HRM-systems are formed.

Keywords: personnel management, IT sphere, IT recruiter, HR-manager, HRM-system, resource pool.

Вступ

Найважливішим фундаментом ІТ-компаній являються кваліфіковані фахівці, таким чином забезпечення високопрофесійного розвитку робітників ІТ-компаній для подальшого покращення продуктивності роботи та, як результат, приріст прибутку та отримання соціального потенціалу, є основною метою в роботі HR-менеджера. Хоча враховуючи це ніколи не можна виключати ризик того, що після завершення отримання необхідних знань для роботи в даній компанії, працівник може розпочати працювати конкурентів або залишити підприємство для організації своєї справи, завдяки чому створити їй конкуренцію. ІТ-компанія повинна реалізовувати заходи з розвитку професійних навиків працівників, адже може зіткнутися з ризиком, що залишиться без свої конкурентних переваг, кращих робітників, а також репутацію на ринку праці.

Розвиток ІТ-сфери та ефективне функціонування ІТ-компаній залежать від майстерності ІТ-спеціалістів, їх вміння і бажання ефективно працювати, тому питання управління кадрами на сьогоднішній день у плані розвитку сфери ІТ є актуальним. Саме тому компаніям, для зайняття провідних позицій на ринку повинна залучати й зберігати висококваліфікованих і високоталановитих спеціалістів, потрібно мати унікальний підхід до роботи з персоналом.

Особливості управління в ІТ-сфері

Своєрідність ІТ-сфери полягає в тому, що ІТ-компанії систематично виконують набір нових працівників, а також однаково регулярно з різних підстав працівники з них ідуть. В середньому термін праці ІТ-спеціаліста безпосередньо на місці роботи становить – півтора-два роки. Дивлячись на це, можна зробити висновок, що кожного року певна кількість робітників компанії змінюється систематично. Не зважаючи на це якість праці фахівців та рівень їх продуктивності лежать в досить великому діапазоні. В таких динамічних умовах кадровий штату майже абсолютно залежить від конкретних спеціалістів це вказує про ресурсний пул, під назвою якого розуміють об’єднання співробітників усіх потрібних спеціалізацій та рівнів кваліфікацій, необхідних для досягнення всіх актуальних та запланованих проектів ІТ-компанії.

Сучасний роботодавець в інформаційній сфері розуміє свою необхідність в кваліфікованих працівниках, він готовий максимально мотивувати та робити все для збереження команди, через це враховує як матеріальні, соціальні, так і кар'єрні запити.

Щоб зберегти працівників, вдаються до залучення в ІТ-компанію нових фахівців та поліпшення продуктивності праці в компаніях надзвичайну увагу надають розробленню соціального пакету. Зазвичай в таких установах усім робітникам незважаючи на показники їхньої роботи надають обіди за рахунок фірми, гарантують надавати обов'язкове медичне страхування, здійснюється оплата витрат на транспорт та мобільний зв'язок, оплачують відпустки і лікарняні листки.

В сфері ІТ найчастіше HR-менеджера називають ІТ-рекрутером, хоча останній має значно менший вплив. ІТ-рекрутери надають комунікацію між роботодавцем та можливим кандидатом на роботу. Вони займаються лише пошуком на вакансію в компаній та отримують відсоток від кожної закритої

вакансії. IT-рекрутери застосовують спеціальні хитрощі для пошуку кандидатів та мають вміти перевірити професійність канддата, розуміти чим він мотивований, а також підготувати до співбесіди в компанії [1].

Рекрутер - це спеціальність, знання та вміння з якою набуваються протягом практики і бізнес-навчання. Певних професійних знань IT-рекрутера та HR-менеджера допомагають набути спеціально створені тренінги таких компаній: Grow Group Consulting, HR-practice, Golden Staff, «Європейські бізнес-технології» тощо [2]. Курс пройдених тренінгів заключає в собі питання плану своєрідності даної сфери діяльності, своєрідності рекрутингу в IT-сфері, корпоративних відносин, оцінювання вмінь IT-спеціалістів та забезпечення подальшої співпраці з ними у компанії, розвитку як персоналу, так і засобів, необхідних для роботи IT-рекрутера та HR-менеджера.

Щоб знайти спеціалістів IT-рекрути зазвичай користуюця трьома різними каналами, в які входять провідні мережі (Linkedin, 23%), рекомендації (19%) та бази даних корпорацій (16%). Набагато рідше шоб знайти фахівця звертаються до сайтів пошуку роботи, професійні ресурси розробників Github, DOU, Habrahabr (15%) та на сам кінець соціальні мережі (11,5%) [3].

Як правило, проведення співбесід для набору спеціалістів IT-сфери дещо віддмінна від звичайних співбесід із претендентами для інших сфер у економіці. Менеджеру з підбору персоналу тут потрібно враховувати своєрідність професії, а також мало приділяти увагу до зовнішнього вигляду, комунікабельності, нестандартного мислення, манерам претендентів на певну посаду.

Головна проблема, HR-менеджерів та спеціалістів по роботі з персоналом - це велика завантаженість в управлінні, об’ємна кількість завдань, функцій, процесів, які потрібно контролювати і якісно управляти.

Частина повноцінних HRM-систем на ринку автоматизації кадрових служб складає 58%, інші системи є спеціалізованими та автоматизовані всього лише на одниму з блоків функцій управління персоналом [4].

Висновок

На сьогоднішній день IT-сфера швидкими темпами розповсюджується, завдяки цьому зростає потреба у підборі та наймі досить великої кількості спеціалістів для IT-компаній, для замовників та налагодження корпоративних відносин й вчасного навчання та мотивації робітників для збільшення прибутку завдяки хорошим результатам спеціалістів. Завдання такого пропонуються на вирішення HR-менеджерам або IT-рекрутерам, яких в наш час бракує на ринку праці.

Для розвитку працюючого персоналу, необхідно коректно проводити оцінку їх знань та можливостей, а далі на основі цих даних можна складати плани розвитку спеціалістів. Професійність працівників IT-компаній характеризують згідно із нормою CMM («Макет оцінювання зрілості процесів компаній - розробників програмного забезпечення», Capability Maturity Model for Software CMM). За винятком процесної зрілості, звертають увагу ще на продуктивність протягом звітного періоду, технічні і «процесні» знання, безпосередні якості. За оцінками надається кваліфікаційні рівні: молодший (Junior), середній (Middle), старший (Senior) та експерт (Principal).

Отже, дана ситуація найбільш залежить від кваліфікованих спеціалістів в IT-сфері, яких на даний момент часу важко знайти. Розвиток персоналу в цій галузі досить актуальний хоча і малодосліджений.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. IT-рекрутинг как профессия и бизнес [Електронний ресурс]. - Режим доступу: http://www.prodnepr.dp.ua/stat.php?stat=246 (дата звернення: 01.03.2021).
2. Профессия Рекрутер [Електронний ресурс]. - Режим доступу : http://www.jobs.ua/career/view/5/ (дата звернення: 01.03.2021).
3. Портрет украинского IT-HR/рекрутера [Електронний ресурс]. - Режим доступу : https://dou.ua/forums/topic/11323/ (дата звернення: 01.03.2021).
4. Мотышина М.С. Информационные системы в управлении человеческими ресурсами / М.С. Мотышина, Е.В. Мотышина [Електронний ресурс]. - Режим доступу : http://tvvlibrary.narod.ru/papers/2011/2-19.pdf. (дата звернення: 01.03.2021).

Орловський Олексій Анатолійович – студент групи ЛТО-17б, факультет комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, aloshazet1539@gmail.com .

Orlovskyi Oleksii Anatolievich - student of group LTO-17b, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnitsa National Technical University, Vinnytsia.

УДК 331.108.2

Шаматієнко А. В.

ОСНОВНІ ВИМОГИ ДО СИСТЕМ ПІДБОРУ ПЕРСОНАЛУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Наведено основні вимоги до систем підбору персоналу. Визначено основні універсальні функціональні можливості сучасних HR-систем. Обґрунтовано основні відмінності таких систем в порівнянні з продуктами на закордонному і вітчизняному ринку.

Ключові слова: *HR-система, управління персоналом, HR-менеджмент.*

Abstract

The main requirements for personnel selection systems are given. The main universal functionalities of modern HR-systems are determined. The main differences of such systems in comparison with products in the foreign and domestic market are substantiated.

Keywords: *HR-system, human resources management, HR-management.*

Вступ

Вибір програми для HR-менеджерів а також правильної системи для управління персоналом – важливий процес для компанії. Система для підбору персоналу має бути досить складною, в якій можна бачити інформацію по кожному кандидату, співробітнику, відділу чи підвідділу, оцінювати залученість, збирати «фідбек» від співробітників для аналізу задоволеності, вести облік по робочим годинам, відпусткам, лікарняним в рамках однієї системи [1]. Сучасні технології змінили ситуацію в управлінні HR-процесами, збираючи всі необхідні функції і одночасно роблячи їх інтуїтивно зрозумілими.

Результати дослідження

HRM (human resources management, управління персоналом, HR-менеджмент) - область знань і практичної діяльності, спрямована на залучення в організацію кваліфікованого персоналу, здатного виконувати покладені на нього обов'язки, і оптимальне його використання. Управління персоналом є невід'ємною частиною автоматизованих систем управління підприємством [2].

Відповідно до матеріалів Forrester Research, сучасні інтегровані HRM-системи є сукупністю шести основних функціональних блоків, кожен з яких відповідає за процеси [2]:

- розрахунку заробітної плати;
- обліку співробітників;
- рекрутингу;
- управлінням талантами;
- управлінням ефективністю і навчанням;
- взаємодією користувачів з системою.

Звичайно, відповідно до підприємства чи фірми, деякі функції можуть відрізнятись, можуть прослідковуватись певні відмінності в внутрішній організації роботи.

Для прикладу в IT, як і в інших сферах, присутні багато договорів і актів, але зазвичай весь документообіг відбувається електронно, на зміни реакція проявляється більш «гнучкіше». Часто в IT-компаніях є поділи на HR, PR, Event, Recruiting, Finance – відділи чи спеціалісти, які займаються своїм направленням, на відміну від інших сфер, де зазвичай всі обов’язки зосереджуються в одній ролі [3].

Не дивлячись на відмінності, є такі вимоги до систем, які є універсальними і які мають виконуватись.

HR-системи мають забезпечувати ведення баз даних, в яких зберігаються дані про співробітників та їх показники, в тому числі наказах і кар'єрі, організаціях та їх властивостей, а також різна інформація, о часто використовується і несе довідковий характер. При цьому є важливим, щоб була можливість одній базі даних вести облік по декільком філіям корпорації і мати консолідований облік.

HR-системою повинно забезпечуватись і контролюватись кадрове діловодство, причому воно повинно нескладно налаштовуватись під необхідну структуру функціонування організації, так як саме

з ним безпосередньо пов'язані кадри підприємства. Необхідно забезпечувати не тільки можливість формування дерева штатного розкладу будь-якої складності, але й відображати займані співробітниками позиції. Відповідно до штатного розкладу повинна вестись наступна звітність: моніторинг вакансій, плинності кадрів, ведення штатно-посадової книги, алфавітної книги та інше.

Відповідно до величезних масивів відомостей про співробітників та їх показників, наказах, посадах, організаціях, повинні підтримуватися хороші пошукові механізми. Для швидкого отримання даних аналітичного характеру необхідно передбачити засоби, що дозволяють отримувати дані по контексту «на льоту».

У діяльності кадрової служби використовується ряд документів: документи по співробітниках (накази, контракти, посадові інструкції, довідки, виписки) і звіти (встановлених форм і довільні списки). Їх отримання необхідно передбачити як в електронному вигляді, так і друком на принтері, щоб зберігати паперові копії. Тому генерування та друк документів і звітів є важливою функцією кадрової програми.

Всі інструменти а також засоби налаштування модулів структури HR-програми слугують для обслуговування створюваних баз даних, їх відновлення, резервного копіювання. Також вони необхідні для попередніх налаштувань параметрів.

Хоча табельний облік є необхідним компонентом (функціональністю) систем розрахунку заробітної плати, тому що забезпечує облік відпрацьованого часу, тим не менше, все більше число розробників включає цей модуль в свої HR-системи, адже табельний облік стає функцією деяких відділів кадрів [4].

Системи розвиваються, з'являються нові вимоги до систем. Ряд систем в своєму арсеналі мають більший функціонал і відповідно завойовують більшу прихильність. Наприклад деякі системи мають особливості: свої мобільні версії, можливість вести аналітику а також взаємодіяти з порталами чи іншими системами [5].

HR системи також відрізняються і розробниками – вітчизняні системи мають свої переваги і недоліки в порівнянні з закордонними аналогами. Розглядаючи відмінність в контексті мінусів, то в західних розробників зазвичай відсутня повноцінна локалізація, завищена ціна та присутня функціональна надмірність [4]. Але не дивлячись на мінуси, закордонні аналоги в своїй більшості переважають за рахунок якості, безпеки і більшого дотримання всіх вимог до системи.

Висновки

У роботі розглянуто основні вимоги до систем підбору персоналу. Сформульовані основні критерії таких систем в порівнянні з вітчизняним та закордонним ринком. Визначені основні процеси життєдіяльності підприємства, які повинна забезпечувати запроваджена HR-система. Також в роботі обумовлено інструменти і засоби для налаштування модулів системи а також загальні функціональні блоки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Що таке HRM та як оптимізувати всі HR процеси. *PeopleForce* : веб-сайт URL: https://peopleforce.io/ru/blog/chto-takoe-hrm-i-kak-legko-avtomatizirovat-hr-protsessy/ (дата звернення : 01.03.2021).
2. HRM - управління персоналом. *IT-enterprise* : веб-сайт URL: https://www.it.ua/knowledge-base/technology-innovation/human-resources-management-hrm (дата звернення : 01.03.2021).
3. Як перейти в HR-позицію в IT з іншої індустрії. *HR ліга* : веб-сайт URL: https://hrliga.com/index.php?module=news&op=view&id=20594 (дата звернення : 02.03.2021).
4. Автоматизація управління персоналом. Ua-referat : веб-сайт URL: https://ua-referat.com/Автоматизація_управління_персоналом (дата звернення : 02.03.2021).
5. Порівняння популярних HR-систем. *Hurma* : веб-сайт URL: https://hurma.work/blog/porivnyannya-populyarnih-hr-sistem-shho-obrati-i-chomu/ (дата звернення : 02.03.2021).

Шаматієнко Антон Віталійович – студент групи 2АКІТ-17б, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail : shamatienkoanton@gmail.com

Shamatienko Anton V. – student of 2AKIT-17b group, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail : shamatienkoanton@gmail.com

УДК 005.8:005.41

О.С. Капличний

ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА ЗА ДОПОМОГОЮ СУЧАСНИХ ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ МЕНЕДЖМЕНТУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У статті розглянуто застосування сучасних методологій та практик менеджменту, їх застосування на підприємствах та перспективу покращення за їх допомоги процесу розробки продукту.

Ключові слова: Agile, Скрам, Канбан, менеджмент, спринт, канбан дошка, розробка, методологія.

Abstract

The article deals with the history of oratory. It is determined that only at the cost of enormous efforts by constant work Demosthenes, Cicero and Aristotle became the most well-known speakers.

Keywords: *Agile, Scrum, Kanban, management, sprint, kanban board, development, methodology.*

Вступ

З розвитком технологій розвиваються і методи управління персоналом. З'являються нові методології, зручніші рішення, нові ідеї. А за допомогою використання їх в компанії можна значно покращити продуктивність персоналу та якісь кінцевого продукту, а працівникам в свою чергу буде простіше виконувати свої звичні повсякденні організаційні моменти.

Менеджмент в сфері ІТ

Галузь інформаційних технологій на сьогодні досить стрімко розвивається та має дуже великий потенціал. Незліченна кількість ІТ компаній в Україні і не тільки боряться за першість на ринку, а так як конкуренція досить велика виникає потреба якісного менеджменту всередині компанії. Для управління персоналом є спеціально підготовлені люди які цим займаються. Раніше так і було, а тепер їм на допомогу створені спеціальні програмні засоби для покращення роботи з персоналом компанії. Розроблені спеціальні технології та методології управління які передбачають продуману схему виконання певних завдань протягом обмеженого часу. Адже якість та швидкість виконання роботи, тобто створення якогось продукту, є основними критеріями на ринку ІТ в Україні та світі на сьогодні.

Одною із найвідоміших методологій розробки є Agile. З самого початку ця методологія була створена для програмістів та управління розробкою програмного забезпечення. Це були методи розробки ПЗ, які принципіально відрізнялись від традиційних. Але виявилось що принципи Agile з успіхом можна було застосувати в абсолютно різних галузях. Таким чином Agile став філософією розробки продукту в цілому.

До гнучкої розробки всі ІТ компанії створювали продукти цілком. Наприклад приходив замовник і замовляв якийсь продукт, компанія вимагала в нього ТЗ в якому було враховано абсолютно все що він хоче і далі розробка виконувалася саме по ньому. Якщо в процесі розробки в команди виникала нова ідея яка йшла врозріз з технічним завданням, її або ігнорували, або повертались на попередні етапи і все переробляли, в результаті чого розтягуватись терміни і бюджет, або кінцевий продукт виходив не такий якісний як міг би. Також не гнучкий підхід до розробки не підходив для великих масштабних проектів адже ринок змінюються, технології застарівають і часто продукти виходить вже не актуальним.

З часом розробники почали тестувати і змінювати продукт під час роботи. Так і з'явились нові техніки які назвали гнучкими. В результаті було створено 4 основні положення розробки програмного забезпечення[1]:

1. Люди та співпраця важливіші за процеси та інструменти
2. Працюючий продукт важливіший за вичерпну документацію
3. Співпраця із замовником важливіша за обговорення умов контракту
4. Готовність до змін важливіша за дотримання плану

Використовуючи дану методологію і притримуючись положень як нею передбачені, можна значно зменшити час та збільшити якість виконання якогось продукту. Для підвищення наглядності стану роботи та статусу проекта потрібно використовувати канбан дошку. Це дошка на якій будуть розвішані листочки із завданнями які потрібно виконати. Це підхід до менеджменту шляхом методології Канбан, задачею якого є баланс різних спеціалістів всередині команди. На дошці повинна бути певна кількість стовпців які означатимуть статус задачі, таких стовпців може бути в кількості від трьох, адже в кожної задачі повинні обов'язково три стани: "зробити", "у виконанні" та "виконано". У великих компаніях варто додавати ще стовпці "в тестуванні" та "очікує підтвердження". Іноді можуть знадобитись стовпці "на обговоренні" та "узгоджено", це потрібно у випадках коли проект дуже великий та замовник постійно вносить якісь побажання які можуть або попасти у фінальний продукт або бути відхилені по різних причинах.

З такою дошкою проводити зустрічі з приводу обговорення подальшого розвитку проекта та поточних задачах буде набагато простіше, а працівники бачитимуть майбутні задачі які будуть на виконанні пізніше.

Для того щоб завжди встигати з термінами також можна вводити спринти, це встановлені часові проміжки за період яких потрібно виконати фіксовану кількість задач. Тривалість спринта обирається командою працівників і може бути від двох тижнів до місяця. Впродовж цього періоду ніхто не має права змінювати перелік запитів на виконання робіт. Такий підхід використовується у Скрам. Скрам — це підхід управління проектами для гнучкої розробки програмного забезпечення[2]. Значною перевагою Скрам є можливість поєднувати його з Agile та притримуватись його правил, тобто комбінувати ці підходи.

В сучасному менеджменті Скрам та Канбан майже не використовуються в чистому вигляді, найчастіше використовуються їх поєднання або обидві методології для різних задач та різних частин роботи[3]. Таким чином менеджери можуть використовувати Канбан для координації щоденних задач та їх синхронізації, а команда працівників Скрам. Потрібно відмітити, що кожна з цих методологій вирішує свою проблему. Тому вибір однієї із них залежить від цілей та очікування від проекту на якому вона буде застосовуватись. Наприклад є конкретний продукт який потрібно розробити. Якщо використовується Канбан, потрібно прописувати детальний план і через певний час випускається запланований продукт. Канбан - строга послідовність задач, рівномірна завантаженість, чіткість на кожному етапі виконання[3]. Але якщо конкретного плану немає то в такому випадку використовується вже Скрам, завдяки якому можна покроково (спринтами) постійно розробляти продукт та вдосконалювати його завдяки зворотньому зв'язку. В результаті кінцевий продукт може бути зовсім не таким як планувався з самого початку і він буде максимально відповідати бажанням замовника або користувачів.

Висновок

На сьогоднішній день ІТ-сфера швидкими темпами розповсюджується, завдяки цьому зростає потреба у якісному управлінні фахівцями цієї спеціальності. Компаніям потрібно швидше та якісніше за всіх виконувати замовлення щоб бути кращими на ринку. Саме ці задачі маються на увазі коли мова йде про менеджмент, адже за умови якісного менеджменту можна з одними і тими самими працівниками досягнути кращих результатів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Agile-маніфест розробки програмного забезпечення : веб-сайт. URL: http://agilemanifesto.org/iso/uk/manifesto.html (дата звернення 25.02.2021).

2. Канбан-доска, : веб-сайт. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BA%D1%80%D0%B0%D0%BC (дата звернення 25.02.2021).

3. Agile, Scrum и Kanban, Web Academy : веб-сайт. URL: https://web-academy.com.ua/stati/350-agile-scrum-kanban. (дата звернення 25.02.2021).

Капличний О.С. *– студент групи 2КІ-17Б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: olegkapl7@gmail.com.*

Kapluchnuj O. S. *– Department of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, e-mail: olegkapl7@gmail.com*

УДК 005.9

Корнелюк Орест Олегович

ОСОБЛИВОСТІ УПРАВЛІННЯ ІТ-ПЕРСОНАЛОМ

Вінницький технічний університет

Анотація

У статті наголошено на важливих питаннях управління персоналом в ІТ-сфері, оскільки основним капіталом тут виступають людські ресурси. Наведено основні вимоги до знань і умінь HR-менеджера та ІТ-рекрутера. Проаналізовано перспективність даних професій в Україні. Розглянуто джерела пошуку кваліфікованих фахівців для ІТ-компаній. Охарактеризовано функціональні можливості HRM-систем.

***Ключові слова**:* управління персоналом, ІТ-сфера, ІТ-рекрутер, HR-менеджер, трудомісткість управління, стандарти

Abstract

In the article stresses the importance of human resource management in IT sphere, because human resources there are a basic capital. Revealed the basic requirements to the knowledge and skills HR-manager and an IT recruiter. Analyzed the prospects of these professions in the Ukraine. Considered source search of qualified specialists for IT companies. Character- ized functionality of HRM-systems.

***Keywords**:* human resource management, IT sector, IT recruiter, HR-manager, complexity management, standards.

Обов'язковою умовою успішного функціонування підприємства та його стратегічного розвитку є його своєчасне забезпечення необхідними людськими ресурсами – фахівцями з високим рівнем інтелекту, креативності та здатності до створення новітніх технологій. Саме тому, все більш актуальною для ІТ-компаній стає проблема створення, розвитку та підтримки дієвої системи управління людськими ресурсами.

Пошук, відбір та прийом персоналу в ІТ-компанії – це довгий та ресурсозатратний процес. Кожна компанія прагне залучити лише ті людські ресурси, які повністю відповідатимуть цілям та цінностям організації. В той же час, за останні роки попит на спеціалістів в ІТ-сфері виріс у кілька разів, тому компанії створюють відділи управління людськими ресурсами (HR відділи або HR департаменти) або користуються послугами рекрутингових агенств в сфері ІТ [1]. Специфіка управління людськими ресурсами в ІТ полягає в тому, що ІТ-компанії регулярно наймають нових працівників, проте з такою ж регулярністю з різних причин працівники звільняються. В Україні середній термін роботи ІТ-спеціаліста на одному місці – півтора-два роки. Саме тому, важливу роль в цьому процесі відіграють HR-менеджери, які повинні поєднати інтереси ІТ-спеціалістів та бізнесу, знайшовши компроміс, що буде задовольняти обидві сторони.

ІТ-спеціалісти – це не звичайний персонал, тому вони потребують особливих умов праці та мотивації. Так як в даній галузі заробітна плата і так є досить високою, на передній план виходять інші види стимулів праці, як такі:

- вільний графік роботи ІТ-персоналу;
- комфортний офіс з усіма зручностями (включаючи місця для харчування та відпочинку);
- індивідуальний соціальний пакет, що складається лише з необхідних для працівника послуг;
- залучення в активне соціальне життя компанії: проведення презентацій, масових акцій або конкурсів [2].

Необхідно також займатися мотивацією ІТ-фахівців, незалежно від їх функції на підприємстві. По-перше, ринок інформаційних технологій досить активно розвивається навіть сьогодні, незважаючи на економічну кризу і відчутні скорочення штатів, оскільки ІТ-фахівці потрібні кожному підприємству. По-друге, останнім часом досить сильно зросла професійна самосвідомість ІТ-спеціалістів — якщо раніше різноманітні дії, спрямовані на підвищення мотивації персоналу, сприймалися ними без ентузіазму, то сучасні ІТ-фахівці зацікавлені як в матеріальній, так і в нематеріальній мотивації своєї праці й досить добре обізнані щодо власної значимості для підприємства[2].

Недотримання або несприйняття побажань ІТ-співробітників призводить до плинності кадрів. Здійснюючи управління персоналом, необхідно прагнути до налагодження цілеспрямованої та

ефективної системи підвищення кваліфікації, професійної компетенції співробітників на своєму робочому місці на основі чітко сформульованих цілей та встановлених пріоритетів функціонування сервіс-центрів. Відомо, що основний пріоритет усієї сфери сервісу IT полягає в підвищення якості наданих послуг. Виходячи з цього, головними завданнями управління персоналом у сфері інформаційних технологій є – зосередження зусиль працівників на виконанні намічених стратегій організації, забезпечення ефективного використання інтелектуальних і фізичних можливостей працівників, реалізація їхнього трудового потенціалу, зміцнення трудових відносин [3].

Досить часто HR-менеджера в IT-сфері можуть називати IT-рекрутером, хоча в останнього є значно менше повноважень. IT-рекрутери забезпечують комунікацію між роботодавцем і потенційним кандидатом. Вони займаються тільки пошуком кандидатів для компаній і отримують гонорар за кожну закриту вакансію. IT-рекрутери використовують спеціальні інструменти для пошуку кандидатів і повинні вміти перевірити кваліфікацію кандидата, зрозуміти його мотивацію і підготувати для співбесіди з компанією [4]. Основною вимогою до IT-рекрутерів є не стільки вища освіта, скільки вміння бути комунікабельним, наполегливим та працювати цілодобово. Вони завжди повинні знаходитися на зв'язку, навіть у вихідні дні. Обов'язковим є знання англійської мови (як мінімум) для переговорів з іноземними клієнтами або для перевірки рівня мовної підготовки у претендентів на посаду.

У зв'язку з такою громіздкістю функціональних обов'язків та вимогами сучасного бізнесу для управління кадрами в IT-компаніях широко використовують спеціалізовані системи класу HRM (Human Resource Management), до складу яких входять підсистеми для ведення штатних розкладів і оргструктур, обліку кадрів, обліку робочого часу, розрахунку заробітної плати тощо. Дані системи є повнофункціональними і забезпечують автоматизацію основних функцій управління персоналом, а також ефективне прийняття управлінських рішень, серед яких облік і робота з повним комплексом інформації, ведення розгорнутого штатного розкладу, ведення картотеки персоналу, набір і добір персоналу та інше.

З кожним роком в Україні все більше і більше IT-компаній більш серйозно підходять до підбору, навчання та адаптації своїх працівників. Нині IT-сфера стрімко розвивається, що потребує підбору та найму широкого кола спеціалістів для IT-компаній та для замовників. HR-менеджерам доводиться вирішувати ряд специфічних завдань: організація корпоративної культури, своєчасне навчання й мотивація персоналу. Управління людськими ресурсами в IT-сфері – складний і трудомісткий процес. Його ефективність полягає в забезпеченні максимального розкриття і використання потенціалу кожного співробітника для досягнення цілей компанії з оптимальним вкладенням в нього наявних у компанії ресурсів. У економічних умовах, що формуються, вибудовування даного процесу, його включення в загальну систему управління бізнесом та бізнес-процесами зокрема, своєчасне забезпечення необхідною інформацією може стати ключовою зоною розвитку для багатьох компаній на найближчі роки [5].

Розвиток IT-сфери та успішна діяльність IT-компаній залежать від кваліфікації IT-спеціалістів, їх уміння і бажання продуктивно працювати, тому питання управління кадрами повинне займати одну з основних позицій у стратегії розвитку IT-сфери України (скорочення диспропорції в попиті і пропозиції висококваліфікованих фахівців, зупинка їх можливого відтоку за кордон і т. п.).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Німуха Ю. Особливості управління персоналом в IT-компаніях [Електронний ресурс] / Юлія Німуха. – 2017. – Режим доступу: http://conf. management. fmm.kpi.ua/proc/article/view/101175 (дата звернення: 01.03.2021).
2. Шевчук І. Б. Інформаційні технології в регіональній економіці: теорія і практика впровадження та використання : монографія. Львів : Видавництво ННВК «АТБ», 2020. 448 с.
3. Портрет украинского IT-HR/рекрутера [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://dou.ua/forums/topic/11323/(дата звернення: 01.03.2021).
4. Профессия Рекрутер [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.jobs.ua/career/view/5/ (дата звернення: 05.03.2021).
5. Оценка и развитие персонала в IT-компании [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://hrliga.com/index.php?module=profession&op=view&id=1504.

Корнелюк Орест Олегович, студент Вінницького національного технічного університету, групи 1КІ-17Б факультету ФІТКІ, місто Вінниця orestkorneluk@gmail.com

Kornelyuk Orest Olehovych, student of Vinnytsia National Technical University, FITKI faculty, group 1KI-17B Vinnytsia city orestkorneluk@gmail.com

УДК 658.012.323

А.О. Азарова
В.О. Бучинський

ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ АДАПТАЦІЇ ПЕРСОНАЛУ НА ПІДПРИЄМСТВІ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Розглянуто змістове наповнення категорії «адаптація персоналу підприємства». Висвітлено особливості організації цього процесу в динамічних умовах прискореного технічного процесу, а також розроблено рекомендації щодо організації процесу адаптації персоналу з метою досягнення цілей підприємства та задоволення потреб учасників адаптаційного процесу.

Ключові слова: адаптація, персонал, процес, підприємство, наставництво, входження у посаду, оцінка адаптації, ефективність адаптації

Abstract

The content of the category "adaptation of enterprise personnel" is considered. Features of the organization of this process in dynamic conditions of the accelerated technical process are covered, and also recommendations on the organization of process of adaptation of the personnel for the purpose of achievement of the purposes of the enterprise and satisfaction of needs of participants of adaptation process are developed.

Keywords*: adaptation, personnel, process, enterprise, mentoring , participation in post evaluation of adaptation, the effectiveness of adaptation.*

Вступ

Прискорення розвитку економіки України на інноваційних засадах зумовлює необхідність з'ясування низки теоретичних питань, які пов'язано із адаптацією персоналу підприємств, що проявляється в повільному пристосуванні працівника до техніко-економічних і соціально-трудових умов організації процесів праці що, у підсумку, позначається на результатах їх господарської діяльності.

Результати дослідження

Кадрове забезпечення промислових підприємств необхідними працівниками, здатними забезпечувати їх ефективне функціонування в умовах прискореного науково-технічного прогресу та жорсткої конкуренції, привертає пильну увагу багатьох дослідників до вирішення цієї актуальної проблеми. В результаті з'явились публікації, у яких висвітлено питання управління персоналом [1], шляхи пошуку та відбору персоналу [2], удосконалення управління персоналом [3]. Крім цього, опубліковано ряд робіт, у яких розглянуто питання, які стосуються пошуку методів адаптації персоналу та оцінки адаптаційних процесів тощо [4-5].

Аналіз літературних джерел показав, що поняття «адаптація» трактується науковцями неоднозначно. Найчастіше воно набуває додаткових характеристик з огляду на вид адаптації. Так соціальнопсихологічна адаптація розглядається як процес активного пристосування особистості до певних умов, що передбачає енергійну діяльність особи, яка адаптується. Кібанов А.Я. [4] наголошує, що, з урахуванням психологічного аспекту, поняття адаптації доцільно трактувати як своєрідний вид діяльності – адаптивної діяльності. Таке розуміння поняття адаптації збігається з попередньою точкою зору, оскільки діяльність передбачає активну взаємодію живої істоти із довкіллям. Водночас, трактувати адаптацію як адаптивну взаємодію, є неприйнятним для визначення. В окремих випадках, навіть без уточнення особливостей адаптації, цей термін ототожнюється з діяльністю людини. Так, Ф.І. Хміль, розглядаючи поняття «адаптація» як універсальне явище, використовує ідентичну термінологію: адаптація як пристосувальна діяльність [6]. Більшість авторів, розглядаючи проблеми пристосування людини обмежуються лише використанням терміном «адаптація». Натомість в сучасних наукових дослідженнях все частіше розмежовуються поняття «адаптація», «адаптивність» та «адаптованість». Так, В.Ю. Корнюшин трактує поняття «адаптація» як процес і результат [2]. Водночас адаптацію як процес визначає терміном «адаптивність», а «оформленість психічних процесів» у вигляді станів і комплексів – як «адаптованість». Нам видається безпідставним визначати поняття

«адаптація» і «адаптивність» як «процес», оскільки він же адаптованість розглядає як стан, результат адаптації.

Подальший розвиток системи дефініцій знаходимо в праці О.В. Крушельницької [3]. Тут «адаптація» трактується як процес пристосування людини до змін навколишнього середовища; «адаптивність» – як рівень здатності до пристосування людини в складних умовах, а «адаптованість» визначається фактичним пристосуванням індивіда, результатом адаптації.

Проаналізувавши останні публікації можна стверджувати, що єдиного підходу до управління процесом адаптації персоналу на підприємствах не існує. Цей процес моделюється фахівцями з управління персоналом на кожному підприємстві окремо. Однак, формування процедури адаптації на підприємствах та, в більшому ступені, оцінки результатів адаптації, потребує уніфікації для досягнення стратегічних цілей вітчизняними підприємствами. На особливу увагу заслуговують проблемні питання, пов'язані із адаптацією молодих спеціалістів з вищою освітою, насамперед тих, які повинні впроваджувати новітні технології та здійснювати організування випуску продукції з інноваційним наповненням, яке могло би бути конкурентоспроможним на внутрішньому і зовнішньому ринках.

Адаптація нових працівників у підприємствах є прямим і дуже важливим заходом продовження процесу наймання. Під час пошуку нового працівника підприємство вже витрачає чималі кошти. Тому, воно зацікавлене у тому, щоб новий співробітник, по-перше, не звільнився через кілька тижнів або місяців, по-друге, як можна швидше почав приносити підприємству певний дохід. Часто тривалість адаптації відповідає тривалості випробувального терміну, який встановлюється відповідно до чинного законодавства та внутрішніми документами підприємства. Управління процесом адаптації здійснюється співробітниками відділу пошуку, підбору та адаптації персоналу, керівниками структурних підрозділів та наставниками. Для ефективної реалізації процесу адаптації у більшості розвинутих компаній використовується програма адаптації – це документ, який розрахований на період випробувального терміну та передбачає ряд заходів, спрямованих на оволодіння системою спеціалізованих професійних знань та умінь, необхідних для даної посади, а також ефективне їх застосування на практиці.

Висновки

В результаті проведеного аналізу можна зробити висновок, що правильна система адаптації персоналу дозволяє швидко та ефективно запровадити працівника на нову посаду, а також максимально розкрити його можливості. Отже, правильна процедура адаптації формує у співробітника лояльність до компанії і мотивує на довгострокову співпрацю, де він починає дивитися в одному напрямку з організацією, у якій працює, знає її місію та цінності, це дозволяє досягати стратегічних цілей організації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Балабанова Л. В., Сардак О.В. Управління персоналом: підручн. Центр навчальної літератури. Київ, 2011. 468 с.

2. Корнюшин В. Ю. Основы управления персоналом : пособие. Москва : МИЕМП, 2010. 237 с.

3. Крушельницька О. В., Мельничук Д. П. Управління персоналом : навч. посіб. Вид. 2-ге, переробл. і допов. Київ, 2005. 308 с.

4. Кибанов А. Я. Управление персоналом организации : 3-е изд., дод. и перераб. Москва : ИНФРАМ, 2000. 638 с.

5. Аширов Д. А., Л.А Резниченко Управление персоналом : Московский международный институт эконометрики, информатики, финансов и права. Москва, 2004. 193 с.

Азарова Анжеліка Олексіївна − к.т.н., проф. каф. МБІС, заст. декана Факультету менеджменту та інформаційної безпеки з наукової роботи та міжнародного співробітництва Вінницького національного технічного університету, м. Вінниця.

Бучинський Володимир Олександрович — студент групи 1КІ-17б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: kawtanofffvntu@gmail.com

Azarova Anzhelika A. – Candidate of technical sciences, Professor of Management and security information systems department, Deputy dean of the Faculty of management and information security of research and international cooperation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Buchynskyi Volodymyr O. — student of group 1KI-17b, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: kawtanofffvntu@gmail.com

УДК 005.95/.96

А. А. Гук

ПРОБЛЕМИ У РОЗВИТКУ HR ТА РЕКРУТИНГУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто проблеми у розвитку HR співробітників у IT-відділах. Досліджено основні методи вирішення їх.

Ключові слова: рекрутинг, HR-менеджер, HRM-система, IT-компанія.

Abstract

Problems in the development of HR employees in IT departments are considered. The main methods of solving them are investigated

Keywords: recruiting, HR-manager, HRM-system, IT-company.

Спеціалісти в галузі рекрутингу з часом приходять висновку, що їм необхідно рухатись далі, аніж просто рекрутер, хоч не завжди це є правдою. Насправді, talent acquisition або залучення талантів – набагато складніший процес, аніж перегляд доступних резюме на порталах роботи і розміщення там ваших вакансій. Це довгострокова робота пов’язана з побудовою хороших відносин з широким колом професіоналів та напрацюванням репутації компанії і особисто вашої, як фахівця.

У певний момент HR-менеджер має вирішити, що його більше приваблює – робота в рекрутингу, або розвиток у фахівця по роботі з персоналом. Залежно від цього рішення, будується вся подальша кар’єра. У разі вибору кар’єри рекрутера, його досягнення впливатимуть на набагато більший спектр процесів , ніж просто зростання кількості співробітників в компанії. До того ж досвід, отриманий при закритті кожної складної вакансії, буде підвищувати вашу цінність, як фахівця.

Основними проблемами роботи HR-менеджера є [1]:

1. Зміна напрямку діяльності з рекрутингу на HR. Багато HR починають свою дорогу в рекрутингових агентствах, і хоч навчаються всім базовим навичкам HR-generalist, до 70% часу приділяють саме рекрутингу. Це надзвичайно важлива для бізнесу навичка. Однак, при переході на внутрішній HR для будь-якої компанії, виникає гостра потреба в інших знаннях і навичках, головними з яких є менторство та навчання персоналу, діловодство, ведення статистики, постійний нагляд за роботою команди та адаптація персоналу.

Таким чином, якщо HR-фахівець хоче підготуватися до роботи над внутрішніми завданнями, повинен заздалегідь отримати уявлення про всі ці аспекти. Воркшопи, тренінги, HR-академія, численні онлайн-курси для HR-менеджерів – весь цей інструментарій доступний вмотивованим фахівцям, які хочуть поліпшити свій професіональний рівень.

2. Нечіткість вимог до навичок і обов'язків HR. Найчастіше керівництво не розуміє, як найбільш ефективно використовувати HR-відділ. Багато компаній покладають на своїх HR-менеджерів широкий спектр обов’язків – від організації корпоративів до проведення наказів, тобто все, чим не займається секретаріат або бухгалтерія. Цьому є дві причини: або HR сам ще не знає, на що він здатен, або керівник нікого не слухає, і вважає, що знає все краще за всіх.

Спеціаліст повинен вміти донести керівництву, як це впливає на результати бізнесу – знижує витрати в зв’язку зі зниженням плинності персоналу, підвищує вмотивованість і продуктивність співробітників завдяки внутрішньому навчанню в компанії, підвищує лояльність завдяки самореалізації і корпоративам.

Щоб досягти цього результату, потрібно вчитися правильно працювати – як за допомогою вже згаданих онлайн-курсів для HR, так і через навчання у досвідченого ментора, справжнього інфлюенсера в сфері HR.

3. Робота з ранку і до непритомності є важливим аспектом в праці цього робітника. Найчастіше, зростання компанії не супроводжується своєчасним збільшенням кількості HR-менеджерів. Кількість завдань зростає, ви перестаєте справлятися з ними і далі вибір невеликий: або вигорання і втома, або збільшення кількості HR-менеджерів, або купівля системи для автоматизації HR процесів типу Hurma System, BambooHR, Personio, ZOHO People [2].

Їх функція полягає в наступному:

- Підбір кадрів
- Резерв кадрів
- Адаптація
- Мотивація
- Оцінка та атестація
- Команди
- Навчання та оцінка
- Звільнення

Проблема з першими двома підходами в тому, що якщо HR-менеджери сконцентруються тільки на авральному пошуку нових співробітників, то всі інші завдання не отримуватимуть достатньої уваги. А якщо HR-процеси не налагоджені, то люди будуть постійно звільнятися, замикаючи коло.

Якщо керівництво вважає, що не варто витрачати гроші на придбання HRM-системи, необхідно донести до керівника, що звільнення співробітника і пошук нового кандидата може коштувати до 9 окладів даного фахівця.

4. Відсутність чіткого плану подальшого розвитку. Вигорання і втрата інтересу до роботи – одна з найчастіших проблем персоналу, і це біда не тільки HR-менеджерів.

Якщо спеціаліст відчуває, що більше не цікаво проводити співбесіди, зустрічі 1:1 і намагатися мотивувати співробітників працювати продуктивніше, можливо, він втомився не від роботи HR, а від роботи в даній компанії. У цьому випадку зміна місця роботи може допомогти.

Якщо настав змінити час спеціальність, необхідно обдумати все, спробувати себе в інших суміжних аспектах праці , наприклад покращувати звязки між персоналом, створювати команди чи покращувати наявні.

5. Відношення персоналу до HR-відділу. Зазвичай, співробітники сприймають HR-відділ джерелом звільнень, скорочень і інших неприємностей. Можливо, проблема в помилковому позиціонуванні HR-відділу, коли працівники бачать символом проблем — HR-відділ. Також, цей відділ часто сприймається як найбюрократичніший [3].

6. Коротка вертикаль та одноманітність. Робота HR-менеджера звісно цікава, але одноманітна, тому швидко набридає. А вертикаль дуже коротка, і працівник, вирісши з рекрутера в HR-менеджера, немає далі поля для кар'єрного росту, адже HR-менеджер – фактично, може стати тільки HR-директором, тобто директором свого відділу, а далі росту вже немає, і з часом, цього стає мало, і працівник вимушений змінювати напрям.

Висновки

Отже, проблеми, з якими може зіткнутися в ході кар'єри HR-менеджер, досить неприємні, але цілком вирішувані,наприклад досвідчені ментори часто можуть підказати несподівані рішення або попередити про підводні камені, яких слід уникати. Тільки необхідно звернути увагу, що будь-яке рішення цих проблем несе свої ризики.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. 5 проблем у розвитку HR і як їх подолати: веб-сайт. URL: https://hurma.work/blog/5-problem-u-rozvitku-hr-i-yak-%D1%97h-podolati/ (дата звернення: 03.03.2021).

2. Порівняння HRM-систем: як обрати програму, яка підходить саме вам: веб-сайт. URL: https://hurma.work/blog/porivnyannya-hrm-sistem-yak-obrati-programu-yaka-pidhodit-same-vam/ (дата звернення: 03.03.2021).

3. Проблемы HR и поиск IT специалистов: веб-сайт. URL: https://habr.com/ru/post/390913/ (дата звернення: 03.03.2021).

Гук Андрій Андрійович – студент групи 1БС-17б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, email: guk.and00@gmail.com

Guk Andrii A. — Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : guk.and00@gmail.com

УДК 331.101.3:331.108

А. Р. Ліщук

ОСНОВНІ МЕТОДИ МОТИВАЦІЇ ІТ ПЕРСОНАЛУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Наведено основні методи мотивації ІТ персоналу. Визначені основні стимули для персоналу, який працює у галузі ІТ. Розглянуті основні відмінності способів мотивації вітчизняного підходу від закордонного.

Ключові слова: піраміда Маслоу, мотивація, управління персоналом, стимул, ІТ персонал.

Abstract

The main methods of motivating IT staff are given. The main incentives for IT staff have been identified. The main differences in the ways of motivating the domestic approach from the foreign one are considered.

Keywords: Maslow's pyramid, motivation, personnel management, incentive, IT staff.

Вступ

Кожна ІТ компанія зацікавлена в тому щоб мати сильного та досвідченого керівника, який зможе сформувати навколо себе дружню команду, що принесе найбільше користі, адже від цього залежить успішність та прибутковість самої компанії. Але для того, щоб команда максимально реалізовувала свій потенціал, її потрібно стимулювати. Саме тому різні ІТ компанії застосовують різні методи мотивації свого персоналу. Таких методів є безліч, вони залежать від оточуючих факторів.

Результати дослідження

Мотивація – це спонукання до дій за допомогою фізіологічних та психологічних чинників, які керують поведінкою людини. Будь яка людина може бути мотивована за допомогою її потреб. Основною класифікацією потреб вважається – піраміда потреб Маслоу (рис. 1) [1].



Рис. 1 – Піраміда потреб Абрагама Маслоу

Дана піраміда показує пріоритети людини, від найбільшого(фізіологічні потреби) до найменшого(потреба до самовираження).

Використовуючи дані цієї піраміди можна виділити кілька основних методів мотивації, які використовують більшість ІТ компаній [2]:

- заробітна плата;
- компетентний керівник;
- соціальний пакет;
- зручне розташування офісу;
- графік роботи;
- комфортність на роботі;
- колектив, як генератор досвіду;
- креативні методи.

Зрозуміло, що майже для кожної людини зарплата відіграє ключову роль, як результат виконаної роботи. Для ІТ спеціалістів висока зарплата займає перше місце за методом мотивації, оскільки робота в ІТ вимагає високої моральної компенсації у вигляді матеріального забезпечення – тобто заробітної плати. Даний метод мотивації є дуже гнучким для регулювання, тобто для покращення роботи працівників є можливість визначити нагороди у вигляді премій, надбавок та бонусів.

Наступним ключовим методом мотивації ІТ персоналу є компетентний керівник. Компанія повинна призначити керівником команди таку людину, яка має професійні лідерські навички, фундаментальні знання та досвід роботи в ІТ галузі. Ще одним із ключових вмінь керівника повинно бути вміння слухати та спілкуватися із своїми підлеглими, адже взаєморозуміння в команді відіграє важливу роль.

Великим плюсом для компанії є надання працівникам соціального пакету, що є матеріальним методом мотивації. До соціального пакету можна включити безліч компонентів, від медичної страховки та страховки від нещасних випадків, до безкоштовного інтернету, мобільного зв'язку, обідів, абонементів у спортзал. Також поширеною практикою є безкоштовне навчання іноземної мови або професійне навчання.

Статистика показує, що зручне розташування офісу є важливим чинником для хорошої роботи і як наслідок мотивації працювати краще. Даний критерій більш актуальний для жителів великих міст.

Графік роботи також відіграє важливу роль в мотивації персоналу ІТ компаній. Для багатьох працівників графік роботи є ключовим фактором комфортного виконання своїх обов'язків. Великим плюсом вважається компанія у якій присутній гнучкий графік та можливість працювати віддалено.

Робота в ІТ сфері пов'язана з розумовою активністю і тому працівники повинні бути сконцентровані довгий час. Саме через це компанія піклується про комфортність роботи цих працівників, забезпечуючи їх всім необхідним. Облаштовують свої офіси таким чином, щоб кожному працівнику було зручно тут знаходитися, встановлюючи зручні меблі, кутки для відпочинку та кухні.

В ІТ робота в колективі надає ряд переваг. Основною перевагою є обмін досвідом. Працівник будь-коли може запитати поради у колеги або попросити допомоги.

Останнім часом ІТ компанії використовують креативні методи мотивації персоналу. Наприклад впроваджують накопичення балів працівникам, за участь у різних проектах та додаткову роботу. Бали можуть бути витрачені на розсуд працівника. Він може замовити собі індивідуально складене робоче місце або робочу машину, може витратити бали на подорож або навчальну програму [3].

Звичайно мотиваційні методи у компаніях можуть відрізнятися, адже вони залежать від багатьох факторів, починаючи від статі та віку працівника і закінчуючи країною проживання та рівнем життя у ній. Якщо порівнювати вітчизняні мотиваційні підходи з закордонними, то можна спостерігати, що змотивувати ІТ персонал в Україні легше, ніж до прикладу, працівників американських ІТ компаній. Насамперед це зумовлено тим, що рівень життя у цих країн різний, і через це у працівників виникають різні потреби і як наслідок різний рівень мотивацій [4].

Висновки

У роботі розглянуто основні методи мотивації ІТ персоналу. Наведено основну класифікацію потреб людини та обґрунтовано кожний метод мотивації, який впливає на рішення та рівень мотивованості як кожного працівника окремо, так і команди загалом. Порівняні методи мотивації вітчизняних ІТ компаній та закордонних.

Як показує практика методи мотивації у всіх компаніях схожі, але водночас вони різні. Кожен регулює дані методи в залежності від бажаних цілей та можливостей.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Піраміда потреб Абрагама Маслоу. *Wikipedia* : веб-сайт URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Піраміда_потреб_Абрагама_Маслоу (дата звернення : 01.03.2021).
2. Пошук та мотивація ІТ персоналу. *Консультант кадровика* : веб-сайт URL: https://kadrhelp.com.ua/poshuk-i-motyvaciya-it-personalu (дата звернення : 01.03.2021).
3. Винахідлива мотивація: Секрети успішних компаній. *Escadra* : веб-сайт URL: https://escadra.com.ua/ua/izobretatelnaya-motivaciya-sekrety-uspeshnyx-kompanij.html (дата звернення : 01.03.2021).
4. Магас М. А., Марценюк О. В. Мотиваційні підходи Facebook і Google до створення найщасливішого і найпродуктивнішого робочого місця. *Журнал студентського наукового товариства.* 2019., № 11. С., 204–209.

Ліщук Андрій Романович – студент групи 2АКІТ-17б, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail : a.r.lishchuk@gmail.com

Lishchuk Andrii R. – student of 2AKIT-17b group, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail : a.r.lishchuk@gmail.com

УДК 004.056.55

Фернега Є.І.
Шелепало Г.В.

КІБЕРБУЛІНГ ТА МЕТОДИ ПРОТИДІЇ ЙОМУ

Вінницький Національний Технічний Університет

Анотація

В даній статті розглянуто питання актуальності кібербулінгу. Наведено всі відомі методи його протидії на сьогодні, а також плани розвитку протидії в майбутньому.

Ключові слова: Кібербулінг, психологія, менталітет, цифровий розвиток, маніпулювання.

Abstract

This article discusses the relevance of cyberbullying. All known methods of its counteraction for today, and also plans of development of counteraction in the future are resulted.

Key words: Cyberbullying, psychology, mentality, digital development, manipulation.

Вступ

Актуальність проблеми кібербулінгу безпосередньо залежить від рівня розвитку цифрових технологій. Він може проходити в соціальних мережах, в додатках для обміну повідомленнями, на ігрових платформах і мобільних телефонах. Це повторювані епізоди, мета яких - налякати, розсердити або зганьбити тих, кого переслідують. На сьогодні не існує жодних заборон збоку закону щодо кібербулінгу. В даній статті розглядається питання виявлення та боротьби з інтернет-цькуванням.

Дослідження

Кібербулінг – це булінг із застосуванням цифрових технологій. Він може відбуватися в соціальних мережах, платформах обміну повідомленнями (месенджерах), ігрових платформах та мобільних телефонах. Це неодноразова поведінка, спрямована на залякування, провокування гніву чи приниження тих, проти кого він спрямований.

Для булінгу характерні такі ознаки [1]:

- Поширення неправдивої інформації або розміщення непристойних фотографій кого-небудь в соціальних мережах;
- Систематичність(повторюваність) діяння;
- Відправка ображаючих повідомлень або погроз через платформи обміну повідомленнями;
- Наявність сторони - кривдник (булер), потерпілій (жертва булінгу), спостерігачі (за наявність);
- Видача себе за іншу особу і відправка непристойних повідомлень від його імені.
- Дії або бездіяльність кривдника, наслідком якого є запобігання психічній та / або фізичної шкоди, приниження, страх, тривога, підпорядкування потерпілого інтересам кривдника та / або спричинення соціальної ізоляції потерпілого.

Окрім того варто розуміти відмінність між булінгом та кібербулінгом, зокрема відмінність зумовлюються особливостями інтернет-середовища: анонімністю, можливістю підмінити ідентичність, охоплювати велику аудиторію одночасно, (особливо дієво для поширення пліток), здатність тероризувати та тримати у напрузі жертву будь-де і будь-коли. Поміж того кібербулінг являється формую психологічного насильства.

На сьогодні кібербулінг має наступні типи [4]:

- Перепалка (флеймінг) - обмін короткими гнівними та запальними репліками між учасниками, з використанням комунікаційних технологій (як правило, на форумах та в чатах);
- Нападки (домагання) – регулярні висловлювання образливого характеру на адресу жертви (багато СМС-повідомлень, постійні дзвінки), що перевантажують персональні канали комунікації;
- Наклеп - поширення неправдивої, принизливої інформації;
- Самозванство - використання особистих даних жертви (логіни, паролі до акаунтів в мережах, блогах) з метою здійснення від її імені негативної комунікації;

• Публічне розголошення особистої інформації - поширення особистої інформації, наприклад шляхом публікування інтимних фотографій, фінансової інформації, роду діяльності з метою образи чи шантажу;

• Ошуканство - виманювання конфіденційної особистої інформації для власних цілей або передачі іншим особам;

• Відчуження (острокізм, ізоляція)- он-лайн відчуження в будь-яких типах середовищ, де використовується захист паролями, формується список небажаної пошти або список друзів;

• Кіберпереслідування - використання мобільного зв'язку або електронної пошти. Хулігани можуть тривалій час переслідувати свою жертву, створюючи брудний образ приниженого характеру або шантажуючи будь-які таємні факти.

• Хепіслепінг – реальні напади, які знімаються на відео для розміщення в Інтернеті, що можуть привести до летальних наслідків;

• Секстинг – обмін власними фото / відео / текстовими матеріалами інтимного характеру, із застосуванням сучасних засобів зв'язку (мобільні телефони, електронна пошта, соціальні мережі).

• Онлайн-грумінг – побудова в мережі інтернет дорослим або групою дорослих осіб довірливих стосунків із дитиною (підлітком) із метою отримання її інтимних фото/відео та подальшим її шантажуванням про розповсюдження цих фото.

Міжнародно-правова діяльність, спрямована на протидію кібербулінгу, має певні перешкоди в особливості через недостатньо розроблену законодавчу базу стосовно цеї галузі. Однак на даний момент, процес боротьби поділений на 3 основні напрямки: підвищення рівня безпеки інтернет-платформ, робота над законодавством, а також навчання громадян безпечній, адекватній і невіктимній поведінці в мережі. Деякі країни вже практикують кримінальну та цивільну відповідальність за даний злочин. Особливстю інтернет-цькування є те, що людина карається не державою, а натовпом людей в мережі. Таким чином за для швидкої та якісної самостійної боротьби з кібербулінгом варто знати послідовність дій.

Насамперед потрібно зібрати певні матеріали, що являються доказами інтернет-цькування: скріншоти листування, ображаючих, або недостовірних постів в соціальних меражах, посилання на фейкові акаунти, запис погроз або цькування в голосових повідомленнях. Надалі, варто захистити свої особисті дані, а саме перевести свій акаунт в мережі в приватний режим, якщо відомо хто саме вас цькує, то заблокувати даного користувача, або добавити в чорний список. Наступним кроком є звернення до адміністрації додатку в якому здійснюється кібербулінг, якщо відомо хто саме це робить, адміністратор заблокує обліковий запис користувача, у випадку анонімного кібербулінгу, буде відбуватись постійний моніторинг повідомлень, та в разі наявності можливостей підозрілих акаунтів. В особливих випадках, коли кібербулінг переходить межу цівільного кодексу, та застосовується в якості погроз життю або вимаганню грошей, варто звернутись по допомогу у відповідні правоохоронні органи влади.[2]

Якщо ж людина стала жертвою Кібербулінгу, важливо вчасно це розпізнати.

Серед основних ознак [3]:

• Часті зміни настрою;

• Нервові відповіді на питання;

• Спропи уникати спілкування з друзями, колегами, знайомими, рідними і т.д.;

• Пропустити школу, університет, роботу і т.д.;

• Видалення профілів з соціальних мереж.

На сьогодні ведеться активна протидія кібербулінгу: в школах створюють додаткові уроки для освідомлення дітей в даній галузі та мінімальній можливості протидіяти, створюються відповідні додатки для різних пристроїв за для відслідкування ознак кібербулінгу (програми батьківського контролю в тому числі), проведення спеціальних курсів для ознайомлення з протидії цькуванню, підготовлення відповідних законопроектів щодо кібербулінгу. Окрім того, за статистикою близько 70% кібербулінгу застосовується проти підлітків, значну частину потерпілих становить жіноча стать. Однак 50% підлітків не звертаються по допомогу у відповідні організації та навіть до рідних, саме тому на даний момент уже існують спеціальні цілодобово-працюючий сайти та оператори для допомоги людям, стосовно яких застосовувався кібербулінг.

Дослідження Kaspersky Lab та незалежного агентства B2B International розповсюдили 10 простих порад для убезпечення від можливих наслідків кібербулінгу [5]:

1) Залишайтеся спокійними. В такій ситуації не варто гарячкуватись та метушитись;

2) Не відповідайте. Дуже важливо не вступати в розмову з кібербулером, адже цього вони й намагаються досягти;

3) Робіть скріншоти. Знімки прояву цькування можуть бути корисними в подальшій протидії;

4) Поділіться своїми переживаннями з іншими. Якщо після даної ситуації, ви відчуваєте себе незадовільно, варто з кимось поговорити;

5) Заблокуйте кібербулера. Одразу потрібно заблокувати кривдника та внести до «чорного списку», щоб він не зміг з вами зв'язатись;

6) Подайте скаргу. Як уже згадувалось раніше, в подібних ситуаціях варто звертатись до адміністрації соціальної мережі, аби вони прийняли відповідні міри;

7) Протидійде діям кривдника. Якщо ви знайомі з кібербулером в реальному житті, варто йому наказати припинити свою діяльність;

8) Не бійтесь вживати рішучих засобів. Якщо вас атакують інтернет-кривдники, не варто бездіяти. В таких випадках варто діяти, іноді навіть одна дія може відштовхнути кібербулера;

9) Змініть налаштування приватності. Варто переконатись, що до вашого профілю немають доступу інші користувачі;

10) Перегляньте список друзів, аби запевнетись у відсутності підозрілих користувачів;

За думкою статистичного відділу ООН, саме подібне вирішення питання, забезпечить зменшення проценту населення потерпілих від інтернет-цькування, та збільшисть спроможність населення коректно та оперативно протидіяти подібним діям.

Висновок

Підвівши підсумки дослідженої теми, слідує, що головними причинами стрімкого поширення кібербулінгу є: відсутність етикети спілкування між відомими особами (за якими спостерігають більшість населення, в тому числі і підлітки, які беруть з подібних людей приклад), нерегулювання державою контенту в мережі, реальний булінг, що переходить на простори мережі, а також цифровий розвиток, що вносить найбільший вклад в даний вид свавілля. Паралельно розвитку причин кібербулінгу, розвиваються шляхи розв'язання даної проблеми. На даний момент гіганти соціальних мереж «Facebook» та «ВКонтакте» мають спеціалізовані центри запобігання інтернет-цькуванню, що в дійсності єдина зброя проти кібербулінгу на даний момент.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кібербулінг – що це та як це зупинити? [Електронний ресурс] / С.Лівінгстон, А. Серд, М. Агбай, С. Блайт // Unicef. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: https://www.unicef.org/ukraine/cyberbulling.
2. Авганов С. Кібербулінгу. Або трохи про інтернет-цькування [Електронний ресурс] / Сергій Авганов // Online Zakon. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=37000746#pos=68;-67.
3. Методи протидії кібербулінгу [Електронний ресурс] // eset. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: https://eset.ua/ru/blog/view/34/kak-predotvratit-kiberbulling-sovety-roditelyam.
4. Турубара К. Кібербулінг: що це, яким він буває та як від нього захистити свою дитину [Електронний ресурс] / Катерина Турубара // Telegraph. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: https://www.telegraf.in.ua/kremenchug/10082081-kberbulng-scho-ce-yakim-vn-buvaye-ta-yak-vd-nogo-zahistiti-svoyu-ditinu.html.
5. Як боротися з Буллінг в мережі? [Електронний ресурс] // Epicentrk. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: https://epicentrk.ua/articles/kak-borotsya-s-bullingom-v-seti-lang-yak-borotisya-z-bulingom-v-merezhi.html.

Фернега Євгеній Іванович – студент групи КІТС-19б, факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail evgeniyfernega@gmail.com .

Науковий керівник: ***Шелепало Галина Василівна*** – кандидат фіз.-мат. наук, доцент кафедри ЗІ ВНТУ.

Fernega Yevheniy Ivanovych – student of KITS-19b group, Faculty of Management and Information Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail evgeniyfernega@gmail.com .

Supervisor: ***Shelepalo Halyna Vasylivna*** – candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor of the Department of IS VNTU.

УДК 331.101.3

І. О. Дьогтєва
Я. І. Кривуш

АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ МОДЕЛІ ОПТИМАЛЬНОЇ СИСТЕМИ МОТИВАЦІЇ ІТ-ПЕРСОНАЛУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У роботі визначено поняття мотивації, системи мотивації, моделі системи мотивації. Визначено аспекти при розробці системи мотивації. Наведено принципи для пошуку методів мотивації ІТ-персоналу. Запропоновано огляд складових моделі оптимальної системи мотивації ІТ-персоналу.

Ключові слова: мотивація, система мотивації, ІТ-персонал, ІТ-спеціаліст, HR-менеджер.

Abstract

The concept of motivation, motivation system, models of motivation system are defined in the work. Aspects at development of system of motivation are defined. The principles for finding methods of motivating IT staff are presented. An overview of the components of the model of the optimal system of motivation of IT staff is offered.

Keywords: motivation, motivation system, IT-staff, IT-specialist, HR-manager.

Вступ

Розвиток, функціонування та прибутковість ІТ-організацій безпосередньо пов'язані з роботою персоналу. Мотивування співробітників є одним із ключових факторів забезпечення надійності та результативності даної роботи.

Перелік спеціальних наукових досліджень, присвячених особливостям мотивації персоналу ІТ галузі досить обмежений. Зарубіжні дослідження в рамках управління персоналу пропонують набір потреб, підкріплений відповідними стимулами. Дослідження вітчизняних фахівців в області мотиваційного менеджменту зосереджують увагу на питаннях матеріального стимулювання ІТ-фахівців. Хоча протягом останніх років HR-менеджери в межах практичних досліджень пропонують новітні та оригінальні способи стимулювання працівників.

Модель оптимальної системи мотивації ІТ-персоналу

Мотивація – це сукупність внутрішніх (мотиви, потреби) та зовнішніх (стимули) рухомих сил, що спонукають людину до діяльності. Розвиток та мотивацію персоналу в сучасних організаціях необхідно розуміти як процес, спрямований на формування та максимально ефективне використання людського потенціалу співробітників відповідно до поставлених перед організацією цілей, можливостей та особистих якостей працівників [1].

Модель системи мотивування складається зі статичних та динамічних складових моделей та безпосередньої їх взаємодії з об'єктом впливу. Систему мотивування ІТ-компаній ототожнюють з процесом, організованим керівництвом в поєднанні з менеджментом компанії, який продукує необхідні та достатні умови та мотиви, які можуть вплинути на поведінку людини, регулює інтенсивність трудового процесу.

При розробці системи мотивації можна [2]:

- цілеспрямовано підбирати подібні кадри, зокрема, однакового типу мотивованих, наприклад, на задоволення від процесу праці, від вирішення складних завдань;
- підбирати комплекс різних видів стимулів індивідуального характеру в конкретному наборі.

З метою пошуку методів мотивації для функціонування системи мотивації ІТ-персоналу використовують ряд принципів [1]:

- цілеспрямованість (використання методів для досягнення певних цілей або їх сукупності);

- реалізація (наявність підґрунтя для розробки та здійснення заходів, які будуть використовуватись відповідним методом мотивації у співвідношенні з правовими та соціальними нормами, фінансовими ресурсами та технічними засобами);
- системність (виражається через набір методів, які формують єдину цілісну систему);
- адаптивність (адаптивна динамічність методу в умовах змін в процесі його застосування);
- ефективність (методи, застосування яких призводить до максимально можливого економічного та соціального ефекту, при умові, що використовуються мінімальні джерела витрат на розробку та здійснення заходів, які реалізують метод).

Складність мотивації фахівців ІТ сфери обумовлена, насамперед, специфікою їх роботи, поставлених завдань, строків їх виконання, моментами залученості до певних проектів, як внутрішніх, так і зовнішніх.

Особливості праці спеціалістів залежать від різноманітних факторів: виду діяльності організації, організаційної структури, напрямком діяльності, стилем управління, функціональних обов'язків, тощо.

Особливістю ІТ-спеціалістів таких компаній є їх висококваліфікованість та багатопрофільність [1]. Забезпечення потреби в таких спеціалістах проводиться в двох напрямах:

1) через технології підбору персоналу (методи: рекрутинг, хедхантинг, секринінг) для залучення [3];
2) мотиваційний менеджмент (випливає з того, що мотивація є складовим елементом системи управління персоналом, який полягає у балансі між досягнення особистих інтересів конкретного працівника та цілей діяльності компанії).

Серед складових оптимальної системи мотивації ІТ-персоналу можна виділити:

- безпосередня матеріальна (базова оплата праці, надбавки, премії, винагороди, компенсації);
- базова матеріальна (облаштування та укомплектація внутрішнього робочого середовища, зокрема, робочих місць або обладнання для забезпечення дистанційного робочого середовища);
- опосередкована матеріальна (оплачувані відрядження, навчання, додаткові витрати, зокрема, облаштування робочих місць, зон відпочинку, обідніх зон);
- нематеріальна (серед методів: альтернативний графік роботи, персоніфіковані умови роботи, професійний розвиток, мікроклімат, тощо);
- психологічна (наприклад, визнання досягнень керівництвом організації та її колективом, просування по кар'єрі та заохочення, корпоративні заходи);
- соціальна (пільги, знижки, страхування).

Висновок

Система мотивації характеризує сукупність взаємопов'язаних заходів, які стимулюють окремого працівника або персонал у цілому, діяльність яких, в результаті, спрямована, орієнтована на досягнення цілей компанії. Ефективна мотивація ІТ персоналу є ключовим фактором розвитку компанії і головним завданням HR- менеджера.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Курганський С. С. Особливості мотивації персоналу ІТ сектору [Текст] / С. С. Курганський, Н. І. Ситник // Молодий вчений.— 2019. — №10. URL: http://molodyvcheny.in.ua/files/journal/2019/10/142.pdf (дата звернення: 02.03.2021).
2. Кравченко О. А. Організація системи мотивації праці управлінського персоналу на виробничому підприємстві. Ефекивна економіка. 2020. № 8. – URL: http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=8103 (дата звернення: 02.03.2021).
3. Малєєва О. В. Система інформаційної підтримки процесів рекрутингу в ІТ-компанії / О. В. Малєєва, Р. В. Артюх, О. Ю. Персіянова // Сучасний стан наукових досліджень та технологій в промисловості. - 2018. - № 2. - С. 25-33. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/dtssi_2018_2_6 (дата звернення: 02.03.2021).

Кривуш Ярослав Ігорович, студент групи 1КІ-17б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: yarik.krywush@gmail.com

Дьогтєва Ірина Оксентіївна, асистент кафедри менеджменту та безпеки інформаційних систем, Факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: dohtieva@vntu.edu.ua

Kryvush Yaroslav, student of the group 1CE-17b, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: yarik.krywush@gmail.com

Dohtieva Iryna, Assistant at the Department of Management and Security of Information Systems, Faculty of Management and information security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: dohtieva@vntu.edu.ua

УДК 377.3:37.047

А.А. Пакула
Є.О. Рудич

АДАПТАЦІЯ ПЕРСОНАЛУ В ІТ-КОМПАНІЯХ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Розглянуто питання особливості адаптації персоналу в ІТ-компаніях, на відміну від традиційних компаній. Наголошується на важливості розглядати адаптацію саме через призму специфіки ІТ індустрії.
Ключові слова: адаптація, ІТ-компанія, управління персоналом.

Abstract
The peculiarities of personnel adaptation in IT companies, in contrast to traditional companies, are considered. It emphasizes the importance of considering adaptation through the prism of the specifics of the IT industry.
Keywords: adaptation, IT company, human resource management.

Вступ

Адаптація персоналу в компанії — процес, який дозволяє компанії скоротити час до повної продуктивності нового співробітника за допомогою особливої організації внутрішніх процесів і реалізації ряду рішень протягом першого періоду роботи нового співробітника в компанії. Адаптація допомагає новим співробітникам звикнути і пристосуватися до нового робочого місця, відчути корпоративну культуру компанії, співвіднести її місію та цілі зі своїми і прийняти їх в якості орієнтира в своїй трудовій діяльності.[1]

Структурована, системна та заохочующа програма адаптації співробітників дозволяє їм відчути, що вони прийняли вірне рішення, приєднавшись до компанії, і мотивувати на максимально плідну працю. Таким чином, адаптаційні зусилля компанії ведуть до швидкої і ефективної інтеграції співробітника і підприємства, що є основою для майбутньої успішної залученої роботи.

Аналіз адаптації персоналу в ІТ-компаніях

Для ІТ-компаній процес адаптації — критичний. Початково, адаптація — це процес пристосування організму до постійно змінюваних умовах. У робочому середовищі — це зміна змісту і умов праці, соціального середовища. У зв'язку з характером проектної роботи, властивим роботі в ІТ, адаптація співробітників до змін відбувається з деякою періодичністю. Змінюються проекти, команди, приєднуються нові члени команд, виникають нові ролі — всі ці події тягнуть за собою період адаптації. Крім того, у співробітників ІТ компаній є вибір розвиватися за професійною треку, або ж перейти на управлінську стежку.

Показником успішно проведеного процесу адаптації персоналу, відбору кандидатів і їх введення в посаду є успішним виконання роботи. Служба персоналу може виявити слабкі місця в організації даної роботи шляхом аналізу, наскільки ефективною виявилася програма адаптації згідно з рядом простих критеріїв. Проводячи періодично подібний аналіз і зворотний зв'язок з відділом прийому та управління персоналу, отримується зрозуміле співробітникам уявлення про їх можливості, сильні і слабкі сторонах.

Критеріями адаптації для управлінського персоналу можуть бути:
- виконання робочої інструкції;
- якість виконаної роботи;
- кількість виконаної роботи;
- дотримання стандартів часу (норм часу і обслуговування);
- створене на людей враження;
- здатність влитися в колектив;
- зацікавленість в роботі;
- інтерес до підвищення кваліфікації та службового росту;
- дотримання філософії організації;
- задовільна оцінка якості трудового життя.

Успішність здійснення програми адаптації залежить не тільки від працівників. Велике значення мають своєчасна ліквідація причин конфліктної ситуації або незадоволеності вирішенням проблем працівників, що проходять період адаптації. Досить важливий крок підведення підсумків, узагальнення матеріалів про час адаптації. З метою підвищення ефективності адаптації, успішного проходження випробувального терміну менеджер по управлінню персоналом повинен регулярно проводити аналіз даного напрямку роботи з кадрами. При цьому необхідно уважно вивчати досвід успішних закордонних фірм та застосовувати їх найкращі практики.

Зарубіжні компанії приділяють значну увагу корпоративним зусиллям по організації цього процесу. Згідно дослідженням HBR, адаптація персоналу в тій чи іншій формі представлена приблизно в 80% зарубіжних компаній. Активно реалізуються програми, що передбачають грамотну організацію праці протягом адаптаційного періоду (найбільш часті розглядають його як 3, 6, 9 або 12 місяців з моменту приходу нового співробітника в компанію) з обов'язковою перевіркою ефективності реалізаціїьпрограми, організаційного самопочуття новачка в компанії, ступеня його інтеграції в команду і компанію в цілому. [2].

На думку вчених, інформативність і успішність процесу адаптації можна вважати одними з ключових факторів для співробітника при прийнятті рішення про продовження роботи в компанії. так, значна кількість нових співробітників залишають організацію в протягом перших 6 місяців після працевлаштування. Згідно дослідженням, 4% нових співробітників залишають компанію після поганого минулого першого дня, а протягом перших 45 днів відсоток плинності серед нових співробітників досягає 22% [3].

Втрата нових співробітників — суттєва втрата, втрата співробітника протягом першого року обходиться компанії в суму, як мінімум втричі перевищує оклад цього співробітника. Втрата співробітників для IT компаній — істотний удар не тільки по безпосередній діяльності компанії, але також і по її репутації на ринку праці. В умовах жорсткої конкуренції за співробітників IT компанії не можуть дозволити собі мати репутацію аутсайдера ринку, від якого йдуть в боротьбі діставшися їй фахівці. Крім мотиваційного і компенсаційного пакета IT компанії використовують всі можливі інструменти для утримання співробітників. Адаптація - один з таких інструментів. [4]

Висновки

Для успішної організації та управління процесом адаптації в IT компаніях має сенс розглядати адаптацію саме через призму специфіки IT індустрії, драйверів її еволюції і прогресу, особливостей ринку праці IT-фахівців, соціально-демографічних характеристик складу робочої сили в IT.

Однак адаптацію не можна розглядати тільки як оволодіння спеціальністю. Вона передбачає також пристосування новачка до соціальним нормам поведінки, що діють у колективі, встановлення таких відносин співробітництва працівника і колективу, які в найбільшій мірі забезпечують ефективну працю, задоволення матеріально-побутових і духовних потреб обох сторін.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Найкращі HR-практики [Електронний ресурс]:[Веб-сайт] – Електронні дані. — Режим доступу: https://hurma.work/ru/blog/10-hot-hr-trends-2019/
2. Ідеальний HR: інструкція із застосування [Електронний ресурс]:[Веб-сайт] – Електронні дані. — Режим доступу: http://www.hr-portal.ru/blog/idealnyy-hr-instrukciya-poprimeneniyu
3. Адаптація персоналу в організаціях [Електронний ресурс]:[Веб-сайт] – Електронні дані. — Режим доступу: https://cyberleninka.ru/article/n/adaptatsiya-personala-v-rossiyskih-organizatsiyah-razlichiya-professionalnoy-motivatsii-i-urovnya-samomonitoringa-predstaviteley
4. Ferrazzi, K. Technology Can Save Onboarding from Itself [Електронний ресурс]:[Веб-сайт] – Електронні дані. — Режим доступу https://hbr.org/2015/03/technology-can-save-onboarding-from-itself

Пакула Антон Артурович — студент групи 1АКІТ-17б, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, м .Вінниця, e-mail: anton.pakula.2000@gmail.com

Рудич Єлизавета Олександрівна — студентка групи 1АКІТ-17б, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, м .Вінниця, e-mail: liza79682@gmail.com

Pakula Anton A. — student of group 1AKIT-17b, faculty of computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Rudych Elizabeth O. — student of group 1AKIT-17b, faculty of computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 004.056+004.9

Д.В.Лизогуб

БЕЗКОНТАКТНА ІДЕНТИФІКАЦІЯ ТА УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ ОРГАНІЗАЦІЇ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто радіочастотну ідентифікацію як спосіб контролю та управління персоналом організації.

Ключові слова: радіочастотна ідентифікація

Abstract

Radio frequency identification as a way of control and management of the personnel of the organization is considered.

Keywords: radio frequency identification

Вступ

Одна з найважливіших складових ефективності роботи будь-якої компанії і підприємства - контроль співробітників на робочому місці. Тільки за допомогою контролю, керівник або менеджер можуть бачити ефективність роботи кожного і всієї команди цілком, планувати подальші стратегії розвитку, бачити раціональність роботи всіх структур. Не можна не погодитись, що найважливішими чинниками успішності будь-якої діяльності є люди і час. Зібрати надійну команду, яка ефективно використовує кожну хвилину робочого часу - мета кожного, хто мріє про успіх своєї справи.

Радіочастотне розпізнавання здійснюється за допомогою закріплених за об'єктом спеціальних міток, що несуть ідентифікаційну та іншу інформацію. Цей метод вже став основою побудови сучасних безконтактних інформаційних систем, і має стійку назву RFID-технології.

RFID-системи застосовуються в різноманітних випадках, коли потрібен оперативний і точний контроль, відстеження і урахування численних переміщень різноманітних об'єктів. Серед типових застосувань є керування виробництвом, товарними і митними складами, магазинами, переміщенням товарів і матеріальних цінностей чи електронний контроль за доступом і переміщеннями персоналу на території підприємств[1].

Метою роботи є розгляд радіочастотної ідентифікації для використання при управлінні персоналом організації.

Технологія безконтактної ідентифікації

Радіочастотна ідентифікація (англ. Radio Frequency IDentification, RFID) - це сучасна передова технологія автоматичної ідентифікації об'єктів, що дозволяє автоматизувати процес безконтактного збору і обробки інформації за допомогою радіосигналів, які зчитуються з даних і зберігаються в так званих транспондерах або RFID-мітках[2].

Мітки RFID використовуються як елемент електронної безпеки в ідентифікаційних документах у багатьох країнах. Перші паспорти RFID (електронні паспорти) були введені в Малайзії в 1998 році. У 2003 році Комітет з повітряного транспорту Ради ІКАО (Міжнародної Організації Цивільної Авіації (англ. International Civil Aviation Organization) затвердив рекомендацію щодо запровадження чинності

паспортів з електронними носіями для забезпечення максимально можливого рівня безпеки використання машинозчитувальних документів[3].

Необхідність передачі та зберігання великої кількості інформації змусила ІКАО зупинити вибір на безконтактних чіпах карток. Їх переваги в тому, що передача інформації займає менше часу порівняно з контактними пристроями. Коли картка знаходиться в межах досяжності зчитувача, зв'язок не залежить від розташування картки щодо пристрою, що також пришвидшує процес перевірки. У той же час електронні картки використовують пасивні RFID-мітки з малим радіусом зчитування. Важливою властивістю функціональності мікросхеми, яка є результатом безконтактної функціональності RFID-мітки, є час роботи. Оснащені приймально-передавальною антеною RFID-мітки, яка повністю виключає електромеханічні контакти і виконує роль джерела живлення для тієї ж антени, розробники отримали мікропристрій (сучасну мініатюрну RFID-мітку), термін служби якої визначається терміном зберігання енергонезалежної пам'яті. Сьогодні мікроелектронне виробництво гарантує збереження інформації (заряду), записаної на RFID-мітці, протягом 10 років[4].

Застосування безконтактної ідентифікації для управління персоналом

Застосувавши технологію RFID можна підвищити ефективність роботи персоналу. З'явиться можливість записати точний час, коли співробітник прийшов на роботу та закінчив зміну, зафіксувати запізнення та порахувати час потрачений на відпочинок.

Реалізація радіочастотної ідентифікації забезпечує контроль доступу певних працівників на закриті зони і швидке реагування на несанкціоноване проникнення. Перевагою є безперебійна робота і виключення людського фактору.

Застосування даної системи дозволяє реєструвати вхід, вихід та знаходження працівника в певній зоні. Таким чином можна контролювати процес роботи співробітників та час проведений на роботі. Пришвидшена процедура авторизації не затримуватиме робітників на прохідній та дозволить їм швидше приступити до виконання обов'язків.

Система радіочастотної ідентифікації надасть змогу розрахувати ефективність роботи кожного працівника окремо і персоналу в цілому, дозволить сформувати статистичні дані, виявити ефективність кожного з відділів та оптимізувати більшість процесів в бізнесі.

Висновки

Переваги радіочастотної ідентифікації дозволяють використати її як спосіб контролю персоналу та тим самим підвищити ефективність роботи відділів підприємства.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Радіочастотна ідентифікація [Електронний ресурс]. - Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Радіочастотна_ідентифікація. Дата доступу: 2 mar. 2020

2. Хафизов Р. RFID-метки: сегодняшний день и поиск новых сфер применения /ПЛАС// Электронный журнал [Електронний ресурс]. - Режим доступу: https://www.plusworld.ru. Дата доступу: 3 mar. 2020

3. Регламент Ради (ЄС) №2252/2004 від 13 грудня 2004 року «Про запровадження стандартів для елементів захисту та біометричних елементів, включених в паспорти та проїзні документи, видані державами-членами [Електронний ресурс]. - Режим доступу: old.minj ust.gov .ua/file/32249. Дата доступу: 3 mar. 2020

4. Doc 9303. Машиносчитываемые проездные документы. Издание 7. Часть 9. Применение средств биометрической идентификации и электронного хранения данных в МСПД - ИКАО, 2016 [Електронний ресурс]. - Режим доступу: http://www.icao.int3. Дата доступу: 3 mar. 2020

Лизогуб Денис Володимирович – студент групи 1КІ-17б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: L.den.9999@gmail.com.

Lyzohub Denys V. – - student group 1CE-17b, faculty of information technologies and computer engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: L.den.9999@gmail.com.

УДК 004.056

Д.О. Козак
О.В. Салієва

ЗАХИСТ АВТОРСЬКОГО ПРАВА НА ВІДЕОФАЙЛИ З ВИКОРИСТАННЯМ ЦИФРОВОГО ВОДЯНОГО ЗНАКА

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі розглянуто існуючі методи захисту авторського права на інтелектуальну власність, зокрема медіа файли. Досліджено найбільш доступні та розповсюджені методи захисту відео на онлайн сервісах, визначено їх переваги та недоліки. Проаналізовано метод захисту авторського права на відео з використанням цифрового водяного знаку та розглянуто найбільш актуальні методи вбудовування ЦВЗ у файли.

Ключові слова: *мультимедійні файли, захист авторського права, цифрові водяні знаки, онлайн-сервіси, алгоритми вбудовування ЦВЗ.*

Abstract

In this article considers the existing methods of copyright protection of intellectual property, in particular media files. The most available and widespread methods of video protection on online services are researched, their advantages and disadvantages are defined. The method of protection of copyright on video with the use of digital watermark is analyzed and the most actual methods of embedding CEV in files are considered.

Keywords: *multimedia files, copyright protection, digital watermarks, online services, CEV embedding algorithms.*

Вступ

Стрімкий розвиток інформаційних технологій став вагомим поштовхом до широкого використання цифрових фотографій, DVD фільмів, музики у форматі mp3. На жаль, більшість створених мультимедіа, що є результатами інтелектуальної діяльності використовуються в мережі з грубими порушеннями діючого законодавства.

Особливе значення застосування технічних засобів захисту авторського права для мультимедіа набувають при відтворенні та розповсюдженні його в Інтернеті. Коли автор викладає результат своєї творчої діяльності в мережу, файли стають доступними для всіх користувачів. В таких ситуаціях варто якнайбільше уваги приділяти захисту свого авторства на той чи інший створений об’єкт.

В даній роботі запропоновано більш детальніше розглянути методи захисту відео на онлайн-сервісі та дослідити засіб захисту авторського права за допомогою цифрового водяного знаку (ЦВЗ).

Методи захисту відео на онлайн - сервісі

Розглянемо три варіанти захисту онлайн – відео та проаналізуємо докладніше кожен варіант.

1. Шифрування посилання на відео, вставленого в плеєр [1]. Існує думка, що долучення в плеєр відео не у вигляді файлу mp4, а у вигляді зашифрованого набору символів в base64, наддасть відео захищеності. Як виявляється на практиці, дістати зашифроване посилання через HTML код не складе ніяких труднощів. Потім можна вставити посилання в будь-який онлайн-сервіс, що перекодує з base64 і пряме посилання на відеофайл готове, доступне для завантаження. Отже, будь-який користувач може завантажити відео з зашифрованим посиланням. В результаті це не є захистом.

2. Створення відео потоку [1]. Перш ніж розглядати відеопотік розберемо як завантажується відео.

Звичайний відеофайл (mp4). Припустимо файл має об’єм 1Гб і його тривалість 30 хвилин. Після натискання на кнопку програвання файл відразу починає підтягуватися на комп'ютер користувача.

Відеопотік. Суть відеопотоку в тому, що один великий mp4 файл розрізається на безліч дрібних файлів тривалістю від 1 сек. до 60 сек. Всі ці файли об'єднуються в плейлист. Замість одного великого mp4 файлу в плеєр вставляється плейлист. Тому замість одного великого mp4 файлу в 1Гб, який вантажиться послідовно, отримуємо безліч дрібних, які можуть довантажувати паралельно.

Отже, відеопотік спрощує перегляд відео, знижує навантаження на сервер як по потужності так і по трафіку і не дозволяє швидко завантажити відео. Тому завдяки використанню потоку виграють всі і

користувачі і автори. Звичайно, це не 100% захист, але сильно ускладнює процес скачування і відкладає час початку викладання відео в інтернеті.

3. Інфопротектор [1]. Відеопотік складно висмикнути з сайту, але можна зняти з екрану за допомогою інших програм. Тому якщо необхідно вжити тотального захисту від програм, які знімають, то доцільним є застосування Інфопротектору. Він захищає файли, відкриваються вони за допомогою персонального ліцензійного ключа, який перетворюється в водні знаки. І навіть якщо відео знімуть з екрану, то буде відомо хто це зробив. Єдина проблема – немає можливості переглядати відео на мобільних пристроях.

Для правового захисту інтелектуальної власності доцільним є застосування більш професійніших засобів. В роботі розглянемо захист медіа за допомогою цифрового водяного знаку.

Поняття цифрового водяного знаку

Цифровий водяний знак (ЦВЗ) – це спеціальна мітка, вбудована в цифровий контент з метою захисту авторських прав і підтвердження цілісності самого документа [2]. ЦВЗ можна вбудовувати в електронні документи будь-якого типу і активно використовуються при розміщенні унікальних фотографій, відео, аудіо треків в електронному вигляді в глобальній мережі Інтернет. Щоб комп'ютерний файл, який представляє собою твір мультимедіа, не міг бути змінений без відома автора, застосовуються ЦВЗ. Якщо твір піддається певним змінам, то разом з ним змінюється і ЦВЗ.

Цифрові водяні знаки діляться на видимі і невидимі [3]. Як правило, усі системи цифрових водяних знаків мають два типових блоки (рис. 1): схему внесення водяного знака і схему пошуку/витягання.

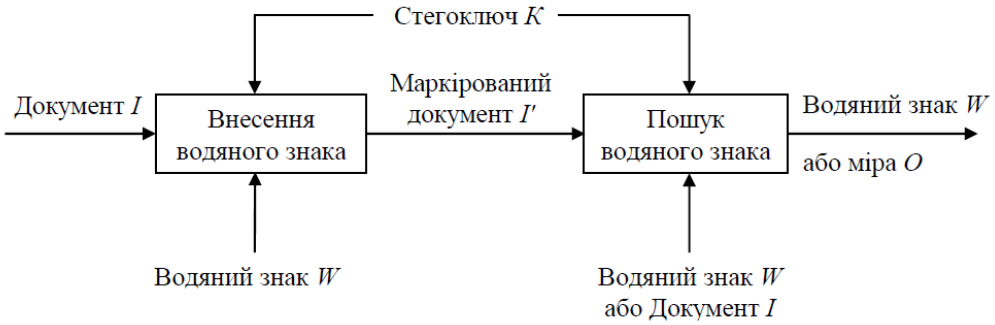


Рисунок 1 – Узагальнена схема системи ЦВЗ [4]

Вхідною інформацією для схеми внесення водяного знака є цифровий об’єкт I, водяний знак W і стегоключ K (необов’язковий параметр). Водяний знак W може мати будь-який вигляд: число, текст, зображення та ін. Практично в усіх системах ЦВЗ передбачена наявність одного або навіть декількох стегоключів, які необхідні для захисту водяних знаків від несанкціонованих змін. Виходом системи є цифровий об’єкт з вбудованим водяним знаком [4].

Вихідними даними для процесу пошуку і/або видалення водяного знака є: цифровий об’єкт $\bar{I}'$ з водяним знаком, стегоключ К і, в залежності від реалізованого методу, оригінальні копії даних I та/або водяного знака W.

Результатом роботи схеми є витягнений водяний знак W або деяка оцінка O, за якою можна судити про ймовірне існування знака W в об’єкті $\bar{I}'$. Подібна структура систем водяних знаків характерна для усіх видів цифрових даних: аудіо, зображень, відео, форматованих текстів, тривимірних моделей, параметрів мультиплікаційних моделей та ін.

При використанні ЦВЗ повинні виконуватись наступні вимоги до них: непомітність для користувачів, індивідуальність алгоритму нанесення, можливість для автора виявити несанкціоноване використання файлу, неможливість видалення неуповноваженими особами, стійкість до різних змін носія-контейнера.

Крім цього, у системах цифрових водяних знаків повинні враховуватися, принаймні, такі аспекти: завадостійкість водяного знака до випадкових перекручувань і навмисних атак – найважливіша характеристика, від якої залежать споживчі властивості системи, обов’язкове використання стегоключів для гарантованого захисту водяних знаків від навмисних перекручувань і видалень; оптимальний поріг «видимості» водяного знака – параметр, який характеризує припустимий рівень

внесених водяним знаком перекручувань, відносний об’єм вносимої інформації – параметр, який залежить від характеру приховуваних даних і від природи цифрового об’єкта.

Під час внесення водяного знака великого об’єму знижується його завадостійкість до атак.

Відповідно до принципу Кірхгофса, алгоритм внесення і витягання водяних знаків не повинен бути секретним, а доступ до водяного знака повинен бути обмежений. Цю умову можна виконати під час вибору місця розташування водяного знака, яке буде залежати від стегоключа. Від правильного вибору місця розташування водяного знака залежать також видимі перекручування в зображенні. Це обумовлено особливостями органів зору людини, чутливість яких змінюється відповідно до характеру текстури зображення [4].

Враховуючи усі наведені вимоги до використання цифрового водяного знаку, далі розглянемо деякі найбільш доцільні алгоритми вбудовування ЦВЗ у відео, що планується використати у майбутніх дослідженнях.

Алгоритми вбудовування ЦВЗ у відео

У вітчизняній і зарубіжній літературі описано безліч різних методів і алгоритмів впровадження цифрового водяного знаку у медіафайли. Такі методи діляться на просторові, частотні та стиснені за стандартом MPEG (рис. 2) [5]. Наприклад, до просторових методів відноситься метод LSB. До частотних – нанесення ЦВЗ шляхом розширення спектру.

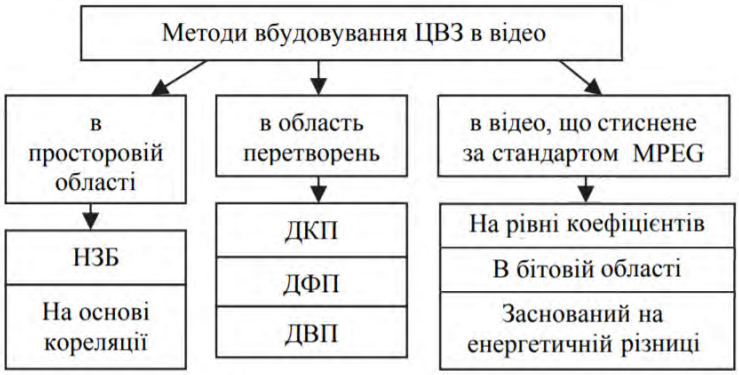


Рисунок 2 – Класифікація методів вбудовування в відео [5]

Розглянемо існуючі алгоритми вбудовування ЦВЗ у відео, а саме адитивні алгоритми, алгоритми на основі злиття ЦВЗ і контейнера, алгоритми з використанням фрактальних перетворень.

В адитивних методах впровадження ЦВЗ є послідовність чисел w_i довжини N, яка впроваджується в вибрану підмножину відліків вихідного зображення f. Основний і найбільш часто використовуваний вираз для вбудовування інформації в цьому випадку має вигляд:

$$f(m,n) = f(m,n)(1 + aw_i).$$

Для збільшення стійкості до видалення ЦВЗ в багатьох алгоритмах застосовуються широкосмугові сигнали. При цьому інформаційні біти можуть бути багаторазово повторені, закодовані із застосуванням коригуючого коду, або до них може бути застосовано будь-яке інше перетворення, після чого вони модулюють за допомогою псевдовипадкової гаусівської послідовності. Така послідовність є гарною моделлю шуму, присутнього в реальних зображеннях. У той же час синтетичні зображення (створені на комп'ютері) не містять шумів, і в них важче непомітно вмонтувати таку послідовність. Зазвичай легше спочатку згенерувати рівномірно розподілену послідовність. Відомий алгоритм перетворення такої послідовності в гаусову (алгоритм Боксу-Мюллера).

Якщо замість послідовності псевдовипадкових чисел в зображення вбудовується інше зображення (наприклад, логотип фірми), то відповідні алгоритми впровадження називаються алгоритмами злиття. Розмір впроваджуваного повідомлення набагато менше розміру вихідного файлу. Перед вбудовуванням воно може бути зашифровано або перетворено якимось іншим чином [6 – 7].

У таких алгоритмів є такі переваги: можна припустити певне перекручення прихованого повідомлення, так як людина все одно зможе розпізнати його та наявність впровадженого логотипу є більш переконливим доказом прав власності, ніж наявність деякого псевдовипадкового числа. Таким чином, алгоритм використовує досить складну модель людського зору.

Особливістю методу з використанням фрактальних перетворень стеганографічного вбудовування інформації в стегоконтейнер є використання в якості ключа двовимірного фрактального зображення, в якості якого використаний двовимірний фрактал алгебраїчного типу. З цією метою можна використовувати, наприклад, фрактальне зображення алгебраїчного типу у вигляді множини Жюліа в якості секретного ключа [8].

В результаті зловмисник не зможе згенерувати ідентичне фрактальне зображення без точного значення деякого комплексного числа, яке заздалегідь погоджується між відправником і отримувачем, а також ряду інших параметрів, що робить запропонований метод стійким до атак. Перевагою запропонованого алгоритму є можливість вилучення ЦВЗ без знання оригінального контейнера, оскільки проміжним контейнером для водяного знака є фрактал. Використання фракталів як ключа для вилучення ЦВЗ, дозволяє забезпечувати витяг ЦВЗ практично без втрат, при цьому стегоконтейнер візуально нічим не відрізняється від контейнера, що містить секретну інформацію.

Висновки

Отже, завдання надійного захисту авторських прав, прав інтелектуальної власності або конфіденціальних даних (які в більшості випадків мають цифровий формат) від несанкціонованого доступу є однією з найпоширеніших і майже невирішених сьогодні проблем.

Загалом, розглянуті три варіанти захисту онлайн-відео, а саме: шифрування посилання на відео, відео потік та інфопротектор є лише частково дієвими на практиці, орієнтуються на звичайного користувача та не дають високу ймовірність захисту інтелектуальної власності.

Саме тому в даній роботі увага наділялась дослідженню методів захисту мультимедійних файлів та онлайн сервісу не лише загальнодоступними методами, але й більш професійнішими, наприклад, таких як застосування цифрового водяного знаку. Даний метод дозволяє приховувати додаткову інформацію в різних цифрових об'єктах. Досліджено існуючі алгоритми вбудовування ЦВЗ у відео, а саме адитивні алгоритми, алгоритми на основі злиття ЦВЗ і контейнера, алгоритми з використанням фрактальних перетворень та визначено їх основні переваги та недоліки.

Оскільки в Україні питання ефективного захисту авторського права в Інтернеті є невирішеним, відповідному правовому регулюванню має передувати дослідження та узагальнення міжнародного досвіду.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Захист відео онлайн сервісів. *JOOMLA центр*: веб-сайт. URL: https://joomla.center/blog-kurteev/kak-zashchitit-onlajn-video (дата звернення 01.03.2021).
2. Пономарев К. И., Путилов Г. П. Стеганография: учеб. пос. Москва: МИЭМ, 2009. 70 с.
3. Конахович Г.Ф. Компьютерная стеганография. Теория и практика: учеб. пос. Киев: МК-Пресс, 2006. 288 с.
4. Хорошко В.О., Яремчук Ю.Є., Карпінець В.В. Комп'ютерна стеганографія: навч. посіб. Вінниця: ВНТУ, 2017. 155 с.
5. Грибунин В.Г., Оков И. Н., Туринцев И. В. Цифровая стеганография: учеб. пос. Москва: СОЛОН-Пресс, 2002. 272 с.
6. Шостак Н.В., Астраханцев А.А. Дослідження стійкості алгоритмів захисту авторських прав на відеопродукцію. *Системи обробки інформації.* 2017. № 2 (148). С. 138-143.
7. Григорьян А. К. Аветисова Н. Г. Методы внедрения цифровых водяных знаков в потоковое видео. Обзор. *Информационно-управляющие системы.* 2010. №2. С. 38-45.
8. Аграновский А.В., Балакин А.В., Грибунин В.Г., Сапожников С.А. Стеганография, цифровые водяные знаки и стегоанализ: монография. Москва: Вузовская книга, 2009. 220 с.

Козак Діана Олегівна – студентка групи УБ-17б, факультет менеджменту і інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: fm.ub17b.kozak@gmail.com.

Салієва Ольга Володимирівна – асистент кафедри менеджменту та безпеки інформаційних систем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця

Науковий керівник: ***Карпінець Василь Васильович*** – кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри менеджменту та безпеки інформаційних систем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця

Kozak Diana O. – student of UB-17b group, Faculty of Management and Information Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: fm.ub17b.kozak@gmail.com

Salieva Olga V. – Assistant Professor, Department of Management and Security of Information Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Supervisor: ***Karpinets Vasyl V.*** – Ph. D., assistant professor, Head of the Department of Management and Security of Information Systems, Vinnytsa National Technical University, Vinnytsia

УДК 316.4

Д. А. Брухнов
А. О. Азарова

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАХИЩЕНОЇ АВТОРИЗАЦІЇ НА ОСНОВІ ДВОФАКТОРНОЇ АВТЕНТИФІКАЦІЇ ЗІ ЗМІННИМ КЛЮЧЕМ ТА ЗАХИСТОМ ВІД BRUTE FORCE

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У дослідженні вивчено різні методи захисту облікових записів на основі двофакторної аутентифікації засобами застосування змінного ключа та захистом від brute force. Вивчено етапи роботи алгоритму захисту від brute force та запропоновано відповідні рекомендації щодо підвищення рівня захищеності авторизації.

Ключові слова: двофакторна автентифікація, brute force, багатофакторна автентифікація, функції.

Abstract

Various methods of account protection based on two-factor authentication by means of variable key application and brute force protection have been studied. The stages of operation of the brute force protection algorithm are studied and the corresponding recommendations on increase of the level of authorization protection are offered.

Keywords: two-factor authentication, brute force, multifactor authentication, functions.

Вступ

Можливість несанкціонованого доступу до облікового запису вимагає створення додаткового рівня захисту на основі багатофакторної аутентифікації (MFA). Це метод аутентифікації (ідентифікації), що вимагає від користувача надання двох або більше доказів особистості, щоб отримати доступ і увійти у обліковий запис. І тільки після введення всієї цієї необхідної інформації можно отримати доступ до облікового запису. Це може бути номер телефону, адреса електронної пошти або відповідь на якесь секретне питання. Двофакторна аутентифікація (2FA) вимагає двічі підтвердити свою особу, тоді як багатофакторна – MFA – перевіряє особу за допомогою багатьох факторів, таких як біометричний, розпізнавання обличчя, час, місцезнаходження та ін. [1].

Разом із тим, доволі поширеним несанкціонованим видом доступу до облікового запису є підбір паролів для входу на веб-ресурс – Brute Force (*брутфорс* – пер. з англ. *груба сила*) атаки. Це метод підбору пароля, що полягає в пошуку пароля з безлічі всіх його можливих значень шляхом їх повного перебору. При цьому зазвичай враховується найменша і найбільша можлива довжина пароля [3].

Розглянемо різні фактори автентифікації:

- фактор знання. Інформація відома користувачеві: пароль, PIN-код, графічний ключ.
- фактор володіння. Пристрій, що належить користувачеві: смартфон, токен, апаратний ключ безпеки.
- Фактор властивості. Біологічні властивості, якими володіє користувач: відбиток пальця, малюнок сітківки ока, голос.

Робота алгоритму двофакторної аутентифікація 2FA полягає у виконанні двоетапного процесу перевірки:

Перший етап:

1. Сайт або програма пропонує вхід.
2. Вводиться інформація, що відома користувачеві: як правило, це ім’я користувача та пароль.
3. Після введення комбінації імені користувача та пароля сервер сайту знаходить і перевіряє особу.
4. Для процесів аутентифікації без пароля веб-сайт генерує унікальний ключ безпеки. Ключ безпеки обробляється постачальником послуг аутентифікації та перевіряється сервером веб-сайту.

Другий етап:

1. Потрібно ввести одноразовий код, згенерований на попередньому кроці, клацнути push-повідомлення, надане постачальником ідентифікаційних даних, або вставити універсальний маркер безпеки другого фактора (U2F), щоб підтвердити особу.

Виконавши обидва етапи автентифікації, користувач може отримати доступ до свого облікового запису [4].

Одним із можливих засобів захисту від brute force є блокування IP-адрес (Fail2Ban). Використовуючи регулярні вирази, Fail2Ban перевіряє файли журналів на різні помилки аутентифікації, шукає експлойти та інші записи, які можуть вважатися підозрілими. Ведеться підрахунок подібних записів журналу, і, коли їх кількість досягає певного значення, Fail2Ban

відправляє повідомлення електронною поштою або блокує IP-адресу зловмисника на певний період часу. Після закінчення періоду блокування IP-адреса автоматично розблоковується.

Логіку роботи Fail2Ban визначають Джейли. Джейла являє собою набір правил для конкретного сценарію. Налаштування Джейла визначають, що потрібно зробити в разі, якщо виявлена атака відповідно до визначеного фільтром (набором з одного або кількох регулярних виразів, що використовуються для моніторингу журналів) [5].

Функція блокування IP-адрес уможливлює:

- дозвіл на весь вхідний трафік з певного домену;
- захист від спуфинга за допомогою автоматичного налаштування діапазонів дозволених IP-адрес.

Блокування IP-адрес застосовується для доменів, у яких немає запису SPF або в яких використовуються сторонні додатки для відправки електронної пошти від імені домена.

Встановлення блокування IP-адрес виконується в три етапи:

- додавання домену;
- налаштування дозволеного діапазону IP-адрес;
- вибір дії і налаштування звіту про недоставку (NDR).

Слід зазначити, що проблем зі зломом через брутфорс можна уникнути, якщо:

- створювати довгий пароль з букв, цифр і спецсимволов;
- не використовувати в паролі особисту інформацію або будь-які елементи логіна;
- для всіх акаунтів створювати свої унікальні паролі;
- регулярно, приблизно один раз на місяць, змінювати паролі;
- на веб-сайтах захищати вхід від численних спроб введення даних.

Висновки

Отже, оскільки двофакторна аутентифікація (2FA) вимагає двічі підтвердити свою особу, то це один з можливих ефективних методів захисту облікового запису користувача. Слід пам'ятати, що інформаційна безпека, в першу чергу, знаходиться в руках користувача. Дотримуючись певних правил і використовуючи доступні рішення для захисту облікових даних, можна самостійно забезпечити високий рівень безпеки. Важливим фактором забезпечення захищеності інформації є своєчасне залучення новітніх інструментів і засобів безпеки. Не варто відкладати на майбутнє організацію безпеки – впровадження додаткового фактора захисту може запобігти негативним наслідкам і допоможе уникнути пов'язаних з ними збитків.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Що таке MFA — багатофакторна аутентифікація?: веб-сайт URL: https://datami.ua/shho-take-mfa-bagatofaktorna-autentifikatsiya/ (дата звернення 7.03.21).
2. Захист сторінок логіна від brute force атак: веб-сайт URL: https://ua.waykun.com/articles/zahist-storinok-logina-vid-brute-force-atak.php (дата звернення 7.03.21).
3. Что такое Brute force и как делать проверку на эту уязвимость с помощью программы Hydra+Burp Suite?: веб-сайт URL: https://svyat.tech/ -Brute-force/ (дата звернення7.03.21).
4 Sagar J. Two-Factor Authentication: A Valuable Addition to Account Security: веб-сайт URL: https://learn.g2.com/two-factor-authentication (дата звернення 7.03.21).
5 . Защита от брутфорс-атак (Fail2Ban): веб-сайт URL: https://docs.plesk.com/ru RU/obsidian/administrator-guide/ (дата звернення 7.03.21).
6. Как блокировать IP-адреса в Google Workspace: веб-сайт URL: https://support.google.com/a/answer/ 6047998?hl=ru (дата звернення 7.03.21).

Брухнов Даніїл Андрійович *– студент групи Уб-17б,факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: trudaniil10@gmail.ru;*

Brukhnov Daniil *– student of the Ub-19b group, faculty of Management and Information Security, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa, e-mail: trudaniil10@gmail.ru;*

Азарова Анжеліка Олексіївна *– к. т. н., професор каф. МБІС, заст. декана ФМІБ з наукової роботи та міжнародного співробітництва, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.*

Azarova Anzhelika *– Candidate of technical sciences, Professor of the Department MBIS, Deputy dean of FMIS of research and international Cooperation., Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.*

УДК 004.056:004.052

Курінний Н.О

ЗАХИСТ СЕРВЕРІВ ВІД АТАКИ ТИПУ DDOS

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто небезпеку DDoS-атак, які загрожують функціонуванню серверів. Запропоновано методи захисту, порядок виконання дій при DDoS-атаках та розроблено пропозиції для уникнення подальших атак.

Ключові слова: DDoS-атака, захист, небезпека, сервери.

Annotation

The danger of DDoS-attacks, which threatens the functioning of servers, is considered. Methods of protection, the order of actions at DDoS-attacks are offered and offers for unification of the further attacks are developed.

Вступ

На даний момент майже кожна людина в світі має доступ до комп'ютера та мережі Інтернету, який має достатньо вагомий вплив на всі види людської та промислової діяльності, особливо на ті, в яких є наявні оброблення та накопичення даних. Кожній компанії хочеться захистити та зберегти інформацію, файли та інше, адже саме цілісність інформації забезпечує продуктивну та стабільну роботу. Саме на таку інформацію найчастіше направляють свої DDoS-атаки – «хакери», вони намагаються пошкодити або навіть зруйнувати стабільність функціонування серверів компанії. Дані атаки впливають на систему, яка обслуговує сервери, так щоб під час атаки система не могла виконувати поставленні функції або, якщо це фірма по співпраці з клієнтами то не буде змоги обслуговувати клієнтів.

Метою роботи є огляд небезпеки DDoS-атак для запобігання їх, розробка методів захисту, порядок виконання дій при захисті серверів.

Результати дослідження

Атака на відмову в обслуговуванні, розподілена атака на відмову в обслуговуванні (англ. *DoS attack, DDoS attack, (Distributed) Denial-of-service attack*) — напад на комп'ютерну систему з наміром зробити комп'ютерні ресурси недоступними користувачам, для яких комп'ютерна система була призначена.

Одним із найпоширеніших методів нападу є насичення атакованого комп'ютера або мережевого сервера великою кількістю зовнішніх запитів (часто безглуздих або неправильно сформульованих), таким чином атаковане устаткування не може відповісти користувачам, або відповідає настільки повільно, що стає фактично недоступним. Взагалі відмова сервісу здійснюється:

- примусом атакованого устаткування до зупинки роботи програмного забезпечення/устаткування або до витрат наявних ресурсів, внаслідок чого устаткування не може продовжувати роботу;
- заняттям комунікаційних каналів між користувачами і атакованим устаткуванням, внаслідок чого якість сполучення перестає відповідати вимогам.[1]

Є три способи, щоб вивести з ладу сайт чи мережу: пропускна здатність, ресурси, використання програмних слабкостей.

Перша «D» в DDoS означає «distributed», розподілена атака типу «відмова в обслуговуванні». У цьому випадку мова йде про величезну масу зловмисних запитів, що надходять на сервер жертви з різних місць. Зазвичай такі атаки організовуються за допомогою бот-мереж.

Основними концепціями кібербезпеки є доступність, цілісність і конфіденційність. Атаки «відмова в обслуговуванні» (DoS) впливають на доступність інформаційних ресурсів. Відмова в обслуговуванні вважається успішним, якщо він призвів до недоступності

інформаційного ресурсу. Успішність атаки і вплив на цільові ресурси відрізняються тим, що вплив завдає жертві шкоди. Наприклад, якщо атакується інтернет-магазин, то тривала відмова в обслуговуванні може заподіяти фінансові збитки компанії. У кожному конкретному випадку DoS-активність може або безпосередньо заподіяти шкоду, або створити загрозу і потенційний ризик нанесення збитків [2].

Даний вид атак має деякі ключові характеристики, які впливають на різні сервери. Перевантаження найчастіше проводиться на мережевому, прикладному та транспортному рівнях протоколів.

Хоча атака можлива на будь-якому з рівнів, особливою популярністю користуються атаки на 3-4 і 7 рівнях моделі OSI.

DDoS-атаки на 3-му і 4-му рівні - інфраструктурні атаки - типи атак, засновані на використанні великого обсягу, потужного потоку даних (флуд) на рівні інфраструктури мережі і транспортному рівні, з метою уповільнити роботу веб-сервера, «заповнити» канал , і в кінці перешкодити доступу інших користувачів до ресурсу. Ці типи атак як правило включають ICMP-, SYN- і UDP-флуд.

DDoS атака на 7-му рівні - атака, яка полягає в перевантаженні деяких специфічних елементів інфраструктури сервера додатків. Атаки 7-го рівня особливо складні, приховані і важкі для виявлення в силу їхньої подібності з корисним веб-трафіком. Навіть найпростіші атаки 7-го рівня, наприклад, спроба входу в систему під довільним ім'ям користувача і паролем або повторюваний довільний пошук на динамічних веб-сторінках, можуть критично завантажити CPU і бази даних. Також DDoS зловмисники можуть неодноразово змінювати сигнатури атак 7-го рівня, роблячи їх ще більш складними для розпізнавання і усунення [3].

Висновок

Атаки типу DDos протягом довгого часу були серйозною загрозою для сайтів, мереж та серверів. Для їх виконання не потрібно масової підготовки та серйозної спецтехніки, але в свою чергу наносять серйозні пошкодження для серверів компанії. Дані атаки постійно приносять проблеми компаніям та шкодят їхній репутації, що, в свою чергу, різко знижує попит на продукцію даної організації, на чому й заробляють хакери. Запобігти цим атакам можливо, але стовідсоткової гарантії немає. Якщо спеціаліст зробив спробу, то її потрібно реалізувати ще на початкових стадіях, поки загроза не розповсюдилась на серверах компанії. Тому, насамперед, при захисті потрібно захищати найціннішу інформацію на серверах.

Список використаної літератури

1.DoS-атака [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://uk.wikipedia.org/wiki/DoS.

2. The Crossfire Attack. // IEEE Symposium on Security and Privacy. – 2013. – С. 127– 142.

3. "DDoS, Machine Learning, Measures". // "Understanding Denial-of-Service Attacks". / , 2016. – (Taylor & Francis Group). – (ISBN:13: 978-1-4987-2965-9). – С. 12–34.

Курінний Назарій Олександрович – студент групи КІТС – 19б, факультету менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: nazarkyrinnoy16@gmail.com

Науковий керівник: **Шелепало Галина Василівна** – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри захисту інформації, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail hv.shelepalo@vntu.edu.

Kurinny Nazariy Oleksandrovych - student of KITS group - 19b, Faculty of Management and Information Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: nazarkyrinnoy16@gmail.com

Supervisor: **Shelepalo Halyna Vasylivna** - Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor of the Department of Information Protection, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail hv.shelepalo@vntu.edu.ua

УДК 005.95/.96

Олександренко Д. Д.

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ РОЗВИТКУ КОМПАНІЇ ТА ПЕРСОНАЛУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
У даній роботі було розглянуто основні концептуальні положення економічної безпеки розвитку компанії.
Ключові слова: концептуальні положення, економічна безпека, розвиток компанії

Abstract
This paper considers the main conceptual provisions of economic security of the company.
Keywords: conceptual provisions, economic security, company development

Вступ

Концептуальні положення формування економічної безпеки розвитку повинні спиратися на принципи, які відповідають специфіки управління, дії економічної безпеки компанії та мають стратегічну направленість стосовно зазначених цілей розвитку [1].

Основні положення економічної безпеки розвитку компанії та персоналу

З огляду на принцип керованості економічною безпекою, для вирішення завдання її інтеграції в систему управління функціонуванням та розвитком компанії теоретичною базою її дослідження та управління виступає системний підхід, що обумовлює необхідність узгодження функцій системи стратегічного управління розвитком з функціями управління економічною безпекою: оцінювально-аналітична, що представлена аналізом та оцінкою, діагностикою, моніторингом; планово-прогнозна, що забезпечує розробку планів та програм; організаційна, яку визначають інтеграція, узгодження, координація, підтримка, реалізація, контроль; мотиваційна орієнтує персонал на розвиток та навчання, забезпечує його готовність до реалізації інноваційних змін [2]. Стратегічна направленість дії системи економічної безпеки представлена принципами [3]: інноваційної активності – коли інноваційні зміни носять проактивний характер, ініціюються компанією та дозволяють уникнути погіршення становища, призупинення розвитку, сприяють не тільки збереженню, а й подальшому підвищенню його темпів. В таких випадках акцент робиться на стратегічний потенціал певних напрямків діяльності. Залежно від характеристик цього потенціалу від деяких напрямків варто було б відмовитись, інші необхідно розвивати, оскільки вони мають перспективні можливості на певних ринках.

Стратегічне бачення та ефективне використання цих можливостей повинне відповісти на запитання про стійкість реалізації процесів розвитку; стійкості конкурентної позиції компанії, що забезпечується активним пошуком найкращої моделі стратегічних дій, вибором доцільних шляхів досягнення стратегічних цілей. Даний принцип пов'язаний з необхідністю відповідати реальним зовнішнім і внутрішнім умовам діяльності, постійно враховувати появу нових погроз і можливостей, безупинно відслідковувати зміну ситуації, а також забезпечувати надійну підтримку таких процесів через забезпеченість ресурсами, стійкість фінансово-економічного стану, стратегічну компетентність управлінського персоналу – його знання, досвід, навички.

Головною складовою забезпечення безпеки компанії загалом є економічна безпека суб’єкта компанії. У перекладі з грецького «безпека» означає «володіти ситуацією», тобто, безпека – це такий стан суб’єкта, при якому ймовірність зміни властивих цьому суб’єкту якостей та параметрів його зовнішнього середовища незначна, менше певного інтервалу. З огляду на це економічна безпека компанії – це забезпечення такого стану функціонування компанії, який передбачає досягнення позитивного економічного ефекту шляхом одержання прибутку та задоволення потреб споживачів. Мета формування системи економічної безпеки компанії полягає в ефективному захисті життєво важливих економічних інтересів відповідного об'єкта безпеки від загроз. Система економічної безпеки компанії включає сукупність взаємопов’язаних заходів управлінського, економічного і правового

характеру, що здійснюються керівництвом з метою захисту фінансових інтересів організації від реальних або потенційних загроз, які можуть привести до втрат основних ресурсів. Для ефективного функціонування системи економічної безпеки компанії слід дотримуватися наступних принципів, серед яких:

1. Системність, згідно з якою в організації економічної безпеки немає «важливих» та «неважливих» елементів.

2. Обґрунтованість. Обмеженість ресурсів захисту, як і всіх інших економічних ресурсів, вимагає глибокого науково-технічного обґрунтування рішень щодо забезпечення економічної безпеки.

3. Достатність. Обирати потрібно такі засоби економічного захисту, які є достатніми, щоб протистояти небезпеці

4. Гнучкість. Це здатність суб'єкта економічної діяльності швидко змінювати модель здійснення безпеки в залежності від характеру розвитку небезпеки.

З таких позицій системі управління розвитком необхідно мати комплекс можливих стратегій, методів, моделей та організовувати чіткий зворотній зв'язок з ринком для отримання інформації щодо змін; організаційної адаптивності забезпечується використанням нових форм співробітництва, між організаційної взаємодії, надійністю партнерів. Система пріоритетних інтересів компанії повинна бути узгоджена з інтересами взаємодіючих з ним суб'єктів зовнішнього середовища та обрані такі організаційні форми та засоби гармонізації або узгодження цих інтересів, щоб результати взаємодії з цими суб'єктами забезпечили досягнення цілей, залучення та створення нових стратегічних знань; корпоративної соціальної відповідальності та екологічності компанії через узгодження інтересів та досягнення консенсусу в прийнятті стратегічних рішень. Відповідно сучасної концепції корпоративної соціальної відповідальності такий принцип представляє добровільну діяльність компаній приватного та державного секторів, спрямованою на дотримання високих стандартів операційної та виробничої діяльності, соціальних стандартів та якість роботи з персоналом, мінімізацію шкідливого впливу на навколишнє середовище, з метою вирівнювання існуючих економічних і соціальних диспропорцій, створення довірливих взаємовідносин між бізнесом, суспільством та державою; функціональної ефективності – досягається за рахунок формування та ефективного використання технікотехнологічного та організаційного потенціалу; модернізації та переозброєння, впровадження нової техніки, що забезпечить скорочення та мінімізацію витрат на виробництво.

Висновки

Отже, економічна безпека компанії передбачає стійкий розвиток, тобто збалансований і безупинний, що досягається за допомогою використання усіх видів ресурсів та підприємницьких можливостей, за якими гарантується найбільш ефективне їх використання для стабільного функціонування та динамічного науково-технічного й соціального розвитку, запобігання внутрішнім і зовнішнім негативним впливам (загрозам). Головною метою економічної безпеки компанії є гарантія його стабільного та максимально ефективного функціонування в нинішній час і високий потенціал розвитку в майбутньому. В наш час компанія, яка існує в умовах жорсткої конкуренції, в українській реальності – і при високому ступені вираженості політичних, інвестиційних, валютних, технологічних та інших ризиків, змушене піклуватися про створення надійної системи економічної безпеки.

СПИСОК ВИКОРАСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1."Економічна безпека підприємства: сутність та механізм забезпечення": веб-сайт URL: http://www.nbuv.gov.ua/portal/Natural/Vetp/2010_29/10klosoe.pdf. (дата звернення: 7.03.2021)

2."Концептуалізація управління економічною безпекою компанії": веб-сайт URL: http://www.nbuv.gov.ua/portal/Natural/Vetp/2010_29/10 klosoe.pdf. (дата звернення: 7.03.2021)

3."Організація фінансовоекономічної безпеки бізнес-процесів компанії": веб-сайт URL: //http://www.psj.ru/saver_people/detail.php. (дата звернення: 7.03.2021)

Олександренко Дмитро Дмитрович – студент групи УБ-17б, Факультет менеджменту і інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: ukraine1254@gmail.com.

Oleksandrenko Dmytro D. – student of UB-17b group, Faculty of Management and Information Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ukraine1254@gmail.com.

УДК 330.331

В. О. Козловський

АЛГОРИТМ УПРАВЛІННЯ КАДРОВИМ ПОТЕНЦІАЛОМ СУЧАСНОГО ПІДПРИЄМСТВА

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто укрупнений алгоритм формування і управління кадровим потенціалом сучасного підприємства та зміст його основних складових.

Ключові слова: кадровий потенціал, алгоритм управління кадровим потенціалом, показники оцінювання стану кадрового потенціалу підприємства.

Abstract

The enlarged algorithm of formation and management of personnel potential of the modern enterprise and the maintenance of its basic components is considered.

Keywords: human resources, algorithm for human resources management, indicators for assessing the state of human resources of the enterprise.

Стрімке розгортання світових глобалізаційних процесів, яке на початку 20-х років XXI століття охопило практично усі сфери суспільного життя, і особливо – економіку, суттєво загострило питання про «виживання» вітчизняних підприємств на внутрішніх та зовнішніх ринках і забезпечення їх високої конкурентоспроможності. Одним із шляхів розв'язання цього питання є підвищення ефективності функціонування кадрового колективу підприємства та його здатність успішно і своєчасно виконувати поставлені перед підприємством задачі [1], [2].

В результаті проведених досліджень було запропоновано алгоритм формування та управління кадровим потенціалом сучасного підприємства, який наведено на рис. 1.

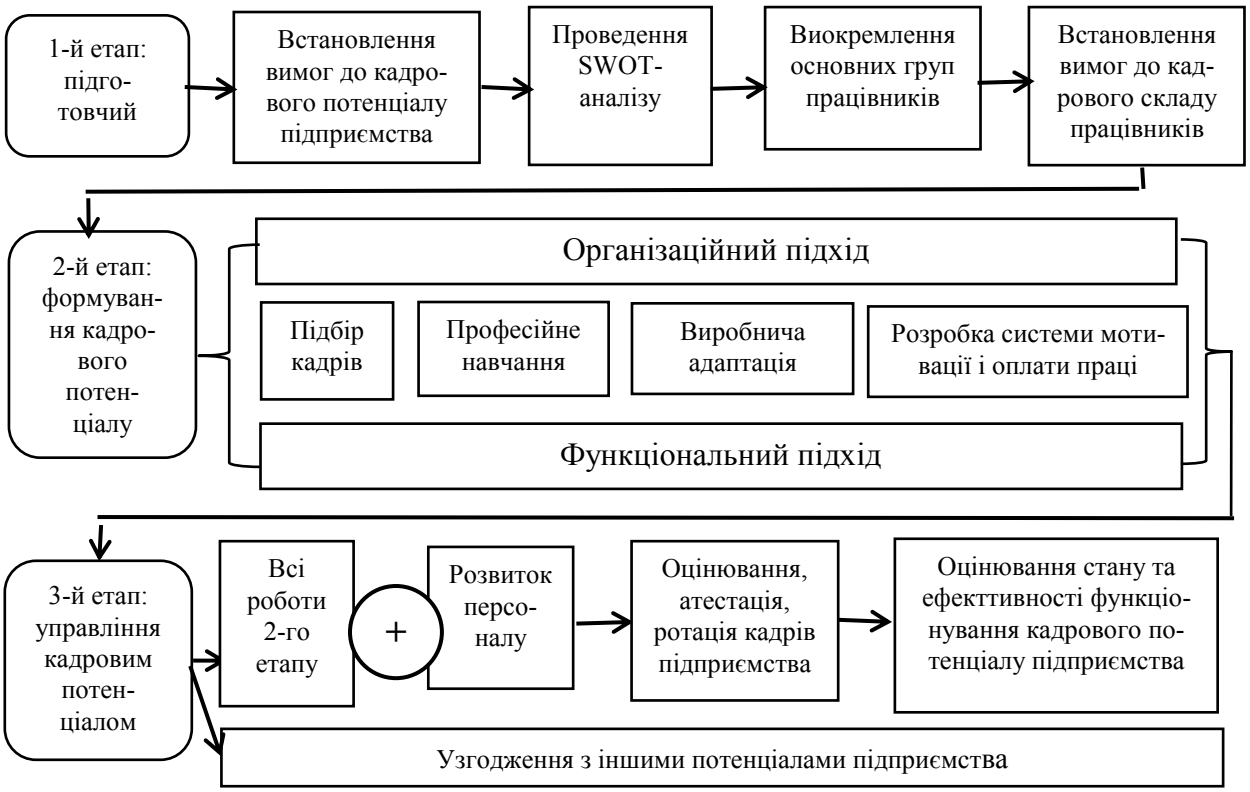


Рисунок 1 – Укрупнений алгоритм формування та управління кадровим потенціалом підприємства

Дамо пояснення окремих складових представленого алгоритму.

Перший етап (підготовчий) передбачає виконання низки основних робіт.

а) Встановлення вимог до кадрового потенціалу підприємства та завдань, які він має розв'язувати. На думку багатьох дослідників [3], [4], кадровий потенціал будь-якого підприємства завжди має бути *конкурентоспроможним (або високим)*, тобто здатним успішно виконати поставлені перед підприємством завдання в той чи інший період часу.

б) Далі доцільним є проведення так званого SWOT-аналізу, який полягає у тому, що потрібно встановити, а потім зіставити зовнішні та внутрішні фактори, що впливають на формування кадрового потенціалу підприємства, з тими задачами та завданнями, які має вирішувати підприємство. На підставі результатів проведеного аналізу встановлюються ключові вимоги до спеціалістів, фахівців, робітників тощо, взаємодія яких має викликати появу синергетичного ефекту і дозволить підприємству успішно виконати поставлені завдання.

в) Далі, доцільним є умовний поділ працівників на групи за критерієм їх цільового призначення. Наприклад, це можуть бути працівники, що визначають цілі розвитку підприємства на поточний період та на перспективу; працівники, що розробляють засоби досягнення цих цілей тощо.

г) Далі формується перелік конкретних вимог, яким мають відповідати конкретні працівники підприємства, утворюючи його кадровий потенціал. Потрібно встановити освітній та професіонально-кваліфікаційний рівень працівників; мінімальний стаж їх роботи за обраною спеціальністю; описати здібності працівників до генерації нових ідей; зафіксувати необхідність наявності у працівників конкретних знань і навиків, необхідних для виконання поставлених завдань; описати вимоги до стану здоров'я працівників, їх активності, організованості, професіоналізму тощо.

Після завершення першого (підготовчого) етапу безпосередньо переходять до *формування кадрового потенціалу підприємства*. Цей етап передбачає взаємодію організаційного та функціонального підходів. *Організаційний підхід* до формування кадрового потенціалу підприємства дозволяє: юридично оформлювати кадровий склад працівників підприємства; зменшити вплив суб'єктивного впливу при підборі кадрів; пришвидшити адаптацію працівників до особливостей роботи на конкретному підприємстві; активізувати дослідження ринку праці в регіоні, організувати підготовку працівників за новими професіями та спеціальностями відповідно до потреб ринку тощо.

Функціональний підхід передбачає вивчення окремих складових системи формування кадрового потенціалу підприємства: його цілей, функцій, організаційної структури, методів управління і т.п. Тобто система формування кадрового потенціалу підприємства поділяється на підсистеми, функції, процедури, операції тощо, після чого відбувається вивчення кожної операції та встановлюються конкретні вимоги до працівників, які будуть виконувати ці операції.

Наразі переважна більшість дослідників виокремлює у цьому процесі 4 основних блоки робіт: підбір кадрів (персоналу) підприємства; професійне навчання кадрів (персоналу) підприємства; виробничу адаптацію персоналу; мотивацію і оплату праці кадрів (персоналу) підприємства.

Підбір кадрів (персоналу) – це процес відбору працівників за вимогами і потребами підприємства відповідно до його мети і завдань. І здійснюється цей підбір на основі переліку вимог до кадрів підприємства, які були сформовані в результаті проведеного SWOT-аналізу. Якщо підбір кадрів підприємства було зроблено не вдало, то у подальшому прийдеться докласти значних зусиль та коштів для виправлення допущених прорахунків.

У свою чергу, підбір кадрів охоплює такі етапи робіт, як аналіз персоналу, планування персоналу, набір і відбір персоналу, облік персоналу.

Ключовим моментом блоку «підбір кадрів» є *відбір працівників*, який являє собою оцінювання претендентів з метою виявлення та залучення тих, хто має вищу кваліфікацію або інші конкурентні переваги, найбільше підходять до виконання завдань, які стоять перед підприємством, і може суттєво підвищити кадровий потенціал самого підприємства.

Аналіз наукової літератури показує, що сьогодні існує багато рекомендацій щодо того, яким чином можна здійснювати відбір кадрів. Узагальнюючі ці рекомендації, ми прийшли до висновку, що можна виокремити 3 основні підходи, за якими можна здійснювати відбір кадрів:

- здійснення відбору кадрів за загальновизнаними критеріями;
- здійснення відбору кадрів за компетенціями;
- здійснення відбору кадрів за новітніми критеріями (керівники 5-го рівня, концепція «їжака», концепція наявності 3-х нематеріальних активів тощо).

Наступним блоком робіт з формування кадрового потенціалу підприємства є *професійне навчання кадрів,* тобто формування у працівників підприємства теоретичних знань, умінь та практичних навичок, необхідних для виконання поставлених завдань. Основними чинниками, які примушують підприємства займатися професійним навчанням свого персоналу, є постійне впровадження принципово нових видів техніки, технології, виробництво сучасних видів продукції тощо; посилення конкуренції між підприємствами тощо.

Складовою частиною робіт з формування кадрового потенціалу підприємства є *виробнича адаптація* працівників, тобто пристосування працівника до умов певного підприємства, а також самого підприємства до конкретного працівника. Причини виробничої адаптації можуть бути найрізноманітні: а) зміна умов праці працівника; б) освоєння ним нового місця роботи; в) перехід в інший підрозділ або/та на нову посаду; г) впровадження нових форм організації і оплати праці; д) впровадження нових технологій тощо. Тому кожна з цих змін вимагає відповідної зміни поведінки працівника.

Сучасні дослідники виокремлюють 4 основних видів виробничої адаптації працівників, а саме: психофізіологічну, професійну, соціальну, організаційну тощо.

Важливою складовою при формуванні кадрового потенціалу підприємства є розробка дієвої системи *мотивації, стимулювання і оплати праці працівників* підприємства. У загальному вигляді більшість дослідників виокремлює три типи мотивації: 1-й), коли працівники орієнтовані переважно на змістовність і значимість праці; 2-й), коли працівники орієнтовані переважно на оплату праці; 3-й), коли у працівників значимість цих чинників або змінюється залежно від ситуації, або залишається більш-менш стабільною і збалансованою.

Наші дослідження показали, що на кожному підприємстві потрібно вивчити (наскільки це можливо) фактори, що впливають на мотивацію людини, і розробити таку *систему оплати праці* та матеріального і морального заохочення, яка б відповідала уявленням працівників про зміст самої мотивації, про можливості і завдання, що стоять перед підприємством, а також про відповідність системи оплати та стимулювання праці внеску працівників у досягнуті підприємством результати.

При чому, що є надзвичайно важливим, на підприємстві потрібно створити таку систему оплати та стимулювання праці працюючих, яка б *об'єднувала всіх працівників у досягненні поставленої мети* та гарантувала кожному з них отримання справедливого доходу (заробітна плата, премії, пільги тощо) за досягнуті спільною працею результати. Тільки у цьому випадку можливе виникнення так званого синергетичного ефекту.

Третім етапом процесу формування та управління кадровим потенціалом підприємства є безпосереднє управління цим потенціалом керівниками підприємства. Цей етап охоплює всі стадії етапу формування кадрового потенціалу підприємства, оскільки будь-яке підприємство постійно працює в умовах зміни зовнішнього і внутрішнього середовища, а також включає низку інших стадій, більшою мірою характерних саме для працюючого підприємства (див. рис. 1).

Висновок

В результаті проведених досліджень було розроблено дієвий алгоритм формування та управління кадровим потенціалом сучасного підприємства, використання якого дозволить сформувати на підприємстві конкурентоспроможний кадровий потенціал, здатний забезпечити своєчасне та ефективне досягнення поставлених перед підприємством цілей .

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Козловський, В. О. Основи підприємництва : навчальний посібник. У 2-х частинах. Частина I / В. О. Козловський – [Вид. 2-ге, переробл. та доповн.] – Вінниця : ВНТУ, 2017.– 119 с.
2. Козловський, В. О. Основи підприємництва : навчальний посібник. У 2-х частинах. Частина II / В. О. Козловський – [Вид. 2-ге, переробл. та доповн.] –Вінниця : ВНТУ, 2017.–116 с.
3. Михайліченко М.В., Рудик Я.М. Кадровий менеджмент: навчальний посібник. – К.: ЦП «КОМПРИНТ», 2017. – 323 с.
4. Управління персоналом : навч. посіб. /А.О.Азарова, О.О.Мороз, О.Й.Лесько, І.В.Романець; ВНТУ. – Вінниця : ВНТУ, 2014. – 283 с.

Козловський Володимир Олександрович – к.е.н., доцент, професор кафедри економіки підприємства та виробничого менеджменту Вінницького національного технічного університету, м. Вінниця, e-mail: v@vin.UA або Kozlovskiy.vk.vntu.edu.ua

Kozlovskyi Volodymyr Oleksandrovych – Doctor of Economics, Associate Professor, Professor of the Department of Enterprise Economics and Production Management, Vinnitsa National Technical University, Vinnytsya, e-mail: v@vin.UA or Kozlovskiy.vk.vntu.edu.ua

УДК 657.004

О.О. Адлер

ОРГАНІЗАЦІЙНО-ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АНАЛІЗУ ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА. АКТУАЛЬНІСТЬ ТА ОСОБЛИВЛСТІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Прийняття раціональних та ефективних управлінських рішень в сучасних умовах підприємницької діяльності значною мірою залежить від ефективності організаційно-інформаційної системи підприємства. У статті визначено роль організаційно-інформаційного забезпечення аналізу господарської діяльності сучасного підприємства.

Ключові слова: *інформація, організація, підприємство, господарська діяльність, система, алгоритм, аналіз.*

Abstract

Making rational and effective management decisions in modern business conditions largely depends on the effectiveness of the organizational and information system of the enterprise. The article defines the role of organizational and information support of the analysis of economic activity of a modern enterprise.

Keywords: *information, organization, enterprise, economic activity, system, algorithm, analysis.*

Ефективне управління сучасним підприємством базується насамперед на прийнятті своєчасних, актуальних та конкурентоспроможних управлінських рішень. Разом із тим, прийняття ефективного управлінського рішення щодо господарської діяльності підприємства є неможливим без забезпечення підприємства потужною організаційно-інформаційною системою, яка б могла відповідати усім вимогам сучасних підприємств та організацій. Особливої уваги дослідників під час вивчення даного питання вимагає також врахування динаміки ринку та особливостей діяльності окремих підприємств.

Особливостям організаційно-інформаційного забезпечення аналізу господарської діяльності сучасного підприємства присвячено значну увагу вітчизняних та зарубіжних вчених. Особливої уваги заслуговують праці Демиденка С. Л., Томчука Р. Р. [1], Пуцентейло П. та Гуменюка О. [2], Худика О. Б. [3], Нашинець-Наумової А. Ю. [4], Сіменко І. В. [5], Ковальчука К. Ф. [6], Кащеної Н. Б. [7] та інших. Разом із тим, невирішеним залишається питання систематизації вимог до інформаційного забезпечення господарської діяльності підприємства та алгоритмізації інформаційних потоків з метою забезпечення підвищення їх ефективності.

Основною запорукою ефективності проведеного аналізу господарської діяльності є коректність планування його програми. Розробляючи план аналітичних робіт і розраховуючи терміни їх проведення, необхідно враховувати наявність інформаційної бази, затрати часу та ресурсів.

Відтак в основу алгоритмізації інформаційних потоків на підприємстві має бути закладено першу функцію менеджменту підприємства, що полягає у плануванні програми аналізу.

Загальний алгоритм аналізу господарської діяльності підприємства передбачає три основних етапи: розробку програми аналізу, проведення відбору відповідних джерел інформації та їх систематизація й узагальнення, підбиття підсумків та прийняття обґрунтованих управлінських рішень, спрямованих на поліпшення ефективності функціонування підприємства.

Відповідно загальний алгоритм проведення аналізу господарської діяльності подано на рисунку 1 [8, 9].

Під час проведення аналітичної роботи деякі складові названих етапів можуть повторюватися. Причина цього полягає у повторному та детальному вивченні факторів, які впливають на зміну тих чи інших економічних показників. Основними мотиваторами детального поділу процесу аналізування на етапи є можливість забезпечення контролю виконання кожного із проведених етапів аналізу.

Як уже зазначалося, успіх реалізації програми аналізу господарської діяльності підприємства головним чином залежить від якості інформаційного забезпечення.

Інформація є головним елементом управління. Процес управління та його елементи є системою збору, передачі, обробки та зберігання інформації. Ефективність управлінських рішень значною мірою залежить від здатності та можливості управлінця вчасно зібрати, проаналізувати та

інтерпретувати інформацію. Прийняття управлінських рішень основане на безперервній обробці інформації.

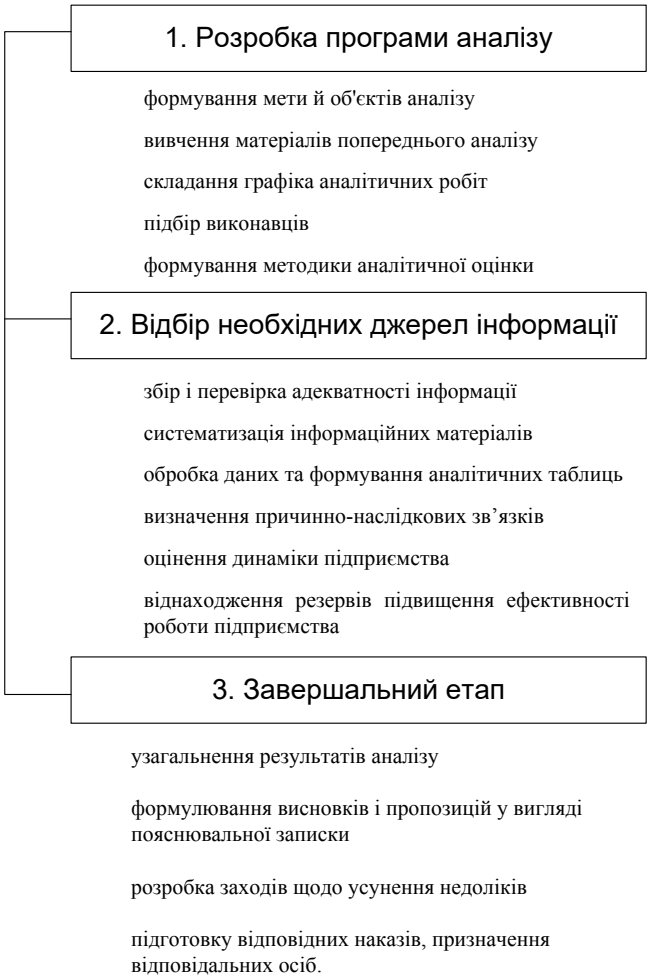


Рис. 1. Загальний алгоритм проведення аналізу господарської діяльності на підприємстві [8, 9, 10]

Інформаційне забезпечення аналізу господарської діяльності підприємства містить інформацію, необхідну для управління економічними процесами та створення відповідних умов пошуку, отримання, збереження, накопичення, передавання, обробки інформації, організації банків даних.

Система інформаційного забезпечення повинна містити наступні складові: інформацію, інформаційний потік, інформаційну систему, інформаційну технологію, комунікативне середовище, канали руху інформації, носії та передавачі інформації – рисунок 2.

В основі є інформація, що визначає ефективність розглянутих елементів для обґрунтованого аналізу господарської діяльності підприємства. Інформація, яка постійно знаходиться в динаміці та рухається між її споживачами, формує інформаційні потоки, які забезпечують процеси аналізу господарської діяльності.

Інформація рухається між її споживачами вертикально та горизонтально. Вертикальні інформаційні потоки забезпечують процеси управління, горизонтальні – виробничі процеси.

Забезпечення наведених якісних характеристик інформації визначають її корисність для аналізу господарської діяльності.

Таким чином, ефективність аналізу господарської діяльності сучасного підприємства може бути забезпечена лише за умов дотримання раціональної програми організації аналізу, забезпечення програми аналізу ефективними інформаційними потоками, а також відповідності інформації вимогам до її якісного складу.

Висновок

Поліпшення організаційно-інформаційного забезпечення аналізу господарської діяльності сучасного підприємства є стратегічним напрямком підвищення ефективності прийняття управлінських рішень.

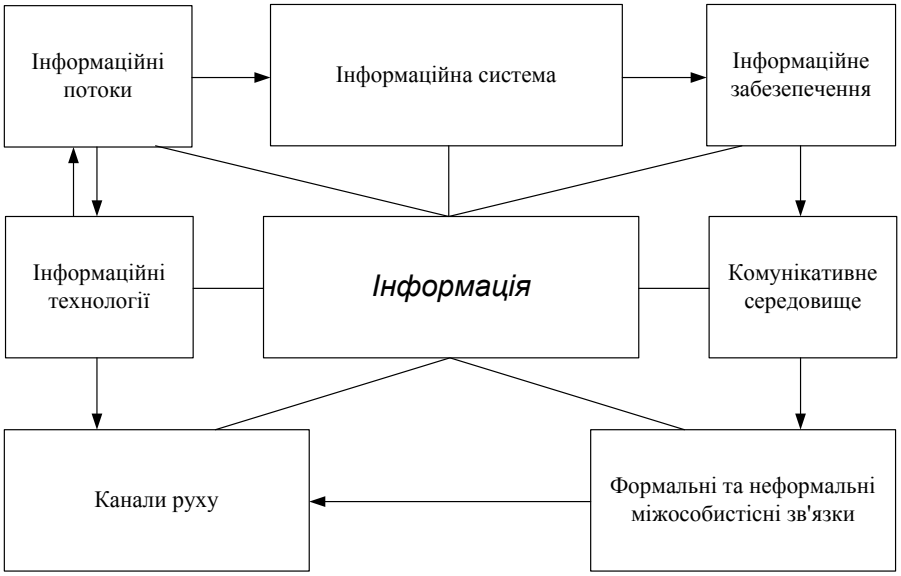


Рис. 2. Алгоритм організації інформаційних потоків аналізу господарської діяльності [10]

Дотримання чіткої алгоритмізації організаційно-інформаційного забезпечення та управління інформаційними потоками створить умови для прийняття раціонального ефективного управлінського рішення із мінімальними ресурсними витратами та значно знизить величину можливих ризиків, що пов'язані із динамікою зовнішнього та внутрішнього середовища підприємства.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Демиденко С. Л., Томчук Р. Р. Організація інформаційного забезпечення аналізу господарської діяльності. Миколаївський національний університет імені В. О. Сухомлинського. *Глобальні та національні проблеми економіки*. 2017. Випуск 17. С. 816 – 819.

2. Пуцентейло П., Гуменюк О. Інформаційне забезпечення аналітичної діяльності в управлінні підприємством. *Інститут бухгалтерського обліку, контроль та аналіз в умовах глобалізації.* 2019. Випуск 1-2. 2019. С. 74 – 80.

3. Худик О.Б. Інформаційне забезпечення стратегічного фінансового аналізу. *Економіка та держава*. 2016. № 11. С. 93 – 97.

4. Нашинець-Наумова А. Ю. Питання забезпечення інформаційної безпеки підприємства. *Юридичний вісник*. 2012. 3(24). С. 58 – 62.

5. Сіменко І. В. Аналіз господарської діяльності. Навчальний посібник. Центр учбової літератури. 2013. 384 с.

6. Ковальчук К. Ф. Аналіз господарської діяльності: теорія, методика, розбір конкретних ситуацій: Навчальний посібник. Центр учбової літератури. 2012. 328 с.

7. Кащена Н. Б., Гаркуша Н. М. Аналіз господарської діяльності підприємства. Навчальний посібник. Харків, ХДУХТ. 2013. 396 с.

8. Адлер, О. О. Аналіз господарської діяльності. Самостійна робота студента. навчальний посібник. Вінниця, ВНТУ. 2019. 98 с.

9. Адлер, О. О. Аналіз господарської діяльності. Навчальний посібник. Вінниця, ВНТУ. 2019. 118 с.

10. Адлер О. О. Роль та особливості організаційно-інформаційного забезпечення аналізу господарської діяльності сучасного підприємства. Ефективна економіка. 2020. № 12. – URL: http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=8400 (дата звернення: 07.02.2021). DOI: 10.32702/2307-2105-2020.12.75.

Адлер Оксана Олександрівна – кандидат технічних наук, доцент кафедри економіки підприємства та виробничого менеджменту, Вінницький національний технічний університет. Oksana_adler1983@ukr.net

Adler Oksana – Associate Professor of the Department of Enterprise Economics and Production Management, Vinnytsia National Technical University. Oksana_adler1983@ukr.net

УДК 338.262

Ратушняк О. Г.
Бондарчук А. В.

ВИКОРИСТАННЯ SMART ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ПОСТАНОВЦІ ЦІЛЕЙ В УПРАВЛІННІ ПІДПРИЄМСТВОМ

Вінницький національний технічний університет

Анотація. Підкреслено актуальність постановки цілей на підприємстві. Наведено основні помилки, які виникають при постановці цілей на підприємстві. Розкрито сутність SMART технології при постановці цілей, яка включає в себе конкретність, вимірюваність, актуальність та відповідність та визначеність у часі цілей.
Ключові слова: цілі, підприємство, управління, керівник.

Abstract The urgency of setting goals at the enterprise is emphasized. The main mistakes that occur when setting goals in the enterprise. The essence of SMART technology in goal setting is revealed, which includes specificity, measurability, relevance and relevance and definiteness of goals over time.
Key words: goals, enterprise, management, manager.

Цілі є невід'ємним елементом системи управління підприємством, які виконують організуючу, мотивуючу і контролюючу функцію. Цілі задають основні напрямки роботи підприємства і визначають характер і особливості загальної та управлінської структури, розподіл повноважень і відповідальності. Характеризуючи значимість постановки цілей, ще Сенека зазначав: "... якщо не знаєш, куди плисти, ніякий вітер не буде попутним". Крім того, цілі підприємства зменшують невизначеність поточної ситуації та служать базою для складання конкретних планів і програм на всіх рівнях, забезпечують їх інтеграцію [1]. Тож зрозумілим є те, що постановка цілей є важливим завданням системи управління підприємством.

При постановці цілей багато підприємств можуть допускати помилки, які наведені нижче [2]:

1) ігнорування стратегічних цілей – керівники зосереджують увагу здебільшого на тактичних і оперативних цілях, не встановлюючи стратегічних, оскільки їх постановка потребує великих затрат часу й ресурсів;

2) негативне формулювання цілі – коректно поставлена ціль відображає рух до бажаного результату, а не намагання уникнути проблеми;

3) не чітке формулювання цілі – часто зустрічаються формулювання у загальному «розмитому» вигляді, такі як підвищити ефективність, налагодити трудову дисципліну, покращити обсяги продажу, збільшити ринки збуту;

4) часткове використання концепції управління цілями – більшість керівників розглядають управління цілями для оцінки роботи персоналу, хоча в першу чергу воно має узгоджувати цілі на різних рівнях підприємства;

5) офіційно поставлені цілі не відповідають реальності – нерідко керівники, заявляючи визначені цілі, ігнорують їх при прийнятті управлінських рішень.

З метою мінімізації цих та інших проблем при постановці цілей на підприємстві доцільно використовувати SMART технології. Саме розуміння правильного формулювання цілей на підприємстві дозволяє отримати максимальний результат з мінімальними затратами ресурсів та часу. Вперше SMART-критерії постановки цілей запропонував використовувати Пітер Друкер, як частину концепції Management by Objectives (Управління по задачам) у 1954 році в його книзі «The practice of Management» [2]. Уперше термін SMART використав Джордж Т. Доран у 1981 році у своїй праці «Огляд управління» («Management Review»). Пізніше професор Роберт С. Рубін з університету Сент-Луїса писав про SMART у статті видання «The Society for Industrial and Organizational Psychology», у якій зазначав про існування різних варіантів розшифрування цієї абревіатури [3]. Найбільш розповсюджена SMART - абревіатура, яка носить у собі критерії для постановки цілей наведена на рис. 1 [4, 5].

Варто також додати, що після того, як SMART-технологія набула широкої популярності, почали з'являтись різні її модифікації, а саме – SMARTER, SMARTTA, SMAART, SMART-VT, SMARTY,

SMARTS тощо [6]. Наприклад, концепція SMARTER додатково включає два критерії – Evaluated, тобто кожному етапу в досягненні цілі керівник повинен дати оцінку тобто налагодити зворотній зв'язок та Reviewed, за якими ціль повинна періодично переглядатися та корегуватися керівником на основі змін в середині та зовні підприємства [7].



Рисунок 1 – Розшифрування абревіатури SMART

Кожен з критеріїв SMART передбачає ряд запитань, на які потрібно дати відповідь перед тим, як встановлювати певну ціль. Так, для першого критерію – Specific – можливими є такі запитання, які ще називають 5-ма «W» запитаннями:

- Що (What) потрібно досягнути?
- Чому (Why) це важливо або чому певна ціль важлива?
- Хто (Who) задіяний?
- Де (Where) розташовано?
- Які (Which) потрібно виділити ресурси?

Таким чином, якщо наприклад перед підприємством стоїть ціль вийти на міжнародні ринки збуту, то його конкретною ціллю може бути вийти на ринки Польщі, Німеччини, Чехії з оновленим товаром кращої якості.

Другий критерій – Measurable – означає встановлення кількісних параметрів для цілі й дозволяє відстежувати прогрес з її виконання. При цьому, до цілі ставляться такі запитання: скільки, в якій кількості, коли ціль вважатиметься виконаною. Цей критерій для цілі, яка наведена вище, буде в квітні представити свою продукцію в Польщі, в червні в Німеччині, в серпні в Чехії вартістю на 500000 доларів.

Третій критерій – Achievable – наголошує на реальності та досяжності цілі. Тобто, з одного боку, робота над ціллю буває досить напруженою, і для її досягнення необхідно працювати ефективніше, але з іншого боку, її можливість має бути обґрунтованою. Так, до представлення своєї продукції на міжнародних ринках збуту постає питання: чи є можливості та фінансові ресурси, чи відповідає продукція міжнародним стандартам якості, чи є зв'язки з посередниками, які допоможуть представити продукцію на ринках запланованих країн, тощо.

Четвертий критерій – Relevant – полягає у підтверджені значення цілі в певний момент чи період часу та в узгодженні її з іншими цілями, що є визначеними або можуть бути визначеними в майбутньому. Варто відповісти на такі запитання: чи виправдовує ціль зусилля, чи правильно підібрано час, чи відповідає ціль потребам, чи застосовувана вона в сучасних соціально-економічних умовах. Повертаючись до прикладу, найголовнішим питанням буде чи отримає підприємство заплановані прибутки від вкладених інвестицій на розширення ринків збуту, коли окупляться витрачені кошти, чи зможе підприємство конкурувати з товарами аналогами на міжнародному ринку.

Крім того, кожна ціль повинна мати кінцевий термін або дату виконання, про що свідчить п'ятий критерій – Time-bound. Визначена в часі ціль відповідає на питання: коли, що буде зроблено через пів року, через місяць тощо. Наприклад, через який термін підприємство зможе підвищити якість

продукції щоб вона відповідала міжнародним стандартам якості, коли будуть отримані результати маркетингових досліджень щодо конкурентоспроможності нашої продукції порівняно з товарами аналогами, в якому місяці поточного року підприємство представить свою продукцію на міжнародному ринку в Польщі, коли підприємство окупить вкладені інвестиції на розширення ринків збуту, тощо. Допоміжним при цьому буде встановлення часових рамок для кожного етапу виконання кінцевої цілі.

Для досягнення цілей підприємства, кожному менеджеру необхідно навчитися чітко формулювати цілі. З цих цілей повинно бути зрозуміло чим займається підрозділ, яким він управляє. Повинно бути зрозумілим, який трудовий вклад необхідний від нього та від кожного його підлеглого, щоб інші підрозділи змогли досягнути своїх поставлених цілей. Дуже важливо щоб цілі, які формулюються менеджером витікали з загальних цілей, відповідали стратегічному напрямку розвитку підприємства. Інколи доцільно, щоб кожен менеджер самого нижчого рівня управління досконало знав не тільки свої власні цілі, але і цілі всього виробничого підрозділу та всієї компанії. Цілі кожного менеджера повинні чітко визначати його внесок в досягнення цілей підприємства по усіх ключових сферах розвитку підприємства.

Отже використання SMART-технологій при постановці цілей в управлінні підприємством допомагає правильно визначати критерії постановки цілей, розвиває навики поділу цілі на підцілі та задачі, які необхідно виконувати для досягнення кінцевого результату, навикам планування та контролю за досягнутими результатами, методикам розстановки та дотримання пріоритетів при досягнені цілей, навикам делегування завдань.

Застосування основних принципів SMART-технологій дає можливість керівнику підприємства підвищувати ймовірність досягнення поставлених стратегічних і тактичних цілей, розвиватись в заданому напрямку, забезпечувати конкурентоспроможність та ефективність роботи підприємства в усіх напрямках розвитку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Грибов В. Д. Основи управлінської діяльності: підручник. Цілі та стратегії розвитку організації, 2016. URL: https://stud.com.ua/42602/menedzhment/tsili_strategiyi_ rozvitku_organizatsiyi
2. Терновая И. А. Применение SMART-критериев постановки целей в стратегическом планировании организации. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна.* 2011. №970. С. 381-385.
3. SMART Goals. How to Make Your Goals Achievable. By the Mind Tools Content Team. URL: https://www.mindtools.com/pages/article/smart-goals.htm
4. Плинокос Д. Д. Використання технології постановки цілей «SMART» в управлінні ВНЗ. *Ефективні моделі управління в сучасних умовах: теорія і практика:* збірник тез доповідей Міжнародної науково-практичної конференції, 10-11 червня 2016 року. Кіровоград: Ексклюзив-Систем‖, 2016. С. 128-129.
5. Іванов С. М. Аналіз переваг використання SMART- технологій в економіці. *Економіка та держава.* 2018. № 7, С. 35-38.
6. Башинська І.О. SMART-підхід до визначення цілей смартизації промислового підприємства. *Вчені записки Таврійського національного університету імені В. І. Вернадського. Серія: Економіка і управління*. 2019. №5, Том 30 (69), Частина 1. С. 41-46.
7. Котельникова С. А., Майборода Е. В. Постановка задач сотруднику с применением SMART-критериев. *Молодая наука – 2013*: материалы IV Открытой междунар. молодеж. науч.-практ. конф. / ФГБОУ ВПО фил. Рос. гос. гидрометеорол. ун-та в г. Туапсе Краснодар. края, Абхаз. гос. ун-т г. Сухум, Абхазия, ГБОУ СПО Туапс. гидромет. тех-м, Упр. образования адм. муницип. образования Туапс. р-н. // Под ред. канд. географ. наук, доц. каф. экономики и управления фил. Рос. гос. гидрометеорол. ун-та г. Туапсе М.С. Аракелова, канд. социолог. наук, доц. каф. Гуманитарных и естественнонаучных дисциплин фил. Рос. гос. гидрометеорол. ун-та г. Туапсе С.А. Мерзаканова. Краснодар : «Издательский Дом – Юг», 2014. С. 140-143

Ратушняк Ольга Георгіївна, к. т. н., доцент кафедри економіка підприємства та виробничого менеджменту Вінницького національного технічного університету, м. Вінниця, ogratushnyak@gmail.com

Бондарчук Аліна Віталіївна, гр. МЗД-17б, факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, alya.bondarchuk.2017@gmail.com

Ratushnyak Olga Georgievna, PhD, Associate Professor of the Department of Enterprise Economics and Production Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, ogratushnyak@gmail.com

Bondarchuk Alina Vitalievna, gr. MZD-17b, Faculty of Management and Information Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, alya.bondarchuk.2017@gmail.com

УДК 330.342:51-77

Н.В. Бурєннікова
О.Й. Лесько

РЕЗУЛЬТАТИВНІСТЬ ІНВЕСТИЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ: ПІДХОДИ ДО ВИМІРЮВАННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація. *Висвітлено деякі методологічні підходи до вимірювання результативності інвестиційного забезпечення процесів функціонування та розвитку підприємств за допомогою моделювання. SEE-аналіз процесів функціонування складних систем представлено як аналіз дієвості цих процесів на платформі моделей Поліщук (Бурєннікової)-Ярмоленка і показників масштабності, ефективності та результативності підпроцесів зазначених процесів. Підкреслено, що запропоновані підходи можна використати для аналізу інвестиційного забезпечення процесів функціонування підприємств з метою прийняття науково обґрунтованих управлінських рішень.*

Ключові слова: інвестиційне забезпечення, управління, системи, дієвість, SEE-аналіз, результативність.

EFFICIENCY OF INVESTMENT SUPPORT: APPROACHES TO MEASUREMENT

Abstract. *Some methodological approaches to measuring the effectiveness of investment support of the processes of functioning and development of enterprises through modeling are highlighted. SEE-analysis of the processes of functioning of complex systems is presented as an analysis of the effectiveness of these processes on the platform of models Polishchuk (Burennikova) -Yarmolenko and indicators of scale, efficiency and effectiveness of subprocesses of these processes. It is emphasized that the proposed approaches can be used to analyze the investment support of business processes in order to make scientifically sound management decisions.*

Keywords: *investment support, management, systems, efficiency, SEE-analysis, efficiency*.

Результативному функціонуванню та розвиткові економіки як системи певного ієрархічного рівня сприятимуть інноваційні підходи до розв'язання задач стосовно вибору раціональних управлінських рішень щодо інвестиційного забезпечення діяльності підприємств в умовах конкуренції. Проблема підвищення економічної ефективності інвестицій стала науковим доробком вітчизняних та зарубіжних науковців, серед яких Г. Александер, І. Бланк, Дж. Бейлі, М. Джонк, Т. Майорова, О. Мертенс, А. Пересада, Д. Росс, Ю. Хвесик, У. Шарп, Ф. М. Шерер та ін.

Інвестиційним забезпеченням дієвого функціонування підприємств вважатимемо сукупність ресурсів матеріального, технічного, технологічного, економічного, соціального, інформаційного, інституційного тощо характеру, спрямованих на розвиток виробництва з метою отримання прибутку; ним є також низка цілей, факторів, функцій, умов, принципів, заходів та методів, необхідних для дієвого функціонування підприємств як складних систем, у яких витрати цих ресурсів втілюють себе в оптимальних доходах, що націлює на виявлення резервів та ризиків економічного зростання. Обсяг, структура та динаміка змін ресурсів оцінюються за допомогою статистичних спостережень, кореляційно-регресійного аналізу і т.п. Умови інвестиційного забезпечення вивчаються за допомогою, наприклад, економіко-математичних методів, методики FORSITE, методів експертних оцінок тощо. Заходи реалізуються шляхом застосування порівняльного аналізу, SWOT-аналізу, SEE-аналізу тощо.

Сучасні наукові джерела містять інформацію стосовно методики дослідження певних аспектів дієвості процесів функціонування та розвитку складних динамічних керованих систем різноманітних типів і рівнів (як спроможності систем давати результат) з метою управління ними. Зазначене вказує на необхідність удосконалювання методології дослідження дієвості відповідних процесів, оскільки процеси функціонування та розвитку системи розглядаються як сукупності підпроцесів. Стає очевидною необхідність розробки методології дослідження дієвості інвестиційного забезпечення процесів функціонування та розвитку суб'єктів господарювання (у тому числі підприємств) як складних систем. Дослідження дієвості процесу за традиційною схемою засновують, як правило, на ефективності як на понятті, ідентичному результативності [1; 4 та ін.]. Існують й інші міркування щодо цього [3; 5; 8 та ін.]. Дослідження дієвості (force) процесу авторами [2; 6; 7 та ін.] протягом понад 20

років довели, що категорія результативності (efficiency) будь-якого процесу за кінцевими наслідками потребує розглядання одночасно як з кількісної сторони, у вигляді характеристики його масштабного продукту, так і з якісної, з урахуванням ефективності (effectiveness). Мають розглядатися й відповідні їм показники як індикатори процесу, у тому числі, процесу інвестиційного забезпечення. Невирішеною частиною проблеми є вдосконалення методики дослідження дієвості інвестиційного забезпечення процесів функціонування та розвитку підприємств для виявлення оптимальних варіантів дій щодо управління цими процесами на основі складових результативності. При дослідженні доцільним є використання авторських моделей Поліщук (Бурєннікової)-Ярмоленка складових частин результативності будь-якого економічного процесу та відповідних показників як індикаторів дієвості процесу [детальніше – див. в 6; 7 та ін.]. Упорядкування отриманих масивів числових даних стосовно інвестиційного забезпечення діяльності підприємств дозволяє проранжувати їх за рівнями показників складових результативності для оцінювання їх діяльності з метою прийняття науково обгрунтованих управлінських рішень [детальніше результати - див. 9].

Діалектичне розуміння функціонування та розвитку підприємств як складних систем потребує пізнання рушійної сили такого розвитку. Воно слугуватиме підвалинами SEE-аналізу цих систем, на якому ґрунтується відповідне SEE-управління ними [2]. Потребують розглядання окремі підпроцеси виробничої діяльності підприємств, наприклад, підпроцес інвестиційного забезпечення у форматі процесу формування валового доходу підприємств як підпроцесу його виробничої діяльності. Створення надійної і керованої системи залучення інвестиційних ресурсів у виробничу діяльність підприємств забезпечує зростання економіки цих підприємств та країни в цілому.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Большой экономический словарь/авт.-сост. А. Б. Борисов. М.: Книжный мир, 2007. 860 с.

2. Бурєннікова Н. В., SEE-управління на базі складових результативності як засіб підвищення дієвості процесу функціонування складних систем: сутність, методологія Н.В. Бурєннікова, В. О. Ярмоленко // Бізнес Інформ. 2016. № 1. С. 145-152. URL: https://www.businessinform.net/export_pdf/ business business-inform-2016-1_0-pages-145_152%20(31).pdf

3. Климаш Н. І. Науково-теоретичні аспекти сутності понять «ефективність» та «результативність». Наукові праці НУХТ. 2009. № 28 С. 124-125.

4. Мочерний С. В. Економічна теорія. Київ: Академія (Альма-матер), 2003. 656 с.

5. Олексюк О. І. Економіка результативності: монографія. Київ: КНЕУ, 2008. 362 с.

6. Поліщук (Бурєннікова) Н. В. Функціонування економічних систем: моделі складових результативності: монографія. Вінниця: Вінницький національний аграрний університет, 2010. 396 с.

7. Поліщук (Бурєннікова) Н. В., Генезис авторських підходів до розв'язання проблеми оцінювання дієвості функціонування складних систем за допомогою складових результативності / Н.В. Поліщук, В. О. Ярмоленко // Економіка XXI сторіччя: проблеми та шляхи їх вирішення: монографія/за заг. ред. Г. О. Дорошенко, М.С. Пашкевич. Дніпропетровськ: НГУ, 2014. С. 359-369.

8. Тесленок І. М., Михайлова О. В., Богаченко О. П. Сучасні підходи до визначення результативності управління підприємством. Економічний вісник Донбасу. 2012. № 1 (27). С. 208-212.

9. Бурєннікова Н. В. Аспекти результативності інвестиційного забезпечення діяльності сільськогосподарських підприємств / Н.В. Бурєннікова, В.О. Ярмоленко, Т.П. Гринчук // Бізнес Інформ № 1. 2017. С. 108-115. URL: https://www.businessinform.net/export_pdf/ business-inform-2017-1_0-pages-108_115%20(12).pdf.

Бурєннікова Наталія Вікторівна – доктор економічних наук, професор, професор кафедри економіки підприємства та виробничого менеджменту Вінницького національного технічного університету, Вінниця, Украина, e-mail: n.burennikova@ukr.net

Burennikova Nataliia V. – Doctor. Econ. Sc., Professor, Professor of the Department of Enterprise Economics and Production Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Ukraine, e-mail:n.burennikova@ukr.net

Лесько Олександр Йосипович – кандидат економічних наук, професор, завідувач кафедри економіки підприємства та виробничого менеджменту Вінницького національного технічного університету, Вінниця, Украина, e-mail: lesko@vntu.edu.ua

Lesko Oleksandr Y. - Candidate Econ. Sc., Professor, Head of the Department of Enterprise Economics and Production Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Ukraine, e-mail: lesko@vntu.edu.ua

УДК 336:004

Л.О. Нікіфорова

Місце відкритих даних в діджіталізації української економіки

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто актуальні питання, пов'язані з формуванням інфраструктури та використанням відкритих даних та їх місцем в діджіталізації української економіки. Також, виокремленні основні переваги та недоліки використання відкритих даних на сучасному етапі їх формування на Україні.

Ключові слова: *відкриті дані, інформаційні технології, сервіси, цифрова економіка, Україна, переваги, недоліки, діджіталізація.*

Abstract

The article considers topical issues related to the formation of infrastructure and the use of open data and their place in the digitalization of the Ukrainian economy. Also, the main advantages and disadvantages of using open data at the present stage of their formation in Ukraine are highlighted.

Keywords*: open data, information technologies, services, digital economy, Ukraine, advantages, disadvantages, digitalization.*

В усіх сферах життя сучасного суспільства, в розрізі його діджиталізації [1], а особливо в цифровізації економіки, активно використовуються дані, які не є закритими, тобто можуть використовуватися без обмежень усіма зацікавленими особами. Питанню використання відкритих даних увагу стали приділятися відносно недавно, що пов’язано з швидким розвитком та становленням в країні інформаційного суспільства та швидкого розвитку його діджиталізації. Для України реалізація проблематики відкритих даних має важливе значення, адже надання населенню доступу до публічної інформації не лише є ключем до забезпечення демократизму та довіри до влади, це також є врай важливим аспектом в напрямку цифровізації економіки України [1, 2].

В Україні відкриті дані вперше офіційно згадуються в Національній антикорупційній стратегії на 2014-2017 роки та в Плані дій із впровадження Ініціативи “Партнерство “Відкритий Уряд” у 2014-2015 роках [3]. У цих документах йшлося про необхідність створення нормативно-правових та організаційних основ для запровадження доступу до інформації у формі відкритих даних та її повторного використання. Згодом Верховна Рада України спільно з громадськістю розробила та ухвалила зміни до Закону України “Про доступ до публічної інформації”, які визначили поняття публічної інформації у формі відкритих даних та особливості її використання. За реалізацію державної політики у сфері відкритих даних в Україні відповідає «Державне агентство з питань електронного урядування України», яке координує Кабінет Міністрів України. Цей центральний орган виконавчої влади забезпечує функціонування Єдиного державного вебпорталу відкритих даних - http://data.gov.ua/, який надає доступ до публічної інформації у формі відкритих даних [3].

На сьогодні визначень поняття «відкриті дані» (ВД) є значна кількість, і всі вони різняться в залежності від країни або науковця. Організація Об’єднаних Націй подає таке трактування цього поняття – це публічна інформація, яка оприлюднюється з ініціативи держави он-лайн, при цьому забезпечує до неї вільний доступ та подальше її використання і поширення [4]. В свою чергу, у ст.101 ЗУ «Про доступ до публічної інформації» визначено, що «публічна інформація у формі відкритих даних – це публічна інформація у форматі, що дозволяє її автоматизоване оброблення електронними засобами, вільний та безоплатний доступ до неї, а також її подальше використання» [2].

Використання відкритих даних дозволяє досягти нової якості у використанні ІТ в самих різних сферах як особистого життя конкретної людини, так і побудови ефективної стратегії розвитку підприємства чи будь-якої організації. Використовуючи такий ресурс, можна отримувати не просто готовий фіксований контент, але також перероблену під потреби користувачів інформацію з різних джерел [5]. При цьому зменшуються вимоги до кваліфікації користувача з обробки даних, а також виникає синергетичний ефект – з'являється можливість вирішувати нові, неочевидні завдання з використанням взаємопов'язаних даних і відповідного ІТ-інструментарію.

Побудова інфраструктури відкритих даних вимагає усвідомлення спектра концептуальних і методологічних питань та вирішення ряду проблем, які лежать в різних площинах, адже відкриті дані,

це величезні масиви структурованої інформації, яка існує і з'являється у процесі життєдіяльності окремих громадян, громад, підприємств та країни в цілому. Відкриті дані є власністю громадян, і на доступ до них вони мають повне право. Основний показник якості відкритих даних – це машиночитаний формат, тобто, придатність даних до подальшої роботи. В табл. 1 наведено основні переваги та недоліки використання відкритих даних на сучасному етапі їх розвитку.

Таблиця 1 – Основні переваги та недоліки використання відкритих даних на Україні

Переваги використання ВД	*Недоліки використання ВД*
Більша інформаційна прозорість	Відсутність повного опису структури даних
Вища оперативність та чіткість подання даних	Доступність даних для всіх користувачів Інтернету
Підвищення обізнаності, доступності широкого кола людей	Недосконаліть контролю та моніторингу оприлюднення відкритих даних
Спрощення прийняття рішень	Недостатня ефективність використання ВД на сучасному етапі
Швидкий і простий доступ щодо обміну інформацією	Необхідність достатньо високого кваліфікаційного рівня для роботи з ВД
Залучення інтелектуальних ресурсів зі сторони	Недостатня обізнаність громадськості щодо необхідності розповсюдження і використання ВД
Наявність широкого кола статистичної інформації для проведення аналітики	Відсутність навичок розуміння відкритих даних у пересічних громадян
Наявність різноманітних сервісів, які засновані на ВД	Недовіра фізичних і юридичних осіб, щодо використання ІТ-сервісів, заснованих на ВД

Слід зауважити, що в даний час недостатня увага приділяється методичним питань, пов'язаних з формуванням ВД. На сайтах ВД викладається інформація в недостатньо формалізованому вигляді – від документів в форматі офісних пакетів до текстових файлів з роздільниками і HTML-сторінок. Також, відсутня або явно недостатня уніфікація відкритих інформаційних ресурсів, регламентація їх формування та оновлення, що в перспективі призведе до витрат на їх інтеграцію, але вже на новому рівні. Хоча, безумовно, те, що вже робиться, виключно корисно і сприяє формуванню нових сервісів і додатків на основі ВД.

Отже, було розглянуто актуальні питання, пов'язані з формуванням інфраструктури та використанням відкритих даних, а також виокремленні переваги та недоліки на сучасному етапі розвитку відкритих даних на Україні. В даний час розвиток та використання ВД – це одне з найбільш актуальних направлень, яке визначає не лише ефективність розвитку та розповсюдження ІТ та різноманітних сервісів на основі ВД в різних сферах нашого життя, але й швидкість діджіталізації економіки України в найближчому майбутньому та її швидку інтеграцію в світову цифрову економіку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Нікіфорова Л. О. Цифрова економіка як український мейнстрім // XLIX Науково-технічна конференція факультету менеджменту та інформаційної безпеки. ВНТУ, 27-28 квітня 2020 р. URL: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fm/all-fm-2020/schedConf/presentations
2. Ковтун М.С., Хрякова Н.О. Відкриті дані в Україні: сутність та стан розвитку. *Forum Prava*. № 2, 2018. 66–73.
3. Методичні рекомендації підготовлені Державним агентством з питань електронного урядування України з залученням експертів програми "Прозорість та підзвітність у державному управлінні та послугах". URL: https://data.gov.ua/uploads/files/2018-08-11-104353.234698Recomendation.pdf
4. UNSD. URL: https://unstats.un.org/
5. Волков А. И., Рейнольд Л. А. Открытые данные: проблемы и решения. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/otkrytye-dannye-problemy-i-resheniya/viewer

Нікіфорова Лілія Олександрівна - канд. екон. наук, доцент, доцент кафедри економіки підприємства і виробничого менеджменту, Вінницький національний технічний університет, email: nikiforovalilia@gmail.com
Nikiforova Liliia Oleksandrivna - Ph.D. (Econ.), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Economic Enterprise and Production Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 658.152

В. В. Кавецький

СТРАТЕГІЯ УПРАВЛІННЯ ІНВЕСТИЦІЯМИ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ З УРАХУВАННЯМ ЗАЦІКАВЛЕНИХ СТОРІН

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі розглядається можливість формування науково-методичних засад та практичних рекомендацій щодо розробки стратегії управління інвестиціями промислових підприємств з урахуванням зацікавлених сторін. Запропоновано формування стратегії здійснювати на основі вдосконаленої класифікації груп зацікавлених сторін підприємства та застосування узгодженої мети між окремими групами зацікавлених сторін та та підприємством як похідної від стратегічної мети діяльності підприємства. Запропоновано здійснення SEE-управління ефективністю інвестицій в зацікавлені сторони (працівників) на основі SEE-моделей складових ефективності (як якісної складової результативності) у контексті уможливлення оперативного корегування кожної складової ефективності до того, як досягнуто кінцевий результат такої діяльності. Визначено, що стратегія управління ефективністю інвестицій машинобудівних підприємств та інструментарій, пов'язаний з обчисленням показників складових ефективності можуть базуватись на основі SEE-моделей складових ефективності.

Ключові слова: інвестиції; ефективність інвестицій; стратегія управління ефективністю; зацікавлені сторони

Abstract

The paper considers the possibility of forming scientific and methodological principles and practical recommendations for the development of investment management strategy of industrial enterprises, taking into account stakeholders. It is proposed to form the strategy on the basis of improved classification of stakeholders of the enterprise and the application of an agreed goal between individual groups of stakeholders and the enterprise as a derivative of the strategic goal of the enterprise. It is proposed to implement SEE-management of investment efficiency in stakeholders (employees) based on SEE-models of efficiency components (as a qualitative component of efficiency) in the context of enabling prompt adjustment of each component of efficiency before the end result of such activities. It is determined that the strategy of investment efficiency management of machine-building enterprises and tools related to the calculation of efficiency components can be based on SEE-models of efficiency components.

Key words: investments; investment efficiency; efficiency management strategy; stakeholders

Вступ

Забезпечення управління ефективністю інвестицій, яке визначає напрямок розвитку промислових підприємств, в даний час є актуальною проблемою. Найбільш ефективні інвестиції сприяють підвищенню конкурентоспроможності виробництва, його модернізації, економічному зростанню, забезпечують підвищення ефективності промислових підприємств, які виробляють продукцію з високою доданою вартістю. Інвестиції можна вважати основою для зростання економіки в цілому, її окремих галузей і кожного підприємства, як первинного осередку економіки.

Дослідженнями перспектив і динаміки розвитку підприємств машинобудівної галузі, висвітленням питань щодо інвестицій та управління ними займались Г. Александер, І. Бланк, Дж. Бейлі, С. Брю, М. Войнаренко, А. Гойко, О. Іванілов, Н. Карачина, К. Макконнелл, О. Мороз, Г. Савіна, Н. Сириченко, А. Череп та інші науковці.

Гострою проблемою сьогодення для підприємств машинобудівної галузі є їх кадрове забезпечення, стратегічний розвиток та формування певної сфери сукупних знань підприємства. У науковців та практиків одночасно з зацікавленістю людським капіталом підприємства зростає увага до відносин між зацікавленими сторонами, до забезпечення спільних цілей та стратегічної спрямованості на розширене відтворення із залученням відповідних інвестицій. Досвід роботи вітчизняних та закордонних підприємств протягом останніх десятиліть показав, що ефективному управлінню інвестиціями сприятиме вивчення зацікавлених сторін, що допоможе виявити ключові показники ефективності інвестицій і діяльності підприємств.

Теорії зацікавлених сторін в управлінні діяльністю підприємства та оцінюванню ефективності

функціонування підприємства присвячено праці А. Аммарі, Р. Аскофа, Н. Бурєннікової, Дж. Вуд, Л. Гаценко, В. Гросул, Т. Доналдсона, Н. Краснокутської, Р. Мітчела, Дж. Ньюбоулда, Л. Престона, Е. Фрімана, В. Ярмоленка та інших.

Основна частина

В умовах конкурентного ринкового середовища практично всі інвестиції мають забезпечувати інноваційний розвиток підприємства, тому доцільним є виділення інноваційної форми інвестицій, яка пов'язана з інтелектуальними інвестиціями та інвестиціями в людський капітал, додаючи при цьому інвестиції в споживчий і структурний капітал як такі, що стимулюють нові підходи і тенденції в розвитку певних видів підприємницької діяльності. Взаємодія між людським, структурним і споживчим капіталом дозволяє формувати високоякісний інтелектуальний капітал підприємства, який складається зі знань, навичок співробітників, інтелектуальної власності підприємства та інших нематеріальних активів, що активно використовуються для забезпечення ефективної дослідницької, виробничої і комерційної діяльності, формують інноваційну продукцію і забезпечують конкурентну перевагу підприємству [1].

Розглядаючи вплив зацікавлених сторін, доцільно зосередити увагу на працівниках підприємства. Деталізувати особливі вимоги такої зацікавленої сторони дозволить класифікація, яка ґрунтується на застосовуваному на промисловому підприємстві розподілі працівників службами управління персоналом, тому виділення відповідних груп, ідентифікація їхніх інтересів, індивідуальних особливостей, потенційних запитів та багато інших даних, які необхідні для ефективної роботи з працівниками, можуть бути отримані без додаткових обсягів досліджень, на основі наявної інформації, що в практичній діяльності підприємства надзвичайно важливо. Саме ця зацікавлена сторона забезпечує активну участь у формуванні новоствореної вартості, а тому потребує детального розгляду з позицій інвестицій в людський капітал підприємства. Одночасно інвестиції в людський капітал можна розглядати як складову загальних витрат підприємства на персонал, які здійснюються з метою його продуктивного розвитку, приводять до формування високоякісного людського капіталу та забезпечують отримання довгострокового соціально-економічного ефекту. Саму класифікацію компонентів людського капіталу на різних інституційних рівнях, доцільно здійснювати таким чином: антропорівень (людський капітал особи, індивідуальний людський капітал); соціорівень (людський капітал організації, підприємства, іншого соціального утворення або колективу); ноорівень (людський капітал суспільства, держави, нації). Людський капітал соціорівня (людський капітал організації) можна поділити на три основних групи: *особистий, відчужуваний, колективний*.

Додатково необхідно враховувати, що ефективність функціонування підприємства і ефективність інвестиційної діяльності часто визначається тим, наскільки узгоджено взаємодіють окремі зацікавлені сторони при реалізації поставленої мети, наскільки цілі їхньої діяльності узгоджені між собою, тому необхідно сформувати та задіяти «узгоджену мету», яка являє собою акумулятор усіх прогресивних тактичних цілей підприємства і зацікавлених сторін, рушій економіки, котрий спрямовується в перспективне майбутнє. Вона становить підґрунтя управління економікою як системи, що визначає його теоретичні засади.

Управління ефективністю інвестицій промислових підприємств має розглядатися з позицій як системного підходу (коли досліджується функціонування будь-якої системи в цілому без концентрації уваги на її окремих частинах), так і з позицій розгляду окремих відповідних складових (компонентів, елементів, частин) такої системи. При цьому виникає необхідність розробки й удосконалення методики вимірювання та оцінювання ефективності інвестицій, без яких функціонування підприємства та його розвиток певною мірою унеможливлюються. Така методика, на нашу думку, може ґрунтуватись на моделях складових ефективності та результативності Бурєннікової (Поліщук) – Ярмоленка (моделі та методики *SEE-аналізу* та *SEE-управління*) [2].

Стратегія управління інвестиціями промислових підприємств (зокрема підприємств машинобудування) з використанням інструментарію та методики *SEE*-управління полягає у формуванні та/або уточнені цілей, механізмів та заходів в уточнені алгоритму формування і реалізації цієї стратегії стосовно зацікавлених сторін. Основами управління *SEE*(*I*)-діями цієї стратегії є: формулювання узгодженої мети; визначення цільових завдань; оцінювання *SEE*(*I*)-ризиків; освоєння *SEE*(*I*)-резервів; діагностика параметрів середовища; узагальнення змін і тенденцій в управлінні; відбір адекватних ресурсів, потенціалів, *F*(*I*)-імпульсів; моделювання *SEE*(*I*)-дій; удосконалювання управління ефективністю інвестицій; прогнозування показників складових ефективності інвестицій;

обґрунтування ефективності інвестицій та динаміки змін. Здійснення *SEE*(*I*)-управління ефективністю інвестицій в основних внутрішніх стейкхолдерів на основі *SEE*(*I*)-моделей складових ефективності (як якісної складової результативності), яке спрямоване на удосконалювання виробничої діяльності підприємств машинобудування у контексті уможливлення оперативного корегування кожної складової ефективності до того, як досягнуто кінцевий результат такої діяльності; це управління, на відміну від існуючих підходів, сприяє досягненню узгодженої між певними зацікавленими сторонами (стейкхолдерами) мети функціонування та розвитку підприємства. В цілому стратегія *SEE*-управління інвестиціями для підприємств машинобудування із урахуванням теорії зацікавлених сторін, ґрунтується на *SEE*-аналізі (рис. 1).



Рисунок 1 – Схема реалізації стратегії *SEE*-управління інвестиціями

Стратегію управління інвестиціями можна розглядати як: комплекс заходів; результати обчислення відповідних показників ефективності, яких необхідно досягти; динамічний процес інвестування з урахуванням умов зовнішнього середовища. Така стратегія, окрім виробничої, організаційної, технологічної, екологічної, інноваційної, маркетингової, логістичної тощо складових повинна містити інвестиційну складову. Інвестиційна складова стратегії управління має полягати у пошуку джерел та оновлених механізмів залучення інвестицій, у тому числі, у людський капітал. Це сприятиме соціально-економічному розвитку підприємства, області, країни в цілому.

В ході реалізації стратегії *SEE*-управління інвестиціями особливої уваги потребує процес створення валового доходу підприємствами для відповідного оцінювання процесу формування новоствореної вартості кожною цільовою компонентою учасників виробництва щодо людського капіталу цих підприємств. У своїй взаємодії компоненти формують інтегральний вплив на ефективність інвестицій, який може бути оцінений за допомогою інтегрального коефіцієнта ефективності функціонування компонент учасників виробництва щодо людського капіталу (K_{INT}^{M} або K_{INT}^{A}), котрий розраховується за формулами:

а) у випадку мультиплікативної взаємодії

$$K_{INT}^{M} = \sqrt[5]{q_1 \cdot q_2 \cdot q_3 \cdot q_4 \cdot q_5}\,, \qquad (1)$$

б) у випадку адитивної взаємодії

$$K_{INT}^{A} = \frac{q_1 + q_2 + q_3 + q_4 + q_5}{5}, \quad (2)$$

де q_1, q_2, q_3, q_4, q_5 – цільові компоненти учасників виробництва щодо людського капіталу підприємства (матеріально-грошовий, колективної взаємодії, інформаційної відкритості, моралізації та мобільності, відповідно).

Висновок

Формування стратегії щодо можливостей удосконалення управління ефективністю інвестицій дозволяє для внутрішніх зацікавлених сторін (працівників) промислових підприємств сформувати пропозиції у контексті інноваційно-інвестиційного напряму на основі узгодженої мети та отриманого рівня інтегрального впливу на ефективність інвестицій, який може бути оцінений за допомогою інтегрального коефіцієнта ефективності функціонування компонент учасників виробництва щодо людського капіталу. Очікуваним результатом стане підвищення кваліфікаційного рівня працівників; підвищення ефективності інвестицій промислових підприємств у розвиток інтелектуальних ресурсів; зростання рівня задоволення зацікавлених сторін досягненням узгоджених цілей; реалізація механізму управління ефективністю інвестицій промислових підприємств у контексті зацікавлених сторін тощо.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Kavetskiy V. Investment efficiency management of machine-building enterprises: the impact of a agreed purpose / V. Kavetskiy. Professional competencies and educational innovations in the knowledge economy: collective monograph [Editors Lyubomira Popova, Mariana Petrova]. – Veliko Tarnovo, Bulgaria : Publishing House ACCESS PRESS, 2020. – P. 292–302.
2. Ярмоленко В. О. Вимірювання ефективності процесу функціонування системи з одночасним урахуванням його ефективності у класичному розумінні й коефіцієнта корисної дії: енергетичний аспект / В. О. Ярмоленко, Н. В. Бурєннікова // Проблеми економіки. – 2019. – № 3. – С. 178–185.

Кавецький Вячеслав Валерійович, кандидат економічних наук, доцент кафедри економіки підприємства та виробничого менеджменту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: kavetskyi@vntu.edu.ua

Kavetskiy Vyacheslav V. – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Enterprise Economics and Production Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: kavetskyi@vntu.edu.ua

УДК 330.34

І. В. Причепа

РЕАЛІЇ ТА ПЕРСПЕКТИВИ УКРАЇНО-ПОЛЬСЬКОЇ ДВОСТОРОННЬОЇ СПІВПРАЦІ ЗА УМОВ ПОГЛИБЛЕННЯ ЄВРОІНТЕГРАЦІЙНИХ ВІДНОСИН

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В статті охарактеризовано особливості двосторонньої взаємодії Польщі та України за сучасних умов. Представлено здобутки Польщі в напрямку соціально-економічного та інвестиційного розвитку. Окреслено основні перспективи подальшої співпраці України та Польщі за умов поглиблення євроінтеграційних відносин.

Ключові слова: двостороння співпраця, двостороння взаємодія, інвестиційна співпраця.

Abstract

The peculiarities of bilateral cooperation between Poland and Ukraine in modern conditions are described. The achievements of Poland in the direction of socio-economic and investment development are presented. The main prospects for further cooperation between Ukraine and Poland in the context of deepening European integration relations are outlined.

Keywords: bilateral cooperation, interaction, investment cooperation.

Вступ

Посилення глобалізаційних процесів та євроінтеграційні перспективи вносять свої корективи в напрямки економічного розвитку України та реалізації її національних інтересів на світовій арені.

Сучасні трансформаційні тенденції у глобалізованому економічному просторі надають нові можливості та висувають відповідні вимоги для налагодження взаємодії та співробітництва між країнами, в яких на зміну протистоянню приходить конструктивний діалог. Налагодження партнерських відносин на державному рівні є важливим напрямком соціально-економічного розвитку, запорукою досягнення спільних цілей в епоху глобальної невизначеності.

Незважаючи на проблемні питання історичного минулого, Польща залишається одним із головних стратегічних європейських партнерів України. Зрозуміло, що партнерські відносини необхідно вибудовувати на засадах взаємовигідного співробітництва, враховуючи вигоди та ризики для всіх сторін.

Результати дослідження

За даними аналітичного центру “Українська призма” до п’яти найбільш дружніх до України країн потрапила Польща. Вона займає послідовну позицію по підтримці України. Це стосується стратегічно важливих для України питань: територіальної цілісності, протидії російській агресії й продовження санкцій проти Росії, європейської та євроатлантичної інтеграції України, підтримки українських ініціатив на міжнародній арені та ініціатив польської сторони на міжнародній арені щодо підтримки України. Зокрема, йдеться про проведення слухань в Раді Безпеки ООН, співавторство резолюцій по Криму, тверду позицію Варшави по протидії будівництву Nord Stream 2. Ця послідовна політика Польщі відчутна в Україні, а тому вона відповідно оцінена українськими експертами [1].

Безперечно, Польща залишається важливим економічним і найбільшим торговельним партнером України серед країн Центрально-Східної Європи, що прослідковується і в постійному зростанні товарообміну між країнами: в 2019 році він становив приблизно 7 млрд доларів, що на понад 10% більше, ніж у 2018 році [1].

За результатами 10 місяців 2020 року Польща залишається четвертим найбільшим торговельним партнером України у світі після Китаю, Німеччини та РФ з обсягом двосторонньої торгівлі товарами у майже 6 млрд дол. США. Польща є другим найбільшим у світі після Китаю ринком для українського експорту товарів з обсягом 2,6 млрд дол. Хоч зараз і утримується негативне сальдо в торгівлі України з Польщею, однак це найменший негативний показник з-поміж чотирьох найбільших торговельних партнерів України. У разі збереження поточної позитивної динаміки

двосторонньої торгівлі за результатами 2020 року Польща має шанс не лише надолужити показники 2019 року, але й упевнено увійти в топ-3 торговельних партнерів України у світі, випередивши Німеччину [2].

При побудові двосторонньої співпраці варто враховувати безперечні здобутки Польщі в напрямку соціально-економічного розвитку та зростання.

Відтак, до кризи 2008–2009 років українська та польська економіки мали досить схожу динаміку (середні темпи зростання економіки України та Польщі в період 2005–2008 рр. були досить близькими: 5,1% та 5,4% відповідно). Однак останні десять років для Польщі стали періодом зростання та успіху, для України ж – етапом хворобливих трансформацій.

На сьогодні Польща є одним із лідерів Євросоюзу за темпами економічного зростання.

Згідно прогнозу консалтингової фірми "PwC" (мережа фірм, що працюють у сфері бізнес-консалтингу, податкового та правового консалтингу, аудиту у 157 країнах; у цій мережі працює понад 223 тис. співробітників) Польща має найбільший потенціал, аби до 2050 р. стати країною ЄС з найшвидшим розвитком економіки. Позитивні перспективи зростання збігаються з оцінками директорів польських та інших східноєвропейських фірм. На думку авторів дослідження, Польща і Колумбія – це дві країни, які мають найбільший потенціал, аби до 2050 р. стати найбільш економічно розвиненими країнами у своїх регіонах – ЄС та Латинській Америці (серед європейських країн, що не належать до Союзу, Туреччина теж матиме стрімкий економічний зріст). Такі висновки експерти зробили завдяки методології, яка бере до уваги демографію, освіту, технічний прогрес та рівень інвестицій. Однак не можна забувати, що йдеться про перспективу до 2050 р. і велику кількість факторів, які матимуть на це вплив [3].

Одним із найбільш дієвих інструментів соціально-економічного зростання країни та підвищення її конкурентоспроможності на міжнародних ринках є активізація інвестиційних процесів, що безпосередньо визначають рівень розвитку національної економіки та дозволяють підвищити рівень добробуту держави та її громадян.

Перші ознаки інвестиційно-виробничої співпраці України та Польщі супроводжувались низкою негативних явищ: недосконалими галузевою структурою та формами залучення польських інвестицій, низьким обсягом інвестування, високою концентрацією інвестицій в обмеженій кількості регіонів України, незадовільною участю польських інвесторів в інноваційних процесах [4].

Попри відтік польського капіталу, який спостерігається впродовж останніх років (незначне зростання за результатами 2018-2019 років), на сьогоднішній день в Україні успішно працюють такі підприємства та компанії з вагомими польськими інвестиціями: фабрика будівельної кераміки "Церсаніт", деревообробна фабрика "Барлінек", меблева фабрика "Новий Стиль", фабрика упаковки "Кен-Пак", фабрика автозапчастин "Інтер-Гроклін", завод металообробки "Полімекс-Мостосталь", підприємство з виробництва фарб "Снєжка-Україна", банківсько-фінансові установи (ПАТ "Кредобанк", ПАТ "Ідея-банк", страхова компанія "PZU Україна"), найбільший польський ритейлер "LPPSA" та ін.

Найбільшими українськими інвестиційними проектами в Польщі є: металургійний комбінат "Гута Ченстохова" (інвестор – "ІСД"), суднобудівельний завод "Сточнє Гданське" (інвестор – "ІСД"), "Гута Покуй" (інвестор - група "Приват"), завод освітлювальних приладів "Геліос" (інвестор – "Іскра"), плодопереробний завод "T.B.FruitDwikozy" (інвестор - компанія "T.B.Fruit" (власник торгівельної марки "Яблуневий дар"), Мазовецький сироварний завод "Ostrowia" (інвестор - група компаній "Milkiland").

Для України в напрямку інвестиційного розвитку варто враховувати безперечні здобутки Польщі в напрямку залучення інвестицій.

За версією американського часопису та медіа-компанії US News & World Report, яка спеціалізується в політичному та економічному аналізі, Польща займає 3-е місце в глобальному рейтингу "Найкращих країн для інвестування 2018". Рейтинг "Найкращих країн для інвестування" – Best Countries to Invest In, який ставить Польщу разом з новими азіатськими тиграми – Сінгапур, Малайзією [5].

Починаючи з 2016 року Польща б'є рекорди по кількості вкладених у неї іноземних інвестицій. Вперше за останні 9 років вона потрапила в п'ятірку найпопулярніших європейських напрямків для іноземних інвесторів. Про це свідчать дані звіту "Інвестиційна привабливість Польщі", опублікованого компанією EY.

Інтерес до капіталовкладень у ринок Польщі справді зростає, адже саме польська економіка, єдина в Європейському Союзі, уникнула рецесії під час світової фінансової кризи. Серед сильних сторін польської економіки інвестори виділяють навики місцевих робітників і витрати на оплату праці, а також потенціал для зростання продуктивності праці [6].

За результатами 2017 року Польща є лідером Європейського Союзу щодо числа робочих місць, створених іноземними інвесторами. Це результат дослідження компанії fDi Markets (центр аналітичного щоденного видання "Financial Times", що стежить за тенденціями у світовій економіці).

На думку посла України в Польщі Андрія Дещиці, Україна зацікавлена у поглибленні співробітництва з європейськими партнерами у рамках регіональних форматів та ініціатив. Це стосується і військової співпраці за формулою "Вишеградська група+", і реалізації інфраструктурних проєктів у рамках "Європа Карпат", працюючи над інтеграцією України до ініціативи Тримор'я, яка націлена на розвиток економіки та розбудову інфраструктури країн-учасниць.

Україна не лише долучається до вже існуючих регіональних проєктів, але й у 2020 році стала співзасновницею нового - Люблінського трикутника, що відкриває нові можливості для країни. Адже платформа Люблінського трикутника значно розширює сфери тристоронньої співпраці України, Польщі та Литви. Якщо раніше у цьому тристоронньому форматі Україна та Польща співпрацювали на рівні Міжпарламентської асамблеї трьох країн та у рамках ЛитПолУкрбриг, то сьогодні Люблінський трикутник інституціоналізував платформу для поглиблення взаємодії зовнішньополітичних відомств, Рад національної безпеки країн [1-2].

Висновки

За умов поглиблення євроінтеграційної взаємодії взаємозалежність країн постійно зростає, що вимагає побудови гнучкої системи співпраці на рівні держав, міцне партнерство між якими дозволяє реалізовувати їх національні інтереси на міжнародній арені.

За сучасних умов для України важливим є розвиток ринку інвестицій як пріоритетного напрямку для змін в економіці країни. Двостороння співпраця між Польщею та Україною вирішує проблеми залучення інвестицій в різних напрямках, починаючи із узгодження принципів міжнародної політики, закінчуючи співпрацею в межах транскордонних взаємозв'язків. Така взаємодія є важливою для обох сторін, маючи спільні соціально-економічні, історичні та політичні зв'язки.

Варто зазначити, що в україно-польському інвестиційному співробітництві спостерігається певний застій, що вказує на необхідність виокремлення проблемних місць та окреслення потенційних напрямків для активізації відповідної співпраці, що є актуальним питанням як для науковців, так і для інвесторів обох країн.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Андрій Дещиця, посол України в Польщі: Кордон має з'єднувати, а не ділити український і польський народи. Міністерство закордонних справ України : веб-сайт. URL: http://old.mfa.gov.ua/ua/press-center/interviews-and-articles/7116-andrij-deshhicya-posol-ukrajini-v-polyshhi-kordon-maje-zjednuvati-a-ne-diliti-ukrajinsykij-i-polysykij-narodi (дата звернення: 21.02.2021).

2. Андрій Дещиця, посол України в Польщі : Польща може увійти до трійки наших найважливіших торговельних партнерів. Укрінформ : веб-сайт. URL: https://www.ukrinform.ua/rubric-polytics/3159239-andrij-desica-posol-ukraini-v-polsi.html (дата звернення: 20.02.2021).

3. Потенціал розвитку Польщі до 2050 року найвищий серед країн ЄС : веб-сайт. URL: https://monitor-press.info/uk/news/1225-potantsial-rozvytku-polshchi-do-2050-roku-naivyshchyi-sered-krain-yes (дата звернення: 19.02.2021).

4. Янків М. М. Організаційно-економічні засади розвитку українсько-польського транскордонного та міжрегіонального співробітництва. Соціально-економічні проблеми сучасного періоду України. 2014. Вип. 2. С. 256–263. URL: http://ird.gov.ua/sep/sep20142(106)/sep20142(106)_256_YankivMM.pdf (дата звернення: 20.02.2021).

5. Закордонні інвестори творять тисячі робочих місць в Польщі : веб-сайт. URL: http://vsetutpl.com/zakordonni-investory-tvoryat-tysyachi-robochykh-mists-v-polschi (дата звернення: 20.02.2021).

6. Польща є лідером ЄС щодо іноземних інвестицій. Польське радіо : веб-сайт. URL: http://www.polradio.pl/5/119/Artykul/347332 (дата звернення: 21.02.2021).

Причепа Ірина Валеріївна – канд. екон. наук, доцент, доцент кафедри економіки підприємства та виробничого менеджменту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email : prychepa.iryna@gmail.com.

Prychepa Iryna V. **–** Ph.D. (Econ.), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Economic Enterprise and Production Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 005.32 (075)

А. О. Кособуцька
О. Г. Ратушняк

Тайм-менеджмент як ефективний інструмент в роботі менеджера

Вінницький національний технічний університет

Анотація. *В статті розкрито сутність поняття тайм-менеджменту та обґрунтовано важливість застосування його інструментів за сучасних умов господарювання. Наведено основні методи тайм-менеджменту, як дієві інструменти управління часом в роботі менеджера та його підлеглих.*
Ключові слова*: тайм-менеджмент, планування, час.*

Abstract. *The article reveals the essence of the concept of time management and substantiates the importance of using its tools in modern business conditions. The main methods of time management are presented as effective tools of time management in the work of the manager and his subordinates.*
Key words: *time management, planning, time.*

Вступ

В сучасному світі ми постійно чуємо скарги про нестачу часу, але його витрати ніхто серйозно майже не враховує. Про витрати коштів за минулий рік керівник підприємства відзвітує до нуля, а скільки годин було витрачено на виконання того чи іншого завдання він навряд згадає. Дуже часто в керівника відсутній особистий план не то, що на життя, а і на п’ять років, рік і навіть місяць. Але управління особистим часом – це такий самий навик для керівника як і вміння проводити наради, віддавати розпорядження, проводити переговори, готувати документи тощо. Тому розвиток навику управління часом є актуальним в роботі керівника та його підлеглих.

Результати досліджень

Про тайм-менеджмент як про окремий напрямок в науці вперше було заявлено в Голландії в 70-і рр. XX століття, де з'явилися спеціалізовані курси для службовців і бізнесменів з навчання планування часу. Потім проблемами управління часом почали займатися фахівці з США, Німеччині, Фінляндії та ряду інших країн [1].

Тайм-менеджмент (з англ. управління часом) – це певна сукупність технік управління часом, які містять в собі правила і принципи, що допомагають менеджерові правильно організувати свій час і досягти максимальної ефективності в будь-якій роботі. Управління часом – це дія або процес тренування свідомого контролю над кількістю часу, витраченого на конкретні види діяльності, при якому спеціально збільшуються ефективність і продуктивність. Розвиток навиків управління часом дає можливість швидше та ефективніше виконувати конкретні завдання, проекти та досягати поставлені цілі [2].

Варто зауважити, що тайм-менеджмент – це не тільки правильний розподіл часу, а й керування чинниками, які впливають на нього, тобто робоча атмосфера, стосунки з колегами, організація відпочинку, побуту тощо [3].

Для упорядження і чіткого виконанню завдань, які поставлені перед менеджером та які потрібно виконати протягом певного часу вчасно у поставлені терміни, використовують планування. У всього є свій максимум, що може виконати і наш мозок не виняток. Наша пам'ять є обмеженою і кількість інформації яку вона має зберігати теж. Вчені довели що людина може запам’ятати 3-5 справ одночасно. Якщо ліміт переповнений то запам’ятовуючи нове завдання мозок автоматично стирає попереднє, і не завжди попереднє завдання є менш важливим. Планування – це вміння передбачити цілі організації, результати її діяльності і ресурси, які необхідні для досягнення поставлених цілей [4].

Існує багато методів тайм-менеджменту які допомагають керівнику контролювати та ефективно планувати і розпоряджатися часом.

1. Матриця "важливо-терміново". Ця матриця 2х2, популяризована Стівеном Кові «Сім навичок високоефективних людей», є ще одним методом, що допомагає користувачам більш ефективно управляти своїм часом. На одній осі користувачі класифікують важливі і неважливі завдання. На іншій осі йдуть термінові і нетермінові завдання. В результаті виходить 4 квадрата: важливі і

термінові завдання, важливі, але не термінові, що не важливі, але термінові і, нарешті, не важливі і не термінові. Матриця допомагає розрізняти дійсно термінові і важливі завдання, на які слід звернути увагу.

2. Принцип Парето. Цей принцип – 80-20, свідчить, що 80% завдань можуть бути виконані за 20% часу, а решта 20% завдань будуть займати 80% часу. Іншими словами, 20% вашої роботи складуть 80% ваших досягнень. Завдання, які потрапляють в першу категорію, повинні отримати більш високий пріоритет, і це допоможе підвищити продуктивність і отримати корисний ефект.

3. Метод «АВС-аналізу». Усі задачі поділяються на три категорії. Задачі А – це найважливіші, які необхідно виконувати в першу чергу. На їх реалізацію необхідно лише 10 % часу, але їх вагомість у досягненні загальних цілей складає близько 70%. Задачі категорії В – це задачі середньої складності, які потребують 20 % часу на їх виконання та їх значимість в кінцевому результаті складає 20 %. Задачі категорії С потребують не менше 70 % витрат часу, а користь від них в досягненні кінцевого результату складає лише 10% [1].

4. «З'їжте жабу на сніданок» Брайана Трейсі написав Марк Твен: «З'їжте живу жабу вранці насамперед, і до кінця дня з вами не станеться нічого гіршого». Це означає, що ваша жаба – це ваша найскладніша і найважливіша задача, яку ви збираєтеся відкладати. Якщо спочатку виконати це завдання, а потім позбутися від нього, все інше буде здаватися простіше.

5. Техніка «Помідора». Суть техніки помідора в тому що виставляється таймер на певний час. Поки таймер працює, вам потрібно сконцентруватися на задачі і не відволікатися на інші справи. Класично, це 25 хвилин, після цього – короткий відпочинок 5 хвилин. Після чотирьох «помідорів» по 25 хвилин, виділяється час на відпочинок приблизно – 20-30 хвилин.

6. Система Франкліна. Будь-яке завдання, що стоїть перед людиною необхідно поділити на під задачі, а ті в свою чергу також діляться на більш дрібні під задачі. Умовна цю систему можна представити у вигляді піраміди: в основі якої лежать життєві цінності (1 рівень), які визначають сенс життя; глобальна мета (2 рівень), яка відповідає життєвим цінностям; генеральний план (3 рівень), який складається з кроків, які необхідні для реалізації головної мети; довгостроковий план (4 рівень), який складається на 3-5 років з детальними цілями і термінами їх виконання; короткостроковий план (5 рівень), який складається від декількох місяців до декількох тижнів; щоденний план (5 рівень), це щоденні кроки, які наближають до глобальної мети.

Використання наведених методів буде мати позитивний вплив на організацію робочого процесу і суттєво може полегшити працю не лише менеджера, а й і його підлеглих.

Висновки

Отже, для ефективного управління менеджер повинен вміти керувати часом, адже час умовно дуже обмежений ресурс і кожна втрачена хвилина іноді може принести великі збитки для підприємства. Управління часом допомагає керівнику правильно визначити пріоритетність завдань, коректо оцінювати свої можливості та доцільно використовувати час.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Колесов О. С., Вацьківська А. В. Тайм-менеджмент – управління часом. *Збірник наукових праць ВНАУ. Економічні науки*. 2011. № 2 (53), Том 3. С.61-69. URL: http://econjournal.vsau.org/files/pdfa/459.pdf

2. Мадіновська О. Я. Конспект лекцій з навчальної дисципліни: особистий, корпоративний та публічний тайм-менеджмент. Львів, 2018: URL: https://financial.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2018/10/%D0%9F%D1%83%D0%B1%D0%BB%D0%A2%D0%B0%D0%B9%D0%BC%D0%9C%D0%B5%D0%BD%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%81%D0%BF%D0% B5%D0%BA%D1%82.pdf

3. Причепа І. В., Соломонюк І. Л.., Лесько Т. В. Тайм-менеджмент як дієвий інструмент ефективного використання часу успішного мененжера за сучасних умов. *Ефективна економіка*. 2018. № 12: URL: http://www.economy.nayka.com.ua /pdf/12_2018/106.pdf

4. Конспект. Планування як загальна функція менеджменту: веб сайт. URL: https://dl.kpt.sumdu.edu.ua/mod/book /tool/print/index.php?id=1529

Ратушняк Ольга Георгіївна, к. т. н., доцент кафедри економіка підприємства та виробничого менеджменту Вінницького національного технічного університету, м. Вінниця, ogratushnyak@gmail.com

Кособуцька Аліна Олександрівна, гр. МВКД-17б, факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, alinnka000@gmail.com

Ratushnyak Olga Georgievna, PhD, Associate Professor of the Department of Enterprise Economics and Production Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, ogratushnyak@gmail.com

Kosobutska Alina Oleksandrivna, gr. MVKD-17b, Faculty of Management and Information Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, alinnka000@gmail.com.

УДК 316.48:005

С.С. Мацкевічус

І. І. Хазівалієва

МЕНЕДЖМЕНТ КОНФЛІКТНИХ СИТУАЦІЙ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Досліджується проблема управління конфліктних ситуацій в колективах та методи їх вирішення, залежно від типу ситуацій.

Ключові слова: конфлікт, менеджер, колектив, стрес-менеджмент, способи вирішення конфлікту

Abstract

The problem of managing conflict situations in teams and methods of their solution , depending on the type of situations, is discovering.

Keywords: conflict, manager, team, stress management, ways to resolve the conflict.

Вступ

Сьогодні будь-яка організація, незалежно від її типу, стикається з щоденними конфліктами. Навчання працівників навичкам вирішення конфліктів може призвести до поліпшення роботи в команді та продуктивності праці [1]. Спілкування сприяє встановленню справедливих та ефективних відносин, взаєморозуміння між начальниками та підлеглими, колегами, людьми в організації та поза нею. Нині навичка управління конфліктами стала однією з ключових компетенцій для менеджерів проектів.

Результати досліджень

Конфлікт включає в себе взаємодію когнітивних, психологічних та фізіологічних факторів [2]. Для організації вважається здоровим наявність конфлікту, і щоб отримати вигоду з конфлікту, потрібна відкрите, невороже, повне підтримки навколишнє середовище. З метою кращого врегулювання внутрішніх конфліктів важливо повністю зрозуміти причини та наслідки внутрішніх конфліктів та знайти ефективний спосіб управління ними.

Виділимо основні причини конфліктів: обмеженість ресурсів, які потрібно поділити, взаємозалежність завдань, відмінності в цілях та манері поведінки та інше [3]. Також варто відзначити, що в певних ситуаціях джерелом виникнення конфлікту є сам керівник. Головне завдання менеджера – вміти визначити та втрутитися в ситуацію на початковій фаз, що дає можливість скласти загальне уявлення про всі аспекти конфліктної ситуації.

При вирішенні конфлікту керівник повинен почати з аналізу фактичних причин, а потім використовувати відповідну методику. Досить часто застосовується метод стрес-менеджменту, тобто дій, спрямованих на послаблення стресової реакції і на швидке досягнення рівноваги у колективі. Виділяють 3 основних стратегії [4]:

– Ухиляння від стресових чинників, що є найпростішим варіантом;

– Зміна стресових чинників. Так як стрес може бути наслідком неспроможності нових ресурсів, їх треба регулярно змінювати;

– Зміна ставлення до стресових чинників, яка вимагає найбільших зусиль як з боку працівників, так і керівника.

В окрему категорію виділяють конфлікт типу «керівник-підлеглий». Відповідальність перш за все несе керівник компанії, завданням якого є розгляд в особистому конфлікті поганої організації бізнес-процесу [5]. Найпоширеніші причини таких непорозумінь є бути затримка зарплати або недостатня матеріальна винагорода, недостатня мотивованість персоналу, нечітко поставлені задачі до працівника.

В процесі розмови керівнику необхідно звернути увагу на такі моменти:

– Треба показати співробітнику, що до його проблем він ставиться серйозно;

– Слухати, не перебиваючи;
– Чітко сформулювати предмет конфлікту;
– Описати зміст проблеми та прийти до компромісу

Одним з ефективних методів вирішення конфлікту є встановлення чіткої ієрархії в компанії і використання принципу єдиноначальності [6]. Таким чином, якщо у двох і більше співробітників або підрозділів виникають розбіжності, їх зможе прояснити менеджер або керівник організації.

Популярним методом залагодження конфліктів є тренінги персоналу. Тематику відповідних програм тренінгу має визначити тренер, запрошений з тренінгової чи консалтингової компанії [7]. Тренінги допомагають управляти поведінкою в процесі конфліктів, які виникають на підприємстві й, як наслідок цього, виникнення стресів та стресових ситуацій.

Найбільш ефективних методом вважається роз'яснення вимог для роботи. Кожен співробітник повинен мати чітке уявлення про те, які результати очікуються від його роботи. Однією з головних задач керівника є донесення до своїх підлеглих даних моментів [8].

Висновки

1. Менеджери та HR-спеціалісти повинні вибирати підхід для вирішення конфлікту на робочому місці незалежно від його типу.
2. Конфлікти з позитивними властивостями часто вбудовуються в структуру організації для покращення якості роботи працівників.
3. У категорії конфліктів «підлеглий-працівник» головну роль на себе бере керівник установи.
4. Конструктивне управління конфліктами здатне значно спростити ділове життя та згенерувати ресурси успішності.
5. Подолання наслідків конфліктів досягається використанням стратегії стрес-менеджменту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Міталі Патак. Управління організаційними конфліктами [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://www.researchgate.net/publication/49607478_Managing_Organizational_Conflict/fulltext/ 0ffc9eca0cf255165fc9f37d/ Managing Organizational Conflict.pdf? origin=publication
2. Педоренко Л.А. Стрес-менеджмент як ефективний метод управління стресом / Л.А. Педоренко, Л.М. Римарева [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.rusnauka.com/ 14_NPRT_2010 /Economics / 66683. doc.htm.
3. Гончар М.Ф. Особливості управління у стресових ситуаціях. Стрес-менеджмент на підприємстві / М.Ф. Гончар, Ю.В. Білик // Науковий вісник НЛТУ України. Серія економічна. – 2017. – Вип. 27. – № 2. – С. 93–97.
4. Управління конфліктами на робочому місці [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.shrm.org/resourcesandtools/tools-and samples/toolkits/pages/ managingworkplaceconflict .aspx
5. Шульженко І.В., Сарафанніков В.В., Собакар С.В. Роль керівника в управлінні конфіктами на підприємстві [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://global-national.in.ua/archive/20-2017/137.pdf
6. Оксана Грабар. Конфликт-менеджмент – одна из ключевых компетенций руководителя [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.trn.ua/articles/2213/
7. Конфликты в организации. Методы разрешения конфликтов [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://bmanager.ru/articles/konflikty-v-organizacii-metody-razresheniya-konfliktov.html
8. Кріс Аргіріс. Особистість та організація; конфлікт між системою та індивідом. Нью-Йорк: Харпер і Роу с. 47

Мацкевічус Світлана Стасисівна – ст. викладач кафедри економіки підприємства та виробничого менеджменту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Хазівалієва Ірина Ігорівна— студентка групи 2КН-17б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email : hazivira@gmail.com

Matskevichus Svitlana S. – senior lecturer of the Department of Economics of enterprise and production management, Vinnytsia national technical University, Vinnytsia

Khazivalieva I. Iryna – student of Information Technologies and Computer Engineering Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: : hazivira@gmail.com

УДК 658.8.012.2: 338.24.01

О. Г. Ратушняк
В. Д. Клопська

Збутова стратегія управління підприємством

Вінницький національний технічний університет

Анотація.
В статті наведено основні проблеми, які виникають при розробці збутової стратегії підприємства. Розглянуто формування ефективної системи стратегічного управління збутовою діяльністю підприємства через основні функції менеджменту такі як: планування, організація, мотивація, контроль. Запропоновані основні рекомендації щодо покращення управління збутовою стратегією підприємства.
***Ключові слова**: стратегія підприємства, збут, маркетинг, збутова стратегія.*

Abstract.
The article presents the main problems that arise when developing a sales strategy of the enterprise. The formation of an effective system of strategic management of sales activities of the enterprise through the main functions of management such as: planning, organization, motivation, control. The main recommendations for improving the management of sales strategy of the enterprise are offered.
***Key words:** enterprise strategy, sales, marketing, sales strategy.*

Перед будь-яким підприємством, яке займається господарською діяльністю, актуальним стає питання розробки ефективної стратегії збуту, яка забезпечить конкурентні переваги на ринку та ефективне функціонування підприємства в сучасних умовах господарювання.

Теоретичні, методологічні та методичні аспекти стратегічного управління підприємством та управління збутовою діяльністю досліджувались в наукових працях як вітчизняними так і закордонними науковцями такими як: І. Ансофф, Д. І. Баркана, М. И. Белявцев, Н. Г. Гуржій, А. А. Какодей, В. Ю. Коливанова, Д. А. Новикова та ін. [1-8]. В наукових роботах досить ґрунтовно вивчено питання стратегічного управління підприємством але питання саме розробки збутової стратегії підприємства потребує подальшого ґрунтовного вивчення.

Для того щоб збутова діяльність підприємства була ефективною необхідно створити таку систему управління, яка б забезпечувала реалізацію цілей і стратегій збуту та орієнтувалася на кінцевого споживача. Основними проблемами, які не дозволяють використовувати увесь інструментарій стратегічного управління в системі збуту продукції є: недостатнє інформаційне забезпечення; відсутність стратегічного планування на підприємстві; відсутність аналізу і контролю реалізації встановлених планів збуту продукції, відсутність встановлених чітких стратегічних цілей, як правило підприємства використовують поточні показники об'ємів збуту і не планують перспективні показники; низька ефективність організації системи збуту; низька політика управління товарним знаком підприємства; недостатнє знання поточного й перспективного стану ринку; недостатній рівень забезпеченості фінансовими ресурсами, зокрема брак оборотних коштів; зміни в законодавстві України стосовно податкової політики держави, напрямків зовнішньоекономічного співробітництва, нестабільний курс національної валюти тощо.

Ефективне управління збутовою діяльністю в умовах ринкової економіки згідно О. Проволоцбкої розглядається як процес планування, організації, мотивації і контролю збутової діяльності підприємства, який необхідний для досягнення поставленої мети збуту [7]. Розглянемо застосування даних функцій більш детально.

Для ефективного забезпечення стратегії збуту на підприємстві на етапі планування необхідно проводити стратегічний маркетинговий аналіз, який оснований на маркетингових дослідженнях і дозволяє своєчасно виявляти сильні і слабкі сторони підприємства, а також можливості і загрози при цьому враховувати усі фактори при розробці стратегії збуту. Крім того на етапі планування необхідно збирати, аналізувати, класифікувати та готовити інформацію до використання щодо визначення основних цілей та стратегії розвитку збутової діяльності підприємства.

Сформована система організації збуту на підприємстві повинна відповідати загальній стратегії підприємства, його основним напрямам діяльності, забезпечувати ефективну роботу виробничої,

збутової, складської, лінгвістичної та іншої діяльності, при якій вчасно буде доставлятись продукція споживачеві. На етапі організації необхідно створювати ефективну організаційну структуру управління збутом на підприємстві, створювати внутрішньо фірмові та посередницькі системи розподілу продукції, використовувати прогресивні методи продажу. Одним з цих методів є гнучка цінова політика, яка дозволяє підприємствам розраховувати на збільшення об'ємів продажу. Для того щоб не втратити споживачів, відділ збуту повинен чітко формулювати систему поставок, зменшувати обмеження на мінімальні розміри поставок, а також застосовувати прогресуючу систему знижок, яка залежить від об'ємів замовлення і від форми і термінів розрахунку з підприємством.

Забезпечення системи мотивації при формуванні збутової стратегії передбачає створення системи стимулювання усіх учасників системи розподілу продукції, а саме знижки, винагороди, преміювання, навчання персоналу, підвищення кваліфікації, формування культури продажів, підходів до оцінки результатів праці тощо.

Стратегічний маркетинговий контроль передбачає регулярні перевірки відповідності цілей стратегічним програмам підприємства в системі збуту і ринковим можливостям, які існують або прогнозуються.

Для забезпечення максимальної ефективності в системі стратегічного управління збутової діяльності підприємства необхідно:

1) чітко формулювати стратегічні показники об'ємів збуту продукції на підприємстві;
2) гнучко реагувати на можливі зміни зовнішніх та внутрішніх факторів, які впливають на діяльність підприємства шляхом корегування планів збуту продукції;
3) розробляти цінову стратегію залежно від кількості і якості продукції, яка постачається кожному сегменту ринку;
4) вдосконалювати систему доставки продукції;
5) застосувати різні способи та форми оплати продукції;
6) проводи стратегічний маркетинговий аналіз, спираючись на маркетингові дослідження, достовірну та актуальну інформацію.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ансофф И. Стратегическое управление.М.: Экономика, 1989. 519 с
2. Баркан Д.И.. Управление сбытом [Текст] : учеб. пособие / Д.И.Баркан ; С.-Петерб. гос. ун-т, Фак. менеджмента. - СПб. : СПбГУ, 2003. - 343 с.
3. Гуржій Н. Г. Теоретико-методичні аспекти стратегічного управління збутовою діяльністю підприємства. Вінник економіки транспорту і промисловості. 2014. № 45. С. 159-163.
4. Колыванов В.Ю., Гаджиев Г. М., Жукова Э. В. Теоретические основы стратегического управления развитием строительных предприятий. URL: http://www.rppe.ru/wpcontent/uploads/2011/05/kolyvanov-v-y-gadzhiev-gmzhukova-ev.pdf
5. Новиков Д.А. Методология управления. М.: Либроком, 2011. 128 с.
6. Белявцев М. И., Какодей А. А. Исполльзование маркетинговых стратегий управления сбытом на промышленных предприятиях. *Вісник Хмельницького національного технічного університету. Економічні науки*. 2010. №1. Т. 1. С. 163-165.
7. Проволоцька, О. М. Управління збутом промислової продукції в комплексі маркетингу: автореф. дис.... канд. екон. наук: спец. 08.06.01. Київ, 2003. 20 с.
8. С.Шпилик. Управління збутовою діяльністю підприємства. *Галицький економічний вісник.* 2012. №4(37). С.88-95

Ратушняк Ольга Георгіївна, к. т. н., доцент кафедри економіка підприємства та виробничого менеджменту Вінницького національного технічного університету, м. Вінниця, ogratushnyak@gmail.com

Клопська Вікторія Дмитрівна, гр. МВКД-17б, факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, v.klopska@gmail.com

Ratushnyak Olga Georgievna, PhD, Associate Professor of the Department of Enterprise Economics and Production Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, ogratushnyak@gmail.com

Klopska Victoria Dmitrievna, gr. MVKD-17b, Faculty of Management and Information Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, v.klopska@gmail.com

УДК 005.2

С. С. Мацкевічус
П. Ю. Вовчарук

РОЛЬ AGILE-ПІДХОДУ В ПІДВИЩЕННІ ЕФЕКТИВНОСТІ УПРАВЛІННЯ ІТ-ПРОЕКТАМИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У даній статті розкривається суть та ефективність Agile-підходу в якості сучасної методології управління ІТ-проектами.

Ключові слова: Agile, Agile-Manifesto, управління, команда, проект, гнучкість.

Abstract

This article reveals the essence and effectiveness of the Agile approach as a modern methodology for managing IT projects.

Keywords: Agile, Agile-Manifesto, management, team, project, flexibility.

Вступ

У сучасному комунікаційному світі більшість підприємств почали частіше застосовувати проектний підхід до своєї діяльності. Підприємства мають широкий доступ до інформації, але надлишок цієї інформації призводить до того, що кожен день нас оточують різноманітні гаджети та спілкування все більше проводиться через комунікаційні пристрої зв'язку. І все ж ми крутимося в цьому комунікаційному просторі та контактуємо з великою кількість людей і при цьому ми відчуваємо, що не досить ефективні в управлінні своїми організаційними процесами. Управління в Agile-менеджменті є новим етапом в якому не буде непрозорості процесів, неефективного управління та емоційного сплеску неякісних комунікаційних показників.

Разом із значним прискоренням темпів бізнесу і змінювався ринок інформаційних технологій, а питаннями розробки та впровадження Agile-методології у процес розробки програмного забезпечення займалися і займаються по сьогоднішній день багато фахівців.

В Україні є практичні наробки у галузі проектного управління з впровадженням Agile-методології у процес розробки програмного забезпечення, але поки що теоретичні розробки почали втілюватися не на всіх підприємствах та ще не набули такого широкого поширення в ІТ галузі України[1].

Метою є доведення актуальності та ефективності Agile-підходу в якості сучасної методології управління ІТ-проектами, фокусація на проектному підході ефективного управління завдяки новій методиці Agile та визначення практичного підґрунття найпоширенішої методології розробки продуктів здатної до забезпечення організації проектних комунікацій.

Об'єктом дослідження є процес управління ІТ-проектами.

Предметом дослідження є методологія управління Agile.

Результати досліджень

Agile-менеджмент (від англ. Agile – «рухливий», «спритний», «еластичний») – ітераційний метод планування та керування процесами та проектами [2]. Agile-менеджмент виділяє короткі цикли розробки продукту, надаючи додаткові оновлення в залежності від зміни потреб клієнта. Існує думка, що коли розробляють продукт, то 60% успіху залежить від того, як саме поведе себе команда і як вона буде стартувати. А 30% залежить від того, як на практиці можна показати та дослідити всі фактори та наскільки вони приживуться в команді, а решта 10% – інші чинники).

У всьому світі в розвинутих підприємствах, будь-якої галузі, направлених на покращення інформаційних технологій використовують гнучкий розвиток для швидкого руху та інновацій.

Основна ціль Agile-менеджменту в інформаційному обміні полягає в тому, щоб в команді професіоналів закріпився здоровий глузд та відбувся комунікаційний процес зі зворотною реакцією. Важливо розуміти те, що комунікації в Agile-менеджменті не вигадують ідеальний процес, а спрощують існуючий. Процес може бути спрощений і налагоджений вже тільки завдяки реорганізації відділів підприємства[2].

Agile акцентує увагу на безпосередньому спілкуванні членів проектувальної групи. Agile – це сімейство процесів розробки, а не єдиний підхід у розробці програмного забезпечення, що визначається «Agile-Manifesto»[3]. Agile не включає практики, а визначає цінності та принципи. Основні практики Agile розробки: гнучке планування, залучення клієнтів, рефакторинг, модульне тестування та парне програмування. Ці практики модулюються в чотирьох секторах: залучення клієнтів, управління змінами, гнучке планування і контроль, рефакторинг і якість дизайну[4].

Планування, керування процесами та проектами в Agile дозволяють професійним фахівцям з великим набором специфічних навичок володіти частиною обов'язків комунікаційного характеру двох або декількох ролей одночасно. Менеджер Agile-проекту займається загальною стратегією і координацією проектів. Agile доповнює свої уніфіковані навички традиційними унікальними уміннями приймати рішення і діяти в контексті стрімких, мінливих проектах при ефективній комунікації в умовах розробки по гнучкими методологіями. У конкретній взаємодії ці ролі можуть включати в себе роль власника продукту і скрам-майстри, тобто в рамках одного проекту Agile PM може діяти більше як скрам-майстер, а в іншому - як власник продукту, в залежності від потреб кожного проекту, що не замінюватися, але доповнює цю роботу[5].

Agile використовує досвід управління проектами, щоб допомогти обом сторонам комунікаційного процесу заповнити прогалини в роботі і при цьому досягти кращих результатів для проекту виконуючи ще більше роботи.

Висновки

Сьогоднішні технологічні ринки змінюються швидше, ніж будь-коли раніше. Agile-розробка допомагає групам продуктів створювати програмне забезпечення, яке відповідає зростаючим потребам клієнтів. І це позиціонує їх так щоб бути у виграші.

Головна перевага Agile-управління – це гнучкість, гнучкість і ще раз гнучкість. Невеликі кроки і готовність до змін дозволяють швидко адаптуватися до динамічних умов. Ризики і витрати знижуються до мінімуму, так як більше не потрібно міняти стратегію підприємства. Як можна прослідкувати, що не дивний той факт, що зараз такий підхід набирає широких обертів та здебільшого популярний в IT-підприємствах. Сучасний ринок телекомунікаційної сфери обслуговування та непостійна геополітична ситуація змушують підприємства постійно пристосовуватися до змін в суспільстві.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Боровик В.М. Тестування у системах та методологіях розробки програмного забезпечення / В.М. Боровик // Проблеми інформатизації та управління. – К.: Національний авіаційний університет . – 2010. – 4 (32). – С. 21-25.
2. Agile-менеджмент [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Agile-%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D0%B4%D0%B6%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82
3. Принципи Agile [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://agilemanifesto.org/iso/uk/principles.html
4. Agile-маніфест [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://agilemanifesto.org/iso/uk/manifesto.html
5. Данчук В.Д. Специфіка впровадження Agile методологій для проектів розробки програмного забезпечення / В.Д. Данчук, Д.В. Луцюк // Вісник Національного транспортного університету. - 2011. - № 24(2). - С. 346-350.

Мацкевічус Світлана Стасисівна – ст. викладач кафедри економіки підприємства та виробничого менеджменту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email : epvm@ukr.net

Вовчарук Павло Юрійович — студент групи 2КН-17б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email : pavel0337@gmail.com

Matskevichus Svitlana S. – senior lecturer of the Department of Economics of enterprise and production management, Vinnytsia national technical University, Vinnytsia, email : epvm@ukr.net

Vovchruk Pavlo – student of Information Technologies and Computer Engineering Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: : pavel0337@gmail.com

УДК 65.011.4

О. Й. Лесько
І. В. Причепа
І. Л. Соломонюк

ДО ПИТАННЯ ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМИ МЕНЕДЖМЕНТУ ПІДПРИЄМСТВА

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У роботі розмежовано поняття якості, ефективності та результативності менеджменту. Виокремлено основні складові ефективності менеджменту за сучасних умов господарювання. Досліджено існуючі підходи до оцінювання ефективності менеджменту.

Ключові слова: ефективність менеджменту, управління, оцінювання менеджменту.

Abstract

The article highlights the concepts of quality, efficiency, and effectiveness of management. The components of management efficiency are described. Some of the existing methods of evaluating the effectiveness of management are listed.

Keywords: efficiency of management, management, management evaluation.

Вступ

На сучасному етапі економічного розвитку менеджмент, а саме його якість, став одним з ключових передумов успішного функціонування будь-якої організації. Науково обґрунтована та якісно сформована система менеджменту дозволяє набувати якісних конкурентних переваг порівняно з іншими суб'єктами підприємництва.

Однак у мінливому середовищі господарювання навіть успішно діюча система менеджменту у певний момент часу може виявитися неприданою для ефективного функціонування. Саме з метою діагностики на відповідність всезростаючим вимогам ринку доцільно здійснювати її систематичне оцінювання з подальшим удосконаленням. Відповідно, формування ефективної системи менеджменту вимагає застосування адекватного підходу до її оцінювання, що дозволить виявити проблемні місця та прогалини в системі управління з подальшим їх усуненням та підвищенням ефективності господарювання підприємства в перспективі.

Результати дослідження

«Ефективність» в менеджменті – це одне з найбільш часто використовуваних понять, що є досить складним і багатоаспектним. Завдання щодо розуміння сутності та змісту ефективності значно ускладнюється паралельним оперуванням в теорії та практиці менеджменту поняттями якості та результативності.

За результатами дослідження існуючих напрацювань в теорії та практиці управління, можна зазначити, що результативність менеджменту характеризує, наскільки тією чи іншою мірою кінцеві результати відповідають поставленій меті. Водночас якість менеджменту– це характеристика, яка відрізняє управління у різних організаціях. Ефективність менеджменту є соціально-економічною категорією, що відображає рівень результативності управлінської діяльності щодо реалізації мети управління [1–3].

Ефективність менеджменту є комплексним поняттям, що поєднує у складному взаємозв'язку економічну, організаційну та соціальну ефективності. Економічна ефективність виражається показниками, які відображають результати господарської діяльності (прибуток, рентабельність тощо) та функціонування системи менеджменту. Організаційна складова відображає характеристики організаційної структури, якість управлінських рішень, організаційні зміни. Водночас до соціальної ефективності можна віднести поліпшення умов праці, підвищення соціальної активності колективу, соціально-психологічний клімат у колективі тощо [1; 4].

На даний момент визначення ефективності управління та критеріїв оцінювання цього поняття є одним з пріоритетних напрямків сучасних наукових досліджень.

При оцінюванні ефективності системи менеджменту виокремлюються як кількісні, так і якісні показники. Щодо якісних показників, то один з найбільш часто використовуваних – це здатність керівника досягати конкретних результатів. Цей критерій передбачає також оцінювання ефективності роботи і підлеглих, однак такий підхід стикається з проблемою суб'єктивності судження. До якісних критерії оцінювання також можна віднести і зв'язок працівників з окресленими завданнями.

Кількісні показники зазвичай характеризують економічну ефективність, тобто відображають результати основної діяльності підприємства. Зазначимо, що кількісні показники мають бути інтерпретовані відповідно досліджуваного явища і водночас повинні забезпечувати можливість переведення якісних вимірників у кількісні [4].

В науковій літературі з економіки та управління висвітлено різні підходи до оцінювання ефективності менеджменту. Зазначимо, що результатом діяльності менеджменту є управлінське рішення, що є нематеріальним продуктом і тому виникає складність його оцінювання. Однак, оскільки прийняті менеджером рішення мають прямий вплив на виробничу (основну діяльність) суб'єкту господарювання, то оцінювання ефективності менеджменту необхідно здійснювати у тісному зв'язку з економічними показниками, а також з рівнем витрат на управління у співвідношенні із загальними витратами виробництва [4].

Водночас, варто зауважити, що серед науковців сформувалась одностайна думка щодо загального показника економічної ефективності управлінської праці – ефективність як співвідношення результату (ефекту) до витрат. Водночас і досі не існує єдиного підходу щодо формування системи оцінювання ефективності менеджменту як за критеріями оцінювання, так і показниками в межах конкретної методики.

Відповідно в розрізі нашого дослідження проаналізовано досить різнобічні підходи науковців щодо розв'язання науково-методичної проблеми оцінювання ефективності менеджменту.

Метод індексної оцінки, запропонований Е. Борисовою [5], передбачає застосування індексів з метою порівняння досліджуваних показників за проектною та фактичною структурами. За даним методом індекс ефективності менеджменту виглядає наступним чином:

$$\text{Е} = \text{Р} + (1 - \text{К}), \tag{1}$$

де Р – середній індекс результативності управлінської праці; К – середній індекс економічності управлінської праці.

При цьому:

$$\text{Р} = \sum \text{Р}\ 1 - 4/4, \tag{2}$$

$$\text{К} = \sum \text{К}\ 1 - 4/4, \tag{3}$$

де Р 1-4 та К 1-4 – часткові індекси результативності та економічності управлінської праці [3].

Наведений підхід до оцінювання не дає прямої оцінки ефективності менеджменту, оскільки не визначається конкретний вплив управління на результати діяльності [4].

Стремядін В. [6] пропонує враховувати такі чинники формування прибутку як капітал, працю та управління. Автор зазначає, що об'єднуючим елементом є управління, яке таким чином впливає на прибуток. Формула, запропонована дослідником, має такий вигляд:

$$\text{П} = \text{П}k + \text{П}l + \text{П}m\,, \tag{4}$$

де П – прибуток підприємства за рік; Пk - частина прибутку як віддача капіталу (рентабельність капіталу); Пl - частина прибутку як віддача праці (ефективність праці); Пm - частину прибутку як віддача менеджменту (ефективність управління).

Автор робить припущення, що віддача капіталу і праці відповідає банківському відсотку на капітал і таким чином Пm розраховується за формулою [6]:

$$\text{П}m = \text{П} - \frac{r}{100} \cdot (K + L), \quad (5)$$

де K – вартість капіталу, тис. грн; L – вартість праці, тис. грн; *r* – річний банківський відсоток, %.

Як зазначає автор, за таким підходом можна виокремити новий показник - менеджментовіддача, що можна використовувати для оцінювання діяльності менеджерів будь-якого підприємства і зіставляти їх ефективність.

Пропонуємо розглянути модель оцінювання ефективності реалізації функцій менеджменту, розроблену А. Тендюк та Л. Стижеус, опираючись на функціональну модель оцінки менеджменту Д. Маслова, П. Ватсона та Н. Чилиши.

Кількісну оцінку менеджменту автори пропонують проводити за системою показників функції планування за різними напрямками, ефективності організаційних процесів, реалізації функції «мотивація» та функції «контроль». Оцінювання системи цих показників здійснюється співробітниками підприємства вищого рівня управління шляхом виставлення відповідних балів. За результатами дослідження персоналом формується оцінка ефективності менеджменту підприємства відповідно до виконуваних основних функцій. Дана оцінка може приймати максимально значення 80, що і порівнюється з фактично отриманим оціночним значенням. За результатами оцінювання проводиться аналіз отриманих даних, визначаються слабкі місця, причини відхилення і окреслюються основні напрямки для покращення [7–8].

У науковій праці «Оцінка ефективності праці менеджерів різних рівнів» А. Лизанець пропонує оцінювати менеджмент за такими параметрами як організаційна ефективність (оптимальність системи управління, керованість підприємства, якість виконання управлінських функцій, виконання управлінських рішень та ін.), соціальна ефективність (плинність кадрів, морально-психологічний клімат у колективі та ін.), економічна ефективність (прибуток, обсяг реалізації продукції, економічність апарату управління та ін.) [9–10].

Вартим уваги є підхід В. Кострикіна, який пропонує оцінювати ефективність менеджерів на основі аналізу особистісних характеристик, які об'єднані в наступні блоки якостей управлінця: емоційно-вольові, моральні, управлінські, комунікативні, інтелектуальні, ділові. Автор зазначає, що оцінювання здійснюється експертним шляхом і дозволяє визначити успішність керівної команди [10–11].

Розглянемо підхід, розроблений О. Огарковим [12], за яким автор пропонує оцінювати за певними параметрами три об'єкти, а саме: місію, цілі об'єкту управління та цілі суб'єкта управління. Автор зазначає, що виходячи з оцінювання цих складових ефективності управління, можна визначити рівень загальної ефективності [12–13]:

$$\text{Е}_{\text{заг.}} = \text{Е}_{\text{зовн.}} \cdot \text{Е}_{\text{внутр.}}, \quad (6)$$

де $\text{Е}_{\text{заг.}}$ – рівень загальної ефективності управління; $\text{Е}_{\text{зовн.}}$ – рівень зовнішньої ефективності управління (ступінь використання ринкових можливостей); $\text{Е}_{\text{внутр.}}$ – рівень внутрішньої ефективності управління (ступінь використання внутрішніх можливостей підприємства).

Висновки

Підсумувавши, можна заначити, що в сучасній теорії та практиці оцінювання ефективності менеджменту представлені досить різнобічні підходи науковців до вирішення відповідного завдання: зіставлення кінцевих результатів діяльності з витратами на управління; експертне та якісне оцінювання обраної системи показників; розрахунок показників, що безпосередньо характеризують процес управління; як аналіз особистісних характеристик менеджерів; визначення менеджментовіддачі; як реалізації окремих функцій менеджменту; розрахунок індексів та інтегральних показників ефективності; методи, що базуються на використанні інструментів факторного аналізу, математичного моделювання тощо.

Однак і досі не існує загальноприйнятого єдиного підходу, який би у повному обсязі оцінював ефективність менеджменту, тому дослідження у цій області є актуальними і відповідають потребам ринкової економіки. До того ж, аналіз менеджменту на даний момент повинен мати перспективний характер, а не лише оцінювати теперішній стан підприємства [14].

Оцінювання ефективності системи менеджменту будь-якої організації має важливе значення, оскільки дозволяє не тільки оцінити ефективність управління підприємством, проаналізувавши

синергічний ефект взаємодії структурних підрозділів та різних напрямків діяльності, але й дозволяє визначитись із стратегією розвитку, розробити стратегічний план дій на перспективу, визначити результативність використання усіх видів ресурсів тощо.

Вибір підходу до оцінювання ефективності менеджменту, на нашу думку, повинен мати ситуаційний характер, враховуючи поточні та стратегічні завдання, ресурсні можливості та часові обмеження, рівень об'єктивності та достовірність результатів оцінювання відповідного підходу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Тендюк А. О., Васильківський С. М. Методичні підходи до оцінки результативності, якості та ефективності системи менеджменту підприємства. Економічні науки. Сер. : Економіка та менеджмент. 2013. Вип. 10. С. 225-232.
2. Амосов О.Ю. Фермерство як форма підприємництва в аграрній сфері. Агросвіт. №23. 2012. С. 33-36.
3. Причепа І. В., Маріянко А. А. Проблеми оцінювання ефективності менеджменту на підприємстві. Економічний простір. 2014. № 86. С. 196-205. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ecpros_2014_86_21 (дата звернення: 02.03. 2021).
4. Проненко Т. Є. Ефективність прийняття й оцінки управлінських рішень у системі менеджменту. Агросвіт. 2016. № 10. С. 53-55. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/agrosvit_2016_10_9 (дата звернення: 02.03. 2021).
5. Борисова Е., Повинкова П., Стребел. П. Управление трудовыми ресурсами: учебное пособие. Москва, 2002. 412 с.
6. Стремядін В.М. Оцінка ефективності менеджменту в процесі досягнення кінцевих результатів підприємства в процесі інтеграції. Інноваційна економіка. 2016. № 5-6. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/inek_2016_5-6_19 (дата звернення: 01.03. 2021).
7. Бойко О. В., Василик Н. М., Вахович І. М. та ін. Управлінський аналіз : навч. посібн. / за заг. ред. д.е.н., проф. З. В.Герасимчук. Луцьк : РВВ Луцького НТУ. 2016. 1002 с.
8. Тендюк А. О., Стрижеус Л. В. Оцінка ефективності реалізації функцій менеджменту на підприємстві. Економічні науки. Серія : Економіка та менеджмент. 2017. Вип. 14. С. 290-300. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ecnem_2017_14_36 (дата звернення: 01.03. 2021).
9. Лизанець А. Г., Бисага С. В. Оцінка ефективності праці менеджерів різних рівнів. Науковий вісн. НЛТУ України. 2008. № 19. С. 288–293.
10. Шуляк С. О., Баштова Н. А. Оцінка ефективності менеджменту організації: сучасні підходи та методики. Гілея: науковий вісник. 2019. Вип. 140(2). С. 112-116. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/gileya_2019_140%282%29__26 (дата звернення: 02.03. 2021).
11. Кострикін О. В. Проблеми самоактуалізації сучасного керівника. Актуальні проблеми психології: Зб. наук. праць Інституту психології ім. Г. С. Костюка АПН України / за ред. С. Д. Максименка, В. Д. Потапової. Т. XV, част. 1. Київ. 2008. С. 381-388.
12. Огарков А.А. Эффективность: как ее измерить, оценить и достичь. URL: http://sdo.elitarium.ru/jeffektivnost-sposobyopredelenija-pokazateli-upravlenie-harakteristiki-ocenka-rezultat (дата звернення: 02.03. 2021).
13. Кунаєв А. Ю. Основні підходи до оцінювання ефективності менеджменту промислового підприємства. Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія : Економічні науки. 2015. Вип. 14(2). С. 100-104. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvkhdu_en_2015_14%282%29__29 (дата звернення: 31.02. 2021).
14. Брадул О. М. Елементи системи ефективного менеджменту корпорацій: оцінка та аналіз. Економічні науки. Серія : Облік і фінанси. 2010. Вип. 7(1). С. 166-176. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ecnof_2010_7%281%29__21 (дата звернення: 01.03. 2021).

Лесько Олександр Йосипович - канд. екон. наук, професор, завідувач кафедри економіки підприємства та виробничого менеджменту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email : lesko@vntu.edu.ua.

Причепа Ірина Валеріївна – канд. екон. наук, доцент, доцент кафедри економіки підприємства та виробничого менеджменту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email : prychepa.iryna@gmail.com.

Соломонюк Ірина Леонідівна – студентка групи МВКД-16б, факультету менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, e-mail: fm.3mo16.solomonuik@gmail.com.

Lesko Oleksandr Y. – Ph.D. (Econ.), Professor, Head of the Department of Economic Enterprise and Production Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Prychepa Iryna V. – Ph.D. (Econ.), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Economic Enterprise and Production Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Solomoniuk Iryna L. – student, Faculty of Management and Information Security, Vinnytsia National Technical University, e-mail: fm.3mo16.solomonuik@gmail.com.

УДК 658

Кособуцька А.О.
Глущенко Л.Д.

Стратегії розвитку підприємства та інноваційний розвиток

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Визначено актуальність інноваційного розвитку вітчизняних підприємств. Розглянуто поняття інновацій, інноваційного розвитку. Проведено аналіз базових стратегій розвитку підприємства.

Ключові слова: інновація, інноваційний розвиток, підприємство, стратегія розвитку.

Abstract

The current state of labor migration in Ukraine is studied. The main causes of labor migration are considered. The main positive and negative consequences of labor migration are identified.

Keywords: innovation, innovative development, enterprise, development strategy.

У більшості країн світу ключовими факторами, що визначають напрямки розвитку підприємства, є збільшення економічної ролі інновацій та інноваційної діяльності. Вітчизняна економіка так само орієнтовна на перехід до інноваційного шляху розвитку. Досягнення цього завдання значно залежить від спроможності вітчизняних підприємств до інноваційної діяльності. В свою чергу, держава повинна застосовувати різноманітні економічні методи стимулювання та підтримки підприємств, що займаються впровадженням інновацій[1].

Термін «інновація» ввів у наукову термінологію Й. Шумпетер як нову економічну категорію в першому десятиріччі XX ст. У своїй роботі «Теорія економічного розвитку» (1911 р.) Й. Шумпетер уперше здійснив повний опис інноваційного процесу. Під інновацією Й. Шумпетер розумів зміни з метою впровадження і використання нових видів споживчих товарів, нових виробничих, транспортних засобів, ринків і форм організації в промисловості [2].

Одним з потужніших засобів посилення конкурентного статусу будь-якого підприємства є активізація інноваційних процесів, головна частина яких - створення нової продукції, послуг, інформації, інтелектуальних цінностей, тобто процес постійного пошуку нових ідей, шляхів, можливостей, використання нових матеріалів та інтелектуальних ресурсів з різноманітних джерел.

Під інноваційним розвитком можна розуміти використання інноваційних можливостей для здійснення інноваційної діяльності, реалізації інноваційних процесів. Стратегія інноваційного розвитку – це засіб досягнення цілей підприємства, який відрізняється своєю новизною, для галузі ринку та споживачів. Стратегія інноваційного розвитку використовує комплекс дій, що спрямований на покращення конкурентоспроможності підприємства. При цьому, необхідно пам’ятати, що будь-які стратегічні кроки мають інноваційний характер, оскільки вони так чи інакше ґрунтуються на нововведеннях у виробничій, технологічній, збутовій чи управлінській сферах.

Для того, щоб підприємство ефективно впроваджувало інновації, воно має застосовувати відповідний стратегічний план дій, що буде відповідати сучасній економічній ситуації та найкраще враховувати сильні сторони діяльності підприємства.

Стратегічне управління характеризується великою тематичною різноманітністю та наявністю різних поглядів на процес побудови стратегії. Науковці виділяють наступні види стратегій за критерієм економічного розвитку підприємства:

1. Стратегія концентрованого зростання.
2. Стратегія інтегрованого зростання.
3. Стратегія горизонтальної інтеграції.
4. Стратегія диверсифікованого зростання [3].

Стратегії концентрованого зростання пов'язані зі зміною ринку і (або) продукту. Використання цієї стратегії підприємством передбачає модернізацію вже існуючого продукту або створення абсолютно нового продукту. Паралельно підприємство проводить пошук нових можливостей для покращення ситуації на ринку. До стратегій концентрованого зростання відносять:

- стратегію зміцнення позицій на ринку;

- стратегію розвитку ринку;
- стратегію розвитку раніше виробленого продукту.

До другої групи стратегій відносяться стратегії інтегрованого зростання, які спрямовані на розширення діючого підприємства за рахунок придбання майна у власність або за рахунок створення нових структур. Підприємство приймає рішення про застосування такої стратегії, коли має досить надійний бізнес, а стратегії концентрованого зростання не відповідають поставленим цілям. До даного типу стратегій відносять стратегії горизонтальної, зворотної і прямої вертикальної інтеграцій.

Стратегія горизонтальної інтеграції має на увазі об'єднання підприємств, що конкурують в одній області. Мета прийняття такої стратегії полягає в посиленні позицій компанії на ринку, зміцнення технологічної переваги шляхом поглинання конкурентів. Горизонтальна інтеграція дозволяє розширити спектр товарів і послуг, що в свою чергу веде до додаткового конкурентної переваги.

Стратегія горизонтальної інтеграції використовується у випадку, коли поточний стан бізнесу дає прибуток, що перевищує потреби, але ринок знаходиться в стані насичення і поступово відбувається скорочення попиту на товар, а продукт переходить до стадії занепаду.

Стратегія диверсифікованого зростання застосовується у разі, коли підприємство з різних причин не має можливості продовжувати розвиватися на обраному ринку з певним продуктом. Стратегія диверсифікованого зростання дозволяє підприємству розширювати свою продуктову лінійку і здійснювати свою діяльність на декількох різних ринках одночасно. Ця стратегія має таки типи: концентричний, горизонтальний і конгломеративний.

Оскільки стратегія диверсифікації передбачає впровадження в інші сфери, вона має ряд переваг:
- зменшується залежність від одного ринку або продукту;
- сприяє розподіленню ризиків під час здійснення господарської діяльності;
- надає можливість розподілу коштів за різними напрямками діяльності з інвестування в нові біль ефективні види діяльності;
- підприємство стає більш стійким в разі впливу різного роду негативних явищ.

За змістом стратегія інноваційного розвитку враховує основні базисні процеси в організації і в її зовнішньому середовищі, можливості зростання інноваційного потенціалу організації. В основі розробки стратегії інноваційного розвитку мають бути стратегічні управлінські рішення, які орієнтовані на майбутнє та пов’язані із залученням значних матеріальних ресурсів, широким використанням інтелектуального потенціалу. Кожне підприємство за своїми характеристиками є унікальним, тому не існує і не може існувати єдиної моделі інноваційної стратегії, як і єдиного стратегічного управління для всіх підприємств. На практиці підприємство може одночасно реалізовувати кілька стратегій інноваційного розвитку, а також застосовувати їх певну послідовність у здійсненні стратегічного управління.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Пілявоз Т.М., Глущенко Л.Д. Організаційно-економічні аспекти системи управління інноваційним розвитком промислового підприємства. Економіка і суспільство. – 2018. –Вип.18. – с. 523-530.

2. Шумпетер Й.А. Теорія економічного розвитку: дослідж. прибутків, капіталу, кредиту, відсотка та екон. циклу / Й.А. Шумпетер; [пер. з англ. Василя Старка]. – К.: Києво-Могилянська академія, 2011. – 242 с.

3. Боярська М.О. Аналіз стратегії розвитку підприємства / М.О. Боярська // Глобальні та національні проблеми економіки. – 2015. – Вип. 5. – С. 306–310

Кособуцька Аліна Олександрівна — студентка групи МВКД-17б, факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, email: alinka000@gmail.com

Глущенко Лариса Дмитрівна — канд. екон. наук, доцент кафедри економіки підприємства і виробничого менеджменту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: lglushenko@gmail.com

Alina A. Kosobutska — student of the group MVKD-17b, Faculty of Management and Information Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: alinka000@gmail.com

Larysa D. Hlushchenko — Cand. Sc. (Econ.), Assistant professor of the Chair of Economics of Enterprise and Production Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: lglushenko@gmail.com

УДК 338.242

Руда Л.П.

КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІСТЬ ПІДПРИЄМСТВ АГРАРНОГО РИНКУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація. *Досліджено основні аспекти конкурентоспроможності підприємств аграрного сектору. Визначено основні чинники підвищення рівня конкурентоспроможності аграрних підприємств.*
Ключові слова: *конкурентоспроможність, ефективність, підприємство, господарська діяльність*

Abstract. *The main aspects of the competitiveness of agricultural enterprises are studied. The main factors of increasing the level of competitiveness of agricultural enterprises are identified.*
Keywords: *competitiveness, efficiency, enterprise, economic activity.*

Вступ

Важливою характеристикою підприємства, що визначає рівень його ефективної господарської діяльності та забезпечення конкурентних позицій на ринку є конкурентоспроможність підприємства. Високий рівень конкурентоспроможності аграрного сектору є важливим, як для економіки держави загалом, так і для окремих підприємств.

Результати дослідження

З розвитком ринкових відносин посилюється конкуренція на аграрному ринку, що висуває підвищені вимоги до економічної поведінки підприємств. Підвищенню ефективності сільськогосподарського виробництва значною мірою сприятиме подальше забезпечення конкурентоспроможності аграрних підприємств. Ринкові умови господарювання в сільському господарстві спричинили низку негативних явищ, зумовлених чинниками внутрішнього й зовнішнього середовищ. Стрімке зниження конкурентоспроможності й ефективності діяльності аграрних підприємств відбувається під впливом сукупності зовнішніх факторів, а саме: політичної нестабільності, великої іноземної конкуренції виробників сільськогосподарської продукції, відсутності належної державної підтримки вітчизняних сільгоспвиробників, зменшення попиту на сільськогосподарську продукцію у зв'язку з низькою платоспроможністю населення та інших складових і внутрішніх факторів [1].

Як зазначається, забезпечення конкурентоспроможності підприємства є обов’язковою умовою його довготривалого та результативного функціонування у динамічному та невизначеному зовнішньому середовищі. Наведене свідчить про необхідність організації конкурентоспроможної підприємницької діяльності вітчизняних суб’єктів господарювання як основи економічної системи Україні. Це, в свою чергу, вимагає практичного застосування теорії конкурентоспроможності підприємства, яка слугуватиме підґрунтям для формування систем управління конкурентоспроможністю на рівні кожного окремого суб’єкта підприємництва [2].

Категорія "конкурентоспроможність підприємства" відображає його здатність конкурувати з іншими підприємствами, що перебувають у зовнішньому середовищі, у середовищі функціонування. Взаємодія підприємства з конкурентами може бути як прямою (кооперація), так і нейтральною або протилежною (конкуренти). Подібна взаємодія відображається в залежності ефективності функціонування підприємств системи від зміни ефективності функціонування досліджуваного підприємства. Як показник ефективності в умовах конкуренції виступає конкурентоспроможність підприємства. Вивчення категорії "конкурентоспроможність підприємства" і варіантів взаємодії підприємств у рамках однієї системи дозволяє зробити висновок про те, що для того, щоб бути конкурентоспроможним, підприємство повинне не тільки мати конкурентні переваги, але й уміло їх використовувати [3].

Водночас [4-5], досить повно та системно розкривають поняття конкурентоспроможності сільськогосподарських підприємств у своєму визначенні М. Малік і О. Нужна. На їхню думку – це здатність суб’єктів економічної діяльності аграрної сфери пристосовуватися до нових умов

господарювання, використовувати свої конкурентні переваги й перемагати в конкурентній боротьбі на ринках сільськогосподарської продукції та послуг, максимально ефективно використовувати земельні ресурси, якомога повніше задовольняти потреби покупця шляхом аналізу структури ринку і гнучко реагувати на зміну його кон'юнктури [5].

Конкурентні переваги сільськогосподарської продукції як джерела конкурентоспроможності сільськогосподарського підприємства утворюються, передусім, у межах операційного циклу, що включає етапи ресурсного забезпечення, виробництва та реалізації продукції. Наявні та доступні обсяги, якісні властивості та вартісні характеристики ресурсів є потенційними конкурентними перевагами, які можуть бути сформовані на етапі ресурсного забезпечення. Ці конкурентні переваги слід розглядати як основу для створення переваг у сферах виробництва, реалізації продукції та управління. Конкурентоспроможність сільськогосподарського підприємства, передусім, пов'язана з використанням трудових і природних (зокрема земельних) ресурсів. Земля як основний фактор сільськогосподарського виробництва, характеризується кількісними (площа сільськогосподарських угідь) та якісними параметрами. Визначальною є родючість землі, рівень якої визначається сукупністю біологічних, агрохімічних та агрофізичних показників. Висока родючість слід розглядати як потенційну конкурентну перевагу [2].

У сучасних умовах нестабільного конкурентного середовища господарська діяльність підприємств є надзвичайно складною, тому утримання своєї "ніші" на ринку та ведення успішної конкурентної боротьби можливе за умов організаційного, технічного й технологічного оновлення сільськогосподарського виробництва, посилення концентрації й індустріалізації з урахуванням екологізації виробництва тощо. Цього можна досягти за рахунок: залучення інвестицій та інновацій в сільськогосподарське виробництво з метою переходу на інтенсивний тип розвитку шляхом комплексної механізації та автоматизації виробництва, впровадження ресурсозберігаючих технологій, поглиблення спеціалізації й концентрації виробництва; поглиблення вертикальних інтеграційних зв'язків між різними сферами агропромислового комплексу; забезпечення прозорості й ефективності використання державної підтримки агропромислового комплексу шляхом оптимізації кількості та змісту державних цільових і бюджетних програм, поступового переходу від надання державної підтримки аграрним підприємствам до сприяння розвитку сільської місцевості, ринкової інфраструктури аграрного ринку; забезпечення державою інформаційної підтримки інвестування в розвиток аграрного виробництва, спрощення процесів реєстрації аграрних інвестицій, посилення дорадницьких послуг на регіональному рівні з питань маркетингу, менеджменту тощо; проведення моніторингу внутрішнього й зовнішнього аграрних ринків для попередження загроз продовольчій безпеці країни. [1].

Висновок

Основними чинниками, що впливають на підвищення рівня конкурентоспроможності підприємств аграрного ринку є: вдосконалення нормативно-правової бази у сфері аграрного бізнесу; поліпшення інвестиційного клімату в державі; підвищення рівня якості трудових ресурсів; залучення фінансових ресурсів для впровадження інноваційної діяльності аграрних підприємств.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Вініченко І.І. Еволюція підходів у дослідженні конкурентоспроможності. Агросвіт. 2013. Вип. 21. С. 10-13.
2. Николюк О. М. Оцінка конкурентоспроможності сільськогосподарського підприємства: методичні основи. Науковий вісник Херсонського держ. ун-ту. Сер. Екон. науки. 2015. Вип. 11, ч. 5. С. 52–57.
3.Партута Т. О. Конкурентоспроможність підприємства та механізм її забезпечення / Т. О. Партута, Т. В. Фесенко // Інвестиції: практика та досвід. - 2012. - № 12. - С. 91-96. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ipd_2012_12_25
4.Гомза В. М. Шляхи підвищення конкурентоспроможності аграрних підприємств / В. М. Гомза // Економіка АПК. - 2014. - № 12. - С. 109-115. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/E_apk_2014_12_18
5.Малік М.Й. Конкурентоспроможність аграрних підприємств: методологія і механізми /М. Й. Малік, О. А. Нужна. – К.: ННЦ "Інститут аграрної економіки УААН", 2007. – С. 198.

Руда Лілія Петрівна – канд. екон. наук, доцент кафедри економіки підприємства і виробничого менеджменту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email: rudalist_ok@ukr.net

Ruda Lillia P. – PhD (Econ), Associate Professor of the Department of Economic Enterprise and Production Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: rudalist_ok@ukr.net

УДК 658.5:65.011.12

В. О. Козловський
О. М. Коцюбинська

COVID-19 ТА ЙОГО ВПЛИВ НА СТАН ЗОВНІШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА, В ЯКОМУ ПРАЦЮЮТЬ СУЧАСНІ ПІДПРИЄМСТВА

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто взаємозв'язок між внутрішнім та зовнішнім середовищем, в якому працюють сучасні підприємства, а також нові фактори впливу на діяльність підприємств, викликані пандемією COVID-19.

Ключові слова: макросередовище, мікросередовище, внутрішнє середовище, управління внутрішнім середовищем в умовах нестабільності зовнішнього середовища.

Abstract

The enlarged algorithm of formation and management of personnel potential of the modern enterprise and the maintenance of its basic components is considered.

Key words: macroenvironment, microenvironment, internal environment, management of internal environment in the conditions of instability of external environment.

Як відомо, протягом 2020-2021 років в економічній літературі почали з'являтися численні наукові публікації, присвячені впливу пандемії COVID-19 на стрімку зміну зовнішнього середовища, в якому працюють сучасні підприємства, організації, установи тощо ([1], [2], [3] та інші). Це спричинило появу нових викликів та загроз, з якими ці підприємства, організації та установи почали стикатися і які потребують свого найшвидшого розв'язання. Не випадково, як зазначається в [2], пандемія COVID-19 змінила погляд більш 70% суб'єктів господарювання на управління процесом виробництва товарів та послуг.

Зрозуміло, що наразі ще немає остаточних рекомендацій з цього приводу. Тому, проаналізувавши низку наукових публікацій з цього питання, нами було визначено основні тенденції, які суттєво впливають на зміну зовнішнього середовища, в якому функціонують сучасні суб'єкти ринку.

По-перше, [цит. по 4], у світі набирає обертів необмежена диктатура фінансового капіталу, в результаті якої почали поступово «розмиватися» національні кордони між країнами та уніфіковуватися правила ведення бізнесу всіма суб'єктами. В результаті, почали утворюватися великі глобальні корпорації з так званою «соціальною відповідальністю», які беруться визначати практично всі питання розвитку малих, середніх і навіть великих підприємств.

По-друге, пандемія COVID-19 стимулює прискорену трансформацію ринку праці у напрямі автоматизації і роботизації основних та допоміжних виробничих та технологічних процесів.

Так, якщо в 2018 році фахівці Давоського Всесвітнього Економічного Форуму стверджували, що до 2025 року автоматизація виробництва дозволить скоротити 75 млн робочих місць, одночасно створивши 133 млн нових, тобто люди і машини будуть працювати спільно «рука об руку», то сьогодні (2021 рік) спостерігається тенденція, за якою скорочення традиційних робочих місць прискорилося, а створення нових – автоматизованих та роботизованих робочих місць – уповільнилося. В результаті з'явився новий прогноз: до 2025 року автоматизацією та роботизацією буде ліквідовано 85 млн традиційних робочих місць, а з'явиться тільки 97 млн нових автоматизованих робочих місць, що пояснюється зміною відносин між машинами, алгоритмами і людьми на ринку праці.

Небезпекою цього є те, що, як стверджують експерти консалтингової компанії «BCG Global Skills Mismatch 2020», більшість підприємств можуть стикнутися з явищем під назвою «кваліфікаційна яма», яка говорить про те, що на підприємствах може зменшитися продуктивність праці через невідповідність попиту та пропозиції навичок, що їх можуть запропонувати працівники цих

підприємств. В межах підприємств такі втрати можуть зрости з 6% до 11%, а вартість недоотриманого (втраченого) ВВП у світовому господарстві може становити у 2025 році $18 трлн доларів США.

По-третє, пандемія COVID-19 спричинила кардинальну зміну праці офісних працівників у зв'язку з їх масовим переходом на віддалену роботу. За твердженнями роботодавців, в результаті змін на ринку праці помітно виріс попит на такі здібності і навики співробітників, як критичне мислення, готовність та вміння роз'язувати проблеми, здатність до самоорганізації, самоуправління, постійного навчання та роботі в умовах стресу.

За даними дослідницької компанії «Gartner», приблизно 75% організацій світу планують перевести не менш 5% співробітників, які працювали в офісах, на віддалену роботу на постійній основі. Інша дослідницька організація «BCG» стверджує, що більш 10% всіх працівників з високою ймовірністю будуть постійно працювати за віддаленими схемами, а для офісних працівників ця частка може сягнути 30%. І така тенденція може стати нормою.

По-четверте, пандемія COVID-19 суттєво прискорила так званий процес діджиталізації, тобто процес автоматизації здійснюваних уручну та таких, що засновані на паперовій формі носіїв інформації, виробничих та інших процесів шляхом масового та всеосяжного оцифровування інформації. Особливо активно цей процес відбувається в обробці великих масивів даних (Big data), в інтернет-торгівлі, проведенні відео конференцій, впровадженні цифрових робочих засобів, контролюванні виконання виробничих завдань тощо.

У свою чергу, потреба у віддаленій роботі спровокувала хвилю масового освоєння цифрових навиків, відкривши для багатьох працівників нові можливості для кар'єрного зростання та збільшення доходів. Так, у Великобританії, за оцінкою «Burning Glass Technologies», оплата праці для посад, які вимагають від їх працівників цифрових навиків, вище на 29% ніж для посад, для роботи на яких такі навики не потрібні.

По-п'яте, оскільки значна кількість працівників в умовах розгортання світової пандемії COVID-19 частково перейшла на неповну зайнятість, то це, згідно з висновками Міжнародної організації праці (МОП), спричинить втрату трудових доходів населення до $3,4 трлн доларів США. А це, у свою чергу, знизить купівельну спроможність населення, яке тепер не зможе купувати у традиційному обсязі певні види продукції. Насамперед, це стосується продукції таких галузей, як продукція непродовольчого ритейлу, обробної промисловості, готельного, ресторанного та туристичного бізнесу, будівництва, сфери послуг, телекомунікації, нафтогазової, металургійної та гірничої промисловості, транспорту і логістики, пакування товарів тощо.

Наведені вище напрями зміни зовнішнього середовища, спричинені пандемією COVID-19, безпосередньо впливають на стан внутрішнього середовища суб'єктів господарювання і вимагають проведення на підприємствах (в організаціях, в установах) певних заходів щодо удосконалення управління своїм внутрішнім середовищем з метою нейтралізації негативного впливу на нього тих чи інших зовнішніх чинників.

Серед можливих заходів управління внутрішнім середовищем більшість дослідників [1], [2], [3], [4] називають:

- постійне підвищення кваліфікації працівників та гнучка передислокація робочою сили;
- створення умов для розкриття творчого потенціалу кожного працівника та його конкурентних переваг;
- прискорення процесів цифрової трансформації ринку праці і переміщення її спрямованості з виконання певних процедур на досягнення певних результатів (наприклад, автоматизація процесів укладання договорів суттєво зменшить кількість адміністративного персоналу тощо);
- створення гнучких організаційних структур управління, спроможних швидко перебудовуватися на розв'язання нових проблем, що постійно і часто непрогнозовано виникають;
- проведення широкомасштабної роботизації виробництва, яка сприятиме швидкому переналагодженню виробництва на випуск нових видів продукції, підвищенню продуктивності праці тощо;
- стрімкий розвиток прогресивних IT-технологій;
- розвиток маркетингових досліджень як необхідної умови забезпечення успішної діяльності підприємств в умовах глобалізації та посилення конкуренції на всіх ринках світу тощо (див. рис.1).

Зрозуміло, що наведена нами на рис. 1 структурна схема взаємозв'язку між змінами зовнішнього середовища, спричиненого пандемією COVID-19, та напрямами регулювання стану внутрішнього середовища підприємств не є вичерпною, але, на наше переконання, достатньо повно визначає ті напрями роботи з удосконалення системи управління внутрішнім середовищем підприємств, організацій та установ, які потрібно активізувати в сучасних умовах господарювання.

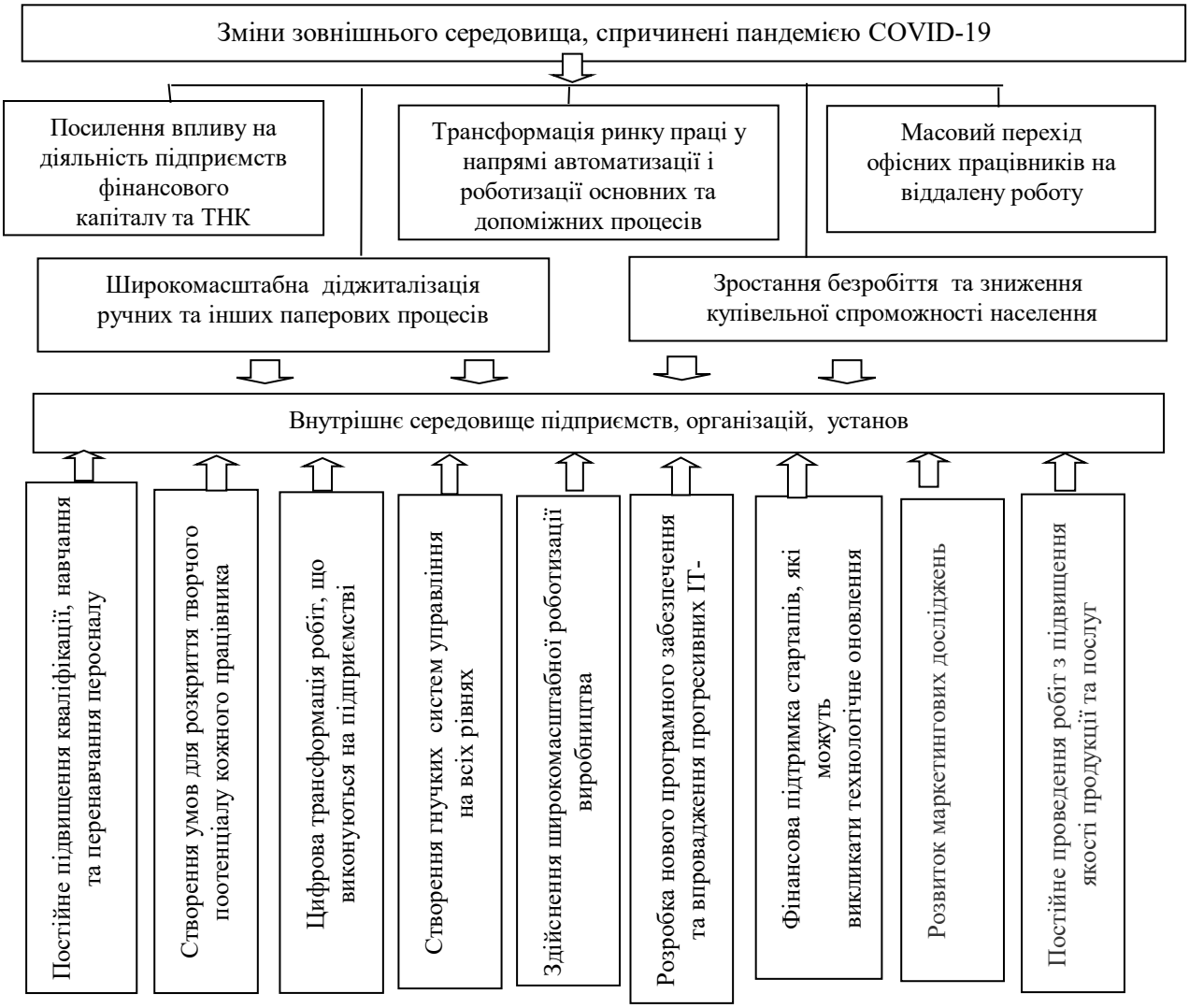


Рисунок 1 – Структурна схема взаємозв'язку між змінами зовнішнього середовища, спричиненого пандемією COVID-19, та напрямами управління внутрішнім середовищем підприємства

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Вплив COVID-19 на світову економіку: [сайт]. Режим доступу: [https://msfz.ligazakon.ua/magazine_ article/FZ002118] (Дата звернення 17 лютого 2021 р.). Назва з екрана.

2. Вплив коронавіруса COVID-19 на економіку країн світу : [сайт]. Режим доступу : [https://www.tadviser.ru/ index.php/%.....] (Дата звернення 17 лютого 2021 р.) Назва з екрана.

3. COVID-19 загрожує увергнути світову економіку в важку рецесію з часів Другої світової війни : [сайт]. Режим доступу [https://www.vsemirnyjbank.org/ru/ news/press-release/2020/06/08/covid-19-to-plunge-global-economy-into-worst-recession-since-world-war-ii] (Дата звернення 17 лютого 2021 р.). Назва з екрана.

4. Шваб Клаус. Четверта промислова революція (рос.) – Вид-во «Форс», 2019, – 208 с.

Козловський Володимир Олександрович – к.е.н., доцент, професор кафедри економіки підприємства та виробничого менеджменту Вінницького національного технічного університету, м. Вінниця, e-mail: V@Vin.UA .

Коцюбинська Олена Миколаївна – студентка 2-го курсу магістратури гр. МПОУз-19м зв факультету менеджменту та інформаційної безпеки Вінницького національного технічного університету, м. Вінниця, e-mail: kentavr0516@gmail.com

Kozlovskyi Volodymyr Oleksandrovych – Doctor of Economics, Associate Professor, Professor of the Department of Enterprise Economics and Production Management, Vinnitsa National Technical University, Vinnytsya, e-mail: V@Vin.UA or Kozlovskiy.vk.vntu.edu.ua

Kotsyubinskaya Olena–- 2nd year master's degree student gr. MPOUz-19m zv of the Faculty of Management and Information Security of Vinnitsa National Technical University, Vinnytsia, e-mail: kentavr0516@gmail.com

УДК 351

Глущенко Л.Д.

Сучасні аспекти та тенденції розвитку Інтернет-торгівлі

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто аспекти Інтернет-торгівлі на сучасному етапі розвитку. Досліджено стан та виявлено основні тренди розвитку Інтернет-торгівлі.

Ключові слова: *Інтернет-торгівя, бізнес, розвиток, електронна комерція, конкуренція*.

Abstract

The aspect of Internet trading has been viewed on the current stage of development. The main trend in the development of Internet trading has been revealed.

Keywords: *Internet trading, business, development, electronic commerce, competition*.

Розвиток ринкових відносин та вдосконалення інформаційних технологій спричинили появу багатьох нових видів бізнесу, одним з яких є Інтернет-торгівля - продаж товарів і послуг, безпосередньо призначених для кінцевого використання.

З кожним роком все більше товарів і послуг перерозподіляється на ринку завдяки Інтернет-торгівлі. Подібна тенденція спостерігається і в Україні, де розвиваються всі сегменти електронної комерції: корпоративні електронні торговельні площадки, роздрібні Інтернет-магазини, платіжні системи, соціальні мережі.

Особливого значення Інтернет-торгівля набула в умовах глобального карантину, який показав такі її основні переваги, як економія часу, мобільність, безконтактність, доступність, масштабованість.

В звіті Payoneer's Global Seller Index за 2020 року Україна продемонструвала значне зростання доходів від Інтернет-торгівлі за час пандемії. Україна зайняла шосту позицію в рейтингу, випередивши В'єтнам, Ізраїль, Індію і Японію, але поступившись Китаю, США, Гонконгу, Південної Кореї і Великобританії. Карантин і необхідність утримувати соціальну дистанцію змусили споживача змінити основний спосіб покупок я ця тенденція триває.

Сьогодні в Інтернеті продають майже все. Тут можна купити навіть ті товари, які раніше вважалися лише офлайновими: продукти харчування, ювелірні прикраси, спортивні товари, автомобілі, м'які меблі, будівельні матеріали інше. До здійснення покупок стимулює також розвиток транспортних підприємств та служб доставки, які швидко, безпечно та надійно перевозять будь-яку покупку в потрібну точку будь якої країни. За статистикою, щорічно обсяг транспортних перевезень зростає на 30%.

За останні 10 років кількість інтернет-магазинів зросла приблизно в 60 разів, а оборот інтернет-торгівлі перевищив один трлн дол. США. Світові продажі через мережу Інтернет в 2021 р перевищать позначку в 4 трлн дол. США. Interactive Media in Retail Group прогнозує, що кількість інтернетпользователей збільшиться з 3,2 млрд до 5,5 млрд. [1]

За даними дослідження підприємства Forrester Research, майже 70% користувачів мережі Інтернет будуть використовувати її для економії часу; 63% - знаходять краще співвідношення попиту і пропозиції в мережі Інтернет і 60% - знаходять комплексні електронні продукти тільки в інтернет-просторі [2].

В інтернет-торгівлі виразно простежується дві ключові тенденції:

1. Мобільність. Більше 60% користувачів відвідують сайти і замовляють товари використовуючи власний смартфон. Тому коректне відображення сайту на екранах різного формату є найактуальнішою вимогою, оскільки потенційні клієнти не будуть витрачати час і почнуть одразу шукати необхідний товар або послугу у інших продавців.

2. Збільшення кількості онлайн-оплат. Банки та нові мобільні технології зробили процедуру оплати в інтернеті простішою та набагато безпечнішою. Тому використання еквайрингу є нагальною вимогою для бізнесу в Інтернеті.

Ці ключові тенденції стають набагато важливіші для бізнесу, ніж дизайн сайту та обсяг каталогу товарів. Споживачі прагнуть зручно купувати та оплачувати товари через платіжні системи. Саме це і потрібно їм надати бізнесу, щоб отримувати стабільний прибуток і потік замовлень.

Конкуренція спонукає підприємства використовувати і вдосконалювати існуючі технології, адже успішне існування суб'єктів господарювання в Інтернет-середовищі має стратегічне значення для формування їхньої конкурентоспроможності у майбутньому.

Останнім часом простежується активне впровадження інноваційних технологій в онлайн-продажах. Все частіше використовуються штучний інтелект і роботи. Створюються чат-боти та віртуальні помічники, які в листуванні з клієнтом замінюють консультанта. Якісно налаштований робот практично не відрізняється від живої людини та закриває до 90% потреб клієнтів у автоматичному режимі[3].

Використання нових технологій на максимумі та застосовування інноваційних інструментів в Інтернет-торгівлі шлях до підвищення конкурентоздатності бізнесу в Інтернет-торгівлі. Відсутність діяльності будь-якого характеру у всесвітній мережі для підприємств нині розцінюється як недолік.

Подальший розвиток Інтернет-торгівлі є ключовим драйвером зростання всієї торгівлі та вітчизняної економіки в цілому.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Aad weening b2c global e-commerce overview 2015 // interactive media in retail group. Url: http://www.imrg.org/e commerce.

2. Jitender m. (2015). Forrester research world online population forecast, 2012 to 2017 (global). Url :http://www.forrester.com.

3. Ринок Інтернет-торгівлі України: динамика e-commerce та перспективи росту. – Електронний ресурс. – Режим доступу: https://tech.liga.net/all/novosti/rynok-internet-torgovli-ukrainy-dinamika-e-commerce-i-perspektivy-rosta.

Глущенко Лариса Дмитрівна — канд. екон. наук, доцент кафедри економіки підприємства і виробничого менеджменту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: lglushenko@gmail.ru

Hlushchenko Larysa D. — Cand. Sc. (Econ.), Assistant professor of the Chair of Economics of Enterprise and Production Management.

УДК 330.332

І. Ю. Єпіфанова
К. С. Коваль

ФАКТОРИ ВПЛИВУ НА ІНВЕСТИЦІЙНУ ПРИВАБЛИВІСТЬ ПІДПРИЄМСТВ МАШИНОБУДУВАННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація. *В роботі узагальнено основні фактори впливу на інвестиційну привабливість підприємств машинобудування*
Ключові слова: інвестиційна привабливість, зовнішні фактори, внутрішні фактори

Abstract. *The paper summarizes the main factors influencing the investment attractiveness of machine-building enterprises*
Key words: investment attractiveness, external factors, internal factors

Вступ

Усі підприємства для забезпечення належного рівня конкурентоспроможності мають перманентно удосконалювати процес виробництва, тобто інвестувати кошти у свій розвиток. Досить часто підприємства не мають достатнього обсягу власних фінансових ресурсів та потребують залучення інвестицій. Для залучення коштів підприємство має постати перед інвестором як інвестиційно привабливе, тобто підприємство, в яке доцільно вкладати капітал. Питання, пов'язані із інвестиційною привабливістю є об'єктом досліджень таких вчених як А. Алімов, І. Бережна, І. Бланк, Т. Божидарнік, В. Бондарець, С. Буткевич, М. П. Война$ ренко, Н. Гапак, Л. А. Головчук, Я. Задорожна, Л. Іванов, В. Кузьменко, Н. Макарій, В. Стеченко, С. Філіппова та ін. Разом з тим, важливим є дослідження факторів впливу на інвестиційну діяльність підприємств машинобудування.

Результати дослідження

Машинобудування – одна з найважливіших галузей національної економіки, яка виробляє не тільки товари для споживачів, але і продукцію, спрямовану на виробництво товарів і послуг підприємствами інших галузей [1]. Саме тому підприємства машинобудівної галузі мають активно впроваджувати інновації, що потребує інвестицій та належного рівня інвестиційної привабливості.

Під інвестиційною привабливістю розуміють комплексну характеристику об'єкта майбутнього інвестування, або сукупність показників фінансово-економічного стану, управлінської діяльності, що здатні задовольнити вимоги інвесторів [2].

Вчені пропонують різні підходи до оцінки факторів, які впливають на рівень інвестиційної привабливості. Так, Венгуренко Т. Г., Плахотнюк В. В. основні фактори, які впливають на рівень інвестиційної привабливості, розглядають в розрізі макро- (держави), мезо- (регіону) та мікрорівня (підприємства) [3].

В роботах [2; 4-5] сукупність факторів впливу на інвестиційну привабливість розглядають в розрізі зовнішніх та внутрішніх або прямої та непрямої дії.

В роботі [6] звертається увага на те, що на рівень інвестиційної привабливості впливає стадія його життєвого циклу. Загальний період всіх стадій життєвого циклу підприємства визначається приблизно в 20–25 років, після чого підприємство припиняє своє існування або відроджується на новій основі й з новим складом власників і керуючого персоналу.

Інвестиційно привабливими вважаються підприємства, що перебувають у процесі зростання, тобто на перших чотирьох стадіях свого розвитку. На стадії «остаточної зрілості» інвестування доцільно лише в тому випадку, за якого продукція, яку випускає підприємство, має досить високі маркетингові перспективи, а обсяг інвестицій у технічне переозброєння відносно невеликий, вкладені кошти можуть окупитися в найкоротший термін.

На рис. 1 систематизовано фактори впливу на інвестиційну привабливість підприємства.



Рис. 1. Фактори впливу на інвестиційну привабливість підприємства

(систематизовано за даними [2-6])

Висновки

Таким чином, систематизовано фактори впливу на інвестиційну привабливість підприємства. Виявлено, що на інвестиційну привабливість підприємства впливає значна кількість факторів, які можна узагальнити на зовнішні та внутрішні. Крім того, інвестиційна привабливість підприємства визначається рівнем галузевої інвестиційної привабливості, інвестиційною привабливістю галузі, регіону та залежить від стадії життєвого циклу підприємства.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Джеджула В. В., Єпіфанова І. Ю., Гуменюк В. С. Стан та перспективи розвитку машинобудівної промисловості України. *Вісник Хмельницького національного університету. Серія "Економічні науки"*. 2020. № 2. С. 270-275.

2. Єпіфанова І. Ю., Гладка Д. О. Методичні підходи до оцінки інвестиційної привабливості промислових підприємств. *Вісник Одеського національного університету імені І. І. Мечнікова. Серія «Економіка»*. 2019. Т. 24. Вип. 4(77). С. 49-53.

3. Венгуренко Т. Г., Плахотнюк В. В. Аналіз інвестиційної привабливості України. *Бізнес-Інформ*. 2020. №4. С. 103-111.

4. Москаленко І. І. Чинники впливу на інвестиційну привабливість підприємства. *Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції ЖДТУ*. URL: https://conf.ztu.edu.ua/wp-content/uploads/2017/01/132.pdf.

5. Гончаров В. М., Білоусова М. М. Інвестиційна привабливість підприємства: сутність та фактори впливу. *Наукові праці Полтавської державної аграрної академії. Сер.: Економічні науки*. 2012. Вип. 4. Том 3. С. 31–35.

6. Войнаренко М. П., Єпіфанова І. Ю. Управління інвестиційною діяльністю промислових підприємств : монографія. Вінниця : ВНТУ, 2011. 188 с.

Єпіфанова Ірина Юріївна – д-р. екон. наук, професор кафедри фінансів та інноваційного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Коваль Катерина Сергіївна – студентка групи МФК-17б, факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: fm.2m17b.koval@gmail.com

Iryna Yu. Yepifanova – Doctor of Econ. Sc., Professor of Finance and Innovation Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Kateryna S. Koval – Department of finance and Information Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: fm.2m17b.koval@gmail.com

УДК 330.142

Д. О. Гладка

РОЛЬ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО КАПІТАЛУ В УПРАВЛІННІ ІННОВАЦІЙНИМ ПОТЕНЦІАЛОМ ПІДПРИЄМСТВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація. *У роботі наведено роль інтелектуального капіталу в управлінні інноваційним потенціалом підприємства, а також досліджено взаємозв'язок між певними складовими інтелектуального капіталу та інноваційного потенціалу. Викладено ряд перешкод, які гальмують утворення та розвиток інноваційного потенціалу та запропоновано заходи стимулювання до утворення інноваційного потенціалу підприємств.*

Ключові слова: інтелектуальний капітал; інноваційний потенціал; інноваційний розвиток; складові; підприємство.

Abstract. *The role of intellectual capital in the management of innovative potential of the enterprise is given in the work, and also interrelation between certain components of intellectual capital and innovative potential is investigated. A number of obstacles that hinder the formation and development of innovation potential and measures to stimulate the formation of innovation potential of enterprises are proposed.*

Keywords: intellectual capital; innovation potential; innovative development; components; enterprise.

Вступ

У сучасних умовах глобалізації, зміни у визначенні напрямів економічного прогресу реалізовуються за рахунок прискореного інноваційного розвитку, переходом до стратегії, яка ґрунтується на інтелектуальних здібностях, знаннях та талантах людини. Інновації, як основа постійного розвитку будь-якої країни, складають систему взаємовідносин між наукою, промисловістю, суспільством, а перехід до постіндустріального суспільства забезпечив актуальність дослідження інтелектуального капіталу як фактору формування інноваційного потенціалу підприємства.

Дослідженням формування та розвитку інноваційного потенціалу здійснені зарубіжними та вітчизняними вченими, зокрема: Л. Л. Антонюк, Л. К. Безчасний, В. М. Геєць, М. П. Войнаренко, Є. С. Галушко, В. Н. Гуніна, С. М. Ілляшенко, Н. С. Краснокутська, М. О. Кравченко, Н. І. Лапіна, І. В. Новікова, А. І. Пригожина, Л. І. Федулова, С. В Філиппова, Й. Шумпетер ін. Дослідження та розробки теоретико-методологічних підходів до визначення інтелектуального капіталу висвітлені у роботах: Бонтіс Н., Брукінг Е., Бутнік-Сіверський О., Гелбрейт Дж., Едвінсон Л., Мелоун Л., Свейбі К., Стюарт Т., Глухова В., Волощук Л., Кендюхов О., Карачун Г. Федулова Л.

Метою роботи є визначення ролі інтелектуального капіталу в управлінні інноваційним потенціалом підприємства, а також дослідження взаємозв'язку між інтелектуальним капіталом та інноваційним потенціалом.

Результати дослідження

Сучасний тлумачний словник української мови пояснює термін «потенціал» як приховані сили, здатності, запаси та резерви будь-чого для будь-якої сфери діяльності, котрі можуть проявлятися за конкретних умов [1].

Відповідно Закону України «Про інноваційну діяльність», «інновації – це новостворені (застосовані) і (або) вдосконалені конкурентоспроможні технології, продукція або послуги, а також організаційно-технічні рішення виробничого, адміністративного, комерційного чи іншого характеру, що істотно поліпшують структуру та якість виробництва і (або) соціальної сфери, а інноваційна діяльність – це діяльність, яка спрямована на використання і комерціалізацію результатів наукових досліджень та розробок і зумовлює випуск на ринок нових конкурентоспроможних товарів і послуг» [2].

Під інноваційним потенціалом варто вважати комплекс наявних в країні інтелектуальних, технологічних, науковиробничих ресурсів з відповідним їх інфраструктурним забезпеченням, які здатні створювати нові знання, та ефективний механізм комерціалізації. Він відображає здатність до

змін, покращання, прогресу, це джерело розвитку кожного підприємства. Інноваційний потенціал підприємства існує в прихованому вигляді та здатен зростати і розвиватися на власній платформі по мірі своєї реалізації [3].

Виділяють базові складові для здійснення інноваційної діяльності, які являють собою сукупність елементів та які необхідні для вирішення конкретних виробничих завдань і відображають готовність підприємства для їх рішення (рис. 1).

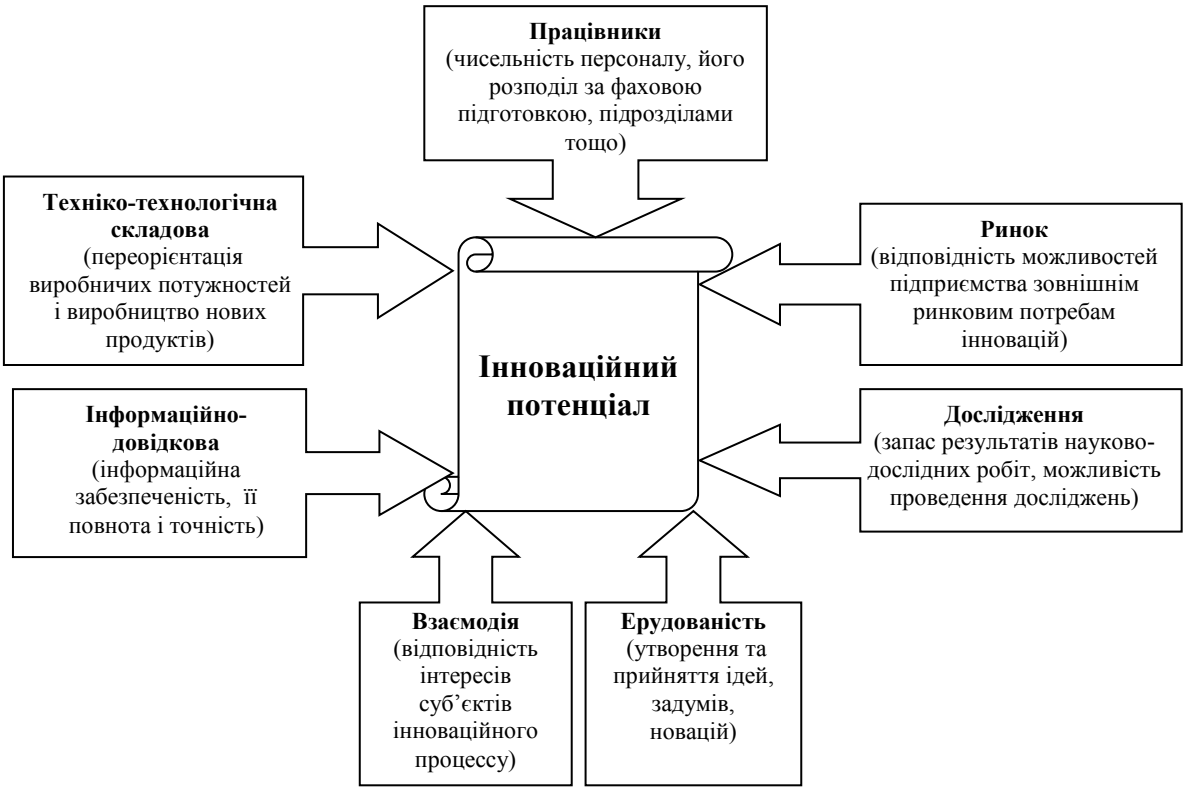


Рис. 1 – Складові інноваційного потенціалу (розроблено за даними [3-6])

У сучасних економічних умовах, особливого значення набуває інтелектуальний капітал як інструмент інноваційного розвитку. Виходячи з різних трактувань вчених терміну варто зазначити, що термін «інтелектуальний капітал» включає сукупність знань, набутих у процесі інтелектуальної діяльності, а також отриманого досвіду, навичок, творчих здібностей, взаємовідносин, які несуть у собі економічну цінність і застосовуються у процесі виробництва підприємства з метою отримання прибутку та підвищення рівня конкурентоспроможності, крім того, інтелектуальний капітал не має реальної цінності, поки він не захищений і не використовується [7].

Гармонійне поєднання та використання складових інтелектуального капіталу (людського, структурного, клієнтського та соціального капіталів) забезпечить підвищення продуктивності, конкурентоспроможності, збільшенню інноваційного потенціалу та активної інноваційної діяльності, що виступатиме фактором пришвидшення та сформує умови для інноваційного розвитку підприємства

Основою інноваційного потенціалу та його розвитку на підприємстві є інтелектуальний потенціал. Джерелом формування інтелектуального потенціалу підприємства є інтелектуальні ресурси працівників, а також фінансові ресурси їх формування, які підприємство має в своєму розпорядженні [8].

Певні складові інноваційного потенціалу (рис. 1) утворюються та функціонують у рамках інтелектуального капіталу підприємства, зокрема такі:

1. Працівники – визначається кількістю персоналу, його фаховою підготовкою (відповідність сучасному розвитку науки та техніки), підрозділами тощо. Саме працівники фігурують, безпосередньо, власниками інтелектуального капіталу підприємства;

2. Ерудованість – визначає здатність до формування та прийняття нових ідей, задумів, новацій і їх доведення до рівня нових технологій, конструкцій, організаційних і управлінських рішень. Ерудованість є основою формування інтелектуального капіталу та забезпечується кваліфікованими фахівцями;

3. Дослідження – характеризується наявністю резерву результатів науково-дослідних робіт, необхідного для утворення нових знань, можливість здійснення досліджень з метою перевірки ідей інновацій і оцінки застосування інновацій у процесі виробництва нової продукції. Дослідження є частиною інтелектуальної власності, а його результати зазвичай патентуються;

4. Взаємодія – визначає можливості приведення у відповідність різноспрямованих інтересів суб'єктів інноваційного процесу та є важливим елементом клієнтської та соціальної складової інтелектуального капіталу.

Якщо у підприємства є певні інтелектуальні ресурси, то відбираються лише ті, які мають потенціал до розвитку та можуть створювати додаткову вартість і забезпечать конкурентоспроможність. Інтелектуальні ресурси, які пройшли етап відбору, утворюють інтелектуальний потенціал підприємства, який має статичну характеристику. У результаті інноваційного процесу інтелектуальний потенціал перетворюється в інтелектуальний капітал та має динамічну характеристику, тобто ресурси, які мають потенціал розвитку, гарантують на певний час додаткову вартість та конкурентоспроможність підприємству, а також можуть змінювати свою форму. Інтелектуальний потенціал є складовою економічного потенціалу підприємства, та формується за рахунок відповідних ресурсів [9].

Успішний досвід країн-лідерів доводить, що активна сприятлива державна політика щодо впровадження інвестиційно-інноваційної моделі розвитку, забезпечує високі показники у рейтингах конкурентоспроможності.

Однак, більшість вітчизняних підприємств не є орієнтованими на менеджмент інтелектуальної власності (знань, інновацій, інформації). Це пов'язано з існування недооціненої ролі інтелектуального капіталу у процесі забезпечення розвитку підприємства та із необхідністю висвітлення шляхів його розвитку на перспективу, які варто відображати у стратегії підприємства.

Також ключовими причинами відсутності якісних стрибків у інноваційному розвитку держави є [10]:

- значна соціальна напруга і невисокий рівень життя більшості населення;
- політична нестабільність через недовіру до владних структур. Зовнішні конфлікти з іншими державами через європейський курс України або її позиції у внутрішніх реформах та невизначена політична ситуація з певними територіями;
- збіг об'єктивних зовнішніх обставин – наслідки світової фінансової кризи, слабкість економіки в часи переорієнтації на постіндустріальний напрям розвитку.

Перешкодою, що позбавляє підприємства економічної зацікавленості у постановці прав на результати науково-технічної діяльності на баланс як нематеріальних активів, є обов'язок сплати податку на прибуток з їх ринкової вартості, отриманої в результаті проведення незалежної оцінки. Значна частина подібних значущих результатів охороняється в режимі комерційної таємниці.

Зважаючи на вищевикладені проблеми, варто прийняти ряд заходів, котрі стимулюватимуть утворення та розвиток інноваційного потенціалу підприємств:

1) державі варто заохочувати до інноваційної діяльності підприємства, а підприємствам, у свою чергу необхідно мотивувати працівників до винахідницької діяльності;

2) забезпечення безперервної діяльності інноваційних процесів і освоєння нової продукції вимагає безперервного нарощування інтелектуального потенціалу;

3) запровадження сучасних складних систем виробництва продукції та надання послуг потребує інтеграції як знань, що відносяться до різних сфер інновацій, так і різних особистих точок зору талановитих та вмотивованих працівників.

Висновки

Отже, інтелектуальний капітал є інструментом формування інноваційного потенціалу та його розвитку завдяки комплексному використанню складових інтелектуального капіталу, крім того, це сприяє підвищенню продуктивності та конкурентоспроможності підприємства. У рамках інтелектуального капіталу підприємства, утворюються та функціонують такі складові інноваційного потенціалу підприємства: працівники; ерудованість; дослідження та взаємодія.

Однак, національній інноваційній системі України притаманна низька ефективність, яка пояснюється існуванням бар'єрів на шляху розвитку інтелектуальної власності у політичній, правовій, економічній та соціальній площині, які можна подолати завдяки всебічному вивченню та комплексному підходу з боку держави до впровадження механізму прискорення розвитку інноваційного потенціалу підприємств та України загалом.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Перерва П. Г. Інтелектуальний потенціал як економічна категорія / П. Г. Перерва, Л. С. Марчук // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Економічні науки. – 2018. – № 15. – С. 53-63.

2. Про схвалення Стратегії розвитку сфери інноваційної діяльності на період до 2030 року. Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/526-2019-%D1%80#Text

3. Гладка Д. О. Інноваційний потенціал як передумова сталого розвитку підприємства / І. Ю. Єпіфанова, Д. О. Гладка // Інформаційно-методичне забезпечення функціонування соціально-економічних систем різного рівня : колективна монографія / за заг. ред. д-ра економ. наук, проф. О. К. Єлісєєва. – Дніпро : ЛІРА, 2018. – С. 20-31.

4. Шилова О.Ю. Інноваційний потенціал підприємства: сутність і механізм управління / О. Ю. Шилова, Є.С. Чермошенцева // Маркетинг і менеджмент інновацій. – 2012. – № 1. – С. 220–227.

5. Гаєвська Л. М. Інноваційний потенціал підприємства та його оцінка / Л. М. Гаєвська // Миколаївський національний університет імені В.О. Сухомлинського. – 2017. – № 15. – С. 192-196.

6. Єпіфанова І. Ю. Управління інноваційною діяльністю промислових підприємств: теоретико-методологічні аспекти фінансового забезпечення : монографія. Вінниця : ВНТУ, 2019. 384 с.

7. Гладка Д. О. Сутність та складові інтелектуального капіталу підприємства / І. Ю. Єпіфанова, Д. О. Гладка // Вісник Хмельницького національного університету. Серія : Економічні науки. – 2020. – №4. – С. 84-88.

8. Бояринова К. О. Інтелектуальний капітал як інструмент інноваційного розвитку підприємства / К. О. Бояринова, Т. М. Бацалай // Проблеми системного підходу в економіці. — 2009. — № 4 [Електронний ресурс]. — Режим доступу: http://archive.nbuv.gov.ua/e-journals/PSPE/2009_4/Bacalay_409.htm

9. Prokopishyna O. Innovation Processas the Object of Accounting / O. Prokopishyna // Економіка розвитку. – 2012 . – № 4 (64). – С. 16 – 20.

10. Бабенко В. О., Хлівецька М.О. Національна інноваційна система та захист прав інтелектуальної власності України в контексті міжнародних рейтингів Економічний простір:Збірник наукових працб. - № 136. – Дніпро:ПДАБА, 2018. – 209 с. – С. 86-98.

Діана Олександрівна Гладка – аспірантка кафедри фінансів та інноваційного менеджменту, факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: fm.mof14b.hladka@gmail.com

Науковий керівник: ***Ірина Юріївна Єпіфанова*** – д-р. екон. наук, професор кафедри фінансів та інноваційного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Diana O. Hladka- postgraduate, Department of finance and Information Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: fm.mof14b.hladka@gmail.com

Supervisor: ***Iryna Yu. Yepifanova*** - Doctor of Economics, Professor of Finance and Innovation Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 331.101.39

В. Д. Панкова

МЕТОДИКИ ОЦІНКИ ПЕРСОНАЛУ ПІДПРИЄМСТВА

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто поняття оцінки персоналу, проаналізовано загальну систему оцінювання персоналу, визначені та класифіковані методики оцінки персоналу підприємства.

Ключові слова: оцінка персоналу, атестація, методики оцінки персоналу, Центри оцінки та розвитку.

Abstract

The concept of personnel evaluation is considered, the general system of personnel evaluation is analyzed, the methods of personnel evaluation of the enterprise are defined and classified.

Keywords: personnel evaluation, certification, methods of personnel evaluation, evaluation and development centers.

Вступ

Персонал є одним з найважливіших ресурсів на підприємстві. Саме від професійного розвитку, рівня кваліфікації, здібностей та вмінь працівників залежить розвиток та ефективність роботи підприємства. Для того, щоб використовувати людські ресурси максимально ефективно необхідно періодично проводити оцінку персоналу.

Дану тему досліджували такі науковці, як Дідур К. М, Іляш О. І., Гринкевич С. С., Ситник А. В. та інші.

Метою даної роботи є узагальнення теоретичних знань про методи оцінки персоналу для підвищення ефективності господарської діяльності.

Основна частина

Оцінювання персоналу – це процедура, яка здійснюється для ідентифікації ступеня відповідності професійних, ділових та особистих якостей працівника, результатів його трудової діяльності зазначеним вимогам.

Згідно Закону України «Про професійний розвиток працівників» найбільш традиційною системою оцінки персоналу підприємств є атестація працівників – це процедура оцінки професійного рівня працівників кваліфікаційним вимогам і посадовим обов'язкам, проведення оцінки їх професійного рівня [1].

У загальному вигляді система оцінювання персоналу містить в собі такі чотири блоки, які зображені на рисунку 1.

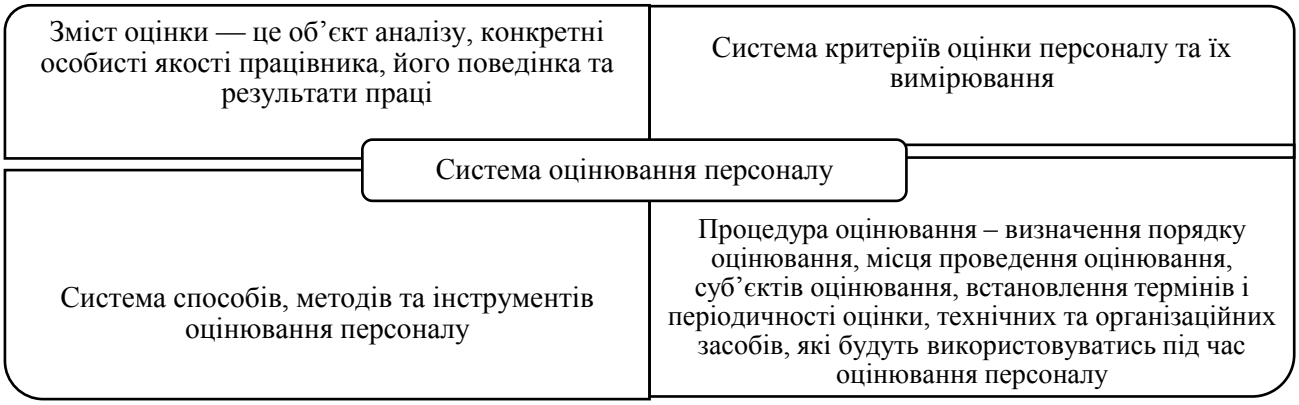


Рис. 1– Загальний вигляд системи оцінювання персоналу

Джерело: складено автором на основі [1-2]

Методи оцінки персоналу об'єднують в три групи, що зображені на рисунку 2. Якісні методи (описові) характеризують працівників без застосування жорстких кількісних даних. Кількісні методи вважаються більш об'єктивними, оскільки всі результати проведення кількісних методів виражені в

цифрах. Комбіновані методи вважають найбільш ефективними підходами до оцінки персоналу, адже в них використовуються і описові, і кількісні аспекти [3].

Для того, щоб визначити, якими здібностями володіє та чи інша людина, проводиться аналіз і оцінка особистості, ефективними інструментами яких виступають особистісні опитувальники – психометричні методи, за допомогою яких аналізуються особливості, мотивація і схильності індивіда. Виконуючи завдання опитувальника, респондент робить вибір, відштовхуючись від внутрішніх уподобань.



Рис. 2. Методи оцінки персоналу

Джерело: складено автором на основі [3-4]

Ця особливість особистісного опитувальника відрізняє його від тесту, де відповіді тестованого оцінюються за критерієм «вірно/невірно». Застосування особистісних опитувальників в цілях оцінки фахівців дозволяє отримати об'єктивні дані про людину, такі як: професійні якості, сильні і слабкі сторони, здібності до колективної роботи, ступінь відповідності посаді.

Якщо говорити про об’єктивну оцінку співробітника компанії або кандидата на вакантну посаду, то найбільш ефективним методом у вирішенні цього завдання виступають психометричні тести. Прикладом таких тестів є тести здібностей. Тести здібностей можна розділити на три основні типи:

- Тести досягнень. Оцінюють показники навчання кадрів з формальної точки зору та вимірюють набуті знання та навички.
- Тести здібностей. Оцінюють можливості персоналу або окремого співробітника для подальшого розвитку, не містять вузькоспеціальних завдань.
- Тести IQ. Аналізують загальний рівень розвитку співробітника.

Аналіз роботи співробітника в питаннях вирішення професійних завдань – це найбільш ефективний спосіб його оцінки в бізнесі. Дієвим методом такого аналізу небезпідставно вважаються Центри оцінки та розвитку, результатом використання яких є отримання об’єктивного уявлення про компетенції та навички кандидата.

Завдання, які вирішуються за допомогою корпоративних Центрів оцінки та розвитку [5]:

- відбір і просування успішних кандидатів;
- виявлення високопотенційних кандидатів і мотивування їх до роботи в компанії;
- аналіз процесу навчання і розвитку кандидатів, а також співробітників;
- планування з визначенням тих компетенцій, які недостатньо розвинені в компанії;
- розвиток необхідних організації компетенцій.

Для визначення ефективності трудової діяльності працівників варто звернути увагу на такі показники як ефективність та продуктивність праці, а також ефективність витрат на персонал (таблиця 1).

Таблиця 1

Показники ефективності трудової діяльності працівників

Показник	Формула розрахунку
Ефективність праці (Еп)	$Еп = \frac{Прибуток}{Витрати}$
Продуктивність праці (ПП)	$ПП = \frac{Обсяг виробленої продукції}{Чисельність працівників}$
Ефективність витрат на персонал ($Е_{вп}$)	$Е_{вп} = \frac{Чистий дохід від реалізації}{Витрати на оплату праці}$

Джерело: складено автором на основі [5-6]

Кількісна оцінка внеску управління персоналом на ефективність виробництва є надзвичайно важким завданням, адже відповідних звітних показників не існує. З цієї причини більшість методів оцінки ефективності управління персоналом здійснюють оцінку з точки зору органічної єдності управління та виробництва, але внесок управління персоналом в ефективність виробництва не враховується. При цьому доцільно оцінювати не стільки сам внесок менеджменту персоналу в ефективність виробництва, скільки його якісний вплив на цю ефективність. В роботі [7] з метою визначення ефективності управління персоналом визначається загальний рівень вмотивованості працюючих і напрямки його покращення в залежності від рівня окремих складових – функцій бажаності.

Висновки

Отже, оцінювання персоналу є важливою складовою систему управління персоналом, адже за допомогою оцінки можна визначити показники ефективності трудової діяльності працівників, їхні особисті здібності, досягнення та вклад в ефективність господарської діяльності. Важливу роль відіграє оцінка кандидатів на посади високого рівня. За допомогою різноманітних методів оцінки можна визначити відповідність кандидата конкретній посаді, його психологічні особливості, здібності та компетенції. Для підвищення ефективності оцінювання персоналу необхідно поширення сучасних методів оцінки на всі категорії персоналу.

В роботі узагальнено методи оцінки персоналу для підвищення ефективності господарської діяльності Найбільш повноцінно система оцінки персоналу розкривається у комплексній оцінці працівника, яку варто розробляти за всіма категоріями персоналу організації. Об’єктивна оцінка персоналу може бути досягнута лише за врахування всіх професійних, кваліфікаційних, особистісних та ділових якостей працівника.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Про професійний розвиток працівників: Закон України від 25.09.2019 № 4312-VI. URL: http://zakon2.rada.gov.ua/laws (дата звернення: 19.01.2021).
2. Єпіфанова І. Ю. Управління інноваційною діяльністю промислових підприємств: теоретико-методологічні аспекти фінансового забезпечення. Вінниця : ВНТУ, 2019. 384 с
3. Дідур К. М. Сучасні методи оцінки персоналу. *Ефективна економіка.* 2011. № 11. URL: http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=776 (дата звернення: 19.01.2021).
4. Voynarenko M., Dzhedzhula V., Yepifanova I. Modeling of the Process of Personnel Motivation for Innovation Activity. *WSEAS Transactions on Business and Economics*. 2020. Volume 17. Pp. 467-477.
5. Методи оцінки персоналу. SHL Україна. 2020. URL: https://shl.com.ua/produkti-i-uslugi/instrumenti (дата звернення: 19.01.2021).
6. Іляш О. І., Гринкевич С. С. Економіка праці та соціально-трудові відносини : навч. посіб. Київ. Знання, 2010. URL: https://pidruchniki.com/1584072020173/ekonomika/ekonomika_pratsi_ta_sotsialno-trudovi_vidnosini (дата звернення: 19.01.2021).
7. Ситник А. В. Оцінка ефективності системи управління персоналом. *Ефективна економіка.* 2013. № 12. URL: http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=2629 (дата звернення: 19.01.2021).

Панкова Валерія Денисівна – студентка групи МФКД-20м, факультет менеджменту та інформаційного безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: valeripankova@gmail.com

Науковий керівник: ***Єпіфанова Ірина Юріївна*** – доктор екон. наук, професор кафедри фінансів та інноваційного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Pankova Valeriia D. – student of MFKD-20m group, Faculty of Management and Information Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Supervisor: ***Yepifanova Iryna Y.*** – Doctor of Econ. Sc., Professor of Finance and Innovation Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 338.46

І. Ю. Єпіфанова
О. В. Надольний

МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО АНАЛІЗУ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМИ ПЛАНУВАННЯ НА ПІДПРИЄМСТВІ

Анотація

В роботі досліджено існуючі методичні підходи до аналізу ефективності системи планування на підприємствах. На сьогодні існують різні підходи до оцінювання ефективності планування діяльності підприємства, проте більшість з них передбачає аналізування фінансових результатів, показників ефективності та імовірності банкрутства.

Ключові слова: планування, фінансовий результат, доходи, витрати, імовірність банкрутства

Abstract

The existing methodological approaches to the analysis of the efficiency of the planning system at the enterprises are investigated in the work. Today, there are different approaches to assessing the effectiveness of enterprise planning, but most of them involve analyzing financial results, performance indicators and the probability of bankruptcy.

Key words: planning, financial result, income, expenses, probability of bankruptcy

Вступ

Планування є однією з найважливіших функцій менеджменту, оскільки за його відсутності суттєво ускладнюється управління більшістю процесів дослідження і технологічних змін, розроблення нових продуктів, формування конкурентних переваг і напрямів збутової діяльності, впровадження необхідних для постачальників стандартів, адаптації до потреб ринку та мінімізації ризиків, розвитку підприємства. Необхідність планування спричинена умовами жорсткої конкуренції, динамічним економічним середовищем та змінами ринкової ситуації.

Питання, пов'язані із дослідженням процесу планування, є предметом розгляду вітчизняних та зарубіжних вчених, таких як Алєксеєва М. М., Газуда Л. М., Іванова В. В., Куцик В. І., Лікарчук Н. В., Мармаза О. І., Орлов В. В., Росоха В. В., Ткаченко Є. Ю., Чаус В. М. та інших.

Метою цієї роботи є узагальнення існуючих підходів до оцінювання ефективності планування діяльності підприємства.

Результати дослідження

Планування діяльності підприємства передбачає використання різних методів, вибір яких для конкретного підприємства має відповідати певним умовам. Методи планування мають відповідати зовнішнім умовам господарювання, особливостям різних станів процесу становлення та розвитку ринкових відносин; ураховувати специфіку діяльності об'єктів планування та різноманітність засобів і шляхів досягнення основної підприємницької мети – збільшення прибутку (валового доходу).

Зміст балансового методу полягає в балансуванні підсумкових показників доходів і витрат, та визначення джерел покриття усіх витрат. Даний метод передбачає використання різних способів: нормативного, розрахунково-аналітичного, оптимізації планових рішень, економіко-математичного моделювання.

Суть нормативного способу планування полягає в розрахунку потреби суб'єкта підприємницької діяльності у фінансових ресурсах та визначенні джерел цих ресурсів на основі встановлених фінансових норм та техніко-економічних нормативів.

Нормативами можуть виступати ставки податків, ставки, зборів та внесків, норми амортизаційних відрахувань, норми оборотних коштів. Норми та нормативи бувають галузевими, регіональними та індивідуальними. Економіко-математична модель – це точний математичний опис факторів, які характеризують структуру та закономірності зміни даного економічного явища і здійснюються з допомогою математичних прийомів. Моделювання може здійснюватися за функціональним та кореляційним зв'язком. Економіко-математичне моделювання дає змогу перейти в плануванні від середніх величин до оптимальних варіантів.

Мережевий метод застосовують переважно на великих підприємствах. Використання цього методу передбачає:

- на основі мережевих графіків і моделей формування організаційної і технологічної послідовності виконання операцій і встановлення взаємозв'язку між ними;
- акцентувати увагу на окремих важливих господарських операціях, забезпечити їх координацію; пов'язати обсяг фінансових ресурсів із джерелами їх утворення.

Перевагою методу є те, що мережевий графік відображає процес виконання комплексу операцій із можливістю їх коригування на кожній стадії процесу. Проте цей метод є складним і не може забезпечити гнучкість системи планування.

Програмно-цільовий метод включає формування і оптимізацію виробничої і інвестиційної програм і є за своєю сутністю комплексним управлінням фінансово-господарською діяльністю підприємства за основними напрямами його розвитку. Перевагою методу є обґрунтування обсягу ресурсів, що необхідні для досягнення головної мети і завдань.

Інформаційною базою планування є сукупність систематизованих за певними ознаками даних, які використовуються для розроблення планів на різних рівнях управління підприємством. До них належать показники, ліміти, економічні нормативи, відображені у формі, придатній для передачі й обробки за допомогою різних арифметичних та логічних операцій і які складають систему техніко-економічної інформації.

Інформація, яка використовується у процесі планування, поділяється на внутрішню та зовнішню. Внутрішня інформація, що стосується діяльності підприємства, збирається всередині організації. Основними джерелами внутрішньої інформації є бухгалтерський та статистичний облік, звітність підприємства, аналіз господарської діяльності.

Зовнішня інформація стосується зовнішнього середовища організації і необхідна для прийняття конкретного управлінського рішення. Зовнішня інформація поділяється на вторинну (інформація, що була вже зібрана раніше, опублікована іншими) і первинну (спеціально зібрана інформація вперше).

В процесі аналізу ефективності планування можуть використовуватись формалізовані та неформалізовані методи аналізу. Неформалізовані методи аналізу ґрунтуються на описуванні аналітичних процедур на логічному рівні, а не в жорстоких аналітичних взаємозв'язках та залежностях.

До неформалізованих методів належать: експертних оцінок і сценаріїв; теорії катастроф (програми вивчення та прогнозування нестійких економічних систем); деталізації (за часом, місцем дії, центром відповідальності); психологічні; морфологічні; порівняльні; побудови системи показників; побудови системи аналітичних таблиць.

Формалізовані методи аналізу побудовані на жорстко формалізованих аналітичних залежностях між показниками.

Оскільки процес планування передбачає формування плану з розвитку діяльності підприємства, для оцінювання ефективності системи планування на підприємстві необхідно оцінити в першу чергу його фінансові результати та ефективність діяльності. Отримані фактичні показники доцільно порівняти із плановим їх значенням.

Фінансовий результат підприємства характеризують усі види його господарської діяльності [1-2]:

- фінансовий результат від основної операційної діяльності,
- фінансовий результат від іншої операційної діяльності,
- фінансовий результат від операційної діяльності,
- фінансовий результат від участі в капіталі,
- фінансовий результат від звичайної діяльності,
- фінансовий результат від іншої звичайної діяльності,
- фінансовий результат від господарської діяльності

Основними завданнями аналізу фінансових результатів підприємства є [3]:

- вивчення обсягів, складу і динаміки прибутку діяльності підприємства;
- перевірка обґрунтованості й напруженості планового прибутку;
- загальна оцінка виконання плану, прогнози, динаміка;
- визначення відхилення фактичного прибутку від передбаченого планом (розрахунком, прогнозом), вивчення динаміки зміни прибутку за кілька звітних періодів;
- виявлення чинників впливу на формування прибутку оцінка їх динаміки та розрахунки їх впливу;

- вивчення напрямів і тенденцій розподілу прибутку;
- виявлення резервів збільшення прибутку;
- розробка заходів, спрямованих на реалізацію виявлених резервів.

Аналізуючи прибуток, важливо здійснювати порівняння з попереднім періодом, використовуючи горизонтальний аналіз. Горизонтальний аналіз прибутку за звітний період передбачає виявлення змін прибутку в часі з розрахунками абсолютних і відносних відхилень (темпів).

Для виявлення причин прибутків та збитків необхідно проаналізувати доходи та витрати підприємства. Доходи – збільшення економічних вигід у вигляді надходження активів або зменшення зобов'язань, які призводять до зростання власного капіталу (крім зростання капіталу за рахунок внесків власників) [4]. Аналіз формування доходів проводиться за використання вертикального й горизонтального аналізу через оцінювання складу, структури та динаміки зміни доходів. Оцінка доходу потребує його співставлення з витратами, які понесено підприємством для отримання доходу, що дозволить визначити результат операції: прибуток або збиток.

Витратами звітного періоду відповідно до [4] визнаються або зменшення активів, або збільшення зобов'язань, що призводить до зменшення власного капіталу (за винятком зменшення капіталу внаслідок його вилучення або розподілу власниками), за умови, що ці витрати можуть бути достовірно оцінені.

Для визначення ефективності планування діяльності підприємства необхідно розрахувати також відносні показники прибутку – рентабельність. Загальний показник рентабельності визначається відношенням чистого прибутку до витрат, які понесено в процесу формування цього прибутку. Аналізуючи ефективність планування варто розрахувати та проаналізувати ресурсні показники рентабельності (характеризують ефективність використання ресурсів підприємства), доходні показники рентабельності (характеризують ефективність формування доходів підприємства) та витратні показники (характеризують ефективність понесених підприємством витрат). Основними ресурсними показниками рентабельності є рентабельність активів, рентабельність власного та залученого капіталів. Витратними показниками рентабельності, які доцільно розрахувати в процесі оцінювання ефективності планування, є валова рентабельність, рентабельність операційної та звичайної діяльності. Характеризують ефективність планування діяльності підприємства також і показники імовірності банкрутства. За ефективного планування на підприємствах має бути відсутня імовірність банкрутства або низький рівень. Для оцінки ризику імовірності банкрутства можна використати дискримінантні моделі імовірності банкрутства Терещенка О., Альтмана та Ліса.

Висновки

Таким чином, на сьогодні існують різні підходи до оцінювання ефективності планування діяльності підприємства, проте більшість з них передбачає аналізування фінансових результатів, показників ефективності та імовірності банкрутства.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Єпіфанова І. Ю., Джеджула В. В. Фінансовий аналіз та звітність: практикум. Вінниця: ВНТУ, 2017. 143 с.

2. Єпіфанова І. Ю., Супрун В. В. Особливості управління капіталом підприємств легкої промисловості. *Вісник Хмельницького національного університету. Серія "Економічні науки*". – 2020. – № 5. – С. 74-78.

3. Ткаченко Є. Ю. Сучасні підходи до управління прибутком промислового підприємства. *Гуманітарний вісник ЗДІА*. 2015. № 47. С. 270–276.

4. Загальні вимоги до фінансової звітності: Положення (стандарт) бухгалтерського обліку № 1 [Електронний ресурс] : від 07.02.2013 № 73. URL: http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z0336-13

Ірина Юріївна Єпіфанова – доктор екон. наук, професор кафедри фінансів та інноваційного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Олег Володимирович Надольний – студент групи МФК-20м, факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e mail: mof16b@gmail.com

Iryna Y. Yepifanova– Doctor of Econ. Sc., Professor of Finance and Innovation Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Oleg V. Nadolniy – student of the MFK-20m group, Faculty of Management and Information Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail:mof16b@gmail.com

УДК 330.332

В. В. Джеджула
В. В. Супрун

ОСОБЛИВОСТІ ТА НЕОБХІДНІСТЬ УПРАВЛІННЯ КАПІТАЛОМ ПІДПРИЄМСТВ

Анотація

В роботі досліджено складові процесу управління капіталом підприємств. Систематизація підходів до управління капіталом вітчизняних підприємств показала, що управління капіталом суттєво відрізняється в різних організаційно-правових формах підприємств, які пов'язані з особливостями формування ресурсів, мірою відповідальності по наслідкам фінансово-господарської діяльності, порядком розподілу прибутку.

Ключові слова: капітал, управління капіталом, власний капітал, залучений капітал

Abstract

The components of the capital management process of enterprises are investigated in the work. Systematization of approaches to capital management of domestic enterprises has shown that capital management differs significantly in different organizational and legal forms of enterprises, which are related to the peculiarities of resource formation, the degree of responsibility for the consequences of financial and economic activities, profit distribution.

Key words: capital, capital management, equity, attracted capital

Вступ

Рівень ефективності господарської діяльності підприємства в основному визначається цілеспрямованим формуванням його капіталу. Основною метою формування капіталу підприємства є задоволення потреби у придбанні необхідних активів і оптимізації його структури з точки зору забезпечення умов ефективності його використання.

Недосконале управління капіталом на макро- і мікрорівнях зумовлене низкою об'єктивних та суб'єктивних причин. Тому управління капіталом набуває особливої актуальності на сучасному етапі стабілізації економіки України.

Питання, пов'язані з управлінням капіталом на сьогодні є досить розробленими. Дане питання висвітлюється такими вченими економістами, як Базілінська О. Я., Зянько В. В., Єпіфанова І. Ю., Кучменко В. О., Концева В. В., Лубкей Н. П., Невдачина О. І., Олексик О. І., Пономарьов Д. Е., Семенов А. Г., Щербань О. Д.,Югас, Е. Ф., Ярошевська О. В. та багатьма іншими.

Разом з тим, важливим є узагальнення особливостей управління капіталом підприємств.

Метою цієї роботи є систематизація особливостей управління капіталом вітчизняних підприємств.

Основна частина

Зважаючи на те, що капітал відіграє важливу роль в економічному розвитку підприємства, це ідентифікує його як головний об'єкт фінансового управління підприємством. В свою чергу забезпечення ефективного використання капіталу є найбільш відповідальним завданням фінансового менеджменту.

Під управлінням капіталом розуміють систему принципів і методів розробки і реалізації управлінських рішень, пов'язаних з оптимальним його формуванням з різноманітних джерел, а також забезпеченням ефективного його використання у різних видах господарської діяльності підприємства [1].

Управління капіталом визначають також як вплив суб'єкта управління (підприємства) на об'єкт управління (капітал) з метою найбільш ефективного його використання у процесі реалізації господарської діяльності підприємства [2].

Управління капіталом реалізовується через систему принципів, методів розробки управлінських рішень, які пов'язані з оптимальним формуванням капіталу та забезпеченням ефективного використання (рис. 1).

Головною метою управління капіталом є максимізація ринкової вартості підприємства, за рахунок чого забезпечується максимізація добробуту власників підприємства в поточному і перспективному періодах [4-6].

Управління капіталом підприємства направлене на вирішення таких основних завдань [7]:

1) формування достатнього обсягу капіталу для отримання необхідних темпів економічного розвитку підприємства;

2) оптимізація розподілу наявного капіталу за видами діяльності та напрямами використання;

3) досягнення максимальної доходності капіталу за запланованого рівня фінансового ризику;

4) забезпечення мінімізації фінансового ризику, пов'язаного з використанням капіталу, при запланованому рівні його доходності;

5) оптимізація обороту капіталу;

6) забезпечення достатнього рівня фінансового контролю над підприємством з боку його засновників;

7) забезпечення достатньої фінансової гнучкості підприємства;

8) забезпечення фінансової рівноваги підприємства;

9) забезпечення своєчасного реінвестування капіталу.

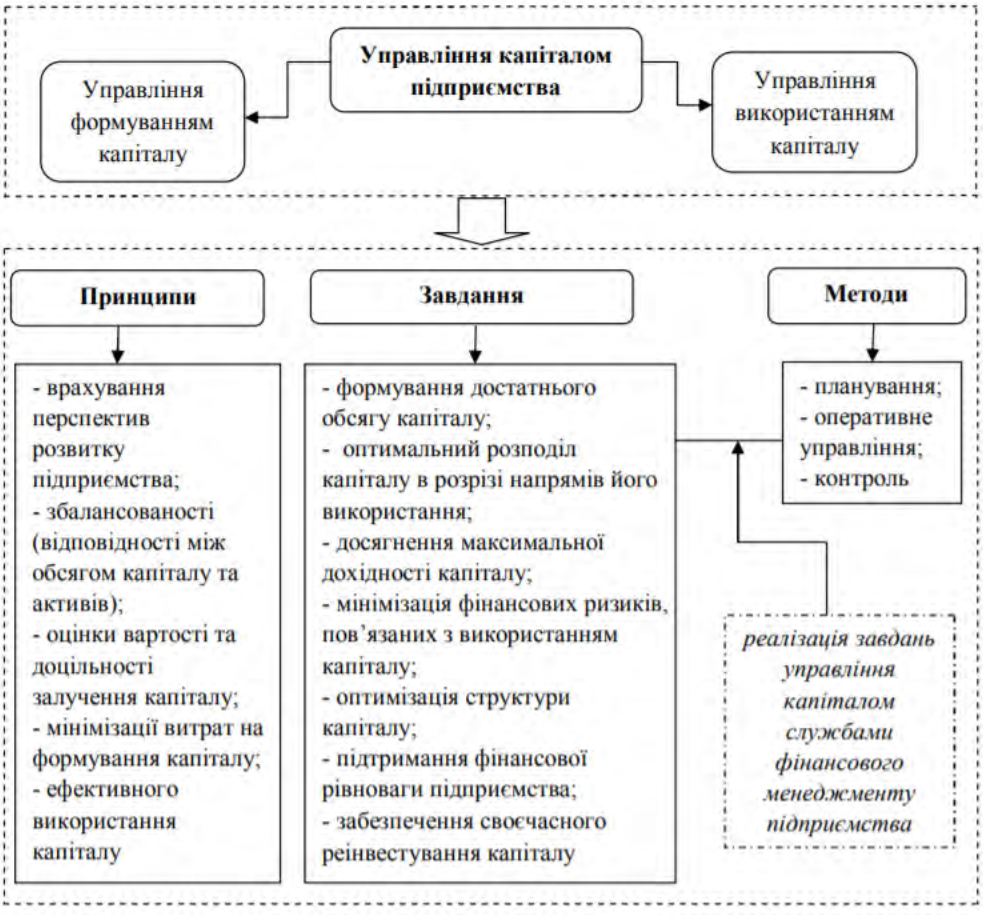


Рисунок 1. **Складові процесу управління капіталом підприємства [3]**

Досить важливим завданням є оптимізація структури капіталу, яка полягає у формуванні оптимального співвідношення між власним та залученим капіталом. Більшість вчених дотримується думки, що у структурі капіталу більшу частку має складати власний капітал, що вважається запорукою фінансової стійкості підприємства та його фінансової незалежності. Оптимальне співвідношення власного та позикового капіталу є індивідуальним для кожного суб'єкта господарювання у певний проміжок часу, оскільки капітал будь-якого підприємства є унікальним. Визначення оптимальної структури капіталу вимагає застосування як кількісних, так і якісних оцінок структури фінансових джерел. Оцінка показників ефективності управління капіталом має супроводжуватися експертним аналізом різноманітних факторів політики фінансування.

У сучасних умовах структура капіталу – це фактор, який впливає на фінансовий стан підприємства – його довгострокову платоспроможність, величину доходу, рентабельність діяльності. Капітал підприємства може бути представлений двома складовими: власними і залученими засобами.

Власний капітал є основою для початку господарської діяльності підприємства і його розвитку на розширеній основі. Основними складовими власного капіталу є зареєстрований капітал, додатковий капітал, резервний капітал, нерозподілений прибуток (непокритий збиток), неоплачений та вилучений капітал.

Залучений капітал – це сума грошових активів, наданих їх власником у користування іншій юридичній чи фізичній особі. Залучений капітал підприємства може формуватися за рахунок зовнішніх та внутрішніх джерел. У балансі залучений капітал підприємства відображається у складі зобов'язань за умови, що оцінка цих зобов'язань може бути достовірно визначена та існує ймовірність зменшення економічних вигід у майбутньому внаслідок їх погашення.

У балансі залучений капітал підприємства відображається у складі зобов'язань за умови, що оцінка цих зобов'язань може бути достовірно визначена та існує ймовірність зменшення економічних вигід у майбутньому внаслідок їх погашення. Залежно від строковості залучення фінансових ресурсів їх поділяють на довгострокові (можливий строк використання більше одного року) і короткострокові (строк використання до одного року).

Для успішної реалізації стратегії управління капіталом підприємству необхідно забезпечити відповідний механізм управління ним, чітко визначити цілі та здійснювати контроль за їх досягненням, що допоможе оптимізувати структуру капіталу та забезпечить зростання капіталовіддачі.

Управління капіталом суттєво відрізняється в різних організаційно-правових формах підприємств. Ці особливості пов'язані з особливостями формування ресурсів, мірою відповідальності по наслідкам фінансово-господарської діяльності, порядком розподілу прибутку і організації взаємовідносин із бюджетом.

Висновки

Таким чином, систематизація підходів до управління капіталом вітчизняних підприємств показала, що управління капіталом суттєво відрізняється в різних організаційно-правових формах підприємств, які пов'язані з особливостями формування ресурсів, мірою відповідальності по наслідкам фінансово-господарської діяльності, порядком розподілу прибутку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бланк И. А. Финансовый менеджмент: учеб. Курс. К. : Ника-Центр, Эльга, 2001. 528 с.
2. Савельєва Т. М. Напрямки удосконалення управління капіталом підприємства. Економіка будівництва і міського господарства. 2014. Т. 10. № 3. С. 191–196.
3. Лубкей Н. П. Теоретичні засади управління капіталом підприємства. Менеджмент та підприємництво в Україні: етапи становлення і проблеми розвитку. 2019. Вип. 1. №1. С. 38-45.
4. Бровко Л. І., Капуш О. В. Етапи управління капіталом підприємства в умовах нестабільності. Молодий вчений. 2015. №12. Ч. 1. С. 127-130.
5. Єпіфанова І. Ю., Джеджула В. В. Фінансовий аналіз та звітність: практикум. Вінниця: ВНТУ, 2017. 143 с.
6. Єпіфанова І. Ю., Супрун В. В. Особливості управління капіталом підприємств легкої промисловості. *Вісник Хмельницького національного університету. Серія "Економічні науки*". – 2020. – № 5. – С. 74-78.
7. Ламанов С. В. Система завдань управління капіталом підприємства. Управління розвитком. 2011. № 1(98). С. 155–158.

Джеджула В'ячеслав Васильович — д-р екон. наук, професор, професор кафедри фінансів та інноваційного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail:djedjulavv@gmail.com

Супрун Віталія Валеріївна – студентка групи МФКД-20м, факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця

Viacheslav V. Dzhedzhula – Doctor of Economics, Professor, Department of Finance and Innovation Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnitsia, e-mail:djedjulavv@gmail.com

Suprun Vitaliya V. – student of the MFKD-20m group, Faculty of Management and Information Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 336.012

І. В. Швидка[1]

НАПРЯМИ ПІДВИЩЕННЯ ПЛАТОСПРОМОЖНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА

1 Вінницький національний технічний університет

Анотація

Досліджено сутність платоспроможності визначено основні напрями підвищення платоспроможності підприємства у сучасних умовах господарювання.

***Ключові слова**: платоспроможність, ліквідність, прибутковість, фінансова стійкість.*

Abstract

The essence of solvency is studied, the main directions of increasing the solvency of the enterprise in modern economic conditions are determined.

Keywords*: solvency, liquidity, profitability, financial stability.*

Вступ

Платоспроможність – одна з основних умов розширеного відтворення виробництва та нормального функціонування підприємства. Ринкова економіка ставить високі вимоги до якості показників платоспроможності компанії, оскільки в умовах ринкових відносин підприємство саме несе відповідальність за негативні наслідки своєї діяльності. Щоб забезпечити платоспроможність підприємства, що функціонує в сучасних умовах жорсткої конкурентної боротьби необхідно здійснювати безперервну модифікацію системи фінансового управління основних сторін його виробничо-господарської діяльності, залучати інвестиційні ресурси, підвищувати рівень фінансової стійкості та конкурентоспроможності. Аналіз платоспроможності дозволяє оцінити безпеку підприємства, забезпеченість його структурних підрозділів власними оборотними коштами, визначити ступінь існуючих фінансових ризиків.

Дослідженню сутності платоспроможності та її значення для прибуткової діяльності підприємства присвячені наукові праці таких авторів, як Корнєва Н. О., Журавльова Ю.Ю., Обущак Т. А., Равенков А. та ін. Однак низка аналітичних питань щодо шляхів забезпечення платоспроможності підприємства залишається невирішеною.

Метою статті є дослідити економічний зміст поняття «платоспроможність» та запропонувати основні напрями підвищення платоспроможності підприємств у сучасних умовах функціонування і розвитку в Україні.

Виклад основних результатів дослідження

Платоспроможність визначає готовність та здатність підприємства ефективно функціонувати. Проте, якщо готовність головним чином пов’язана з внутрішніми характеристиками індивіда, то здатність залежить від багатьох зовнішніх факторів. Під платоспроможністю підприємства розуміють також його здатність своєчасно та в повному обсязі задовольняти вимоги до оплати постачальників машин та матеріалів відповідно до укладених угод, виплачувати позики, зарплату працівникам та здійснювати платежі до бюджету. Якщо ж підприємство не може виконати свої зобов'язання впродовж зазначеного часу, то це означає, що воно є неплатоспроможним, а отже може бути ліквідованим, тобто може припинити свою господарську діяльність.

Можливість підприємства регулярно і своєчасно сплачувати боргові зобов’язання в кінцевому рахунку визначається наявністю у нього необхідної суми грошей – як власних, так і позичених. Тому платоспроможність є досить широким поняттям. Воно включає в себе кредитоспроможність, тобто можливість отримати позику та виплатити її і відсотки за нею, а також податкову спроможність, яка виражається у здатності підприємства виконувати свої податкові зобов’язання.

Нераціональне використання підприємством фінансових ресурсів призводить до низької фінансової платоспроможності і, як наслідок, до потенційних збоїв у постачанні на підприємство виробничих ресурсів, а отже реалізації підприємством виробленої продукції; невиконання плану прибутку від операційної діяльності, збільшення відсотків за банківські позики та збільшення економічних санкцій до підприємства. Платоспроможність підприємства може погіршитися внаслідок того, що у структурі активів значну частину посідають безнадійна дебіторська заборгованість, основні засоби, неприбуткові

довгострокові вкладення [1, с. 87]. Тому кожне підприємство намагається досягти стабільності свого фінансового становища шляхом створення достатньої кількості грошових ресурсів. Це є запорукою своєчасних розрахунків підприємства з постачальниками, бюджетом та іншими ланками фінансової системи, а отже є запорукою подальшого економічного та соціального розвитку підприємства.

Однією з найважливіших характеристик фінансового стану підприємства є забезпечення стабільності його фінансово-економічної діяльності в майбутньому, яка визначається насамперед його платоспроможністю, яка, у свою чергу, пов`язана із загальною фінансовою структурою підприємства, його залежністю від кредиторів та інвесторів [2, с. 44].

Забезпечення платоспроможності підприємства в довгостроковій перспективі досягається за допомогою фінансового планування, яке визначає найважливіші показники, коефіцієнти та темпи розширеного відтворення і є основною формою досягнення основних цілей підприємства. Невиконання виробничого плану; недотримання плану доходів; відсутність приватних джерел самофінансування; високі ставки податків; надлишковий запас сировини та готової продукції – усе це основні причини неплатоспроможності підприємства [3, с. 117].

Підвищення платоспроможності підприємства полягає у подоланні фінансової нестабільності та покращенні конкурентоспроможності. Для підвищення фінансової стійкості підприємству треба застосовувати комплексні заходи, які, з одного боку, будуть спрямовані на зменшення його фінансових зобов'язань, а з іншого – на збільшення грошових активів, що забезпечують ці зобов'язання [4]. Основними напрямами зменшення фінансових зобов'язань підприємства є: зменшення суми постійних витрат (включаючи витрати на утримання управлінського персоналу); зниження рівня умовно-змінних витрат; розширення кредиторської заборгованості за товарними операціями. А збільшити обсяг грошових активів підприємство може за рахунок: прискорення обороту дебіторської заборгованості; удосконалення інвентаризації; зменшення розміру страхування, гарантій та сезонних запасів для виживання об'єкта у світлі фінансової кризи.

Окрім того, стан підприємства безпосередньо залежить від того, наскільки воно успішно реагує на різні зовнішні впливи.

Висновки

Отже, платоспроможність відображає стабільне перевищення фінансових ресурсів підприємства над його фінансовими зобов'язаннями, що забезпечується завдяки ефективності обігу грошових ресурсів та безперервного удосконалення процесу виробництва і реалізації продукції. У сучасних умовах функціонування підприємств потрібна всебічна оцінка платоспроможності, яка дозволить виробленню комплексу ефективних заходів, спрямованих на забезпечення подальшого розвитку їх фінансово-господарської діяльності та наповнення фінансовими ресурсами, що в підсумку гарантуватиме збільшення фінансових результатів та досягнення поставлених тактичних та стратегічних цілей свого функціонування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Корнєва Н. О. Аналітичні основи платоспроможності в сучасних умовах господарювання / Н. О. Корнєва, В. І. Магдун // Приазовський економічний вісник. – 2020. – Вип. 5(22). – С. 86-90.
2. Обущак Т. А. Методологічні принципи управління фінансовим станом торговельного підприємства. Вісник Київського національного торговельно-економічного університету. 2008. № 1. С. 41–49.
3. Журавльова Ю. Ю. Сутність платоспроможності підприємства / Ю. Ю. Журавльова // Фінанси України. – 2006. – №3. – С 116-120.
4. Равенков А. Фінансове планування на підприємстві / А. Равенков // Проблеми теорії та практики управління. – 2006. – № 4. – С. 72-78.

Швидка Інна В'ячеславівна— студентка групи МФК-17б, факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: blondinkainka69@gmail.com

Науковий керівник: **Віталій Володимирович Зянько –** доктор економічних наук, професор, завідувач кафедри фінансів, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Shvidka Inna V. – student of the MFK-17b group, faculty of management and information security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: blondinkainka69@gmail.com

Supervisor: **Zianko Vitalii V. -** Doctor of Economics, Professor, Head of Finance, Vinnytsia National Technical University. Vinnitsa.

УДК 681.12

В.С. Гуменюк

ФАКТОРИ ВПЛИВУ НА КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІСТЬ ПІДПРИЄМСТВ МАШИНОБУДУВАННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Досліджено основні фактори впливу на формування рівня конкурентоспроможності підприємств машинобудування в сучасних умовах. Структуровано фактори конкурентоспроможності за різними ознаками. Розглянуто вплив внутрішніх та зовнішніх факторів на рівень конкурентоспроможності підпрємств.

Ключові слова: конкуренція, конкурентоспроможність, машинобудівна промисловість, фактори впливу, ефективність управління.

Abstract

The main factors of influencing the formatin the level of competitiveness of machine - building enterprises in modern conditions are investigated. Factors of competitiveness are structured on various grounds. The influence of internal and external factors on the level of competitiveness of enterprises is considered.

Key words: competition, competitiveness, machine - building industry, factors of influence, management efficiency.

Вступ

Сучасні тенденції функціонування економічного середовища є досить складними для розвитку промислових підприємств України. Господарські суб'єкти, що знаходяться в умовах загостреної конкуренції як на внутрішньому так і на зовнішньому ринках, повинні адаптуватись до усіх негативних явищ та вживати заходів щодо їх упередження, знешкодження або нейтралізації. Так як машинобудівна промисловість є однією з основ зростання економки країни, конкурентоспроможні підприємства галузі є першочерговою потребою. Нині ж, підприємства машинобудування перебувають у несприятливих умовах ведення власної фінансово-господарської діяльності, що вимагає пошуку новітніх підходів до управління, запровадження заходів щодо зростання конкурентоспроможності підприємств. Задля цього необхідним є ґрунтовний аналіз усіх факторів, що впливають на рівень конкурентоспроможності підприємства машинобудівної промисловості.

Мета роботи полягає в систематизації та класифікації факторів впливу на рівень конкурентоспроможності підприємств машинобудівної промисловості.

Результати дослідження

Конкурентоспроможність є визначальним фактором виживання, стабілізації та розвитку індустрій, а також окремих їх галузей, підгалузей і підприємств. На європейських і світових ринках національна й галузева конкурентоспроможність фокусується на результатах діяльності підприємств та окремих виробництв, з одного боку, і конкурентоспроможності підприємств і аналогічних виробництв, з іншого боку. Таким чином, у сучасних умовах міжнародної інтеграції, інноваційного розвитку особливого значення набуває забезпечення конкурентоспроможності підприємства. Сьогоднішня економіка визначає конкретні вимоги до підвищення рівня конкурентоспроможності підприємств – оперативне реагування на зміну господарської ситуації з метою підтримки стійкого розвитку, зміцнення фінансової стійкості, постійне вдосконалення внутрішніх бізнес-процесів відповідно до зміни кон'юнктури ринку[1].

Конкурентоспроможності підприємства є комплексною характеристикою підприємства, що дає змогу ідентифікувати здатність господарського суб'єкта ефективно оперувати наявними ресурсами та можливостями, а також спроможність вести ефективнішу діяльність порівняно з іншими підприємствами галузі [2]

Конкурентоспроможність підприємств машинобудівної промисловості повинна забезпечуватися такими показниками, як висока виробнича ефективність, яка реалізується завдяки сучасному обладнанню, технологіям, кваліфікованим працівникам та здатністю завоювати й тривалий час утримувати стійні позиції на ринку, що забезпечується завдяки ефективному використанню принципів управління.

Головними умовами забезпечення належного рівня конкурентоспроможності підприємства є:

– забезпечення єдності розвитку техніки, технології, економіки, управління;

– застосування сучасних методів проведення досліджень і розробок (програмно-цільове планування, теорія прийняття рішень тощо);

– застосування наукових підходів до стратегічного менеджменту;

– розгляд взаємозв'язків функцій управління будь-яким процесом на всіх стадіях життєвого циклу об'єкта;

– формування системи заходів із забезпечення конкурентоспроможності різних об'єктів [3].

Рівень конкурентоспроможності будь якого підприємства залежить від значної кількості чинників, які можна структурувати за певними ознаками (рис.1). Більшість чинників конкурентоспроможності можуть бути класифіковані як взаємозалежні.

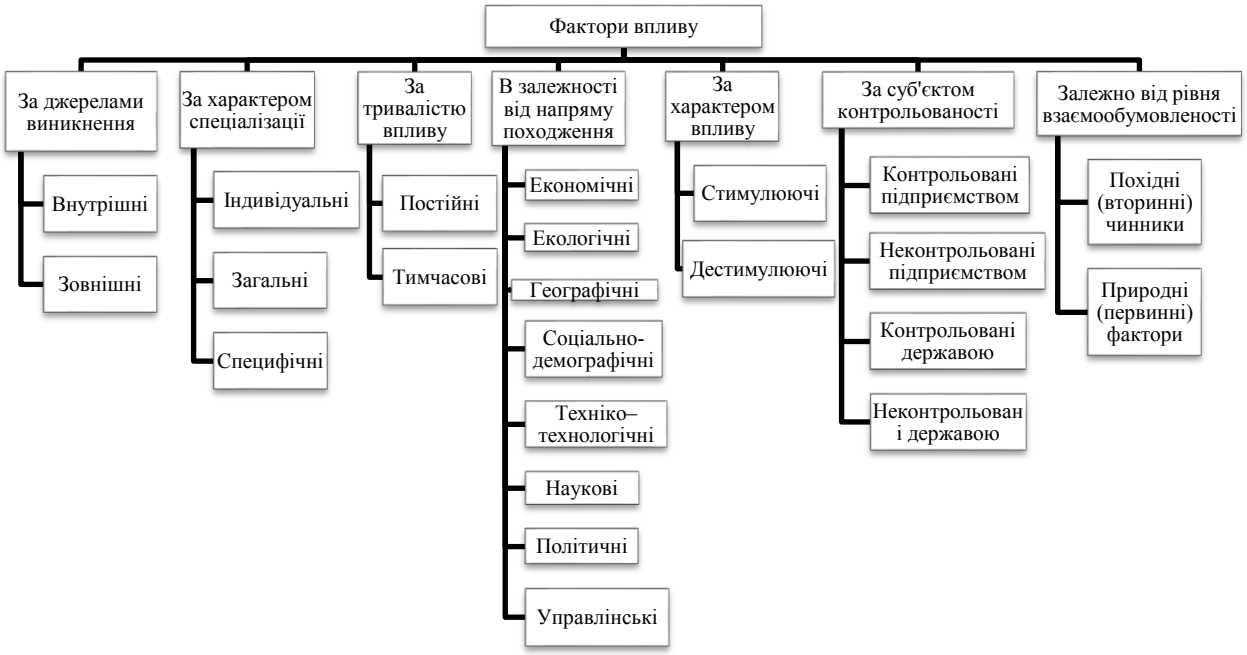


Рис. 1 – Диференціація факторів впливу на конкурентоспроможність підприємства (складено автором на основі [3-4])

Однак, найчастіше, економісти виділяють та активно використовують дві групи факторів впливу на рівень конкурентоспроможності підприємства: внутрішні (ендогенні - виникнення та потужність прояву залежить від функціонування підприємств, системи загального менеджменту тощо) та зовнішні (екзогенні - поява та потужність прояву не залежить від діяльності підприємств та визначається станом зовнішнього оточення).

Фактори зовнішнього середовища є вкрай неоднорідними за джерелами свого походження, оскільки виступають проявом систем різного рівня. До них можна віднести[4,5] :

- ✓ стан правового середовища (гармонійність законодавчої бази; дієвість нормативно-правових актів.)
- ✓ економічні умови в яких функціонує підприємство (рівень розвитку господарства загалом та окремих його галузей; інвестиційна привабливість країни; стан оподаткування та підтримка страте-

гічних галузей; рівень заробітної плати в країні, в регіоні, в галузі; частка наукомісткої продукції у загальному експорті країни тощо);

- ✓ рівень монополізації економіки країни (кількість та структура природних монополій в країні; стан конкуренції на ринку; ефективність діяльності антимонопольного комітету; легкість входження на ринок нових суб'єктів господарювання);
- ✓ ресурсний потенціал (забезпеченість країни власними природними ресурсами; рівень екологічного навантаження; стан та захищеність всіх видів природних ресурсів);
- ✓ соціальні умови (рівень безробіття в країні; структура робочої сили; якість підготовки кваліфікаційної робочої сили; співвідношення різних категорій працівників; ціна на робочу силу в країні, в регіоні, в галузі; культурний рівень розвитку суспільства);
- ✓ рівень державної підтримки (стан і напрям внутрішніх реформ; пріоритети розвитку країни та її стабільність; участь країни у світових інтеграційних процесах; напрями зовнішньої політики);
- ✓ особливості ринкової інфраструктури країни (достатність інформаційного забезпечення; розгалуженість і різноманітність транспорту; стан банківського і страхового обслуговування; ступінь розвитку посередницьких організацій та ін.).

Зрозуміло, що на конкурентоспроможність підприємств машинобудівного комплексу впливає значна кількість факторів зовнішнього середовища. Але не потрібно забувати, що ефективне функціонування підприємств галузі машинобудування значною мірою залежить і від самих підприємств. Тобто від факторів ендогенного характеру. Основними серед них є наступні[3,6-9]:

- ✓ ефективність управління персоналом підприємства. Ефективне використання трудових ресурсів стає одним з основних чинників, що визначає ефективність виробництва та є вирішальним у розв'язанні всіх інших проблем підприємства;
- ✓ переоцінка питань управління конкурентоспроможністю у практиці сучасного вітчизняного менеджменту;
- ✓ оптимізація витрат підприємства. Динамізм ринку, конкуренція постачальників та покупців, що постійно посилюється, багато чисельність джерел постачання, саморегулювання процесів постачання, обмеженість ресурсів та їх екологічна безпека – ці й інші пов'язані з ними обставини спонукають до постійного пошуку шляхів оптимізації матеріального забезпечення виробництва з метою успішного виконання виробничої програми, а також досягнення запланованих економічних показників усіх видів діяльності підприємств;
- ✓ відсутність на більшості підприємств стратегії забезпечення конкурентоспроможності на середньо- та довгострокову перспективу (більшість вітчизняних підприємств промислового сектору з об'єктивних причин і досі недостатньо займаються питаннями власного стратегічного розвитку);
- ✓ високі енергоємність, матеріалоємність і трудоємність виробничого процесу, що підвищує собівартість вітчизняної продукції машинобудування порівняно з імпортними аналогами.

Висновки

Вплив інтеграційних процесів в країні та обрання європейського вектору розвитку зумовлює необхідність насамперед підвищення конкурентоспроможності підприємств машинобудівної промисловості, що впливає на зростання економічного розвитку країни та відносини із зовнішніми бізнес-партнерами, зростання екпортно-імпортного потенціалу, залучення та використання усіх можливих інвестиційних ресурсів, поступове (стабільне) входження на ринки інших країн. Стимулювання розвитку конкурентоспроможності підприємства виявляє необхідність проведення детального аналізу усіх зовнішніх та внутрішніх факторів впливу на рівень конкурентоспроможності. Адже це дає можливість знизити рівень невизначеності й ризику в процесі виробничо-збутової діяльності підприємств, підвищити якість стратегічного планування й прогнозування виробничо-збутової діяльності підприємств машинобудування, підвищити рівень конкурентоспроможності підприємств та його продукції, зберегти конкурентні позиції та збільшити частку ринку, що належить галузі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Осипов В. М. Оцінка конкурентоспроможності виноробного підприємства як інструмент управління його розвитком / В. М. Осипов, Л. А. Некрасова // Економіка і прогнозування. - 2019. - № 1. - С. 109-127. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/econprog_2019_1_8.

2. Джеджула В. В. Конкурентоспроможність підприємства як економічна категорія / В. В. Джеджула, І. Ю. Єпіфанова, В. С. Гуменюк // Економічний вісник Запорізької державної інженерної академії. - 2018. - Вип. 6. - С. 116-121

3. Піскун Д. Н. Фактори впливу на рівень конкурентоздатності підприємств машинобудування / Д. Н. Піскун // Причорноморські економічні студії. - 2018. - Вип. 35(2). - С. 56-60. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/bses_2018_35(2)__12.

4. Черкас Д. М. PEST- і SWOT-аналіз діяльності промислових підприємств України (на прикладі машинобудування) / Д. М. Черкас // Вісник Одеського національного університету. Серія : Економіка. - 2017. - Т. 22, Вип. 3. - С. 103-106. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vonu_econ_2017_22_3_22.

5. Бойко О. В. Факторний аналіз індикаторів економічної безпеки машинобудівного комплексу країни [Електронний ресурс] / О. В. Бойко, М. І. Башинська, О. З. Редьква // Економіка: реалії часу. Науковий журнал. – 2016. – № 3 (25). – С. 30-37. – Режим доступу: http://economics.opu.ua/files/archive/2016/n3.html

6. Герасимова, В. О. Конкурентоспроможність підприємства: сутність та фактори впливу в сучасних умовах / В. О. Герасимова, Е. О. Рєзанов //Економічний простір. – 2020. - № 154. – С. 93-97. https://doi.org/10.32782/2224-6282/154-17

7. S. Spivak, I. Spivak and S. Krepych, "Estimating the Competitiveness Level of Enterprises Based on the Functional Effectiveness Model," *2020 10th International Conference on Advanced Computer Information Technologies (ACIT)*, Deggendorf, Germany, 2020, pp. 662-665, doi: 10.1109/ACIT49673.2020.9208969.

8. Ладунка І. С. Дослідження факторів впливу на конкурентоспроможність вітчизняних підприємств / І. С. Ладунка, М. І. Братанов // Економіка і суспільство. – 2016. – №5. – С. 189-194.

9. Єпіфанова І. Ю. Управління інноваційною діяльністю промислових підприємств: теоретико-методологічні аспекти фінансового забезпечення / Єпіфанова і. Ю. - Вінниця : ВНТУ, 2019. – 384 с.

Гуменюк Вікторія Сергіївна – аспірант, факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: viktoria.hymenyuk@gmail.com

Науковий керівник: **Джеджула В'ячеслав Васильович** – доктор економічних наук, професор, професор кафедри фінансів та інноваційного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Viktoriia S. Humeniuk – Department Management and Information Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : viktoria.hymenyuk@gmail.com

Supervisor ***Vyacheslav V. Dzhedzhula*** – Doctor of Economics, Professor, Department of Finance and innovation management, Vinnytsia National Technical University

УДК 330.112

В.О. Слюсар[1]

ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ПОНЯТТЯ ОБФУСКАЦІЇ У РОЗРІЗІ ПІДПРИЄМСТВ ГАЛУЗІ МІНЕРАЛЬНИХ ВОД

[1]Вінницький національний технічний університет

Анотація

Досліджено поняття обфускації у розрізі підприємств галузі мінеральних вод та наведено приклади його застосування на практиці.

***Ключові слова**:* обфускація, мінеральна галузь, ціноутворення.

Abstract

The concept of obfuscation in the context of enterprises in the mineral water industry has been investigated and examples of its application in practice are given.

Keywords:*obfuscation, mineral branch, pricing.*

Вступ

Прибуток підприємства є чи не одним з найважливіших індикаторів успішності його роботи. На його рівень мають вплив безліч факторів, проте існує один, який не є очевидним, але досить суттєво впливає на популярність виробленого підприємством товару. Термін обфускація не є розповсюдженим поняттям в економічні теорії, проте його вивчення дозволить ефективніше управляти підприємством та застосовувати найбільш ефективні стратегії просування товару на ринок.

Метадослідження – пошук шляхів використання обфускації для збільшення ефективності роботи підприємств галузі мінеральних вод.

Виклад основних результатів дослідження

Дослідження розпочнемо з визначення поняття «обфускація». У перекладі це слово означає затуманення, приховання, помутніння. У розрізі економіки – ускладнення системи ціноутворення і самого товару в очах клієнта. Що ж це означає фактично?

Підприємства з метою зменшення розуміння покупцем товару починають у своїй маркетинговій стратегії використовувати механізми, за яких для того, щоб зрозуміти їх товар треба використати більше і більше зусиль, іноді бути спеціалістом в певній сфері. Як наслідок, покупець не розуміє ціни на товар, іноді не розуміє самого товару. З першого погляду може здатися, що така політика потенційно програшна для самої компанії, проте покупці, які знаходяться в стані нерозуміння не можуть зробити повністю обґрунтований вибір і, як наслідок, компанія може маніпулювати ними, використовуючи слогани, реклами і т. ін., які змушують обрати саме їхній товар.

Та чи є цей механізм такий зрозумілий та який вплив він має на ринок і конкуренцію в цілому? Спробуємо розглянути подібні механізми на основі статті з оксфордської економічної газети[1].

Зазвичай прийнято вважати: покупець, за інших рівних умов, обирає товар з найменшою ціною, якщо ціни на рівнозначні для покупця товариоднакові, то вінобере товар випадково. Але чи завжди це так? Насправді ця модель є сильно спрощеною, але за умови, що товари є однаковими за якістю. ціноюта їх функціональними характеристиками, ми дійсно можемо очікувати, що покупець буде слідувати такій поведінці. Проте є ще один важливий фактор, про який згадано вище, а саме - обфускація підприємством свого товару та створення ціни на нього. Який же вплив це має на кінцевий вибір споживачем продукту?

Перш за все слід розглянути покупців. Потенційні клієнти, що мають намір купити товар, можуть перебувати в двох станах: коли покупець добре обізнаний у сфері роботи підприємства та чітко розуміє характеристики товару та ціну на нього. Такий покупець є професіоналом в сфері товару або витрачає багато часу та зусиль для отримання цих знань; інший тип – коли покупець має протилежну природу до попереднього, він не розуміється у товарі та у ціні на нього. Це покупці, які не є експертами в галузі, до якої відноситься цей товар, але з якихось причин бажають його придбати. У даному випадку людина не готова витрачати велику кількість часу та зусиль, щоб отримати знання, які допоможуть їй зробити максимально раціональний вибір спираючись на відношення якості та

ціни товару.

Розглядаючи ці два типи покупців стає очевидно, що їхня поведінка суттєво відрізняється і, як наслідок, відрізняються підходи, які використовує підприємство з метою отримання лояльності кожного з них. Вони по різному формують думку про товар, звертають увагу на різні показники та роблять вибір за різними схемами.

Дослідимо кожного з цих типів покупців окремо. Спочатку звернемо увагу на перший тип покупця. Клієнти, які належать до цієї категорії будуть робити раціональний вибір, який в більшій мірі буде заснований на їх професійних знаннях, або на основі досліджень, які вони проводять задля отримання цієї інформації. Перш за все ними будуть оцінені якість товару, його функціональні можливості та ціна відповідно до цих характеристик. Покупці будуть досліджувати ринок у пошуках найбільш вдалого та раціонального співвідношення показників, які вони визначають для себе пріоритетними.

Якщо ж ми говоримо про другий тип клієнтів, то в даному випадку ми маємо людей, які не мають достатньо знань та компетенції для того, щоб зробити раціональний вибір. В даному випадку вони будуть орієнтуватися на інші характеристики, які можуть змінюватися від особи до особи, зважаючи на їх власний життєвий досвід. Такими характеристиками можуть виступити відношення до бренду на основі попереднього досвіду, реклама тощо. На перший погляд може здатися, що отримати лояльність таких клієнтів не так важко, проте, якщо заглибитися в питання, то маємо, що цей типу покупців є достатньо нестабільним і визначити, що саме впливає на їхні вибір не є завжди просто. В даному випадку куди більше діють показники випадковості. На початку дослідження говорилося, що якщо покупці,заінших рівних умов, будуть обирати товар випадково, то рівень випадковості різко росте. Причиною цьому виступає той факт, що навіть висока якість товару і багата його функціональність далеко не є запорукою раціонального вибору споживача. Вплив індивідуального бачення покупця того чи іншого товару набуває куди більшого значення і спрогнозувати його стає все важче.

Виникає питання, яким чином найефективніше використати обфускацію товару та отримати максимальним прибуток? Розглянемо це поняття на основі виробників мінеральних вод і як вони застосовують цей механізм.

Якщо розглянути галузь в цілому, то маємо, що вибір споживача достатньо непередбачуваний в умовах продажі мінеральної води. Багато виробників рекламуючи свій товар стверджують про його чистоту, високу якісь та гарні смакові характеристики. На жаль, перевірити їх не легка задача, так як всі вони продають мінеральну воду і багато з них мають дуже схожий товар.Візьмемо за основу покупця, який не має попереднього досвіду в цій сфері і бажає обрати якийсь конкретний товар. Розглянемо, що в таких умовах роблять виробники мінеральних вод.

За приклад оберемо відому в Україні торгову марку «Миргородська». Незважаючи на те, що виробники цієї мінеральної води, як і їхні конкуренти, теж продають мінеральну воду, проте підходи до представлення свого товару у кожного виробника різні. Підприємство, яке продає торгову марку «Миргородська», певною мірою використовує методику обфускації. Розглянемо як саме.

Основними тезами, які оперує підприємство у представленні свого товару є його хімічний склад. Нам говорять про те, що вода багата на різні мікроелементи, та виникає питання, чи всі покупці розуміються на цьому? Звичайно, зі шкільної програми покупець може мати певну інформацію про це, проте це будуть лише загальні уявлення, а конкретну інформацію буде мати лише обмежена кількість споживачів. Проте, незважаючи на таке ускладнення розуміння товару, виробник надає невеликі відомості про представлений ним товар говорячи нам, що всі ці елементи допомагають нашому організму і укріплюють здоров’я в цілому. Покупцю здається, що він вже більше розуміється на цих поняттях і, звичайно, приймає вибір у бік покращення його здоров’я. Проте, якщо розглянути ситуація критично, покупець як не мав ґрунтовних знань про ці елементи так їх і не має[2].

В розглянутій нами ситуації підприємство досить ефективно використовує поняття обфускації. Надаючи інформацію про хімічний склад продукту, як основу реклами, підприємство привертає до себе увагу. Проте при цьому надає легку, зрозумілу і коротку відомість про наведену речовину, у результаті чого у покупця створюється ілюзія розуміння товару. Якби підприємство просто привернуло до себе увагу, надавши список хімічних елементів, що присутні в їхньому товарі, покупці не зрозумівши їх природи та необхідності, відвернулися б від запропонованого продукту. А враховуючи, що досліджувана торгова марка є одним з найбільших виробників мінеральної води в Україні, можемо зробити висновок, що така стратегія є успішною. Адже сьогодні, коли існує

величезна кількість альтернатив майже будь-якому товару, покупці все більше і більше надають перевагу саме зрозумілому їм продукту. Вони не бажають витрачати час на пошуки інформації про нього, або на інші додаткові дослідження. Така тенденція присутня у всіх галузях, і галузь мінеральних вод не є винятком.

Висновки

Отже, обфускація – це процес, за якого підприємство ускладнює розуміння свого товару, представляючи його таким чином, щоб для оцінки якості продукту необхідні були додаткові знання. Із розвитком та розширенням ринку, поглибленням конкуренції в кожному його сегменті питання обфускації товару стає все більш і більш актуальним в розрізі як маркетингової політики, так і фінансового планування. Адже уже сьогодні простежується чітка тенденція, за якої покупець надає перевагу зрозумілому товару, на який не потрібно витрачати час на дослідження його характеристик, переваг та недоліків.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Edwards R. Pricingandobfuscationwithcomplexityaverseconsumers [Електронний ресурс] / RobertEdwards // OxfordEconomicsPapers. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: https://academic.oup.com/oep/article/71/3/777/5116219?searchresult=1.

2. Офіційний сайт ТМ "Миргородська" [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://mirgorodska.ua/

Владислав Олександрович Слюсар – аспірант, факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: vladslyusar@gmail.com

Науковий керівник: **Віталій Володимирович Зянько –** доктор економічних наук, професор, завідувач кафедри фінансів, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Vlad A. Slyusar - FacultyofManagementandInformationSecurity, VinnytsiaNationalTechnicalUniversity, Vinnytsia, email: vladslyusar@gmail.com

Supervisor: **Zianko Vitalii V. -** Doctor of Economics, Professor, Head of Finance, Vinnytsia National Technical University. Vinnitsa.

УДК 338.3.01

В.В. Сідлецька[1]

ЗАВДАННЯ УПРАВЛІННЯ ОБОРОТНИМИ АКТИВАМИ ПІДПРИЄМСТВА

[1]Вінницький національний технічний університет

Анотація

Дослідженосутністьта джерела оборотних активів, визначенопотреби підприємства в оборотних активах та основнізавдання політики управління оборотними активами підприємства.

***Ключові слова**: оборотні активи, оборотний капітал, управління оборотнимиактивами.*

Abstract

The essence and sources of circulating assets are investigated, the needs of the enterprise in circulating assets and the main tasks of the policy of managing circulating assets of the enterprise are determined.

***Key words**: current assets, working capital, management of current assets.*

Вступ

Ефективність роботи будь-якого підприємства безпосередньо залежить від розміру, структури та джерел фінансування оборотних активів, які відносять до основних ресурсів, що забезпечують здійснення господарської діяльності. Управляючи оборотними коштами можна вплинути на ліквідність та платоспроможність організації, прибутковість та пов'язані з цим ризики. Досягнення оптимальної суми оборотних активів та їх частки в структурі активів підприємства є актуальною проблемою для всіх організацій. Аналіз оборотних дозволяє визначити стабільність окремих їх жерел з точки зору подальшого використання, з'ясувати процеси, на які витрачається відповідне фінансування, а також зрозуміти чи слід підтримувати на підприємстві поточну структуру використання коштів.

Виклад основних результатів дослідження

Оборотні активи є одним з найважливіших структурних елементів виробничого процесу. Раціональна організація процесів їх формування та фінансування є основою для розвитку та забезпечення безперебійного функціонування підприємства.

Для прийняття економічно обґрунтованих рішень, що підвищують фінансову ефективність та складають основу для стабільної діяльності підприємства необхідно чітке розуміння економічної сутності поняття «оборотні активи».

Більшість авторів при описі оборотних активів зосереджуються на їх матеріальній складовій частині, яка зношується впродовж одного року чи одного операційного періодуі їх повна вартість переноситься на вироблену продукцію.Зокрема, під поняттям «оборотні активи» розуміють:частину майна, яка використовується протягом одного виробничого циклу і повністю переносить свою вартість на вартість продукції, що виробляється, змінюючи свою натурально-речову форму[1, с. 189]; сукупність майнових цінностей підприємства, що забезпечують поточну виробничо-комерційну діяльність підприємства та, що повністю споживаються у процесі одного виробничо-комерційного циклу[2, с.270]; сукупність оборотних фондів і фондів обігу, які використовуються для фінансування поточної господарської діяльності і виражені в грошовій формі [3, с. 45].

Потребу в оборотних активах підприємства покривають за рахунок власного та залученого (зокрема позикового) капіталу.Підприємства повинні підтримувати оптимальне співвідношення власних і позикових оборотних коштів, так як від цього безпосередньо залежить їх фінансова стабільність і незалежність, можливість одержання нових кредитів і довгострокова прибутковість [4].Формування оборотних коштів лише з приватних джерел (статутного капіталу, відрахувань від прибутку до фондів спеціального призначення тощо) економічно недоцільно, оскільки це зменшує здатність підприємства фінансувати власні витрати та збільшує ризик його фінансової нестабільності. Тому підприємства залучають фінансові ресурси у формі короткострокових банківських позик, інших позик, кредитів бізнесу і т. ін. При цьому сума позики визначається з урахуванням стандартного

залишку запасів по кожному об'єкту як різниці між плановою вартістю матеріальних активів у поточних цінах та оборотними коштами.

Поточна політика управління активами полягає у формуванні необхідного розміру та складу оборотних активів, а також у раціоналізації та вдосконаленні структури джерел їх фінансування[2]. Тобто, основне завдання управління оборотними активами полягає у забезпеченні безперервності виробничого процесу, що є умовою забезпечення стійкого фінансового стану підприємства, його кредитоспроможності та інвестиційної привабливості.

Щобефективно управляти оборотними активами необхідно [5, с. 184):

1) визначити обґрунтовану потребу в оборотних активах, необхідних для безперервності операцій з постачання, виробництва та продажу продукції;

2) максимізувати розмір і структуру оборотних активів;

3) забезпечити оборотні активи джерелами фінансування та визначити оптимальне співвідношення між різними джерелами фінансування оборотних активів;

5) організувати поточне та довгострокове управління оборотними активами, що забезпечує певний рівень фінансової платоспроможності та фінансової стійкості.

Якість управління оборотними активами залежитьперш за все від платоспроможності суб'єкта господарювання, рівня його рентабельності, а також створення можливостей для роботи в несподіваних ситуаціях, обсягу та рівня виробництва та кінцевих продажів.

Забезпечуючи успішне управління оборотними активами підприємство може досягти певного їх вивільнення та використання для підвищення рентабельності, прискорення оборотних коштів, забезпечення безперебійного виробництва та збільшення прибутковості, що, безсумнівно, є головним завданням кожного суб'єкта господарювання.

Висновки

Отже, раціональне розміщення та ефективне використання оборотних активів в умовах ринкової економіки є одним з центральних завдань виробничих підприємств. Його вирішення передбачає: збільшенням обсягів господарської діяльності і прибутку підприємства при одночасному прискоренні оборотності оборотного капіталу підприємства; абсолютне і відносне збільшення частки власного оборотного капіталу у структурі загального капіталу; раціональне використання власного оборотного капіталу, недопущення його вилучення в необоротні активи, прострочену і нереальну до стягнення дебіторську заборгованість, оптимізація розміру оборотних коштів, що обслуговують господарські потреби підприємства; впровадження у практику фінансової діяльності підприємства нормування грошових коштівтощо.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Капітал, основні та оборотні засоби підприємства: навч. посіб.; за заг. редакцією П. В Круш, О. В. Клименко, В. О. Гулевич [Текст] – К. : Центр учбової літератури, 2008. – С. 189-191.
2. Бланк И. А. Управление активами / И. А. Бланк. - К. : Ника-Центр, Эльга, 2009. – 270 с.
3. Демченко Т.А. Проблемні питання ефективного формування та використання оборотних активів промислових підприємств / Т.А. Демченко // Інвестиції : практика та досвід. – 2011. – №22. – С. 45-47.
4. Гуткевич С.А., Шаманская А.И. Управлениеэкономическими ресурсами предприятия // Актуальныепроблемыэкономики. – 2014. – №7. – С. 99-105.
5. Фурса Т.П. Концептуальні засади управління оборотними активами підприємства // Вісник ОНУ імені І.І. Мечникова. – 2014. – Т.19. Вип.1/2. – С. 184-187.

СідлецькаВікторіяВадимівна— студентка групи Мз-17бз, факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця,e-mail:viktoriiasidletska@gmail.com

Науковий керівник: **Віталій Володимирович Зянько –** доктор економічних наук, професор, завідувач кафедри фінансів, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

SidletskaViktoriiaV.– student faculty of management and information security, VinnytsiaNational Technical University, Vinnytsia, e-mail:viktoriiasidletska@gmail.com

Supervisor: **Zianko Vitalii V. -** Doctor of Economics, Professor, Head of Finance, Vinnytsia National Technical University. Vinnitsa.

УДК 336.279

Л.А. Гаврилюк[1]

ОСНОВНІ ПРИЧИНИБАНКРУТСТВА ПІДПРИЄМСТВА ТА ЗАСОБИ ЇХ ПОДОЛАННЯ

[1]Вінницький національний технічний університет

Анотація

Дослідженосутністьта причини банкрутства підприємств. Розкрито зміст фінансової санації як засобу подолання платіжної кризи та запобігання банкрутству підприємства.

***Ключові слова**: банкрутство, діагностика банкрутства, неплатоспроможність, фінансова санація.*

Abstract

The essence and causes of bankruptcy of enterprises are investigated. The content of financial reorganization as a means of overcoming the payment crisis and preventing the bankruptcy of an enterprise is disclosed.

***Key words**: bankruptcy, diagnostics of bankruptcy, insolvency, financial rehabilitation.*

Вступ

Вивчення та застосування різних методів та прийомів прогнозування ймовірності банкрутства, раннє виявлення ознак кризових явищ для підприємства та вжиття ефективних заходів для поліпшення фінансового стану є важливими елементами фінансової діяльності будь-якого підприємства, що функціонує в умовах ринкових відносин. Адже банкрутство має негативне значення не лише для окремого підприємства, а й для економіки в цілому, оскільки втрати від збанкрутілих підприємств відчувають на собі не тільки контрагенти, але також і держава.

Виходячи з впливу механізму банкрутства на національну економіку ретельному дослідженню причин банкрутства, методам його запобігання та регулюванню процедури банкрутства має приділятися особлива увага.

Виклад основних результатів дослідження

Світова практикасвідчить, що банкрутство – неминуче явище будь-якого сучасного ринку, який використовує неспроможність у якості інструменту перерозподілу капіталу. Банкрутство підприємств тісно пов’язане з суттю підприємницької діяльності, яка здійснюється в умовах невизначеності досягнення кінцевих результатівта ризиківтого, що можна зазнати певних втрат. Причому джерелом невизначеності є всі стадії виробничого процесу– від закупівлі й доставки сировини, матеріалів і комплектуючих виробів до виробництва і продажу готовихпродуктів.

У науковій літературі існують різні визначення поняття «банкрутство». З позиції фінансового менеджменту банкрутство характеризує реалізацію катастрофічних ризиків підприємства в процесі його фінансової діяльності, внаслідок якої воно нездатне задовольнити у встановлені терміни висунуті з боку кредиторів вимоги і виконати зобов'язання перед бюджетом[1, с.197]. Економісти розглядають банкрутство як інструмент виведення суб’єктів господарювання з фінансово-економічної кризи, оскільки сама процедура банкрутства залежить від багатьох конкретних юридичних і економічних процедур.

Таким чином, банкрутство не завжди супроводжується повною ліквідацією компанії, а навпаки, банкрутство часто означає перерозподіл економічних ресурсів від некваліфікованих власників до більш ефективних. Адже кожне підприємство, яке опиняється у скрутному фінансовому становищі та не в змозі сплачувати свої зобов'язання, знижує ефективність господарської діяльності його колег по бізнесу.Наявність же такого ефективного механізму погашення боргу значно знижує ризик економічної діяльності, стимулює відповідальність та додаткову активність учасника ринку.

Фінансове оздоровлення неплатоспроможних установ неможливе без аналізу причин банкрутства підприємства. Таких причин існує багато і залежать вони від різних чинників одні з яких можуть бути зовнішніми для компанії та не чинити на неї впливу, або ж бути дуже слабкими, а інші мають внутрішній характер і безпосередньо залежать від організації роботи в організації. Найчастіше банкрутство є результатом спільної та одночасної дії багатьохчинників, однак так чи інакше основними з них є фінансові.

Дофінансових причин банкрутства підприємства треба віднести такі:

– грубе порушення фінансової стійкості підприємства, яке характеризується перевищенням його фінансових зобов'язань над активами, що суперечить нормальному здійсненню господарської діяльності;

– виникнення протягом відносно тривалого періоду руху грошових коштів значного дисбалансу, який характеризується тривалим перевищенням негативного грошового потоку над позитивним та відсутністю перспектив для подолання цієї негативної тенденції;

– настання неплатоспроможного станупідприємства,який існує протягом тривалого періоду через низьку ліквідність його активів і характеризується наявністю значного перевищення термінових фінансових зобов'язань підприємства над сумою залишків йогогрошових коштів та активів у високоліквідній формі, що є хронічним [2].

Одним із засобів подолання платіжної кризи та запобігання банкрутству підприємства є фінансова санація – система фінансово-економічних, виробничо-технічних, організаційно-правових та соціальних заходів, спрямованих на досягнення чи відновлення платоспроможності, ліквідності, прибутковості та конкурентоспроможності підприємства-боржника в довгостроковому періоді [3;4].

Метою фінансової санації є покриття поточних збитків та усунення причин їх виникнення, відновлення або підтримка ліквідності та платоспроможності підприємств, зменшення всіх видів боргів, поліпшення структури оборотного капіталу та формування фондів фінансових ресурсів, необхідних для проведення санаційних заходів виробничо-технічного характеру.

Як правило, розробкою плану санації від імені власників або керівництва підприємства займаються консалтингові фірми у тісній співпраці зі службами внутрішнього контролю (якщо такі єна підприємстві). Санаційний аудит проводиться аудиторськими фірмами на замовлення потенційних санаторіїв, кредиторів та інших осіб, які можуть бути залучені до фінансування санаційного підприємства.

Висновки

Отже, механізм банкрутства підприємств можна розглядати як діючу форму перерозподілу суспільного капіталу з метою більш ефективного його використання. Передбачена законодавством про банкрутство можливість застосування до неплатоспроможних підприємств реорганізаційних процедур дозволяє їм відновити статус повноцінних суб'єктів ринкових відносин, заохочує підприємницьку ініціативу і ризик, оскільки в разі невдачі вони в значній мірі будуть захищені від тяжких наслідків банкрутства. Але процедура банкрутства повинна підлягати жорсткому регулюванню з боку держави, перш за все через законодавчі акти та інші документи нормативно-правового характеру.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кундеус О. М. Процедурні механізми банкрутства і санації підприємства / О. М. Кундеус // Інноваційна економіка. – 2016. – №9-10. – С. 196-203.
2. . Банкрутство в Україні. Програма антикризисного управління. Матеріали серверу HighStandartGroup. Адреса посилання - http:// www.bankruptcy.com.ua/
3. Боронос В. Г. Управлінняфінансовоюсанацією підприємств : методика та практика / В. Г. Боронос, І. Й. Плікус. – Суми :СумДУ, 2011. – 311 с.
4. Івженко А.С. Основні напрямки удосконалення механізму санації підприємств за сучасних економічних умов / А.С. Івженко // Актуальні проблеми економіки. – 2008. – № 4. – С. 142-149..

ГаврилюкЛіліяАнатолівна— студентка групи МФКз-19мсз, факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця,e-mail:0971904485lm@gmail.com

Науковий керівник: **Віталій Володимирович Зянько –** доктор економічних наук, професор, завідувач кафедри фінансів, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Havryliuk Lilia A.– student faculty of management and information security, VinnytsiaNational Technical University, Vinnytsia, e-mail:0971904485lm@gmail.com

Supervisor: **Zianko Vitalii V. -** Doctor of Economics, Professor, Head of Finance, Vinnytsia National Technical University. Vinnitsa.

УДК: 316.4

Л. М. Ткачук
В. В. Скомаровський

АНАЛІЗ РИЗИКІВ ІНВЕСТИЦІЙНИХ ПРОЕКТІВ

Анотація

Запорукою збільшення вартості підприємства, його конкурентоспроможності та рівня прибутку, відповідно, є своєчасне та адекватне інвестування в інвестиційний проект. Однак недооцінені ризики можуть негативно вплинути на стійкість та фінансові показники діяльності підприємства.

У статті описано різні типи інвестиційних та проектних ризиків, методи аналізу ризиків інвестиційних проектів, показники ефективності інвестиційних проектів.

Ключові слова: ризик, управління, підприємсто, інвестиційний проект.

Abstract

The key to increasing the value of the enterprise, its competitiveness and level of profit, respectively, is timely and adequate investment in the investment project. However, underestimated risks can adversely affect the sustainability and financial performance of the enterprise.

The article describes different types of investment and project risks, methods of risk analysis of investment projects, indicators of efficiency of investment projects.

Keywords: risk, management, enterprise, investment project.

Вступ

В ринкових умовах господарювання фінансова діяльність підприємств пов’язана з ризиком, тому питання управління ризиками інвестиційних проектів є актуальним. Оскільки на сьогодні ризики інвестиційних проектів є найбільш загрозливими і руйнівними, існує необхідність їх подальшого наукового дослідження. Над вирішенням проблеми аналізу ризиків інвестиційних проектів працюють вітчизняні науковці Я. І. Невмержицький, І. О. Бланк, О. С. Стоянова, І. Т. Балабанов, Г. В. Чернова, А. П. Гайдуцький.

Результати дослідження

Ризик інвестиційних проектів полягає в можливості виникнення грошових втрат. В сучасному економічному аналізі використовуються різні методи управління ризиками. Методи оцінки ризику інвестиційного проекту допомагають оцінити доцільність проекту, після якого він принесе прибуток, а також імовірнісний розмір майбутнього прибутку.

При реалізації інвестиційних проектів завжди слід враховувати ймовірність виникнення ризикових ситуацій. Тому, в першу чергу, необхідно враховувати такі види ризиків:

1. виробничий ризик – виникає при невідповідності робіт плану бюджету;
2. інвестиційний ризик – пов'язаний з ймовірністю втрати вартості фінансового портфеля, що складається з приватних та придбаних цінних паперів;
3. ринковий ризик – пов'язаний зі зниженням продажів продукції та цін на продукцію;
4. політичний ризик – пов'язаний зі зменшенням доходів та отриманням збитків у разі перебудови державної політики;
5. фінансовий ризик – пов'язаний з різними фінансовими операціями;
6. економічний ризик – пов'язаний із втратою конкурентоспроможності в контексті змін в економічному середовищі організації;
7. ризик творців проекту – пов'язаний з навмисним порушенням зобов'язань учасниками проекту;
8. ризик збільшення вартості графіка – може бути спричинений неправильною розробкою проекту, неефективним використанням ресурсів та зміною зовнішніх факторів, таких як рівень ринкових цін, рівень податків тощо;

9. ризик неякісного виконання робіт – безпосередньо пов'язаний з порушеннями постачальників сировини та обладнання, розбіжностями в розробці проекту тощо;

10. структурний ризик – може виникнути на етапі інвестування і пов'язаний з неточністю та браком інформації, а також виявленням помилок при розробці бізнес-проекту;

11. технологічний ризик – пов'язаний з невідповідністю технічним критеріям при експлуатації обладнання (погана робота, аварії та порушення екологічних норм);

12. ризик рефінансування – повністю залежить від банку, оскільки він з’являється під час надання позики банком позичальникові на певну суму та пов’язаний із труднощами з наданням майбутньої позики;

13. адміністративний ризик – безпосередньо пов'язаний з придбанням різних ліцензій та дозволів державних установ;

14. ризик форс-мажорних обставин – виникає внаслідок природних, соціальних та політичних катастроф;

15. ризики в країні – представляють сукупність ризиків, спричинених прийняттям рішень, які можуть бути як незалежними, так і залежними від держави (війни, імміграція робітників, зменшення попиту на розробляється товар на внутрішньому ринку тощо).

У теорії управління ризиками є кілька способів впливу на ризик. Це зменшення ризику, збереження ризику та поглинання ризику.

Зниження ризику передбачає мінімізацію можливої шкоди, яка може виникнути під час реалізації інвестиційного проекту, або зменшення ймовірності виникнення несприятливих подій.

Утримання ризику, в свою чергу, охоплює самострахування (створення резервних фондів) та отримання фінансових ресурсів (позики).

Інструменти поглинання ризиків включають передачу відповідальності за ризик третім особам за умови однакового рівня ризику. Ці інструменти включають фінансову гарантію, поручительство та страхування від ризиків. Залежно від стадій життєвого циклу проекту, загальний обсяг ризиків та їх різноманітність можуть змінюватися.

Отже, набір інструментів, доступних для управління ризиками, змінюється разом із виявленням нових ризиків. Таким чином, кожна стадія життєвого циклу інвестиційного проекту характеризується своїм набором інструментів.

На стадії, коли кошти ще не вкладені, застосовуються певні заходи оцінки проектного ризику. Одночасно можуть використовуватися також договірні, юридичні, страхові та інші інструменти.

На фазі прямого фінансування головну роль відіграють такі заходи, як забезпечення своєчасного завершення проекту, точне виконання умов контракту на будівельно-монтажні роботи та постачання основних фондів, страхування та ін.

На фазі виробництва, здійснюється страхування активів, забезпечуються своєчасні виплати за кредитними зобов'язаннями та хеджування від комерційних ризиків тощо.

Кінцеву стадію інвестиційного проекту неможливо уявити без використання резервних фондів, запобігання екологічному збитку, заподіяному діяльністю компанії, а також сплата зобов’язань перед третіми сторонами учасниками проекту.

На практиці при аналізі ризику інвестиційних проектів застосовуються кількісні та якісні методи.

Якісний підхід починається з виявлення проектних ризиків на етапі підготовки плану і базується на необхідності попереднього дослідження для збору інформації перед аналізом фактичних ризиків. Основною метою цього підходу є визначення типів проектних ризиків.

Метод аналізу полягає у дослідженні можливих причин виникнення ризику та різних критеріїв, що сприяють динаміці ризику. Після оцінки передбачуваної шкоди на останньому етапі аналізу готуються заходи для боротьби з виявленими ризиками.

Якісний підхід визначається застосуванням суб’єктивних цінностей. Він має тісний взаємозв'язок із умовами самого проекту і базується на більш складних процесах обробки та аналізу інформації в

порівнянні з кількісним підходом. Як правило, якісний аналіз призводить до кількісної оцінки, де ризик оцінюється у вартісному вираженні.

Суть кількісного підходу полягає в чисельному вимірі впливу змін факторів проекту. Тому аналіз проектних ризиків при використанні цього методу базується на застосуванні математичної статистики, теорії ймовірностей та інших математичних інструментів.

На відміну від якісного підходу, кількісна оцінка характеризується застосуванням неупереджених висновків, потребує належного використання математичних аналітичних інструментів і грунтується на статистичних вибірках та часових рядах.

Аналіз проектного ризику часто залежить від застосування методів математичної статистики, які включають такі поняття, як дисперсія, статистичне сподівання та коефіцієнт варіації. Статистичний аналіз дозволяє оцінити ризик не тільки проекту, але й організації. Незаперечною перевагою статистичного підходу до аналізу проектних ризиків є простота математичних розрахунків, тоді як мінусом є необхідність великої кількості спостережень.

На практиці при аналізі ризиків інвестиційних проектів використовуються також такі інструменти: метод експертної оцінки, метод аналогій, метод регулювання ставки дисконтування, метод критичної вартості та інші.

Метод експертної оцінки безпосередньо пов'язаний з діяльністю експерта (спеціаліста), який обробляє інформацію та приймає рішення на основі проведеного аналізу. Основними джерелами інформації є працівники організації, корпоративні бухгалтерські звіти та інформація, що стосується галузі. При проведенні експертної оцінки використовуються такі інструменти: інтерв'ю, анкетування та мозковий штурм.

Метод аналогій полягає у розгляді всіх даних, пов’язаних із виконанням компанією попередніх подібних проектів з метою вимірювання ймовірності виникнення збитків, та вивчення наявної інформації про подібні проекти. Використовуючи цей метод, важливо враховувати, що кожна організація характеризується низкою специфічних ознак. Практична реалізація цього методу непроста, оскільки він пов'язаний з певними проблемами, такими як труднощі у пошуку подібного проекту, відсутність набору ймовірнісних збоїв проекту, складність оцінки точності, при якій ризик попереднього подібний проект може бути використаний для оцінки ризику поточного проекту. Найчастіше цей метод застосовується в тих сферах, де необхідно оцінити ризик повторення проектів, наприклад, у будівельному секторі.

Метод коригування дисконтної ставки досить простий у розрахунках і заснований на корегуванні дисконтної ставки, що відповідає безризиковому проекту або мінімально прийнятному ризику. Корекція ставки дисконтування здійснюється шляхом додавання премії за ризик, тоді як здійснюється розрахунок та оцінка критеріїв ефективності інвестиційного проекту. Основний недолік методу полягає в тому, що проведення розрахунків вимагає перетворення майбутніх потоків на поточний період часу, але розрахунки не враховують ймовірність відхилення від отриманого результату, тобто ступінь ризику. Іншою проблемою цього методу є обмежена кількість варіантів моделей, що призводить до того, що результативний аналіз не виходить за межі розрахунку критеріїв ефективності при зміні лише одного фактора, який є дисконтною ставкою.

Метод критичних значень використовується в процесі управління інвестиційним проектом, оскільки він дозволяє визначити рівень стійкості до різних змін у періоді реалізації. Суть цього методу полягає у визначенні значень факторів, що впливають на проектний ризик, які зводяться до граничного значення.

Висновки

Отже, формування процесу розробки інвестиційного проекту є важливим елементом фінансової політики будь-якої організації, ефективна реалізація якої дозволяє підвищити прибутковість компанії та її інвестиційну привабливість. Виконання інвестиційного плану сприяє успішному пристосуванню компанії до змін у зовнішньому середовищі. Тому при розробці інвестиційного бізнес-плану необхідно

враховувати не тільки внутрішні характеристики конкретного підприємства, але зміни зовнішніх умов та факторів, що впливають на процес прийняття проекту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Методи оцінки ризиків інвестиційних проектів. URL : https://works.doklad.ru/view/be4Ap0GseHo/all.html.
2. Бланк И. А. Основы инвестиционного менеджмента. Т.1. – К.: МП "ИТЕМ", 2016. – 448 с.
3. Волков А. С. Инвестиционные проекты: от моделирования до реализации. URL : https://biznesbooks.com/components/com_jshopping/files/demo_products/aleksej-volkov-investitsionnye-proekty.pdf

Ткачук Людмила Миколаївна − доцент кафедри фінансів та інноваційного менеджменту, кандидат економічних наук. Заступник декана з навчально-методичної роботи Факультету менеджменту та інформаційної безпеки ВНТУ.

Скомаровський Владислав Володимирович – ст. гр. МІТ-18б Факультету менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Tkachuk Lyudmyla M. – Associate Professor of Finance and Innovation Management, Candidate of Economic Sciences. Deputy Dean for Educational and Methodological Work of the Faculty of Management and Information Security of VNTU.

Skomarovsky Vladislav V. – st. of the gr.MIT-18b of the Faculty of management and information security, Vinnytsia National Technical University, v. Vinnytsia.

УДК 338.242

В. В. Кульчицька

ІННОВАЦІЙНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ЯК ОСНОВА КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі досліджено сутність інноваційного потенціалу. Обґрунтовано, що належний рівень інноваційного потенціалу є основою конкурентоспроможності підприємства.

Ключові слова: інноваційний потенціал, конкурентоспроможність, інновації

Abstract

The essence of innovation potential is investigated in the work. It is substantiated that the appropriate level of innovation potential is the basis of enterprise competitiveness.

Key words: innovation potential, competitiveness, innovations

Вступ

В сучасних умовах конкурентоспроможність підприємств на внутрішньому та зовнішньому ринках можна забезпечити через активне впровадження інновацій.

Дослідження сутності та структури інноваційного потенціалу є предметом дослідження таких вчених як В. М. Гейєць, М.П. Войнаренко, В. В. Джеджула, С.М. Ілляшенко, Н. С. Краснокутська, С. В. Філиппова, Й. Шумпетер, та ін.

Метою цієї роботи є узагальнення підходів до визначення сутності інноваційного потенціалу як основи конкурентоспроможності підприємства.

Основна частина

Не можна не погодитись із думкою, про те, що розвинутий інноваційний потенціал підприємства є рушійною силою, яка забезпечує розвиток його інших внутрішніх функціональних потенціалів [1].

В літературі існують різні підходи до визначення сутності інноваційного потенціалу підприємства.

Його визначають як сукупність наявних інтелектуальних, технологічних, фінансово-економічних, науково-виробничих ресурсів з відповідним їх інфраструктурним забезпеченням, які здатні створювати нові знання та ефективний механізм комерціалізації та сприяти розвитку [2].

Інноваційний потенціал визначають також як складник економічного потенціалу, який містить систему ресурсів, здібностей та можливостей, що забезпечують здатність здійснювати інноваційну діяльність, упровадження досягнень НТП, розроблення та реалізацію нововведень та підтримку інноваційного процесу, дають змогу перейти в якісно новий стан розвитку для досягнення конкурентоспроможності економіки [3].

Гаєвська Л. М. розуміє під інноваційним потенціалом підприємства стратегічну здатність до реалізації невикористаних можливостей інноваційних ресурсів, тобто виробничих, інтелектуальних та інформаційних ресурси, необхідних для здійснення інноваційної діяльності підприємства[4].

Під інноваційним потенціалом розуміють також наявність та готовність до використання системи засобів і ресурсів при веденні інноваційної діяльності з метою одержання конкурентних переваг [5].

Управління інноваційним потенціалом здійснюється з метою забезпечення формування та ефективного використання інноваційного потенціалу підприємства.

До основних завдань управління інноваційним потенціалом підприємства відносять [6]:

- оцінювання формування та використання інноваційного потенціалу підприємства;
- забезпечення ефективного формування та використання інноваційного потенціалу;
- розробка рекомендацій щодо вдосконалення процесу управління інноваційним потенціалом.

Зважаючи на [1-7], можна виділити такі складові інноваційного потенціалу підприємства:

1. Ринкова складова – характеризує рівень відповідності можливостей підприємства зовнішнім ринковим потребам інновацій.

2. Інтелектуальна складова – характеризує можливості генерації і сприйняття ідей, задумів, новацій і доведення їх до рівня нових технологій, конструкцій, організаційних і управлінських рішень.

3. Кадрова складова – характеризується чисельністю персоналу, зайнятого у НДДКР, його розподілом за фаховою підготовкою, підрозділами тощо.

4. Техніко-технологічна складова – характеризує здатність оперативно переорієнтувати виробничі потужності підприємства і налагодити економічно ефективне виробництво нових продуктів, які відповідають ринковим потребам.

5. Інформаційна складова – характеризує інформаційну забезпеченість підприємства, ступінь повноти і точності інформації, необхідної для прийняття ефективних інноваційних рішень. Характеризується наявністю комплексу технічних програмно-математичних, організаційно-економічних засобів і спеціальних кадрів, що призначений для автоматизації процесу виконання завдань управління підприємством у різних сферах діяльності.

6. Науково-дослідна складова – характеризує спроможність підприємства здійснювати науково-дослідні робіти.

Висновки

Таким чином, саме інноваційний потенціал суттєво впливає на рівень конкурентоспроможності підприємства. Під інноваційним потенціалом розуміють сукупність наявних інтелектуальних, технологічних, фінансово-економічних, науково-виробничих ресурсів з відповідним їх інфраструктурним забезпеченням, які здатні створювати нові знання та ефективний механізм комерціалізації та сприяти розвитку. Досліджено складові інноваційного потенціалу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Козловський В. О., Причепа І. В. Управління інноваційним потенціалом промислових підприємств : монографія. Вінниця : ВНТУ, 2013. 184 с.

2. Єпіфанова І. Ю., Гладка Д. О. Інноваційний потенціал підприємства: сутність, складові та фактори впливу. *Економіка та суспільство*. 2018. Вип. 14. С. 354-360. URL: https://economyandsociety.in.ua/journals/14_ukr/48.pdf

3. Гришко В.А., Колещук О.Я., Крет Н.І. Формування та оцінювання інноваційного потенціалу машинобудівних підприємств. *Проблеми економіки і управління*. 2009. № 640. С. 47–55

4. Гаєвська Л.М. Інноваційний потенціал підприємства та його оцінка. *Глобальні та національні проблеми економіки.* 2017. Вип. 15. С. 192-196.

5. Володін С. А., Чекамова О. І. Теоретичні засади формування і реалізації інноваційного потенціалу в розвитку економіки. Економіка АПК. 2017. № 5. С. 65-72

6. Каширнікова І. О. Методичний підхід до управління інноваційним потенціалом будівельного підприємства. *Економіка та держава*. 2016. № 4. С.90-95.

7. Єпіфанова І. Ю. Управління інноваційною діяльністю промислових підприємств: теоретико-методологічні аспекти фінансового забезпечення. Вінниця : ВНТУ, 2019. 384 с

Кульчицька Вікторія Володимирівна – студентка групи МФК-17, факультет менеджменту та інформаційного безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: valeripankova@gmail.com

Науковий керівник: ***Єпіфанова Ірина Юріївна*** – доктор екон. наук, професор кафедри фінансів та інноваційного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Kulchytska Victoria V. – student of MFK-17 group, Faculty of Management and Information Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Supervisor: ***Yepifanova Iryna Y.*** – Doctor of Econ. Sc., Professor of Finance and Innovation Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 332.12

А. О. Чубарук[1]

УПРАВЛІННЯ ФОРМУВАННЯМ ФІНАНСОВОГО КАПІТАЛУ ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА

[1]Вінницький національний технічний університет

Анотація
Розглянуто особливості управління формуванням фінансового капіталу промислового підприємства
Ключові слова: фінансовий капітал; управління капіталом; джерела формування капіталу.

Abstract
The features of management of the formation of financial capital of an industrial enterprise are considered.
Key words: financial capital; capital management; sources of capital formation.

Вступ

Проблема управління формуванням фінансового капіталу, пошук джерел його формування, визначення ефективності використання та якісного планування дуже складна й актуальна з позиції прийняття стратегічних управлінських рішень.

Дослідженню питань, пов’язаних із процесом формування фінансового капіталу та управління ним, присвятили свої праці такі науковці як: Л. Алексеєнко, В. Кириленко, А. Білоченко, Н. Дрозд, В. Лещук, І. Олександренко та інші. Наукові дослідження, що сприяють створенню ефективної системи управління процесами формування та використання фінансового капіталу підприємства, є одними з пріоритетних, і вимагають подальшого теоретичного та практичного обґрунтування.

Метою даної роботи є визначення особливостей управління формуванням фінансового капіталу промислових підприємств.

Основна частина

У більшості публікацій науковці розглядають фінансовий капітал як ринкову вартість усіх ресурсів, які залучаються суб'єктами господарювання з різних джерел (зокрема, за рахунок власних коштів, з ринку цінних паперів та страхового ринку, засновницьких внесків, від банківської системи, бюджетів усіх рівнів тощо), що виражається у грошовій формі [1].

Існуючі на сьогодні підходи до трактування поняття «фінансовий капітал» є неоднозначними, що пояснюється тим, що ця категорія є багатоаспектною, по різному проявляється на мікро- та макрорівнях. Зокрема, на мікрорівні функціонування і формування фінансового капіталу відбувається через постійний виробничий процес, ефективну виробничо-господарську діяльність та покращення роботи суб’єктів господарювання, які прагнуть до отримання максимального прибутку. А на макрорівні фінансовий капітал накопичується під час складної системи відносин між державою, фінансово-кредитними установами і промислово-виробничими структурами з метою забезпечення сприятливості, швидкості, зручності використання фінансового капіталу та отриманні прибутку [2-3]. Рівень ефективності господарської діяльності підприємства визначається цілеспрямованим формуванням його капіталу. Велика роль фінансового капіталу в розвитку підприємства визначає його як головний об’єкт фінансового управління, а забезпечення його ефективного формування та використання належить до найвідповідальніших завдань фінансового менеджменту.

Метою формування фінансового капіталу підприємства є задоволення потреб у придбанні необхідних активів та оптимізація його структури з метою забезпечення умов ефективного його використання. Процес формування капіталу підприємства базується на основі таких принципів [4-5]:

- урахування перспектив розвитку господарської діяльності підприємства;
- забезпечення мінімізації витрат для формування капіталу із різноманітних джерел;
- забезпечення відповідності обсягу залученого капіталу обсягу формування активів;
- забезпечення високоефективного використання капіталу в процесі господарської діяльності;
- забезпечення оптимальності структури капіталу з позицій ефективного його функціонування.

Реалізація головної мети і завдань управління фінансовим капіталом здійснюється через сукупність функцій, зміст яких полягає в такому [6-7]:

– розробці стратегії і визначення тактики формування фінансового капіталу, під час чого

формуються цілі і завдання управління ним на тривалий період, розробляється перспективна політика підприємства щодо формування фінансового капіталу. На основі розробленої стратегії виробляється механізм її тактичного втілення, виходячи з конкретних умов і можливостей підприємства;

– аналізі, прогнозуванні і плануванні потреби у фінансовому капіталі при створенні підприємства і подальшому його розвитку. Ця функція відображає один з найважливіших напрямів діяльності фінансових служб у процесі формування фінансового капіталу. При цьому розробляються перспективні, поточні й оперативні плани формування фінансового капіталу;

– визначенні можливостей і економічної доцільності використання різних джерел коштів для формування фінансового капіталу. Це передбачає здійснення вартісної оцінки різних джерел коштів і визначення на цій основі середньозваженої вартості окремих груп й усього фінансового капіталу підприємства, що сприяє обґрунтованому рішенню щодо залучення відповідних джерел коштів;

– виробленні й прийняттй рішень щодо формування власного фінансового капіталу, під час чого визначаються зовнішні і внутрішні джерела власних коштів, а також обсяги формування власного капіталу за рахунок цих джерел;

– виробленні і прийнятті рішень щодо формування позикових коштів. Ця функція відображає необхідність і доцільність використання позикових коштів для фінансування господарської діяльності, що сприяє підвищенню ефективності здійснення операційної діяльності;

– формуванні оптимальної структури фінансового капіталу. Підприємства повинні забезпечити таку структуру фінансового капіталу, яка забезпечує високий рівень фінансової стійкості і фінансової гнучкості, а також дозволяє у процесі операційної і фінансово-інвестиційної діяльності отримувати додатковий прибуток.

Висновки

Отже, в умовах ринкової економіки та високого рівня конкуренції кожне підприємство прагне зберігати фінансову стабільність, що є важливою передумовою успішного ведення господарської діяльності. Успіх будь-якого суб'єкта господарювання, незалежно від форми власності та виду діяльності, залежить від правильного вибору джерел формування, напрямів розподілу й використання капіталу, що знаходиться у його розпорядженні. Використання різних джерел фінансових ресурсів для формування капіталу дозволяє підприємству забезпечити фінансову стійкість, а ефективний процес формування капіталу підприємства – максимізувати ринкову вартість, забезпечити рентабельність і мінімізувати ризики фінансово-господарської діяльності в довгостроковому періоді.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Білоченко А. М. Фінансовий капітал в Україні: особливості формування та перспективи розвитку. Фінанси України. 2008. – №3. – с. 95.
2. Лещук В. П. Фінансовий капітал фінансово-промислових груп: формування, використання та перспективи розвитку : моногр. Луцьк. 2011. – 476 с.
3. Семенов Г. А., Л. А. Осипчук. Особливості формування капіталу підприємства / Вісник економічної науки України. 2014. – №1. – С. 110–114.
4. Ламанов С. В. Система завдань управління капіталом підприємства / Управління розвитком. 2011. – № 1(98). – С. 155–158.
5. Ілюхін О. О. Ефективність виявлення та урахування економічних та організаційних передумов раціонального управління капіталом промислового підприємства / Вісник економічної науки України. Донецьк. 2011. – № 2. – С. 49–51.
6. Золотаренко В. О. Функціонально-структурна модель управління структурою капіталу підприємства / Управління розвитком. 2011. – № 1(98). – С. 147–150.
7. Зянько В. В., Фурик В. Г., Вальдшмідт І. М. Фінанси підприємств. Частина І : навч. посіб. Вінниця, ВНТУ, 2016. – 126 с.

Чубарук Анастасія Олексіївна — студентка групи МФК-17б, факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: chubaruknastia@gmail.com;

Науковий керівник: **Віталій Володимирович Зянько –** доктор економічних наук, професор, завідувач кафедри фінансів, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Chubaruk Anastasia — student of the MFK-17b group, faculty of management and information security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: chubaruknastia@gmail.com;

Supervisor: **Zianko Vitalii V. -** Doctor of Economics, Professor, Head of Finance, Vinnytsia National Technical University. Vinnitsa.

УДК 331.108

Н.О. Коваль

СИСТЕМА РОЗВИТКУ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ ТРУДОВОГО ПОТЕНЦІАЛУ В СУЧАСНИХ ЕКОНОМІЧНИХ УМОВАХ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуті *актуальні проблеми розвитку системи професійної підготовки та підвищення конкурентоспроможності трудового потенціалу. Проаналізовано роль впливових чинників, які підсилюють значення професійної підготовки робітничих кадрів в сучасних економічних умовах.*

Ключові слова*: професійна підготовка, робітничі кадри, якість робочої сили, безперервна професійна підготовка.*

Abstract

Actual problems of development of vocational training and competitive labor potential. The role of influential factors which increase the importance of training the workforce in the current economic conditions.

Keywords: training, working staff, quality workforce, continuous professional training.

Вступ

Основною складовою підвищення ефективності економіки є всебічний розвиток трудового потенціалу. Це головна складова національного багатства і рушійна сила суспільного розвитку країни. Світовою практикою доведено, що інвестиції в трудовий потенціал - найефективніші. Саме цим зумовлюється нова якість економічного зростання, яка утвердилася за останні десятиріччя в розвинених країнах. У Західній Європі цей компонент забезпечує близько 75% приросту національного багатства.

Базова передумова розвитку трудового потенціалу в Україні полягає в розробленні та реалізації широкомасштабної довгострокової стратегії модернізації всієї системи професійної підготовки кадрів, наближення її якості до стандартів ЄС, потреб внутрішнього розвитку держави та суспільства, ринкової економіки. Потрібно сформувати таке середовище, у якому позиції кожної людини, її суспільний статус визначалися б передусім рівнем освіченості, набутими знаннями і вмінням застосовувати їх на практиці.

Швидкі темпи структурних зрушень у сучасній економіці, старіння знань, здобутих у процесі первинної професійно-освітньої підготовки, зумовлюють необхідність запровадження системи безперервної освіти та освіти протягом життя на основі зв'язку між всіма ланками освіти, а також оптимізації системи перепідготовки та підвищення кваліфікації кадрів.

Результати дослідження

Сучасне ринкове середовище та прискорення темпів оновлення техніки і технології, в умовах інноваційного розвитку виробництва, потребують наявності робітничих кадрів високої кваліфікації, здатних швидко адаптуватися до змін навколишнього середовища та спроможних постійно перенавчатися та підвищувати свій рівень кваліфікації. Це в свою чергу сприяє впровадженню інноваційних технологій на сучасних підприємствах, підвищення продуктивності праці та випуску конкурентоспроможної продукції.

Трансформація виробництва потребує трансформацію робітничих кадрів, робітників широкого профілю по рівню необхідних професійних знань, які наближаються до технічних спеціалістів, здатних володіти суміжними професіями та з постійною готовністю до перепідготовки.

Фундаментальні положення концепції людського розвитку є основою для розроблення індексу розвитку людського потенціалу (ІРЛП) або в літературі його представляють ще і як індекс людського розвитку (ІЛР). Цей індекс виступає інтегрованою оцінкою цивілізованості країни. Він агрегує індекс очікуваної тривалості життя, освітній індекс та індекс ВВП на душу населення за

паритетами національних валют. З 2015 р. середньосвітовий ІЛР зріс на 23%, що відбиває загальносвітові тенденції стосовно показників тривалості життя, розвитку освіти та зростання доходів, хоча ця тенденція характеризується нерівномірністю та великою варіативністю для різних країн [1].

Стандартні програми підготовки робітничих кадрів не здатні в певній мірі задовольнити мінливі вимоги ринку праці. Інновації пронизують усі сфери життя, постійно змінюючи попит на різні професії і самі професії зокрема. Тому підготовку не можна закінчити після п'ятого року університету, або 2-3 років професійно-технічного навчального закладу, вона має тривати і надалі. Саме випереджальний розвиток професійної підготовки кадрів стає важливим фактором конкурентоспроможності фахівця на ринку праці, та вимагає безперервного та адаптивного характеру проведення.

Слід зазначити, що система професійної підготовки працівників безпосередньо на виробництві в Україні, зокрема система підвищення кваліфікації, упродовж останніх 10–15 років руйнувалася. Якщо на початку 90-х років щороку, підвищували свою кваліфікацію в середньому близько 3 млн. осіб, то в останні роки – лише близько 1 млн. працюючих, при цьому підвищення кваліфікації проходить в середньому один раз в 13-15 років. Тоді як у країнах ЄС аналогічний показник становить близько п'яти років, в Японії – від 1 до 1,5 року, в Росії – 7,8 року.

В Україні, на сьогоднішній день, за офіційними даними [2], відбувається падіння престижності трудової діяльності та існує відтік професійних кадрів з промислових підприємств, тільки 5% працівників які працюють на підприємствах мають вищу кваліфікацію, тоді як в США їх частка складає 43%, а в Німеччині - 34%. А за прогнозом потреба в робочих кадрах на вітчизняних підприємствах буде забезпечена лише на 45%. Як свідчить досвід розвинутих країн, саме якість професійної підготовки кадрів, перш за все, впливають на зростання ВВП країни. Практично 25% робітничих кадрів, в цих країнах, сьогодні зайнято у сфері інноваційних технологій. У США 8% робітничих кадрів створюють понад 20% ВВП, а на підвищення професійного рівня свого трудового потенціалу країна витрачає близько 40% від загальносвітових витрат [3].

Система професійної підготовки кадрів має виконувати соціальні (опанування професії) та економічні функції (розвиток трудового потенціалу суспільства, відтворення робочої сили необхідної кваліфікації).

Таким чином основними причинами удосконалення системи професійної підготовки робітничих кадрів та переходу до реалізації системи безперервної професійної підготовки є:

- підвищення ролі працівника в сучасному виробництві;
- науково-технічний і соціальний прогрес, інформаційні та інноваційні процеси, змінюючи взаємини виробництва, науки і освіти, роблять знання та освіта найважливішою функцією виробництва;
- зміни в характері і змісті праці, його функцій;
- швидке старіння науково-технічної інформації, що не дозволяє дати робітнику всі професійні знання одноразово і на тривалий термін;
- підвищення конкурентоспроможності робочої сили, її професійного рейтингу не тільки на внутрішньому, але й на зовнішньому ринку.

Зацікавленість учасників ринку праці в впровадженні безперервної професійної підготовки на виробництві, на нашу думку, може бути реалізований у спосіб для:

- роботодавця - через мінімізацію термінів підготовки, мінімізацію затрат на підготовку, максимальною наближеністю до місця роботи кадрів, відсутністю необхідності виділення житла та інше;
- працівника - через мінімізацію строків підготовки, адресне навчання, максимальною наближеністю до місця проживання, навчання та роботи;

Висновки

Аналіз ситуації щодо випереджального розвитку професійної підготовки кадрів в Україні дозволив зробити наступні висновки:

1. Застарілість матеріально-технічної бази системи професійно-технічної підготовки кадрів, неможливість її швидкого оновлення в перспективі можуть забезпечити підготовку лише простих

робітничих професій, тоді як інноваційний розвиток економіки України потребує висококваліфікованих робітничих кадрів.

2. Розробка механізму безперервної професійної підготовки кадрів, з застосуванням концепції модульної підготовки, сертифікату компетенції, адресності, швидкості, підготовки під конкретне робоче місце та за умови використання матеріально-технічної бази сучасних підприємств, сприятимуть інноваційному розвитку економіки в контексті інтеграції України до вимог ЄС.

3. Необхідність реалізації системи безперервної професійної підготовки пов'язана з тими інноваційними процесами які відбуваються як на ринку праці, так і в системі підготовки кваліфікованих робітничих кадрів, а саме:

- швидкість та гнучкість щодо оновлення трудових навичків робітника на виробництві;
- відповідність професійної підготовки робітничих кадрів потребам виробництва;
- підвищення конкурентоспроможності та "інноваційності" робітничих кадрів на базі компетентністного підходу;
- надання додаткових можливостей працевлаштування робітникам, які пройшли підготовку та перепідготовку на базі сучасних технологій професійної підготовки.

Наявність дисбалансу, між існуючою системою професійної підготовки робітничих кадрів та наявними потребами виробництва в кваліфікованих кадрах під конкретне робоче місце, потребує нових дій як з боку держави, так і з боку роботодавців та подальших наукових розробок в цьому напрямку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Human Development Report 2018. 20th Anniversary Edition. The Real Wealth ofNations: Pathways to Human Development. Published for the United Nations Development Programme (UNDP) [Електронний ресурс]. – N. Y., 2019. – Режим доступу: http://hdr.undp.org.

2. Продуктивні сили України: науково-теоретичний економічний журнал (2018р.) [Електронний ресурс] – Режим доступу: www.rvps.kiev.ua.

3. Конференція роботодавців України “Стратегічне партнерство Міністерства освіти і науки України з роботодавцями” [Електронний ресурс] – Режим доступу: www.confeu.org/ua/presscentr/news.html/publist_start.

Коваль Наталія Олегівна — канд. екон. наук, доцент кафедри фінансів та інноваційного менеджменту, Вінницький національний технічних університет

Koval Natalia O. — Cand. Sc., Assistant Professor Department of Finance and Innovation Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 658.152

В. І. Литвинюк

ОСОБЛИВОСТІ ФІНАНСУВАННЯ ОСНОВНИХ ЗАСОБІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
У цій статті розглядається особливості фінансування основних засобів.
Ключові слова: основні засоби, фінансування, підприємство, відтворення, продукція.

Abstract
This article discusses the features of fixed assets financing.
Keywords: fixed assets, financing, enterprise, reproduction, products.

Вступ

Сучасна економіка нашої держави знаходиться на перехідному етапі. В таких не простих умовах вагомою метою підприємства є підвищення рівня управління ним. Для цього потрібно більше залучати інвестиційні ресурси, швидко реагувати на зміни, які відбуваються на ринку, задовольняти потрібною інформацією інтереси користувачів. У загальній сумі власного капіталу підприємства значну питому вагу основні засоби . Від їхньої якості, технічного рівня вартості, ефективності використання в значній мірі залежить прибуток, кінцеві результати діяльності підприємства: випуск послуг, їх собівартість, рентабельність, стійкість фінансового становища.

Значний внесок у розробку теоретичних основ обліку основних засобів внесли роботи М. Т. Білухи, Ф.Ф. Бутинця, А.М. Герасимовича,С.Ф. Голова, В.П. Завгороднього, В.Г. Лінника, М.С. Пушкаря, В.В. Сопка, Н. М. Ткаченко та інших вчених-економістів. Отримані ними протягом багатьох років результати теоретичних і практичних розробок із проблем удосконалення обліку основних засобів мають велике значення для розвитку вітчизняної теорії обліку.

Мета даної роботи полягає у дослідженні і вивченні фінансування основних засобів.

Результати дослідження

Фінансування основних засобів відбувається за рахунок їх відтворення. Відтворення основних виробничих засобів — це процес безперервного їх поновлення. Основні засоби — матеріальні активи, які підприємство/установа утримує з метою використання їх у процесі виробництва/ діяльності або постачання товарів, надання послуг, здавання в оренду іншим особам або для здійснення адміністративних і соціально-культурних функцій, очікуваний строк корисного використання (експлуатації) яких більше одного року (або операційного циклу, якщо він довший за рік) [1]. Основні засоби визначають також як активи, які мають матеріальну форму, які призначені для використання у господарській діяльності суб'єкта господарювання, вартість яких поступово зменшується у зв'язку з фізичним або моральним зношенням, а очікуваний термін їх корисного використання становить понад один рік із дати введення в експлуатацію [2].

У національних стандартах бухгалтерського обліку існує декілька видів оцінок основних засобів, пов'язаних з їх участю і зношенням у процесі виробництва:

- первісна вартість;
- переоцінена вартість;
- залишкова вартість;
- справедлива вартість;
- вартість, яка амортизується;
- ліквідаційна вартість;
- сума очікуваного відшкодування необоротного активу;
- чиста вартість реалізації необоротного активу.

Основними завданнями управління основними засобами є [3]:

- формування мети та цілей відтворення основних засобів,
- визначення розміру потреби в прирості основних засобів;
- розробка плану розвитку матеріально-технічної бази підприємства;
- вибір форми задоволення потреби в прирості основних засобів;
- обґрунтування ремонтної політики підприємства;
- оптимізація строків експлуатації основних засобів;
- обґрунтування інвестиційних рішень на основі існуючих альтернатив формування складу основних засобів з урахуванням обмеженості фінансування даних проектів.

Важливе місце в процесі управління основними засобами займає процес їх відтворення. Розрізняють просте та розширене відтворення.

Просте відтворення основних засобів здійснюється в тому самому обсязі, коли відбувається заміна окремих зношених частин основних засобів або заміна старого устаткування на аналогічне, тобто тоді, коли постійно відновлюється попередня виробнича потужність.

Розширене відтворення передбачає кількісне та якісне збільшення діючих основних засобів або придбання нових основних засобів, які забезпечують вищий рівень продуктивності устаткування.

Процес відтворення основних виробничих засобів має низку характерних ознак, зокрема:

1) основні виробничі засоби поступово переносять свою вартість на вироблену продукцію;

2) у процесі відтворення основних виробничих засобів одночасно відбувається рух їхньої споживної вартості та вартості;

3) нарахуванням амортизаційних відрахувань здійснюється нагромадження в грошовій формі частково перенесеної вартості основних виробничих засобів на готову продукцію;

4) основні виробничі засоби поновлюються в натуральній формі протягом тривалого часу, що створює можливість маневрувати коштами амортизаційного фонду [4].

У процесі господарської діяльності кругообіг основних виробничих засобів проходить три стадії.

На першій стадії відбувається продуктивне використання основних виробничих засобів та нарахування амортизаційних відрахувань. На цій стадії основні виробничі засоби в процесі експлуатації зношуються й нараховується сума зносу. Вона є підставою для списання суми амортизаційних відрахувань на витрати після завершення процесу виробництва. На першій стадії кругообороту основних виробничих засобів втрачається споживна вартість засобів праці, їхня вартість переноситься на вартість готової продукції.

На другій стадії відбувається перетворення частини основних виробничих засобів, які перебували в продуктивній формі, на грошові кошти через нарахування амортизаційних відрахувань.

На третій стадії в процесі виробництва відбувається поновлення споживної вартості частини основних виробничих засобів. Це поновлення здійснюється заміною зношених основних виробничих засобів на нові за рахунок нарахованого зносу основних засобів [5].

Просте відтворення основних виробничих засобів здійснюється у двох формах:

1) заміна зношених або застарілих основних виробничих засобів;

2) капітальний ремонт діючих основних засобів.

За простого відтворення у кожному наступному циклі відбувається створення основних виробничих засобів у попередніх обсягах та з однаковою якістю. Джерелом фінансування заміни зношених основних засобів є нарахована сума амортизації. За розширеного відтворення кожного наступного циклу здійснюється кількісне і якісне зростання основних виробничих засобів. Джерелом фінансування таких змін є використання частини створеного додаткового продукту.

Необхідність оновлення основних виробничих засобів за ринкових відносин визначається передовсім конкуренцією товаровиробників. Саме конкуренція спонукує підприємства здійснювати прискорене списання основних виробничих засобів з метою нагромадження фінансових ресурсів для наступного вкладання коштів у придбання більш прогресивного устаткування, впровадження нових технологій та іншого поліпшення основних виробничих засобів [6].

Висновки

Таким чином, основними засобами є матеріальні активи, що їх підприємство зберігає задля використання в процесі як виробництва так і постачанні товарів, в наданні послуг, здаванні в оренду

іншим особам або для виконання соціально-правових і адміністративних дій, строк очікування корисного вжитку (використання) яких досягає більше ніж один рік. В діяльності довільного суб'єкта господарювання основні засоби відіграють надзвичайно важливу роль.

Методологічні засади формування в бухгалтерському обліку інформації про основні засоби визначено в Положенні (стандарті) бухгалтерського обліку 7 „Основні засоби". Норми цього положення застосовуються підприємствами, організаціями та іншими юридичними особами всіх форм власності.

Усі операції, пов'язані з рухом основних засобів, оформлюються первинними документами, які забезпечують правельність і своєчасність їх обліку.

Важливе значення має аналіз вивчення руху і технічного стану основних засобів. Для аналізу особливе значення має розподіл виробничих основних засобів основної діяльності підприємства на дві частини: активну і пасивну.

Мета економічного аналізу ефективності використання основних засобів полягає у визначенні забезпеченості основними засобами за умови найбільш інтенсивного їх використання та пошуку резервів підвищення фондовіддачі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Основні засоби: Положення (стандарт) бухгалтерського обліку 7 «Основні засоби», затверджене Наказом Міністерства Фінансів України від 27.04.2000 № 92 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www. minfin.gov.ua.

2. Кулакова С. Ю., Кордубан А. С. Теоретичні основи відтворення основних фондів підприємства в сучасних умовах. *Ефективна економіка*. 2015. № 6. http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=4134

3. Петрович Ю. М. Економіка підприємства: підручник. Львів: «Новий-Світ-2000», 2004. – 680 с.

4. Джеджула В. В., Єпіфанова І. Ю., Волоська Н. Р. Сутність поняття «основні засоби». *Східна Європа: економіка, бізнес та управління*. 2016. № 4. С. 127-131.

5.Стадії кругообігу основних засобів. Види оцінки основних засобів. Одиниця обліку основних засобів. https://studfile.net/preview/4492796/page:18/

6.Сутність основних засобів та їх відтворення http://enbv.narod.ru/text/Econom/fp/str/29.html#:~:text

Вікторія Ігорівна Литвинюк – студентка групи МФК-19б, факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: viktoria.igorivna19@gmail.com

Науковий керівник: Ірина Юріївна Єпіфанова **–** доктор економічних наук, доцент, професор кафедри фінансів та інноваційного менеджменту**,** Вінницький національний технічний університет,м. Вінниця.

Lytvyniuk Viktoria I. - MFK- 19b student group, Faculty of Management and Information Security, Vinnytsia National Technical University. Vinnitsa.

Supervisor: ***Yepifanova Iryna Y***. — Doctor of Economics, Associate Professor, Professor of Finance and Innovation Management,Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 316.4

І. В. Юзвенко
Д. А. Мотрук

ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ФУНКЦІОНУВАННЯ ПІДПРИЄМСТВА В СУЧАСНИХ УМОВАХ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
В роботі запропоновано рекомендації щодо покращення аспектів функціонування підприємства в сучасних умовах. Розглянуто класифікацію факторів впливу зовнішнього середовища, які зумовлюють появу адаптивної реакції підприємства. Визначено, які функції виконують підприємства, основними з яких є економічна, соціальна та екологічна. З'ясовано, що підприємство несе повну економічну, майнову відповідальність за результати своєї діяльності
Ключові слова: *підприємство, умови, функціонування.*

Abstract
The paper offers recommendations for improving aspects of enterprise operation in modern conditions. The classification of factors of influence of external environment which cause emergence of adaptive reaction of the enterprise is considered. It is determined which functions are performed by enterprises, the main of which are economic, social and environmental. It was found that the company bears full economic and property responsibility for the results of its activities
Keywords: *enterprise, conditions, functioning.*

Вступ

На сьогоднішній день в умовах ринкових відносин підприємство є основною ланкою всієї економіки, оскільки саме на цьому рівні створюється потрібна суспільству продукція, виявляються необхідні послуги.

Метою статті є узагальнення аспектів функціонування підприємства в сучасних ринкових відносинах, його основних напрямів та видів його діяльності, що функціонують в Україні; системи аналізу та планування обсягів, результатів діяльності ресурсного потенціалу підприємства, а також зовнішнього середовища та його вплив на діяльність підприємства.

Основна частина

У більшості розвинених країн світу, потужний промисловий сектор є фундаментом для забезпечення технологічного прогресу та необхідною передумовою формування потенціалу розвитку країни. Підприємство - це самостійний, організаційно відособлений суб'єкт виробничої сфери народного господарства, який виробляє і реалізує продукцію, виконує роботи промислового характеру чи надає платні послуги. Підприємство має конкретну назву - завод, фабрика, комбінат, шахта, майстерня тощо.

Будь-яке підприємство є юридичною особою, має закінчену систему обліку і звітності, самостійний бухгалтерський баланс, розрахунковий і інший рахунки, печатку з власним найменуванням і товарний знак (марку).

Головною метою (місією) створення і функціонування підприємства є одержання максимально можливого прибутку за рахунок реалізації споживачам виробленої продукції (виконаних робіт, зроблених послуг), на основі якої задовольняються соціальні й економічні запити трудового колективу і власників засобів виробництва.

На основі загальної місії підприємства формуються і встановлюються загальнофірмові цілі, що визначаються інтересами власника, розмірами капіталу, ситуацією усередині підприємства, зовнішнім середовищем і повинні відповідати наступним вимогам: бути конкретними і вимірними, орієнтованими в часі, досяжними і взаємно підтримуваними[1].

Кожне підприємство - це складна виробничо-економічна система з багатогранною діяльністю. Найбільш чітко виділяються напрямки, які варто віднести до головних:

- комплексне вивчення ринку (маркетингова діяльність);
- інноваційна діяльність (науково-дослідні і дослідно-конструкторські розробки, упровадження технологічних, організаційних, управлінських і інших нововведень у виробництво);
- виробнича діяльність (виготовлення продукції, виконання робіт і надання послуг, розробка номенклатури й асортименту адекватних попиту на ринку);
- комерційна діяльність підприємства на ринку (організація і стимулювання збуту виробленої продукції, послуг, дієва реклама);
- матеріально-технічне забезпечення виробництва (постачання сировини, матеріалів, що комплектують вироби, забезпечення усіма видами енергії, технікою, устаткуванням, тарою, і т. д.);
- економічна діяльність підприємства (усі види планування, ціноутворення, облік і звітність, організація й оплата праці, аналіз господарської діяльності і т. п.);
- післяпродажний сервіс продукції виробничо-технічного і споживчого призначення (пусконалагоджувальні роботи, гарантійне обслуговування, забезпечення запасними частинами для ремонту і т. д.);
- соціальна діяльність (підтримка на належному рівні умов праці і життя трудового колективу, створення соціальної інфраструктури підприємства, що включає власні житлові будинки, столові, лікувально-оздоровчі і дитячі дошкільні установи, і т. д.).

Підприємство несе відповідальність за порушення договірних зобов'язань, кредитно-розрахункової і податкової дисципліни, вимог до якості продукції, за забруднення навколишнього середовища. Підприємство повинне забезпечувати безпеку виробництва, санітарно-гігієнічні норми і вимоги по захисту здоров'я його працівників, населення і споживачів продукції.

Контроль за окремими сторонами діяльності підприємства здійснюють:

- державна податкова адміністрація;
- податкова поліція;
- державні органи, на які покладений нагляд за безпекою виробництва, праці, протипожежної й екологічної безпеки;
- інші органи, визначені законодавством України.

В умовах ринкової економіки підприємство - це товаровиробник, основна виробнича ланка економіки. Слід звернути увагу на те, що саме на підприємстві відбувається поєднання робочої с із засобами виробництва. Від рівня діяльності підприємства залежить процес виробництва матеріальних благ, задоволення потреб населення, життєвий рівень, результати використання виробничих фондів, впровадження досягнень науково-технічного прогресу, тобто ефективність господарювання[3].

Принцип самоокупності затрат вимагає точного обліку й зіставлення витрат і результатів, повного відшкодування собівартості продукції. Самоокупність властива тільки рентабельним підприємствам.

Суть принципу самофінансування не тільки у самоокупності витрат, а й у закріпленні частини одержаного прибутку за підприємством у його повне розпорядження. Тобто розвиток підприємства повністю забезпечується за рахунок власних коштів, кредитів банку на комерційній договірній основі і за рахунок валютної виручки.

Принцип матеріальної заінтересованості у кінцевих результатах праці передбачає подолання все ще існуючої зрівнялівки в оплаті праці, створення умов для заохочення ініціативи, підприємливості, досягнення найкращих результатів.

Підприємство несе повну економічну, майнову відповідальність за результати своєї діяльності. Кожне підприємство для розв'язання завдань, пов'язаних з виробництвом і реалізацією товарів та наданням послуг, має бути укомплектоване певною кількістю людей, здатних виконувати ці роботи.

Зайняті суспільною працею на підприємстві робітники, інженери та службовці утворюють трудові колективи цих підприємств. В економічному розумінні трудовий колектив - це сукупний працівник підприємства і водночас суб'єкт економічних відносин, який здійснює спільну діяльність у державних, колективних, кооперативних, приватних підприємствах, установах і організаціях, спрямовану на задоволення суспільних потреб.

Усі ці принципи безпосередньо мають забезпечити організаційну основу інтенсивного характеру індивідуального відтворення на підприємстві.

Підприємства виконують ряд функцій. Основні з них такі:

- економічна: задоволення потреб споживача в продукції (роботах, послугах); впровадження досягнень науково-технічного прогресу; забезпечення конкурентоспроможності підприємства; ріст продуктивності праці; розвиток виробничої інфраструктури; самофінансування; отримання прибутку;
- соціальна: формування трудового колективу; вдосконалення кваліфікаційного складу працівників; покращення житлово-побутових умов працівників; розвиток соціальної інфраструктури;
- екологічна: вдосконалення технологічних процесів; створення і розвиток екологічної інфраструктури; наукові і технічні вирішення проблем навколишнього середовища і раціонального природокористування.

Крім того, що підприємство функціонує в системі національної економіки, воно може вступати у відносини з іншими партнерами в системі світового господарства, що й зумовлює здійснення ним зовнішньо-економічної функції. Вона визначається місцем і роллю даного підприємства в міжнародному поділі праці. Зовнішньоекономічна функція реалізується розвитком міжнародної спеціалізації і кооперації виробництва. Найбільш відомими формами такої спеціалізації і кооперації є міжнародна торгівля, організація спільних підприємств, участь у спільних міжнародних проектах, науково-дослідне співробітництво[2,4,5].

Зазначені функції реалізуються у взаємозв'язку. Недооцінка будь-яких з них може негативно вплинути на загальний стан підприємницької діяльності, її кінцеві результати.

В умовах ринкової економіки, як уже зазначалось, виникає безліч різних підприємств. В Україні нині налічується близько 10 тис. підприємств (без малих). Вони діють у різних галузях і різняться за багатьма ознаками, зокрема за формами власності, характером економічної діяльності та сферою діяльності.

Розглянемо класифікацію факторів впливу зовнішнього середовища, які зумовлюють появу адаптивної реакції підприємства (див. рис.1)[2].

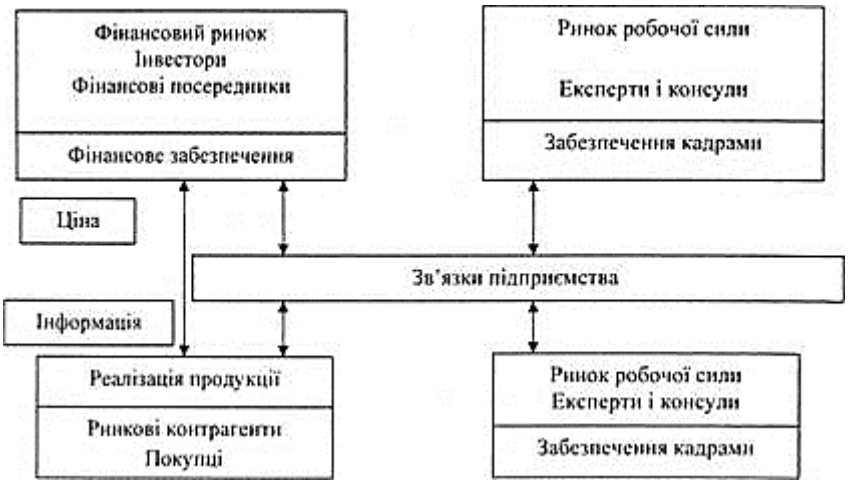


Рис. 1 - Взаємозв'язок підприємства із зовнішнім середовищем) [2]

Таким чином, зовнішнє середовище обмежується залежно від цілей підприємства та поділяється на економічну, суспільну й екологічну системи. Кожна з цих систем є сукупністю факторів безпосереднього, або прямого, впливу (мезо- середовище) – різні групи, інтереси яких зачіпає діяльність підприємства, і середовище опосередкованого, або непрямого, впливу (макросередовище) [6-8]. Фактори прямого впливу безпосередньо і негайно впливають на діяльність підприємства і зазнають аналогічного впливу з його боку (постачальники, споживачі, конкуренти, посередники, групи інтересів, державне регулювання економіки). Фактори непрямого впливу можуть не чинити прямого негайного впливу на підприємство, але з часом позначаються на його діяльності (макроекономічні, соціально-культурні, політичні, природні, науково-технічні, демографічні фактори)[4].

Дослідження засвідчують, що в контекст управління підприємствами закладено цілісну систему управління, яка складається із ряду підсистем, що беруть безпосередню участь у прийнятті управлінських рішень [9].

Висновки

Отже, розвиток підприємства в ринковій економіці відбувається за нестабільності середовища господарювання. Типовими умовами сучасної діяльності підприємства є невизначеність ринку, термінів і умов поставок, поведінки власників, конкурентів, органів державної влади.

В результаті було досліджено аспекти функціонування підприємства в сучасних ринкових відносинах, його основних напрямів та видів його діяльності, що функціонують в Україні. Виявлено системи аналізу та планування обсягів, результатів діяльності ресурсного потенціалу підприємства, а також було досліджено зовнішнє середовище та його вплив на діяльність підприємства.

Можна сказати, що підприємство існує та розвивається в активному зовнішньому середовищі, і змушене пристосовуватися до його змін. Складність і нестабільність ринкового оточення вимагають від підприємства постійного вдосконалювання форм і методів господарювання. Для виживання і збереження конкурентоспроможності промислових підприємств у сучасних швидкоплинних умовах функціонування доводиться постійно коригувати їхню господарську діяльність з урахуванням змін навколишнього середовища.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Azarova A., Solomoniuk I. Modeling of the process of estimating the influence of internal factors on price on the basis of the correlation-regression method least squares. Innovation and entrepreneurship: collection of scientific articles. Ajax Publishing, Montreal, Canada, 2020. P. 27–31. 208 p.
2. Азарова А. О., Азарова Л. Є., Міронова Ю. В., Соломонюк І. Л. Максимізація прибутку та оптимізація базових економічних показників виробництва із використанням кореляційно-регресійного моделювання. Існуюча практика та новітні тенденції в управлінні суб'єктами господарювання різних організаційно-правових форм : монографія / за ред. Л. М. Савчук, Л. М. Бандоріної. Дніпро : Пороги, 2020. С. 344 – 358. 480 с.
3. Бойчик І. М. Економіка підприємства : навч. посіб. /І.М.Бойчик. К. : Атіка, 2016. 543 с.
4. Грибалев Н. П.,.Игнатьева И.Г Бизнес-план : практ. рук.. СПб. : Белл, 2011. 160 с.
5. Коробов М. Я. Фінансово-економічний аналіз діяльності підприємства. К. : Знання, 2010. 276с.
6. Єпіфанова І.Ю, Панкова В. В. Удосконалення системи мотивації персоналу промислових підприємств України. Економіка та суспільство. 2021. №23. https://doi.org/10.32782/2524-0072/2021-23-6.
7. Єпіфанова І. Ю. Управління інноваційною діяльністю промислових підприємств: теоретико-методологічні аспекти фінансового забезпечення : монографія. Вінниця : ВНТУ, 2019. 384 с.
8. Єпіфанова І. Ю., Джеджула В. В., Гуменюк В. С. Стан та перспективи розвитку машинобудівної промисловості України. Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки. 2020. №2. С. 270-275.
9. Mamatova T. V. Management of enterprises and organizations under the conditions of sustainable development / Tetiana V. Mamatova, Iryna A. Chykarenko, Elina G. Moroz, Iryna Yu. Yepifanova and Nataliia V. Kudlaieva // International Journal of Management. - 2020. - 11 (4). - Pp. 151-159.

Юзвенко Ірина Василівна - студентка групи МФК-18б, факультет менеджменту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Мотрук Денис Анатолійович - студент групи МФК-18б, факультет менеджменту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Науковий керівник: ***Єпіфанова Ірина Юріївна*** – доктор екон. наук, професор кафедри фінансів та інноваційного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Iryna Yuzvenko V. - student, Faculty of management Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa.

Denis Motruk A. - student, Faculty of management Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa.

Supervisor: ***Yepifanova Iryna Y.*** – Doctor of Econ. Sc., Professor of Finance and Innovation Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 336.53

Ю. О. Беркатюк

СУТНІСТЬ КАПІТАЛУ ПІДПРИЄМСТВА

Вінницький національний технічний університет

Анотація
В роботі розглянуто сутність капіталу підприємства.
Ключові слова: капітал, фінансовий стан, джерело доходу.

Abstract
The essence of the enterprise capital is considered in the work.
Keywords: capital, financial condition, source of income.

Вступ

Аналіз фінансового стану підприємства завжди відігравав велику роль, саме йому завжди приділяється велика увага, оскільки, він являється найважливішим показником функціонування підприємства, та являє собою всю інформацію про його діяльність. На сьогоднішній день, капітал- є однією з найголовніших складових фінансового аналізу та займає важливу роль у розвитку підприємства

Теоретичні засади дослідження капіталу підприємства знайшли відображення в публікаціях таких учених, як: І.Т. Балабанова; І.О. Бланка; К. Макконелла, С. Брю ; О.Г. Білої; Дж. Нітзан ; И. Шумпетера; І. Фішера ; К. Маркса; Д.Е. Пономарьова; Н.О. Байстрюченка, В.В. Концева.

Метою даної роботи є визначення сутності капіталу підприємства.

Результати досліджень

Капітал є однією з найскладніших та найважливіших економічних категорій. Капітал підприємства, в свою чергу розглядається як фактор виробництва. Як відомо, термін "капітал" походить від лат. capitalis – головний. Єдиної точки зору щодо змісту та економічної інтерпретації капіталу не існує, у сучасній економічній літературі є багато визначень капіталу підприємства (таблиця 1). Отже, капітал підприємства- це сукупність засобів виробництва, цінностей у матеріальній, грошовій та нематеріальній формах, які забезпечують його власникові одержання додаткової вартості.

Структура капіталу це співвідношення власних, позикових і залучених ресурсів у матеріальній та нематеріальній формах, яке формується підприємством у процесі своєї фінансово-господарської діяльності для здійснення її наступного фінансування [8].

Доречно сформована структура капіталу є основою для досягнення головної мети підприємства, а саме забезпечення зростання ринкової вартості підприємства та зростання доходів власників. Формування структури капіталу відбувається в рамках політики управління капіталом підприємства, яка є невід'ємною складовою фінансової політики підприємства[9].

Процес формування капіталу підприємства вимагає дотримання наступних принципів: врахування перспектив розвитку підприємства; забезпечення відповідності між обсягом залученого капіталу та обсягами активів підприємства; забезпечення оптимальної структури капіталу; мінімізації витрат при формуванні капіталу з різних джерел; забезпечення високоефективного використання капіталу в процесі функціонування[8]

В свою чергу ж структура капіталу підприємства формується за допомогою внутрішніх та зовнішніх джерел, які зацікавлені в його розвитку та розширенні.

Таблиця 1 - Підходи науковців до визначення поняття «капітал підприємства»

Автор	Капітал підприємства – це
О.Г. Біла. [1]	сукупні грошові ресурси, що використовуються на підприємстві; авансований у господарську діяльність капітал власний, позичений і залучений у сукупності.
І.О. Бланк [2]	загальна вартість засобів в грошовій, матеріальній і нематеріальній формах.
Є.Ф. Брігхем [3]	необхідний фактор виробництва, він включає компоненти боргу, нерозподілений прибуток, привілейовані акції і звичайні акції.
Л.І. Катан [4]	капітал являє собою накопичений шляхом заощаджень запас економічних благ у формі грошових засобів і реальних капітальних товарів, що залучаються його власниками в економічний процес як інвестиційний ресурс і фактор виробництва з метою отримання доходу, функціонування яких в економічній системі базується на ринкових принципах і пов'язано з факторами часу, ризику і ліквідності.
Е.Ф. Югас [5]	сукупність грошових, матеріальних та нематеріальних ресурсів підприємства, які створюються за допомогою різних джерел і використовуються ним для здійснення операційної, фінансової та інвестиційної діяльності з метою отримання прибутку.
А.М.Поддєрьогін [6]	це кошти, якими володіє підприємство для здійснення своєї діяльності з метою отримання прибутку.
І. Ю. Єпіфанова [7]	сукупність усіх ресурсів, які є в наявності підприємства, використання яких дозволяє отримувати прибуток та досягати цілей підприємства

Основною метою формування капіталу є задоволення потреби в придбанні необхідних активів оптимізації його структури з позиції забезпечення умов ефективного його використання [8]. Капітал підприємства складається з власного капіталу та зобов'язань підприємства [10]. Зобов'язання підприємства складаються з довгострокових і поточних зобов'язань, забезпечень наступних витрат і платежів та доходів майбутніх періодів.

Основними складовими капіталу підприємства є матеріальні та нематеріальні активи, грошові засоби та ринкові цінні папери. В залежності від цього існують різні форми капіталу: економічний, культурний, людський, соціальний, адміністративний, політичний, символічний, фізичний [11].

На основі проаналізованих джерел можемо узагальнити [12] ,що до фізичного капіталу відносяться засоби виробництва. Людський капітал представляють як, накопичений людиною за певний період часу запас різноманітних навичок, знань, досвіду, який в майбутньому позитивно впливає на прибуток підприємства. До людського капіталу відносять: ноу-хау, креативні ідеї, різноманітні корисні здібності, культура в офісі, цінності тощо.

П'єр Бурдьє визначає соціальний капітал як наявність корисних соціальних зв'язків, які в подальшому використанні можуть призвести до отримання вигоди. Економічний – представляється, як прибуток та власність підприємства загалом, а культурний – освіта, довіра та об'єкти культури. Символічний капітал вчений виділяє у межає соціального та на його думку він пов'язаний з авторитетом та репутацією. Політичний капітал П. Бурдьє описує ,як довіру та визнання, за допомогою яких людина наділяється владою.

Адміністративний капітал тісно пов'язаний з політичним, але сутність його полягає в здатності регулювати доступ до ресурсів і використовуючи особливі позиції влади і авторитету[13].

Висновок

В результаті дослідження ми можемо зробити висновок, що науковці приклали багато зусиль для визначення сутності «капіталу підприємства». Проаналізувавши декілька з них стало зрозуміло, що це поняття є досить складним та багатостороннім. Отже, капітал підприємства- це сукупність засобів

виробництва, цінностей у матеріальній, грошовій та нематеріальній формах, які забезпечують його власникові одержання додаткової вартості.

Будь-яка підприємницька діяльність завжди починається з вкладення капіталу, і подальший розвиток підприємства залежить від нього. За рахунок капіталу підприємства здійснюються витрати підприємств на виробництво та реалізацію товарів, робіт і послуг, а також інші витрати, пов'язані з діяльністю підприємства.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1.Біла О.Г. Фінансове планування і фінансова стабільність підприємств. Фінанси України. 2010. № 4. С. 112–119

2. Бланк І.О. Управління формуванням капіталу Київ : «Ника-Центр». 2008. 510 с.

3. Брігхем Є.Ф. Основи фінансового менеджменту Київ : Центр навчальної літератури, 2008. – 560с.

4. Катан Л.І. Фінансовий менеджмент: навч. посібник / Л.І. Катан, Л.І. Бровко, Н.П. Дуброва, Н.В. Бондарчук. – Суми: «Довкілля», 2009. – 184 с

5. Югас Е.Ф. Економічна сутність та види капіталу підприємства/ Е.Ф. Югас, О.І. Олексик // Науковий вісник Ужгородського університету. Серія Економіка. – 2014 . -Випуск 2(43). – с.63-67.

6. Поддєрьогін А.М. Фінансовий менеджмент Київ.: КНЕУ, 2008. – 536 с.

7. Єпіфанова І. Ю., Супрун В. В. Особливості управління капіталом підприємств легкої промисловості. Вісник Хмельницького національного університету. Серія "Економічні науки". 2020. № 5. С. 74-78.

8. Щербань О.Д., Невдачина О.І. Теоретичні аспекти визначення сутності та структури капіталу підприємства. Приазовський економічний вісник, 2019 № 3 С.284-289 URL: http://pev.kpu.zp.ua/journals/2019/3_14_uk/49.pdf

9. Душак М.І. Структура капіталу як умова формування ефективної фінансової архітектури підприємства. Вісник СумДУ. Серія «Економіка», 2018 №3 С.44-53 URL: https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/

10. Дмитрук В.О.,Максимець Ю.В. Сутність категорії «капітал підприємства» відповідно до сучасних досліджень в цій сфері. Електронне наукове фахове видання «Ефективна економіка» 2020. №5 URL: http://www.economy.nayka.com.ua/pdf/5_2020/101.pdf

11. Єпіфанова І. Ю., Джеджула В. В. Фінансовий аналіз та звітність : практикум. Вінниця : ВНТУ, 2017. 143 с.

12. Капітал. Енциклопедія сучасної України : у 30 т / ред. кол. І. М. Дзюба [та ін.] ; НАН України, НТШ, Ін-т енцикл. дослідж. НАН України. 2001–2020.

13. Ділан Райлі. Класова теорія Бурдьє: вчений як революціонер. 2017 URL: https://commons.com.ua/uk/klassovaya-teoriya-burde/

Беркатюк Юлія Олександрівна – студентка групи МФК-17б, факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: yuliaberkayiuk884@gmail.com

Науковий керівник: Єпіфанова Ірина Юріївна – доктор економічних наук, професор кафедри фінансів та інноваційного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Julia O. Berkatiuk – Department of finance and Information Security, Vinnytsia National Technical University,Vinnytsia, email: yuliaberkayiuk884@gmail.com

Iryna Yu. Yepifanova – Doctor of Econ. Sc., Professor of Finance and Innovation Management, Vinnytsia NationalTechnical University, Vinnitsia

УДК 658.15

Коваль Н.О.
Посвалюк Б.І.

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ЗАХІДНИХ МОДЕЛЕЙ ДІАГНОСТИКИ БАНКРУТСТВА НА УКРАЇНСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВАХ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Розкрито особливості застосування західних моделей діагностики банкрутства на українських підприємствах.
Ключові слова: банкрутство, криза, фінансова нестабільність, ймовірність банкрутства.

Abstract
The peculiarities of application of western models of bankruptcy diagnostics at Ukrainian enterprises are revealed.
Keywords: bankruptcy, crisis, financial instability, probability of bankruptcy.

Вступ

Для досягнення фінансової стабільності й запобігання банкрутства в сучасних макроекономічних умовах, суб'єктам господарювання необхідно вчасно й повною мірою здійснювати оцінку фінансового стану. При цьому, необхідно не тільки аналізувати поточний фінансовий стан підприємства, але й здійснювати діагностику ймовірності банкрутства в майбутньому періоді.

Результати дослідження

Для успішного господарювання підприємства на ринкових засадах суттєво важливим є можливість оцінки ймовірності банкрутства з метою попередження кризового стану.

Банкрутство – це кризовий стан підприємства, подолання якого вимагає застосування певних методів фінансового менеджменту. У свою чергу, сучасна економічна наука і її представники виробили різноманітну систему фінансових методів і інструментів діагностики фінансової неспроможності, а також методів і напрямків її запобігання. Ці методи й інструменти актуальні не тільки для суб'єктів господарювання, що перебувають в кризовому стані і вимагають застосування термінових заходів, спрямованих на стабілізацію, але й для ряду інших підприємств, що працюють в умовах ринкової економіки, тому що їхня специфіка полягає в можливості визначити й усунути на ранньому етапі вузькі місця розвитку суб'єкта господарювання, визначити шляхи їх нейтралізації [1].

На українських підприємствах поряд з вітчизняними, широко використовуються зарубіжні методичні підходи, в основу яких покладено факторні моделі прогнозування банкрутства підприємств та організацій.

Найпоширенішими моделями є такі моделі: двохфакторна модель оцінки ймовірності банкрутства, оцінка ймовірності банкрутства на основі Z-рахунку Альтмана, модель Спрінгейта, модель Бівера, модель Лиса та інші. Але потрібно відзначити, що ці моделі складалися на основі фінансового стану зарубіжних підприємств і тому не є адаптованими до фінансової ситуації на українських підприємствах [3].

При цьому потрібно врахувати, що модель Альтмана використовується тільки для великих корпорацій, акції яких вільно котируються на фондовій біржі. Оскільки українські підприємства функціонують в умовах, не схожих на умови, які були прийняті в увагу при формуванні 5-ти факторної моделі Альтмана, не можна механічно використовувати дану модель. Якщо б існувала база статистичних даних про фінансовий стан українських підприємств-банкрутів, то цю модель можна було б застосувати, але з іншими числовими значеннями.

Використовувати моделі Альтмана й Бівера для українських підприємств потрібно з обережністю, тому що зазначені моделі побудовані на статистичній вибірці американських підприємств. В Америці інший стандарт бухгалтерської звітності (GAAP), тому коефіцієнти виходять дещо іншими. Застосування вивчених західних моделей в умовах української економіки вимагає уточнення вагових коефіцієнтів моделей або шкали оцінки результатів моделювання [2].

Проте, моделі Альтмана й Бівера можна використовувати в якості рекомендаційних моделей, оскільки вони є універсальними й містять у собі основні фінансові коефіцієнти.

Висновки

Враховуючи вищевказані недоліки іноземних моделей, слід зробити висновок про необхідність розробки вітчизняних моделей для оцінки діагностики потенційного банкрутства українських підприємств, які б дозволили справедливо інтерпретувати показники діяльності й мали б меншу кількість недоліків.

Комплексна діагностика ймовірності банкрутства підприємства є необхідною умовою формування стратегії запобігання банкрутства, оскільки отримані результати оцінки ймовірності банкрутства можна застосувати надалі при розробці плану дій керівництва у випадку виникнення кризових умов діяльності й з метою зміцнення фінансового стану й стабільності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Великий Ю. М., Косарєва І. П., Політун Д. О. Теоретичні основи оцінки ймовірності банкрутства підприємства // *Бізнес-навігатор*. 2018. № 3-1. С.92-96.

2. Гудзь Т. П. Практика застосування зарубіжних та вітчизняних методик діагностики банкрутства підприємств // *Світ фінансів*. 2017. № 3-4 (4-5). С. 111-121.

3. Сушко В.І., Павлюк Т.С. Класифікація моделей оцінки ймовірності банкрутства підприємств // *Економіка: теорія та практика*. 2014. №1. С. 72-83.

Коваль Наталія Олегівна – канд. екон. наук, доцент кафедри фінансів та інноваційного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця

Посвалюк Богдан Ігорович – студент групи МФК-17 факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет

Koval Natalia O. — Cand. Sc., Assistant Professor Department of Finance and Innovation Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Posvalyuk Bohdan I. - student of IFC-17 group, Faculty of Management and Information Security, Vinnytsia National Technical University

УДК 330.111.4

Н. О. Соківський

ЕФЕКТИВНІСТЬ РЕСУРСНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДПРИЄМСТВА В УМОВАХ ТРАНСФОРМАЦІЙНОЇ КРИЗИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуті актуальні проблеми ефективності ресурсного забезпечення підприємства за сучасних кризових умов. Визначено особливості механізму управління ресурсами підприємства.

Ключові слова: ресурси, ресурсний потенціал, основні фонди, оборотні фонди, персонал.

Abstract

The actual problems of efficiency of resource provision of the enterprise in modern crisis conditions are considered. The peculiarities of the enterprise resource management mechanism are determined.

Keywords: resources, resource potential, fixed assets, working capital, personnel.

Вступ

Ресурси є важливою складовою потенціалу розвитку підприємства, тому необхідно визначити такий внутрішній потенціал, який би міг швидко реагувати на зміни і пристосовувати до них діяльність організацій. Забезпечення стійкої конкурентоспроможності підприємства та підвищення ефективності його функціонування в умовах фінансової нестабільності безпосередньо залежить від ефективності використання його виробничих ресурсів.

Результати дослідження

Останні наукові дослідження щодо доцільності застосування методів управління з метою підвищення ефективності використання ресурсів на підприємстві свідчать, що в умовах трансформаційної кризи найбільш дієвими для стимулювання раціонального використання ресурсів є економічні методи управління. Під час досліджень в першу чергу було розглянуто поняття ресурсів та виробничих ресурсів.

У сучасній економічній літературі сформувалося розуміння сутності ресурсів, широко висвітлені різні системи їх класифікації. Розподіл ресурсів на окремі види (групи) здійснюється за різними класифікаційними ознаками: за їх походженням, економічною значущістю і роллю в системі суспільного виробництва, напрямами і формами господарського використання, кількісними та якісними характеристиками, особливостями тощо.

Термін «ресурс» походить від французького «ressource» – допоміжний засіб, та тлумачиться як засоби, запаси, можливості, джерела доходів. Під засобами розуміють прийоми, способи дії для досягнення чого-небудь, а також предмети, пристосування (або їх сукупність), необхідні для здійснення будь-якої діяльності [1]. Різні автори по-різному тлумачать зазначений термін. Наприклад, визначають ресурси як чинники, які використовуються для виробництва економічних благ [1]. Також ресурси розглядають як залучені в господарський оборот чинники виробництва" [2]. Виробничі ресурси – це ресурси підприємства, які використовуються у процесі виробництва (земля, капітал, праця, інформація, підприємницька здатність) [3].

На нашу думку, найбільш повним слід вважати трактування виробничих ресурсів підприємства як сукупності певних чинників (запасів, джерел, засобів та предметів праці), які має в наявності підприємство, а також можуть бути мобілізовані та використані ним для досягнення конкретної мети й одержання очікуваного результату в певний проміжок часу.

Для ефективного ресурсного забезпечення необхідним є формування організаційно-економічного механізму управління ресурсами.

Організаційно-економічний механізм управління раціональним використанням ресурсів має ґрунтуватися на таких принципах: системності – охоплення інноваційними процесами ресурсозбереження усіх ланок (взаємопов'язаних підсистем) управлінського циклу на підприємстві; цілісності – дотримання єдності системи управління раціональним використанням ресурсів на підприємстві; довгострокової перспективи – формування довгострокових засад здійснення раціоналізації використання ресурсів на підприємстві; нормативності – запровадження та постійне вдосконалення підприємством власної системи стандартів використання ресурсів; замкненої відповідальності служб підприємства за досягнення кінцевого результату раціонального використання ресурсів; врахування вартості упущених можливостей; економічного стимулювання.

Підсумовуючи викладене вище, можна виділити наступні напрямки поліпшення діяльності підприємства на основі вдосконалення управління його ресурсним потенціалом: зменшення витрат на ресурсне забезпечення діяльності підприємства шляхом їх раціонального використання; уникнення непотрібних (недоцільних) напрямків діяльності, що вимагають залучення додаткових ресурсів; створення конкурентних переваг на основі пошуку та вибору такої структури ресурсного забезпечення, що найбільш повно дозволить використовувати внутрішній потенціал розвитку організації.

Висновки

Ресурсне забезпечення стратегічної діяльності підприємства має здійснюватися на основі розробки ресурсних стратегій, які сприяють розв'язанню таких завдань: визначення перспективних потреб підприємства в ресурсах всіх необхідних видів; розрахунок допустимих ресурсних обмежень і формування прогресивних норм витрат ресурсів різних типів; визначення «зон стратегічних ресурсів», можливостей їхнього використання шляхом балансування обсягів і складу, термінів постачання з динамікою використання; розробка заходів щодо раціонального транспортування, зберігання та використання; використання підходів з позиції логістики щодо системи реалізації ресурсних стратегій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Вовк І. Управління інноваційними конфліктами при впровадженні ресурсоощадних заходів на машинобудівних підприємствах / Ірина Вовк, Юрій Вовк // Соціально-економічні проблеми і держава. — 2010. — Випуск 1 (3). — С. 39-50.

2. Кудіна О. М. Деякі аспекти управління матеріальними ресурсами на підприємстві // Економіка: проблеми теорії та практики: Зб. наук. праць. – Дніпропетровськ: ДНУ, 2016. – Вип. 101 – С. 27-31.

3. Ресурсозбереження в розширеному відтворенні трансформаційної економіки України [Текст] : автореферат дис. ... канд. екон. наук : 08.01.01 / С. Ю. Половнікова ; Дніпропетровський держ. аграрний ун-т. – Дніпропетровськ, 2017. – 16 с.

Соківський Назар Олександрович — *студент групи МФК-17б*

Науковий керівник: ***Коваль Наталія Олегівна*** *— канд. екон. наук, доцент кафедри фінансів та інноваційного менеджменту, Вінницький національний технічних університет*

Sokivskyi Nazar O. — *is a student of the IFC-17b group*

Supervisor ***Koval Natalia O.*** *— Cand. Sc., Assistant Professor Department of Finance and Innovation Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia*

L Науково-технічна конференція факультету машинобудування та транспорту

Оргкомітет

Голова оргкомітету

О. В. Петров, ВНТУ, Україна

Заступник голови оргкомітету

А. В. Слабкий, ВНТУ, Україна

Члени оргкомітету

Л. Г. Козлов, ВНТУ, Україна
В. В. Біліченко, ВНТУ, Україна
О. В. Грушко, ВНТУ, Україна
Л. К. Поліщук, ВНТУ, Україна

Секції

Пленарне засідання
Секція автомобілів та транспортного менеджменту
Секція галузевого машинобудування та матеріалознавства
Секція прикладної механіки
Секція опору матеріалів та обробки тиском
Секція озброєння та військової техніки

УДК 629.331, 629.35

С. В. Войтків

СИСТЕМА ПОЗНАЧЧННЯ ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ МАЛОЇ ВАНТАЖОПІДЙОМНОСТІ

ТзОВ "Науково-технічний центр "Автополіпром"

Анотація

Запропонована система позначення моделей та модифікацій електромобілів малої вантажопідйомності, яка характеризує їх клас за ЄЕК ООН, тип тягового приводу, допустиму повну масу, функціональне призначення (тип кузова), тип автономних джерел електроенергії для живлення тягових електродвигунів, експлуатаційний пробіг, порядковий номер базової моделі та її модифікації, а також порядковий номер виконання та комплектації.

Ключові слова: електромобіль малої вантажопідйомності, тяговий привід, автономне джерело електроенергії, тягові АКБ, категорія електромобіля.

Abstract

The system of designation of models and modifications of electric vehicles of small loading capacity which characterizes their class according to the UNECE, type of a traction drive, admissible full weight, functional purpose (body type), type of autonomous sources of the electric power for power of traction electric motors is offered, operational mileage, serial number of the base model and its modifications, as well as the serial number of execution and configuration.

Keywords*:* low-capacity electric truck, traction drive, autonomous power source, traction batteries, electric truck category.

Вступ

З середини минулого десятиліття відбувається бурхливий розвиток електромобілебудування, зокрема, у сфері створення і освоєння виробництва нових моделей електромобілів малої вантажопідйомності (МВ), до яких відносяться вантажні електромобілі категорій L_6, L_7 та N_1 [1]. Перші дослідно-конструкторські роботи зі створення електромобілів МВ ведуться і у нашій державі, зокрема фахівцями ТзОВ НТЦ "Автополіпром", м. Львів та ТзОВ "Murmuration Technology", м. Кривий Ріг. Електромобілебудування являється однією зі сфер дуже важливої для успішного економічного розвитку України галузі автомобілебудування, яка, безумовно, сприяє активному розвитку багатьох суміжних галузей машинобудування та промисловості. Виробництво електромобілів МВ – один з уже небагатьох напрямків автомобілебудування, розвиток якого здатний розвиватися на основі максимальної локалізації виробництва усіх складових частин таких електромобілів на українських підприємствах. Однією із важливих умов активного розвитку вітчизняного електромобілебудування являється системний підхід на державному рівні до процесу їх створення, виробництва, експлуатації та утилізації. Особлива увага повинна приділятися створенню та освоєнню виробництва перспективних конкурентоспроможних комплектувальних виробів електричного тягового приводу (ЕТПр) – тягових електродвигунів (ЕД), тягових мостів інтегрально-балкового типу та тягових блоків на основі тягових ЕД та редукторів головної передачі, автономних джерел електричної енергії (ДЕЕ), а також керованих, тягових, керовано-тягових мостів тощо на засадах максимального використання принципів уніфікації виробів, зокрема на основі систем їх модульного проектування. Одним із важливих аспектів системного підходу до проектування електромобілів МВ видається наявність системи позначення їх моделей та різних модифікацій з урахуванням виконань і комплектацій з метою їх чіткої ідентифікації на усіх життєвих циклах – проектування, виробництва, експлуатації та утилізації. Особливо з огляду на необхідність однозначного трактування моделей, модифікацій та функціонального призначення колісних транспортних засобів (КТЗ) при проведенні реєстраційних процедур в органах Державної автомобільної інспекції (ДАІ) МВС України та інших державних органах. Отже, одним із актуальних завдань сфери електромобілебудування являється створення системи позначення електромобілів МВ, індекс базової моделі та модифікацій якої інформував би про тип тягового приводу, допустиму повну масу, функціональне призначення, тип автономних ДЕЕ тощо, і забезпечував би їх чітку та однозначну ідентифікацію.

Результати дослідження

Система позначень КТЗ та структура індексу позначення їх моделей і модифікацій у Радянському Союзі була регламентована галузевою нормаллю ОН 025 270-66 [2], прийнятою ще у 1966 році. Вона визначала класи та передбачала позначення КТЗ різних типів, зокрема вантажних автомобілів основним індексом, структура якого складалась із чотирьох або п'ятьох цифрових знаків. Ще два цифрові знаки являлися додатковою частиною індексу, які відображали модифікацію та експортну модифікацію базової моделі. Основна частина індексу характеризувала клас КТЗ (перший знак) за повною вагою, клас (тип) за експлуатаційним призначенням (другий знак) та порядковий номер базової моделі (третій і четвертий знаки).

Класи вантажних автомобілів та їх позначення в основній частині індексу моделі арабськими цифрами 1-7 відповідно до повної ваги наведені у табл. 1.

Таблиця 1 – Класифікація та позначення вантажних автомобілів за повною вагою

Перший знак індексу позначення моделі	1	2	3	4	5	6	7
Повна вага автомобіля, т	до 1,2	>1,2 до 2,0	>2,0 до 8,0	>8,0 до 14,0	>14,0 до 20,0	>20,0 до 40,0	>40,0

Класи вантажних автомобілів за експлуатаційним призначенням – функціональним призначенням та/ або типом кузова, наявністю та типом робочих механізмів або іншого додаткового обладнання та їх позначення наведені у (табл. 2.

Таблиця 2 – Класифікація та позначення вантажних автомобілів за експлуатаційним призначенням

Другий знак індексу позначення моделі	3	4	5	6	7	8	9
Експлуатаційне призначення	вантажні	тягачі	самоскиди	цистерни	фургони	-	спеціальні

Класифікація КТЗ за експлуатаційним призначенням передбачала також і їх поділ на транспортні засоби загального призначення (вантажні автомобілі – 3), спеціалізованого призначення (тягачі – 4, самоскиди – 5, цистерни – 6 і фургони – 7) та спеціального призначення (цифра 9).

Автомобілям підвищеної та високої прохідності різного експлуатаційного призначення, санітарним автомобілям, автомобілям-таксі тощо присвоювалися окремі індекси моделей в межах їх класів і видів на відміну від відповідних базових моделей.

Система позначення КТЗ, наведена в ОН 025 270-66, в основі які дві характерні ознаки – повна вага та експлуатаційне призначення, деякими заводами застосовується і у наші дні, хоча уже давно морально застаріла, бо не відображає ряд сучасних типів КТЗ, обладнаних гібридними тяговими приводами або ЕТПр, зокрема електромобілів МВ.

Для класифікації і позначення КТЗ ВАТ "Укравтобуспром" у 1996 році запропонував систему, наведену у КНД 3-34-71-96 [3]. В її основу теж було покладено дві характерні класифікаційні ознаки – допустима повна маса та функціональне призначення. Але була і відмінність – перший знак в індексі базової моделі характеризував відображав функціональне призначення КТЗ (наприклад, В – вантажний автомобіль), а допустима повна маса КТЗ, заокруглена до цілого числа, відображалася у другому і третьому знаках індексу. Проте наведеній системі притаманний суттєвий недолік, адже при виробництві КТЗ різних моделей з різною агрегатною базою та близькими повними масами, основний індекс позначення їх моделей або мав би бути однаковим, що не допустимо для моделей автомобілів одного й того ж заводу-виробника, або індекс іншої моделі не вірно відображав би її повну масу.

Суттєво інформативніша система класифікації та позначення КТЗ, щоправда, стосовно КТЗ громадського користування, була запропонована ТзОВ "Науково-технічний центр "Автополіпром" у 2006 році [4]. В її основу покладено уже три характерні класифікаційні ознаки – тип тягового приводу, габаритна довжина та функціональне призначення. Наступного, 2007 року, тим же ВАТ "Укравтобуспром" був розроблений галузевий стандарт СОУ МПП 43.020-161:2007 [3], який відображав дещо оновлену систему позначення КТЗ, наведену у [3], проте в основі позначення їх моделей і модифікацій залишились ті ж дві ознаки – функціональне призначення та повна маса.

Проте, і на нинішній час в Україні не існує сучасної системи позначення моделей та модифікацій не тільки електромобілів МВ, а й КТЗ інших типів різного функціонального призначення.

До групи електромобілів МВ відносяться КТЗ, обладнані електричним тяговим приводом та автономними ДЕЕ для живлення тягових ЕД підкатегорій L_6 і L_7 категорії L та підкатегорії N_1 категорії N.

Отже, до групи основних ознак, які мають найбільш інформативний характер, прийнятих для відображення в індексах моделей та модифікацій автомобілів необхідно віднести:

- сукупність тих класифікаційних ознак, за якими електромобілі МВ поділяються на підкатегорії L_6 і L_7 та підкатегорію N_1;
- тип тягового приводу за конструкцією, тобто за наявністю основних складових частин – тягових ЕД і ДЕЕ;
- тип автономних ДЕЕ за конструкцією та складовими частинами і матеріалами – тягових акумуляторних батарей (АКБ), суперконденсаторів (СК) або паливних елементів (ПЕ).

До найбільш характерних технічних – конструктивних та експлуатаційних – параметрів електромобілів МВ можна віднести:

- допустиму повну масу;
- функціональне призначення за типом кузовів та/ або за наявністю і типом робочих механізмів тощо;
- вантажопідйомність;
- експлуатаційний пробіг без нового заряджання тягових АКБ або СК або нового заправлення ПЕ.

Вантажопідйомність та експлуатаційний пробіг без поповнення ДЕЕ являються для вантажних електромобілів підкатегорій L_6, L_7 та N_1 дуже важливими експлуатаційними характеристиками, адже за обмеженої допустимої повної маси їх вантажопідйомність може бути збільшена, в основному, лише за рахунок меншого автономного пробігу і, відповідно, навпаки, збільшення автономного пробігу потребує застосування тягових АКБ більшої енергоємності, що призводить до зменшення вантажопідйомності. Для вантажних електромобілів підкатегорій N_2 і N_3, повна допустима маса яких складає, відповідно, понад 3500 до 12000 кг та понад 12000 кг уже можливе забезпечення необхідної вантажопідйомності при заданому автономному пробігу.

Отже, на основі аналізу найбільш характерних ознак та визначальних технічних параметрів для пропонованої системи позначень моделей і модифікацій електромобілів МВ вибрано п’ять наступних ознак:

- тип тягового приводу;
- категорія за нормативними документами ЄЕК ООН (UNECE);
- допустима повна конструктивна маса;
- функціональне призначення за типом кузова, типом робочих механізмів тощо;
- тип автономного ДЕЕ;
- експлуатаційний пробіг,

а також порядкові номери базової моделі та її модифікацій.

Для позначення базових моделей та модифікацій електромобілів МВ пропонується індекс, який складається з чотирьох блоків, які відображають:

- абревіатуру заводу-виробника – перший блок з будь-якої кількості літер латинської абетки;
- модель електромобіля – другий блок з чотирьох знаків – літер латинської абетки або арабських цифр від 0 до 9;
- модифікацію базової моделі електромобіля – третій (основний) блок з чотирьох знаків та четвертий (допоміжний) блок з двох знаків, теж літер латинської абетки або арабських цифр 0...9.

Структурна схема індексу позначення базових моделей електромобілів МВ та їх модифікацій наведена на рис. 1.

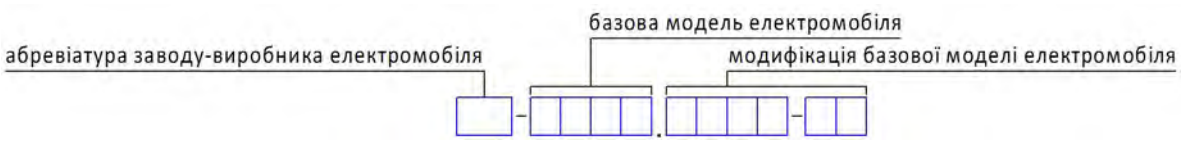


Рис. 1. Структурна схема індексу позначення моделей та модифікацій електромобілів

Перший і другий блоки в індексі відділяються знаком "дефіс", другий і третій блоки розділяються знаком "крапка", а третій і четвертий – теж знаком "дефіс".

Отже, у пропонованій системі блок позначення базової моделі автомобіля складається із чотирьох знаків, які відображають:

- перший знак – тип тягового приводу, який позначається однією великою літерою Е (електричний тяговий привід);
- другий знак – категорію автомобіля за міжнародною класифікацією ЄЕК ООН (UNECE), яка позначається літерами L або N;
- третій знак – допустиму повну масу одинарного електромобіля без причепа, яка позначається арабськими цифрами від 1 до 9;
- четвертий знак – порядковий номер базової моделі, який теж позначається арабськими цифрами від 1 до 9.

Пропоновані позначки базових моделей одинарних електромобілів МВ відповідно до їх допустимої повної маси наведені у табл. 3.

Таблиця 3 – Позначки базових моделей одинарних електромобілів МВ відповідно до допустимих повних мас

Позначка	Допустима повна маса, кг		
	Категорія ТЗ		
	L_6	L_7	N_1
1	до 750	-	до 1250
2	>750...1000	-	>1250...2000
3	-	до 1000	>2000...2800
4	-	>1000...1500	>2800..3500
5	-	>1500	-

Основний блок позначення модифікацій базових моделей електромобілів МВ теж складається із чотирьох знаків, які відображають:
- перший знак – функціональне призначення електромобіля за типом кузова, типом робочих механізмів або іншого додаткового обладнання, яке позначається великими літерами латинської абетки;
- другий знак – тип автономного ДЕЕ, який теж позначається великими літерами латинської абетки;
- третій знак і четвертий знаки – порядковий номер модифікацій базових моделей, зміни у конструкціях яких потребують проведення додаткових сертифікаційних процедур (арабські цифри 1...9).

Пропоновані позначки модифікацій базових моделей електромобілів відповідно їх функціональному призначенню наведені у табл. 4.

Таблиця 4 – Позначки модифікацій базових моделей електромобілів МВ відповідно до функціонального призначення

Позначка	Функціональне призначення КТЗ/ Тип кузова
S	базове шасі
B	бортовий кузов
D	самоскидний кузов
F	кузов-фургон
T	кузов-цистерна
K	комунальний
M	медичний
P	пожежний
V	військовий
U	універсального призначення (системи швидко замінних кузовів)
I	іншого спеціального або спеціалізованого призначення

До змін у конструкціях базових моделей та модифікацій електромобілів МВ відносяться зміни, пов’язані, наприклад, із суттєвим перерозподілом допустимих навантаг на передній та задній мости, із застосуванням інших типів ДЕЕ, інших моделей або типів передніх керованих або керованотягових та задніх тягових, тягово-керованих або тримальних мостів, інших моделей та типів тягових ЕД збільшеної потужності, які забезпечують суттєво вищу максимальну швидкість руху електромобілів, інших моделей фар та/ або ліхтарів системи зовнішнього електрообладнання електромобілів тощо. Тобто – це будь-які зміни, які впливають на результати проведених сертифікаційних випробувань серійних базових моделей або модифікацій електромобілів МВ.

Пропоновані позначки модифікацій базових моделей електромобілів МВ відповідно до типів автономних ДЕЕ наведені у табл. 5.

Допоміжний блок позначення модифікацій базових моделей електромобілів МВ складається із двох знаків, які відображають:

- перший знак – автономний пробіг у залежності від комплектації автономним ДЕЕ одного і того ж типу, але іншої енергоємності (енергопотужності);
- другий знак – порядковий номер комплектації іншими складовими частинами або іншого виконання для відповідних кліматичних умов експлуатації тощо.

Тобто, допоміжний блок позначення модифікацій базових моделей електромобілів МВ характеризує наявність таких змін у конструкціях базових моделей і модифікацій, які не вимагають проведення додаткових сертифікаційних процедур, наприклад, застосування блоків тягових АКБ того ж типу інших виробників або збільшеної енергопотужності без збільшення допустимої повної маси та суттєвого перерозподілу навантаг на передній і задній мости тощо.

Оскільки електромобілі МВ призначені для експлуатації, здебільшого, у межах міст та приміських районів, їх автономних пробіг, загалом, не перевищує 300 км, для позначок їх модифікацій у залежності від автономного пробігу прийняті цифри 1...5 (табл. 6).

Таблиця 5 – Позначки модифікацій базових моделей електромобілів відповідно до типів автономних ДЕЕ

Позначка	Тип автономних ДЕЕ	
0		модифікація базового шасі без автономного ДЕЕ
A	тягові АКБ	AGM – свинцево-кислотні з абсорбованим електролітом
G		Gel – свинцево-кислотні з гелеподібним електролітом
N		NaNiCl – лужні натрій-нікель-хлоридні
T		LTO – лужні літій-титанатні
K		NiCd – лужні нікель-кадмієві
M		NiMH – лужні нікель-металгідридні
F		$LiFePO_4$ – лужні літій-залізо-фосфатні
I	іоністори (суперконденсатори)	-
H	паливні елементи	водневі

Таблиця 6 – Позначки модифікацій базових моделей електромобілів відповідно до автономних пробігів

Позначка	1	2	3	4	5
Автономний пробіг, км	до 100	>100 до 150	>150 до 200	>250 до 300	понад 300

Для позначення порядкового номеру інших комплектацій модифікацій базових моделей електромобілів МВ застосовуються цифри від 0 до 9.

Загальний вигляд індексу базових моделей та модифікацій електромобілів МВ відповідно до пропонованої системи їх позначення наведений на рис. 2.

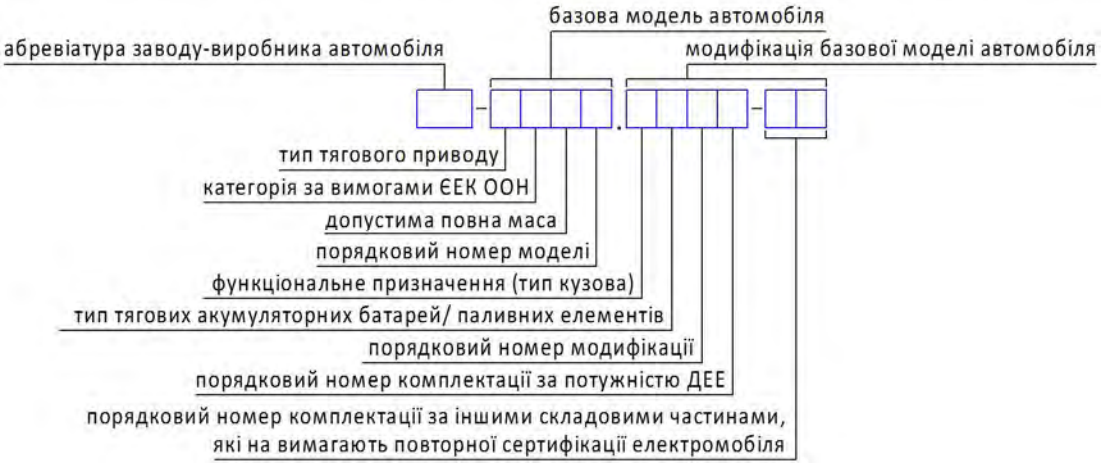


Рис. 2. Система позначення базових моделей та модифікацій вантажних автомобілів

Приклади позначень базових моделей електромобілів МВ та їх модифікацій відповідно до пропонованої системи наведені у табл. 6.

Таблиця 6 – Приклади позначення базових моделей та модифікацій електромобілів МВ

Характеристика автомобіля	Індекс автомобіля
Базове шасі електромобіля МВ з кабіною без кузова категорії N_1 з допустимою повною масою 1600 кг без встановленого автономного ДЕЕ	EN21.S001
Базове шасі електромобіля МВ з кабіною без кузова категорії N_1 з допустимою повною масою 1600 кг з автономним ДЕЕ типу AGM, яке забезпечує розрахунковий автономний пробіг 80 км	EN21.SA01-10
Електромобіль категорії N_1 з допустимою повною масою 2200 кг, обладнаний кузовом-фургоном і автономним ДЕЕ типу LTO, яке забезпечує розрахунковий автономний пробіг 120 км	EN31.FT01-20
Електромобіль категорії N_1 з допустимою повною масою 2200 кг, обладнаний кузовом-фургоном і автономним ДЕЕ типу LTO, яке забезпечує розрахунковий автономний пробіг 120 км у комплектації з іншим ізотермічним кузовом-фургоном	EN31.FT01-21

Розроблена система позначення базових моделей і модифікацій електромобілів МВ являється, як видається, лише однією складовою частиною – однією із підсистем позначення усіх типів КТЗ. На основі її концептуальних засад можуть бути розроблені підсистеми позначення базових моделей і модифікацій легкових та інших вантажних автомобілів, КТЗ громадського користування, причепів і напівпричепів.

Висновки

Індекс позначення базових моделей та модифікацій електромобілів МВ за пропонованою системою відображає значно більший обсяг закодованої інформації, зокрема категорію вантажного автомобіля за типом тягового приводу, за класифікацією ЄЕК ООН та допустимою повною масою, за функціональним призначенням (типом кузова), за типом ДЕЕ та величиною автономного пробігу, який являється дуже важливим експлуатаційним параметром для таких КТЗ.

Пропонована система позначення базових моделей і модифікацій електромобілів МВ сприятиме забезпеченню:

- чіткої і однозначної ідентифікації КТЗ при проведенні реєстраційних процедур в органах Державної автомобільної інспекції (ДАІ) МВС України та інших державних органах;
- спрощення позначення та швидкого пошуку конструкторської документації під час розроблення технологічних процесів для освоєння дрібносерійного виробництва нових моделей і модифікацій базових шасі та електромобілів відповідного призначення;
- вибору адекватних моделей і модифікацій аналогів електромобілів МВ для оцінки технічного рівня та конкурентоспроможності нових проектованих перспективних моделей таких КТЗ.

На базі пропонованої системи видається доцільним розроблення за участю фахівців підприємств автомобільної галузі та відповідних державних органів галузевого або й державного стандарту. У будь-якому випадку ця система може слугувати фахівцям вітчизняних заводів – виробників вантажних КТЗ – у якості концептуальної для розроблення і впровадження стандарту підприємства щодо позначення проектованих нових перспективних моделей і модифікацій електромобілів МВ.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Войтків С. В. Тенденції і перспективи розвитку електромобілів малої вантажопідйомності/ С. В. Войтків // Автомобіль і електроніка. Сучасні технології : Електронне наукове спеціалізоване видання. – Харків: ХНАДУ, 2020. – № 18. – С. 17-27.
2. Классификация и система обозначения автомобильного подвижного состава, а также его агрегатов и узлов, выпускаемых специализированными предприятиями : ОН 025 270-66.– Москва: НАМИ, 1967. – 14 с.
3. Засоби транспортні дорожні, їх агрегати, вузли і деталі. Позначення. Структура та порядок присвоєння : КНД 3-34-71-96. – Київ: Мінмашпром України, 1996. – 13 с.
4. Войтків С. В., Войтків О. С. Нова система позначення автобусів і тролейбусів / С.В. Войтків, О. С. Войтків // Проектування, виробництво та експлуатація автотранспортних засобів і поїздів: Зб. наук. праць. – Львів, 2006. – Вип. 9. – С. 23-27.
5. Засоби транспортні дорожні, їх агрегати, вузли та деталі. Позначення, структура та порядок присвоєння : СОУ МПП 43.020-161:2007. – Київ : Мінпромполітики України, 2007. – 14 с.

Станіслав Володимирович Войтків – канд. техн. наук, Заслужений машинобудівник України, генеральний конструктор, ТзОВ "Науково-технічний центр "Автополіпром", м. Львів, e-mail: voytkivsv@ukr.net.

Voytkiv Stanislav V. Voytkiv – Cand. Sc. (Eng), The deserved machine engineer of Ukraine, general designer "Scientific and technical center "Autopoliprom", e-mail: voytkivsv@ukr.net.

УДК 629.331, 629.34

С. В. Войтків
О. С. Войтків

УДОСКОНАЛЕНА СИСТЕМА ПОЗНАЧЕННЯ ПАСАЖИРСЬКИХ КОЛІСНИХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ГРОМАДСЬКОГО КОРИСТУВАННЯ

ТзОВ "Науково-технічний центр "Автополіпром"

Анотація

Запропонована удосконалена система позначення моделей та модифікацій пасажирських колісних транспортних засобів громадського користування – автобусів, тролейбусів, електробусів, автобусів з гібридним приводом тощо, яка характеризує їх клас за ЄЕК ООН, тип тягового приводу, функціональне призначення, загальну пасажировмістимість, автономний пробіг, порядковий номер базової моделі та її модифікації, а також порядковий номер виконання та комплектації.

Ключові слова: автобус, тролейбус, електробус, тяговий привід, функціональне призначення, пасажировмістимість, категорія транспортного засобу.

Abstract

The proposed advanced system of designation of models and modifications of passenger wheeled vehicles for public use - buses, trolleybuses, electric buses, hybrid buses, etc., which characterizes their class according to the UNECE, type of traction drive, functional purpose, total passenger capacity, serial capacity of the basic model and its modification, and also serial number of execution and a complete set.

Keywords*:* bus, trolleybus, electric bus, traction drive, functional purpose, passenger capacity, vehicle category.

Вступ

На протязі двох останніх десятиліть у сфері пасажирських перевезень стали застосовуватися кілька нових типів колісних транспортних засобів (КТЗ) громадського користування (ГК), наприклад електробуси, обладнані електричними тяговими приводами (ЕТПр), тролейбуси з автономним ходом (АХ), автобуси з гібридними тяговими приводами (ГТПр) тощо, загальна класифікація яких наведена у роботі [1]. Проектуванням і виробництвом КТЗ ГК займаються кілька вітчизняних підприємств, зокрема, ДП "Автоскладальний завод № 1" ПАТ "Автомобільна компанія "Богдан Моторс", ПАТ "Чернігівський автозавод" корпорації "Еталон", СП "Електронтранс" корпорації "Електрон", АТ "Черкаський автобус" та інші. Для позначень моделей та модифікацій таких КТЗ кожне підприємство застосовує різні системи, що створює відповідні незручності для органів Державної автомобільної інспекції (ДАІ) МВС України, Національного органу статистики та інших державних органів, фахівців фірм-перевізників та наукових установ, оскільки, автобуси різного типу за будовою або функціональним призначенням чи пасажировмістимістю дуже часто відносять до одного класу за тією чи іншою ознакою або доволі не коректно вибирають для порівняння технічних параметрів та експлуатаційних характеристик. Скажімо, зовсім не правильно порівнювати дві моделі електробусів, одна з яких при пасажировмістимості 100 чол. має автономний пробіг 100 км, інша – автономний пробіг 250 км, зате пасажировмістимість лише 75-80 чол. Тому, видається доцільним розроблення і впровадження системи позначень КТЗ ГК на рівні, бодай, галузевого стандарту.

Результати дослідження

Система позначень та структура індексу позначення моделей і модифікацій КТЗ ГК у Радянському Союзі була регламентована галузевою нормаллю ОН 025 270-66 [2], прийнятою ще у 1966 році. Ця система позначення автобусів, яка застосовується деякими виробниками і до теперішнього часу, характеризується тим, що відображає у коді виробу лише два параметри – тип транспортного засобу (автобус) та клас автобуса по габаритній довжині. Крім того, дана система має і кілька інших суттєвих недоліків, наприклад, не повністю охоплює весь діапазон можливих габаритних довжин автобу-

сів (табл. 1) та не відображає ряд сучасних типів КТЗ ГК, обладнаних гібридними тяговими приводами або ЕТПр.

Таблиця 1 – Класифікація та позначення автобусів відповідно ОН 025 270-66

Клас автобуса	Особливо малий	Малий	Середній	Великий	Особливо великий
Перший знак індексу позначення моделі	2	3	4	5	6
Габаритна довжина автобуса, м	до 5,0	> 6,0 до 7,5	> 8,0 до 9,5	> 10,5 до 12,0	понад 16,5

Для класифікації і позначення КТЗ ВАТ "Укравтобуспром" у 1996 році запропонував систему, наведену у КНД 3-34-71-96 [3]. В її основу теж було покладено дві характерні класифікаційні ознаки – допустима повна маса та функціональне призначення. Але була і відмінність – перший знак в індексі базової моделі відображав функціональне призначення КТЗГК (А – автобус, АХ – автобус спеціального призначення. Е – тролейбус), а їх допустима повна маса, заокруглена до цілого числа, відображалася у другому і третьому знаках індексу. Проте наведеній системі притаманний суттєвий недолік, адже при виробництві КТЗ ГК різних моделей з різною агрегатною базою та близькими повними масами, основний індекс позначення їх моделей або мав би бути однаковим, що не допустимо для моделей автобусів одного й того ж заводу-виробника, або індекс іншої моделі не вірно відображав би її повну масу.

Суттєво інформативніша система класифікації та позначення КТЗ ГК була запропонована ТзОВ "Науково-технічний центр "Автополіпром" у 2006 році [4]. В її основу було покладено уже три характерні класифікаційні ознаки – тип тягового приводу, габаритна довжина та функціональне призначення. Наступного, 2007 року, тим же ВАТ "Укравтобуспром" був розроблений галузевий стандарт СОУ МПП 43.020-161:2007 [5], який відображав дещо оновлену систему позначення КТЗ, наведену у [3], проте в основі позначення їх моделей і модифікацій залишились ті ж дві ознаки – функціональне призначення та повна маса.

Отже, на нинішній час в Україні не існує сучасної системи позначення моделей та модифікацій не тільки КТЗ ГК, а й КТЗ інших типів різного функціонального призначення.

До групи КТЗ ГК відносяться транспортні засоби, призначені для перевезень пасажирів на регулярних, нерегулярних або службових маршрутах (транспорт відомчого підпорядкування). Відповідно до вимог Правил ЄЕЕК ООН № 107 [6] такі пасажирські транспортні засоби поділяються наступним чином:

- за повною допустимою масою – на дві категорії: M_2 (понад 3500 кг до 5000 кг) та M_3 (понад 5000 кг);
- за пасажировмістимістю – на дві групи: вмістимістю понад 9 пас. до 22 пас. та вмістимістю понад 22 пас.;
- за функціональним призначенням – на класи:
- автобуси вмістимістю понад 9 пас. до 22 пас. – на два класи: клас А (з місцями для стоячих пасажирів) та клас В (виключно з місцями для сидіння);
- автобуси вмістимістю понад пас. – на три класи: клас I (з обладнаними місцями для стоячих пасажирів), клас II (допускається перевезення стоячих пасажирів у проходах) та клас III (виключно з місцями для сидіння).

Для удосконаленої системи позначень моделей і модифікацій КТЗ ГК прийняті найбільш характерні ознаки та параметри наступних груп:

- регламентовані ознаки відповідно Правилам ЄЕЕК ООН № 107 – категорії за повною масою та класи за пасажировмістимістю і функціональним призначенням;
- технічні (конструктивно-експлуатаційні) ознаки, які мають найбільш інформативний характер.

До групи основних ознак, які мають найбільш інформативний характер, прийнятих для відображення в індексах моделей та модифікацій КТЗ ГК, віднесені:

- сукупність тих класифікаційних ознак, за якими вони поділяються на підкатегорії M_2 і M_3 та на класи А і В і I, II і III – допустиму повну масу, пасажировмістимість та функціональне призначення;
- тип тягового приводу за конструкцією, тобто за наявністю основних складових частин – тягових двигунів (внутрішнього згоряння – ДВЗ або електричних – ЕД) та джерела енергії (палива або електричної енергії);
- розміщення джерел енергії – автономне, зовнішнє, комбіноване (автономне та зовнішнє);
- тип ДВЗ за видами палива – бензинові, дизельні, газові, газодизельні, багатопаливні тощо;

- тип автономних джерел електричної енергії (ДЕЕ) за конструкцією та складовими частинами і матеріалами – тягових акумуляторних батарей (АКБ), суперконденсаторів (СК) або паливних елементів (ПЕ).

До найбільш характерних технічних – конструктивних та експлуатаційних – параметрів КТЗ ГК можна віднести:

- експлуатаційний пробіг без нового заправлення паливних баків або ПЕ та заряджання тягових АКБ або СК (особливо для транспортних засобів з автономним ДЕЕ).

На основі аналізу найбільш характерних ознак та визначальних технічних параметрів для пропонованої системи позначень моделей і модифікацій пасажирських КТЗ ГК вибрано шість наступних ознак:

- тип тягового приводу;
- категорія за нормативними документами ЄЕК ООН (UNECE);
- загальна пасажировмістимість;
- функціональне призначення;
- тип автономного ДЕЕ;
- автономний пробіг,

а також порядкові номери базових моделей та їх модифікацій.

Для позначення базових моделей та модифікацій пасажирських КТЗ ГК пропонується індекс, який складається з чотирьох блоків, які відображають:

- абревіатуру заводу-виробника – перший блок з будь-якої кількості літер латинської абетки;
- модель пасажирських КТЗ ГК – другий блок з чотирьох знаків – літер латинської абетки або арабських цифр від 0 до 9;
- модифікацію базової моделі КТЗ ГК – третій (основний) блок з чотирьох знаків та четвертий (допоміжний) блок з двох знаків, теж літер латинської абетки або арабських цифр 0...9.

Структурна схема індексу позначення базових моделей пасажирських КТЗ ГК та їх модифікацій наведена на рис. 1.



Рис. 1. Структурна схема індексу позначення моделей та модифікацій електромобілів

Перший і другий блоки в індексі відділяються знаком "дефіс", другий і третій блоки розділяються знаком "крапка", а третій і четвертий – теж знаком "дефіс".

Отже, у пропонованій системі блок позначення базової моделі пасажирських КТЗ ГК складається із чотирьох знаків, які відображають:

- перший знак – тип КТЗ за будовою тягового приводу, який позначається однією великою літерою літерою;
- другий знак – категорію КТЗ за міжнародною класифікацією ЄЕК ООН (UNECE), яка позначається літерами латинської абетки A (клас A), B (клас B), F (клас I), S (клас II) та T (клас III);
- третій знак – загальну пасажировмістимість КТЗ, яка позначається арабськими цифрами від 1 до 9;
- четвертий знак – порядковий номер базової моделі КТЗ, який теж позначається арабськими цифрами від 1 до 9.

За типом тягового приводу серед пасажирських КТЗ ГК, які застосовуються для перевезень пасажирів, можна виділити наступні основні чотири типи:

- автобуси, обладнані механічним тяговим приводом з силовими агрегатами з дизельними, бензиновими (рідко), газовими або іншими ДВЗ;
- тролейбуси, обладнані електричним тяговим приводом із зовнішнім або комбінованим ДЕЕ (тролейбуси з автономним ходом);
- автобуси з ГТПр одного з трьох типів – послідовним, паралельним або послідовно-паралельним (комбінованим);
- електробуси, обладнані ЕТПр та автономними (тяговими АКБ, СК або ПЕ) або комбінованими ДЕЕ – автономним і зовнішнім для підзаряджання автономних ДЕЕ під час руху на маршруті.

Пропоновані позначки базових моделей пасажирських КТЗ ГК відповідно до типу їх тягових приводів наведені у табл. 2.

Таблиця 2 – Позначки базових моделей пасажирських КТЗ ГК відповідно до типів тягових приводів

Позначка	Тип КТЗ ГК	Тип тягового приводу	Джерело енергії
A	автобус	механічний	автономне
T	тролейбус	електричний	зовнішнє
G	гібридний автобус	гібридний	автономне
E	електробус	електричний	

Пропоновані позначки базових моделей пасажирських КТЗ ГК відповідно до їх загальної пасажировмістимості наведені у табл. 3.

Таблиця 3 – Позначки базових моделей пасажирських КТЗ ГК відповідно до загальної пасажировмістимості

Параметр	Загальна пасажировмістимість, чол.								
	до 22	понад 22 до 40	понад 40 до 60	понад 60 до 80	понад 80 до 100	понад 100 до 120	понад 120 до 160	понад 160 до 200	понад 200
Категорія ТЗ	A або B	I, II або III							
Позначка	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тип КТЗ	одинарний						зчленований		

Основний блок позначення модифікацій базових моделей пасажирських КТЗ ГК теж складається із чотирьох знаків, які відображають:

- перший знак – тип ДВЗ (для автобусів за видом палива) або тип автономного ДЕЕ, який позначається великими літерами латинської абетки;
- другий знак – автономний пробіг без дозаправляння палива або підзаряджання автономних ДЕЕ, який теж позначається великими літерами латинської абетки;
- третій знак і четвертий знаки – порядковий номер модифікацій базових моделей, зміни у конструкціях яких потребують проведення додаткових сертифікаційних процедур (арабські цифри 1...9).

Пропоновані позначки модифікацій базових моделей КТЗ ГК відповідно до типу ДВЗ або типу автономних ДЕЕ наведені у табл. 4.

Таблиця 4 – Позначки модифікацій базових моделей електромобілів МВ відповідно до типу ДВЗ або типу автономних ДЕЕ

Позначка	Класифікаційна ознака	
	Тип ДВЗ за видом палива	Тип автономного ДЕЕ
P (англ. *petrol*)	бензиновий	-
D (англ. *diesel*)	дизельний	
G (англ. *gas*)	газовий	
M (англ. *multi-fuel*)	багатопаливний	
B (англ. *batteries*)	-	тягові АКБ
S (англ. *supercapacitor*)		тягові СК
F (англ. *fuel cells*)		тягові ПЕ

Для позначок модифікацій КТЗ ГК у залежності від автономного пробігу прийняті цифри 1...9 (табл. 5).

Таблиця 5 – Позначки модифікацій базових моделей КТЗ ГК відповідно до автономних пробігів

Позначка	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Автономний пробіг, км	до 50	>50 до 100	>100 до 150	>150 до 200	>200 до 300	>300 до 450	>450 до 600	>600 до 800	понад 800

До змін у конструкціях базових моделей та модифікацій КТЗ ГК відносяться зміни, пов'язані, наприклад, із суттєвим перерозподілом допустимих навантаг на передній та задній мости, із застосуванням інших типів ДВЗ, КПП, ДЕЕ, інших моделей або типів мостів, інших моделей та типів тягових ЕД збільшеної потужності, які забезпечують суттєво вищу максимальну швидкість їх руху, інших

моделей фар та/ або ліхтарів системи зовнішнього електрообладнання тощо. Тобто – це будь-які зміни, які впливають на результати проведених сертифікаційних випробувань серійних базових моделей або модифікацій КТЗ ГК.

Допоміжний блок позначення модифікацій базових моделей електромобілів МВ складається із двох знаків, які відображають:

- перший знак – порядковий номер іншого виконання для відповідних кліматичних умов експлуатації;
- другий знак – порядковий номер комплектації іншими складовими частинами.

Тобто, допоміжний блок позначення модифікацій базових моделей КТЗ ГК характеризує наявність таких змін у конструкціях базових моделей і модифікацій, які не вимагають проведення додаткових сертифікаційних процедур, наприклад, застосування блоків тягових АКБ того ж типу інших виробників або збільшеної енергопотужності без збільшення допустимої повної маси та суттєвого перерозподілу навантаг на передній і задній мости тощо.

Для позначення порядкового номеру модифікацій базових моделей КТЗ ГК в інших виконаннях та комплектаціях застосовуються цифри від 1 до 9.

Загальний вигляд індексу базових моделей та модифікацій КТЗ ГК відповідно до пропонованої системи їх позначення наведений на рис. 2.

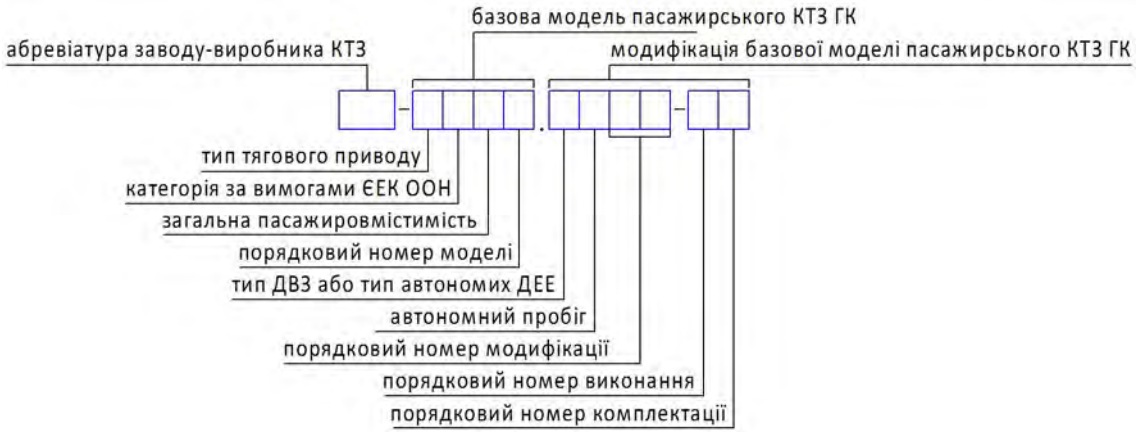


Рис. 2. Система позначення базових моделей та модифікацій КТЗ ГК

Приклади позначень базових моделей КТЗ ГК та їх модифікацій відповідно до пропонованої системи наведені у табл. 6.

Таблиця 6 – Приклади позначення базових моделей та модифікацій КТЗ ГК

Характеристика автомобіля	Індекс автомобіля
Автобус класу А загальною пасажировмістимістю 14 чол., обладнаний бензиновим ДВЗ, автономний пробіг якого становить 230 км	AA11.B501
Автобус І-го класу загальною пасажировмістимістю 100 чол., обладнаний дизельним ДВЗ, автономний пробіг якого становить 270 км	AF51.D501
Автобус ІІ-го класу загальною пасажировмістимістю 62 чол., обладнаний дизельним ДВЗ, автономний пробіг якого становить 500 км	AS41.D701
Тролейбус І-го класу загальною пасажировмістимістю 105 чол.	TF61.0001
Тролейбус І-го класу загальною пасажировмістимістю 90 чол. з автономним ходом 40 км	TF51.B101
Електробус І-го класу загальною пасажировмістимістю 100 з автономним пробігом 105 км, обладнаний тяговими АКБ	EF51.B301
Електробус І-го класу загальною пасажировмістимістю 80 чол. з автономним пробігом 240 км, обладнаний тяговими СК	EF41.S501
Автобус з гібридним тяговим приводом ІІ-го класу загальною пасажировмістимістю 60 чол. з автономним пробігом 500 км, обладнаний тяговими АКБ	GS31.B701
Автобус з гібридним тяговим приводом ІІІ-го класу загальною пасажировмістимістю 60 чол. з автономним пробігом 500 км, обладнаний тяговими АКБ	GT31.B701

Розроблена система позначення базових моделей і модифікацій КТЗ ГК являється, як видається, лише однією складовою частиною – однією із підсистем позначення КТЗ будь яких типів та різного функціонального призначення. На основі її концептуальних засад можуть бути розроблені підсисте-

ми позначення базових моделей і модифікацій легкових та вантажних автомобілів, причепів і напівпричепів тощо.

Висновки

Індекс позначення базових моделей та модифікацій КТЗ громадського користування за пропонованою системою відображає значно більший обсяг закодованої інформації, зокрема категорію за типом тягового приводу, за класифікацією ЄЕК ООН (за функціональним призначенням), загальну пасажировмістимість, тип ДВЗ за видом палива або тип ДЕЕ та величину автономного пробігу, який являється дуже важливим експлуатаційним параметром для електробусів або тролейбусів з автономним ходом.

Пропонована система позначення базових моделей і модифікацій КТЗ ГК сприятиме забезпеченню:

- чіткої і однозначної ідентифікації КТЗ при проведенні реєстраційних процедур в органах Державної автомобільної інспекції (ДАІ) МВС України та інших державних органах;
- спрощення позначення та швидкого пошуку конструкторської документації під час розроблення технологічних процесів для освоєння дрібносерійного виробництва нових моделей і модифікацій таких КТЗ;
- вибору адекватних моделей і модифікацій аналогів КТЗ ГК однакового призначення для оцінки технічного рівня та конкурентоспроможності нових проектованих перспективних моделей таких транспортних засобів.

На базі пропонованої системи видається доцільним розроблення за участю фахівців підприємств автомобільної галузі та відповідних державних органів галузевого або й державного стандарту. У будь-якому випадку ця система може слугувати фахівцям вітчизняних заводів – виробників КТЗ ГК – у якості концептуальної для розроблення і впровадження стандарту підприємства щодо позначення проектованих нових перспективних моделей і модифікацій таких транспортних засобів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Войтків С. В. Загальна класифікація міського громадського автомобільного пасажирського транспорту / С. В. Войтків // Наукові праці Міжнародної науково-практичної конференції "Новітні технології розвитку автомобільного транспорту". – Харків : ХНАДУ, 2018. – С. 27-30.
2. Классификация и система обозначения автомобильного подвижного состава, а также его агрегатов и узлов, выпускаемых специализированными предприятиями : ОН 025 270-66.– Москва: НАМИ, 1967. – 14 с.
3. Засоби транспортні дорожні, їх агрегати, вузли і деталі. Позначення. Структура та порядок присвоєння : КНД 3-34-71-96. – Київ: Мінмашпром України, 1996. – 13 с.
4. Войтків С. В., Войтків О. С. Нова система позначення автобусів і тролейбусів / С.В. Войтків, О. С. Войтків // Проектування, виробництво та експлуатація автотранспортних засобів і поїздів: Зб. наук. праць. – Львів, 2006. – Вип. 9. – С. 23-27.
5. Засоби транспортні дорожні, їх агрегати, вузли та деталі. Позначення, структура та порядок присвоєння : СОУ МПП 43.020-161:2007. – Київ : Мінпромполітики України, 2007. – 14 с.
6. Єдині технічні приписи щодо офіційного затвердження транспортних засобів категорій М2 та М3 стосовно їхньої загальної конструкції : Правила ЕЭК ООН № 107-02. ООН, 2011. – 147 с.

Станіслав Володимирович Войтків – канд. техн. наук, Заслужений машинобудівник України, генеральний конструктор, ТзОВ "Науково-технічний центр "Автополіпром", м. Львів, e-mail: voytkivsv@ukr.net.

Олег Станіславович Войтків – заступник генерального конструктора, ТзОВ "Науково-технічний центр "Автополіпром", м. Львів, e-mail: olegvojtkiv@ukr.net.

Voytkiv Stanislav V. – Cand. Sc. (Eng), The deserved machine engineer of Ukraine, general designer "Scientific and technical center "Autopoliprom", e-mail: voytkivsv@ukr.net.

Voytkiv Oleg S. – patron of general designer "Scientific and technical center "Autopoliprom", e-mail: olegvojtkiv@ukr.net.

УДК 629.016

А. А. Кашканов
А. А. Кашканова
Я. М. Козачишин

ОЦІНЮВАННЯ ВІДСТАНІ ВІД АВТОМОБІЛЯ ДО МІСЦЯ ДТП В МОМЕНТ ВИНИКНЕННЯ НЕБЕЗПЕКИ ДЛЯ РУХУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Досліджено особливості оцінювання відстані від автомобіля до місця дорожньо-транспортної пригоди в момент виникнення небезпеки для руху.

Ключові слова: транспортні засоби, дорожньо-транспортна ситуація, небезпечна обстановка, гальмівний шлях, дорожньо-транспортна пригода.

Abstract

Peculiarities of estimating the distance from the car to the place of the road accident at the moment of traffic danger have been studied.

Keywords: vehicles, traffic situation, dangerous position, braking distance, traffic accident.

Вступ

Наїзд є найбільш поширеним видом дорожньо-транспортних пригод (ДТП) [1], тому в практичній діяльності експертам досить часто доводиться досліджувати його механізм. Питання про технічну можливість уникнути наїзду можна вирішити різними способами, в залежності від обставин пригоди (наявності вихідних даних). Основні способи вирішення цього питання такі [2, 3, 4]:

– визначення і порівняння зупинного шляху транспортного засобу (ТЗ) та відстані від місця наїзду, на якій він розміщувався в певний момент часу;

– визначення розташування транспортного засобу і перешкоди в момент, коли транспортний засіб знаходився на відстані зупинного шляху, від місця наїзду;

– порівняння часу існування перешкоди і часу, необхідного для зупинки транспортного засобу (приведення в дії гальмової системи чи рульового керування).

Існують і інші методи вирішення зазначеного питання, однак в експертній практиці найчастіше застосовують перший спосіб [5, 6, 7, 8, 9].

Метою роботи є виявлення шляхів мінімізації невизначеності оцінювання відстані від автомобіля до місця ДТП в момент виникнення небезпеки для руху.

Результати дослідження

Момент виникнення небезпеки для руху (МВН) є моментом, коли потрібно виконати певні дії для попередження ДТП. Цей момент визначається водієм, його поява залежить від дорожньої обстановки, вимог Правил дорожнього руху (ПДР), досвіду водія, який дозволяє передбачити подальший розвиток дорожньо-транспортної ситуації (ДТС). Звісно, що в однаковій ситуації різні водії відреагують на ДТС у різний час, але якщо при цьому забезпечується безпека дорожнього руху (БДР), їх дії слід визнати правильними.

Небезпечна обстановка може виникнути не тільки через появу перешкоди на шляху руху ТЗ, але й у випадках, коли екстрене гальмування в певних умовах не забезпечує БДР (гальмування на заокругленні при русі ТЗ з високою швидкістю по дорозі з низькими зчіпними якостями, яке може призвести до ДТП в результаті заносу). У такій ситуації МВН настає у мить, коли водій ще може зупинити транспортний засіб шляхом плавного гальмування, що виключає занос.

МВН досить часто виникає до того, як перешкода з’являється у полі зору водія. Це може бути при обмеженні оглядовості іншими транспортними засобами під час наближення до пішохідного переходу, у разі засліплення водія світлом фар зустрічного ТЗ тощо.

Якщо транспортний засіб до моменту наїзду рухався без гальмування (відсутнє сповільнення), то відстань від місця наїзду, на якій він розміщувався в МВН можна визначити із співвідношення між швидкістю, шляхом і часом

$$S_a = V_a \cdot t_n \text{ або } S_a = \frac{V_a}{V_n} \cdot S_n, \quad (1)$$

де t_n – час наявності перешкоди (інтервал часу з моменту виникнення перешкоди до наїзду на неї);

V_n – швидкість руху перешкоди;

S_n – відстань, на яку змістилась перешкода з моменту виникнення небезпеки до наїзду на неї, $S_n = y_n / |\sin\beta|$ (рис. 1);

β – кут між напрямком руху ТЗ та перешкоди.

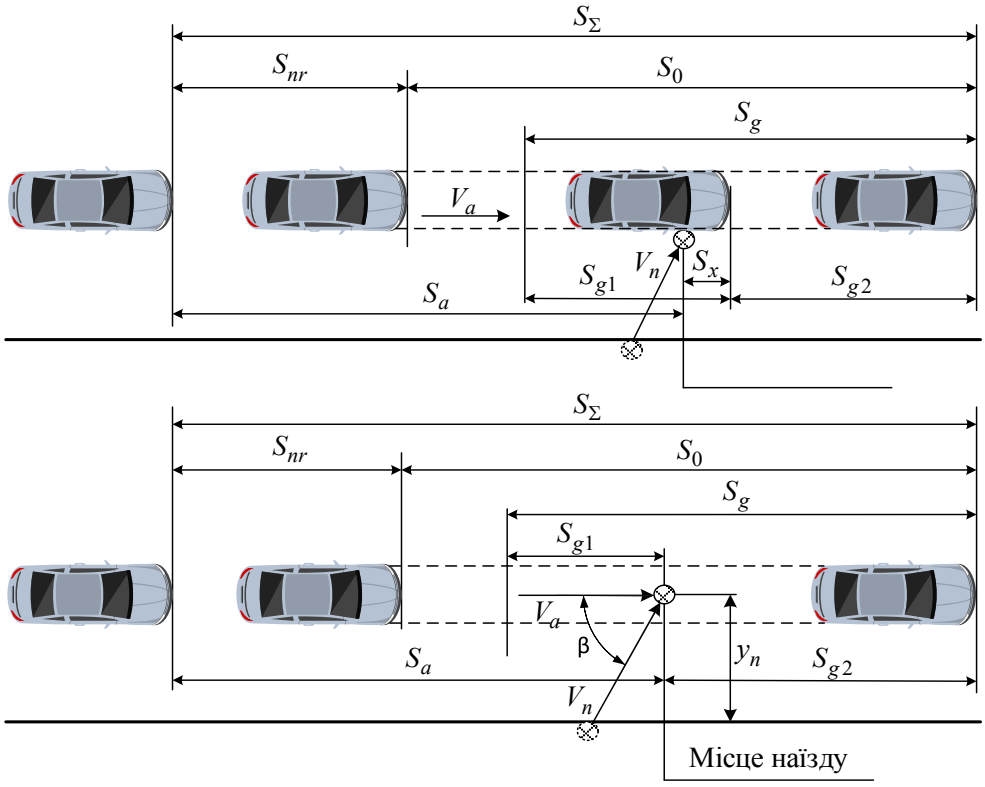


Рисунок 1 – Схема наїзду автомобіля на перешкоду (пішохода)

На рис. 1 представлена розрахункова схема наїзду автомобіля на перешкоду (при необмеженій видимості), яка рухалася під кутом β до напрямку руху автомобіля, та прийняті позначення: S_Σ – відстань від позиції автомобіля в момент виникнення небезпеки до його зупинки; S_a – віддалення автомобіля від місця наїзду в момент виникнення небезпеки; S_0 – зупинний шлях автомобіля; S_{nr} – відстань, на яку переміщується автомобіль від моменту виникнення небезпеки для руху до початку реагування водія; S_g – довжина гальмівного шляху автомобіля; S_{g1} – частина довжини гальмівного шляху автомобіля, який пройшов автомобіль від початку гальмування до місця наїзду; S_{g2} – частина довжини гальмівного шляху автомобіля, яку подолав автомобіль від місця наїзду до зупинки.

З рис. 1 очевидно, що для бічного наїзду $S_{nr} + S_0 = S_a + S_x + S_{g2}$, а для фронтального наїзду $S_{nr} + S_0 = S_a + S_{g2}$, звідки:

– для бічного наїзду

$$S_a = S_{nr} + S_0 - S_x - S_{g2}, \tag{2}$$

– для фронтального наїзду

$$S_a = S_{nr} + S_0 - S_{g2}, \tag{3}$$

де $S_{nr} = V_a \cdot t_{nr}$;

S_0 – зупинний шлях ТЗ;

S_x, S_{g2} – вимірюється на місці пригоди.

Якщо врахувати, що час руху перешкоди від моменту виникнення небезпечної обстановки до наїзду складає t_n, то час руху ТЗ з цього моменту і до початку дій водія складе

$$t_{nr} = t_n - \left(T + t_{g1}\right), \tag{4}$$

де $T = t_1 + t_2 + 0,5t_3$ – час, необхідний для початку загальмовування автомобіля з усталеним сповільненням *j*.

t_{g1} – час руху автомобіля від усталення сповільнення *j* до наїзду.

Вважаючи, що час руху автомобіля на ділянці S_{g1} складе

$$t_{g1} = \frac{V_a - 0,5 \cdot t_3 \cdot j - \sqrt{2 \cdot j \cdot S_{g2}} - j_{OR} \cdot \left(t_1 + t_2\right)}{j}, \tag{5}$$

та використовуючи (3.107, 3.110), можна вирахувати шлях S_{nr}

$$S_{nr} = V_a \left(\frac{S_n}{V_n} - \left(t_1 + t_2 + 0,5t_3 + \frac{V_a - 0,5t_3 \cdot j - \sqrt{2 \cdot j \cdot S_{g2}} - j_{OR} \cdot \left(t_1 + t_2\right)}{j} \right) \right), \tag{6}$$

де j_{OR} – сповільнення ТЗ під дією сил опору руху.

Тоді на основі (2), (3) та (6) визначимо S_a

– для бічного наїзду

$$S_a = V_a \left(\frac{S_n}{V_n} - \left(t_1 + t_2 + \frac{V_a - \sqrt{2 \cdot j \cdot S_{g2}} - j_{OR} \cdot \left(t_1 + t_2\right)}{j} \right) \right) + S_0 - S_x - S_{g2}. \tag{7}$$

– для фронтального наїзду

$$S_a = V_a \left(\frac{S_n}{V_n} - \left(t_1 + t_2 + \frac{V_a - \sqrt{2 \cdot j \cdot S_{g2}} - j_{OR} \cdot \left(t_1 + t_2\right)}{j} \right) \right) + S_0 - S_{g2}. \tag{8}$$

Отже порівнюючи відстані S_a та S_0, можна дати відповідь на питання про технічну можливість зменшення наслідків чи уникнення ДТП (при $S_0 > S_a$ можливість уникнути наїзду у водія відсутня), а також виконати аналіз впливу умов гальмування на зміну дистанції між автомобілем та перешкодою в момент появи небезпечної ДТС.

При потребі дослідити механізм наїзду на перешкоду, яка рухалася у попутному чи зустрічному напрямку, для відповіді на питання про технічну можливість уникнути наїзду недостатньо знати величину шляху, необхідного для зупинки транспортного засобу. Наприклад, якщо перешкода рухається в попутному напрямку, то за час гальмування автомобіля вона може залишити небезпечну зону (для подолання певної ділянки дороги при гальмуванні необхідно більше часу ніж без гальмування). Тому в таких випадках потрібно врахувати відстань, на яку може додатково зміститись перешкода за час гальмування.

Висновки

Під час обчислення параметрів руху автомобіля, що є учасником ДТП, важливо правильно визначити МВН, оскільки він має сильну залежність від багатьох факторів і умов та володіє найбільшою невизначеністю серед інших використовуваних при експертизі ДТП факторів і параметрів. В процесі наїзду автомобіля на перешкоду приймають участь та взаємодіють як мінімум три об'єкта: водій, дорога та автомобіль. Від властивостей кожного з них залежить ефективність попередження ДТП.

Відома методика [4, 8] в багатьох випадках дозволяє оцінити лише діапазон можливих значень відстані від автомобіля до місця дорожньо-транспортної пригоди в момент виникнення небезпеки для руху, що ускладнює об'єктивність прийняття рішення при аналізі причин ДТП. Запропонований підхід в [10], на відміну від відомої методики, дозволяє врахувати як стохастичну, так і нечітку невизначеність і звузити діапазон можливих оцінок, що підвищує об'єктивність прийняття рішень та дозволяє рекомендувати його як альтернативу існуючій методиці для застосування в практиці автодорожньої експертизи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Статистика. Патрульна поліція України. Веб-сайт. URL: http://patrol.police.gov.ua/statystyka/ (дата звернення 15.01.2021).

2. Інструкція про призначення та проведення судових експертиз та експертних досліджень. Наказ Міністерства юстиції України 08.10.98 № 53/5 (у редакції наказу Міністерства юстиції України від 26.12.2012 № 1950/5 зі змінами № 1350/5 від 27.07.2015, № 1420/5 від 26.04.2017).

3. Науково-методичні рекомендації з питань підготовки та призначення судових експертиз та експертних досліджень (у редакції наказу Міністерства юстиції України від 26.12.2012 № 1950/5 зі змінами № 1350/5 від 27.07.2015).

4. Best Practice Manual for Road Accident Reconstruction, ENFSI-BPM-RAA-01. Version 01 - November 2015. European Network of Forensic Science Institutes. 21 p.

5. Struble D. Automotive accident reconstruction: practices and principles. Boca Raton: CRC Press, 2013. 498 p.

6. Совершенствование методов автотехнической экспертизы при дорожно-транспортных происшествиях: монография / [В. П. Волков, В. Н. Торлин, В. М. Мищенко, А. А. Кашканов, В. А. Кашканов, В. П. Кужель, В. А. Ксенофонтова, А. А. Ветрогон, Н. В. Скляров]. Харьков: ХНАДУ, 2010. 476 с.

7. Кашканов А.А., Грисюк О.Г. Безпека руху автомобільного транспорту: навчальний посібник. Вінниця: ВНТУ, 2005. 177 с.

8. Пучкин В. А. Основы экспертного анализа дорожно-транспортных происшествий: База данных. Экспертная техника. Методы решений. Ростов н/Д: ИПО ПИ ЮФУ, 2010. 400 с.

9. Burg H., Moser A. Handbook of Accident Reconstruction, Kindle Edition, 2013. 1215 p.

10. Кашканов А. А. Методика оцінювання і зменшення невизначеності в задачах автотехнічної експертизи дорожньо-транспортних пригод. Вісник машинобудування та транспорту. 2020. №1(11). С. 71-78. DOI: 10.31649/2413-4503-2020-11-1-71-78.

Кашканов Андрій Альбертович, докт. техн. наук, професор кафедри автомобілів і транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: a.kashkanov@vntu.edu.ua;

Кашканова Анастасія Андріївна – студент групи 1АТ-20м, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: kashkanov9a@gmail.com;

Козачишин Ярослав Миколайович – студент групи 1АТ-19м, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Kashkanov Andriy A., Doctor of science (Engineering), professor of automobiles and transportation management department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: a.kashkanov@vntu.edu.ua;

Kashkanova Anastasia A. – student group 1AT-20m, Faculty Machine Building and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: kashkanov9a@gmail.com;

Kozachyshyn Yaroslav M. – student group 1AT-19m, Faculty Machine Building and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 656.11

В. А. Кашканов,
В. О. Каспрук

ПОКРАЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ДОРОЖНЬОГО РУХУ В МІСЬКИХ УМОВАХ

Вінницький національний технічний університет

Анотація. *В публікації розглядається питання пошуку шляхів підвищення ефективності організації дорожнього руху в умовах великих міст. Одним з параметрів, які можуть оцінювати ефективність системи організації дорожнього руху, є рівень обслуговування дорожнього руху. Вивчаючи зарубіжний та вітчизняний досвід, визначено основні параметри, які характеризують рівень обслуговування дорожнього руху в міських умовах.*

Ключові слова: дорожній рух, ефективність, організація дорожнього руху, рівень обслуговування дорожнього руху.

Abstract. *The publication considers the issue of finding ways to improve the efficiency of traffic in large cities. One of the parameters that can assess the effectiveness of the traffic management system is the level of traffic service. Studying foreign and domestic experience, the main parameters that characterize the level of road service in urban conditions are identified.*

Key words: traffic, efficiency, organization of traffic, level of traffic service.

Вступ

Сучасне місто – це крупний вузол автомобільних доріг. Умови життя в місті залежать від того, наскільки повно налагоджено в ньому транспортне обслуговування. Розвиток міста передбачає вирішення не тільки архітектурно-планувальних задач, але й удосконалення транспортної системи міста, в тому числі вулично-дорожньої мережі [5, 6].

Існує чіткий взаємозв'язок між розвитком міста і транспорту: місто зростає до певних меж, доки не починає відчувати труднощі в транспортному обслуговуванні, які виявляються в додаткових витратах пасажирами часу на поїздки, переповненні рухомого складу міського пасажирського транспорту, заторах на вулицях.

Проблема організації та забезпечення безпеки дорожнього руху в великих містах стає все більш актуальною в зв'язку з триваючим зростанням автомобілізації і недостатнім розвитком транспортної інфраструктури міст. Збільшення інтенсивності руху, зростання числа дорожньо-транспортних пригод, поширення заторових ситуацій на основних міських маршрутах – все це викликає необхідність удосконалення організації руху, технологій забезпечення пропускної здатності міських вулично-дорожніх мереж і підвищення ефективності транспортного обслуговування міст, а також забезпечення дорожньої безпеки при функціонуванні автомобільного транспорту.

Системні затори призводять до великих витрат часу на поїздки громадян, як на індивідуальному, так і на громадському транспорті, знижують рівень комфортності та безпеки цих поїздок. Затори, що виникають щодня в одних і тих же місцях – результат невідповідності пропускної спроможності вулично-дорожньої мережі інтенсивності руху транспорту [3].

Розгляд проблем, пов’язаних із рівнем росту автомобілізації, передбачає пошук та обґрунтування нових методів та засобів для підвищення безпеки автоперевезень, їхньої ефективності та екологічності. Серед засобів вирішення існуючих проблем можна розглядати удосконалення транспортних комунікацій та оптимальну організацію міського руху, а також проведення нових досліджень на основі теорії транспортних потоків, згідно якої відстежуються внутрішні особливості транспортних потоків, їхня закономірність та причинно-наслідкові зв’язки.

Результати дослідження

Вирішенню проблеми транспортної завантаженості міст може сприяти організація рівномірного руху автомобільного транспорту [1]. В існуючій науковій літературі термін «рівномірний рух транспорту» не використовується і не має точного визначення.

Проводячи аналогію руху транспортного потоку, як руху окремого матеріального об'єкта, введемо визначення «рівномірний руху транспорту», використовуючи класичне визначення рівномірного руху тіла в просторі [2]. Рівномірний рух транспорту – це рух, при якому величина швидкості транспортного потоку на всій протяжності шляху знаходиться у вузькому діапазоні або залишається незмінною, без різкого збільшення або, навпаки, зниження швидкості до мінімальних значень (повної зупинки).

Швидкість руху і транспортні втрати залежать від рівномірності руху транспортного потоку по маршруту руху. Рівномірний рух транспорту забезпечує найбільш ефективне використання пропускної спроможності вулично-дорожньої мережі, істотно підвищується швидкість сполучення і, відповідно, зменшується час пересування, поїздка стає набагато більш комфортною, як для водія, так і для пасажирів.

Позитивний ефект від забезпечення рівномірного руху транспорту очевидний, проте в міських умовах його реалізація є вкрай складним завданням. Рух в населених пунктах, як правило, характеризується високою інтенсивністю, частими зупинками-рушаннями, змінами швидкісних режимів, перестроювання і поворотами, інтенсивним рухом пішоходів, зменшеною дистанцією, значним обсягом інформації про дорожній рух. Тобто мають місце складні дорожні умови, які необхідно враховувати при будівництві нової міської магістралі або реконструкції вже існуючої.

Одним з параметрів, які можуть оцінювати ефективність системи організації дорожнього руху, є рівень обслуговування дорожнього руху, який представляє собою показник, що виражає відношення середньої швидкості руху транспортних засобів, до швидкості транспортних засобів в умовах вільного руху [2].

У зарубіжних джерелах, зокрема [7], рівень обслуговування (level of service LOS) – це показник, що описує умови руху в транспортному потоці, як правило, з точки зору таких показників, як швидкість руху і час у дорозі, свобода маневрування, а також комфорт і зручність. Рівень обслуговування дорожнього руху – один з найбільш універсальних критеріїв оцінки якості дорожнього руху, запропонований в середині минулого століття американським ученим Д. Дрю [3].

Рівень обслуговування – це концепція, введена для того, щоб зв'язати якість транспортного обслуговування із заданою швидкістю потоку, що використовується для визначення того, наскільки добре працює транспортний засіб з точки зору користувача, а також з точки зору водіїв автомобілів, пасажирів міського пасажирського транспорту, велосипедистів і пішоходів, так званий мультимодальний рівень обслуговування [8]. Як правило, визначаються шість рівнів обслуговування, і кожному присвоюється буквене позначення від A до F, де рівень обслуговування A представляє найкращі умови роботи, а рівень обслуговування F – найгірше (див. табл. 1).

Таблиця 1 – Рівень обслуговування дорожнього руху [3]

Рівень обслуговування	Відношення середньої швидкості руху транспортних засобів до швидкості транспортних засобів в умовах вільного руху (відсотків)
A	>90
B	70-90
C	50-70
D	40-50
E	33-40
F	<33

Рівень обслуговування в міських умовах на вулицях і дорогах з регульованим рухом, істотно відрізняється від рівня обслуговування на заміських дорогах або при нерегульованому русі. Існує наступний порядок вимірювання рівня обслуговування на ділянці міської вулиці [3]:

- визначення об'єкта підвищення рівня обслуговування;
- визначення пікового годинного обсягу і пікового годинного коефіцієнта;
- визначення швидкості вільного потоку;
- класифікація типу і класу міської вулиці;
- визначення часу роботи, часу затримки, визначення середньої швидкості руху в години пік;
- аналіз даних для визначення рівня обслуговування.

Критерії визначення рівня обслуговування міської вулиці засновані на категорії міської вулиці і середньої швидкості руху [9].

Якщо обсяг попиту в будь-якій точці перевищує пропускну здатність сегмента, то розрахована середня швидкість руху може не бути хорошим показником рівня обслуговування. На вищевказаних етапах описується визначення категорії міської вулиці і середньої швидкості руху, і за допомогою наведеної таблиці 2 проводиться визначення рівня обслуговування міської вулиці.

Таблиця 2 – Рівень обслуговування для різних категорій міських вулиць США [7]

Категорія міської вулиці	I	II	III	IV
Рівень обслуговування	Середня швидкість руху транспортних засобів (км/год)			
A	>72	>59	>50	>41
B	>56-72	>46-59	>39-50	>32-41
C	>40-56	>33-46	>28-39	>23-32
D	>32-40	>26-33	>22-28	>18-23
E	>26-32	>21-26	>17-22	>14-18
F	<26	<21	<17	<14

Визначення рівня обслуговування повністю засноване на середній швидкості руху, часу затримки, часу пробігу, категорії і класі міської вулиці. Для міських вулиць, в якості мінімального, потрібно рівень обслуговування С, як зазначено в Highway Capacity Manual (2010) [8]. Це означає, що для різних міських вулиць середня швидкість руху варіюється від 40-56 км/год для міських вулиць I категорії до 23-32 км/год для міських вулиць IV категорії.

Основними характеристиками рівнів обслуговування є: коефіцієнт (рівень) завантаження дороги рухом, коефіцієнт швидкості, коефіцієнт насичення рухом [3].

Визначення основних параметрів:

1. Коефіцієнт завантаження руху *Z* обчислюється за формулою (1):

$$Z = \frac{N}{P}, \tag{1}$$

де N – інтенсивність руху (існуюча або перспективна), легк. авт./год; P – практична пропускна здатність, легк. авт./год.

2. Коефіцієнт швидкості руху *C* обчислюють за формулою (2):

$$C = \frac{V_Z}{V_O}, \tag{2}$$

де V_Z – середня швидкість руху при розглянутому рівні зручності, км/год; V_O – швидкість руху в вільних умовах при рівні зручності А, км/год.

3. Коефіцієнт насичення рухом *p* обчислюється за формулою (3):

$$p = \frac{q_Z}{q_{\max}}, \tag{3}$$

де q_Z – середня щільність руху при розглянутому рівні завантаження, авт./км; $q_{\max}$ – максимальна щільність руху, авт./км.

Рух насичених транспортних потоків в містах не стабільний і змінюється в залежності від часу доби, складу транспортного потоку, напрямку руху (центр-околиця) і т.д. Для того щоб зрівняти рух транспортного потоку необхідно розуміти які чинники на нього впливають і призводять до нестабільності.

Рівень обслуговування дорожнього руху багато в чому визначається зміною пропускної здатності магістралей. На пропускну здатність впливає велика кількість чинників, що залежать від технічних параметрів автомобільної дороги, організації руху і управління їм і автомобілів. Тому для отримання надійних даних про пропускну здатність повинні бути враховані показники, що характеризують взаємодію між автомобілями в потоці в різних дорожніх умовах.

Висновки

Транспортна інфраструктура міста має суттєвий вплив на умови руху. Основна причина виникнення заторів на вулицях – обмеження пропускної здатності на перехрестях і наявність перешкод руху на перегонах (припарковані автомобілі, що зупинився на проїжджій частині громадський транспорт і т. п.). Припарковані уздовж проїжджої частини транспортні засоби завжди являє собою джерело конфліктних ситуацій.

На відповідність міської вулиці призначеного рівню обслуговування впливає значна кількість факторів. Проаналізувавши фактори впливу, можна запропонувати напрямки підвищення основних параметрів дорожнього руху, а саме рівня обслуговування.

Актуальним є розробка такої методики, яка б дозволила забезпечити необхідний рівень обслуговування дорожнього руху на існуючій дорожній мережі міст і включала б у собі рекомендації щодо підвищення цього показника.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Н. В. Васильева, «К вопросу обеспечения равномерности и безопасности движения автомобильного транспорта в городской среде», *Вестник гражданских инженеров*, 2015, № 4(51). С. 128–132.

2. Н. В. Васильева, «Обеспечение равномерности и безопасности движения автомобильного транспорта в городских условиях», *Актуальные проблемы безопасности дорожного движения. Сборник докладов*, СПбГАСУ, СПб., 2015. С. 99-103.

3. Дослідження транспортних потоків в аспекті заторових станів дорожнього руху: Монографія / В. М. Першаков та ін.; К. : НАУ, 2015. 177 с.

4. Дрю Д. Теория транспортных потоков и управление ими. – М.: Транспорт, 1972. 424 с.

5. Кашканов А. А., Грисюк О. Г. Безпека руху автомобільного транспорту: навчальний посібник. Вінниця: ВНТУ, 2005. 177 с.

6. Організація та регулювання дорожнього руху : підручник / за заг. ред. В. П. Поліщука ; О. О. Бакуліч, О. П. Дзюба, В. І. Єресов та ін. - К.: Знання України, 2014. 467 с.

7. R. Babit, V. Charma, A. Duggal. Level of service concept in urban roads. *International Journal of Engineering Science Invention Research & Development*; Vol. III, Issue I, 2016, pp. 44-48.

8. Highway capacity manual // Washington, D.C. 2010.

9. National cooperative highway research program «Multimodal Level of Service Analysis for Urban Streets» // Washington, D.C, 2008, 122 p.

Кашканов Віталій Альбертович – к. т. н., доцент, доцент кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, e-mail: kash_2004@ukr.net

Каспрук Василь Олександрович – магістрант групи 1ТТ-19мз, Вінницький національний технічний університет

Kashkanov Vitaliy – Ph. D. (Eng.), Associate Professor, Associate Professor, Department of Automobile and Transport Management, Vinnytsia National Technical University, e-mail: kash_2004@ukr.net

Kaspruk Vasyl – magistrant, group 1TT-19mz, Vinnitsa National Technical University

УДК 656.01

В. П. Кужель

ВАГОМІСТЬ ФАКТОРІВ ВПЛИВУ ПРИ ВИЗНАЧЕННІ ДАЛЬНОСТІ ВИДИМОСТІ В ТЕМНУ ПОРУ ДОБИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано та обґрунтовано комплекс факторів впливу на дальність видимості враховуючи їх вагомість і необхідність визначення значень обраних факторів на місці пригоди при складанні протоколу ДТП чи проведенні інших слідчих дій.

Ключові слова: дальність видимості, темна пора доби, фактор впливу, дорожньо-транспортні пригоди, експертиза автотехнічна.

Abstract

A set of factors influencing the range of visibility is proposed and substantiated, taking into account their weight and the need to determine the values of selected factors at the scene of the accident when drawing up a report of an accident or other investigative actions.

Keywords: visibility range, dark time of the day, influencing factor, road accidents, autotechnical expertise.

Вступ

За статистичними даними у 2020 році на українських дорогах трапилось понад 168 тисяч дорожньо-траспортнх пригод (ДТП), із яких близько 26 тисяч – з постраждалими. За цей же період загалом загинула 3541 людина, зокрема 168 дітей, 1198 пішоходів та 235 велосипедистів. Відзначимо, що у порівнянні із минулим роком, загальна кількість ДТП зросла на майже 8 тисяч. Тому безпека дорожнього руху – одна з найважливіших соціальних та економічних проблем у нашій країні. Близько 50% ДТП складають наїзди на пішоходів, які й були вибрані в роботі в якості основних тест-об'єктів розрізнення (рис. 1). Також задача оцінки дальності видимості виникає при проведенні експертиз ДТП. Тому для поліпшення ситуації щодо підвищення безпеки руху слід приділити увагу заходам, які направлені на усунення виявлених факторів ризику підвищення рівня аварійності на дорогах.

Актуальність роботи підтверджується її метою, яка полягає в визначенні комплексу факторів впливу на дальність видимості враховуючи їх вагомість.

Результати досліджень

Доцільно сконцентрувати увагу на факторах, що чинять вплив на дальність видимості та визначають швидкість і рівень безпеки руху в темну пору доби [1 - 4]. Питання, які розв'язують при експертизі ДТП [1, 2]: 1) Чи відповідала вибрана водієм швидкість руху автомобіля відстані видимості дороги; 2) Чи мав водій автомобіля технічну можливість запобігти ДТП в момент виникнення небезпеки (перешкоди) для руху; 3) В випадку перевищення водієм швидкості, що визначається за дальністю видимості дороги, чи знаходиться дане перевищення в причинному зв'язку з фактом даного ДТП? Для знаходження відповідей на поставлені запитання необхідно знати: дальність видимості дороги чи відстань загальної видимості, дальність видимості перешкоди чи відстань конкретної видимості.

Отже, розробимо структурну схема якісних і кількісних показників впливу на дальність видимості, яка розроблена згідно з залежністю, представлена на рис. 2.

При визначенні дальності видимості слід враховувати велику кількість факторів впливу, які характеризують: 1) об'єкт розрізнення (кутовий розмір δ, коефіцієнт відбиття світла ρ); 2) засліплюючу дію джерел (коефіцієнт засліплення C); 3) світлотехнічні параметри світлового приладу (силу світла $I_{\alpha\beta}$, кути розсіювання α і β); 4) рівень зорового сприйняття водія (контраст об'єкта розрізнення з фоном $K_{фак}$, яскравість адаптації B_a, нерівномірність розподілу яскравості в полі зору γ) [5-8]:

$$S_в = f(\delta, \rho, I_{\alpha\beta}, \alpha, \beta, K_{фак}, B_a, \gamma, C). \quad (1)$$



Рисунок 1 – Розподіл ДТП (наїзд на пішохода) за порами доби

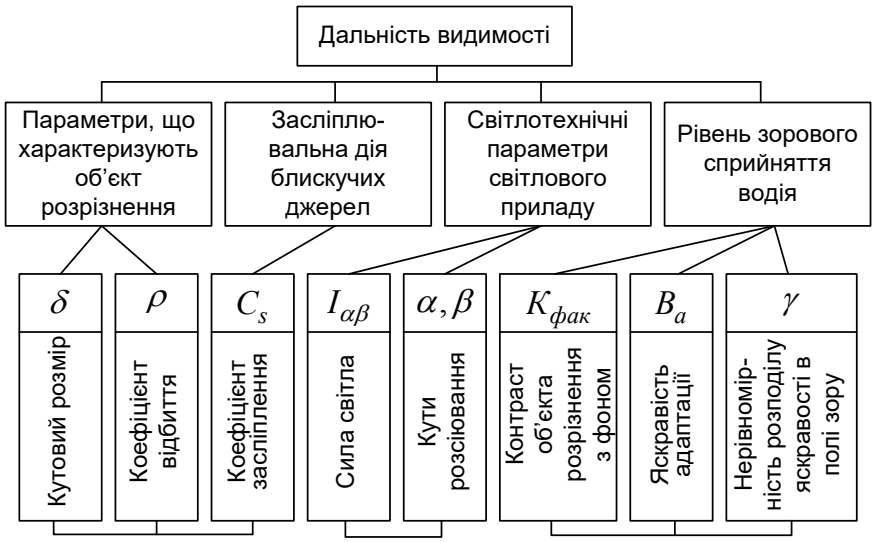


Рисунок 2. Структурна схема факторів впливу на дальність видимості

Отже сформуємо фактори впливу на дальність видимості:

1) Об'єкт розрізнення:

- кутовий розмір δ ;
- коефіцієнт відбиття світла ρ ;

2) Засліплювальну дію блискучих джерел (головні фари системи освітлення):

- яскравість вуалізуючої завіси β чи коефіцієнт засліплення C ;

3) Світлотехнічні параметри світлового приладу:

- силу світла I ;
- кути розсіювання α і β світла фар у вертикальній і горизонтальній площинах;
- тип лампи та стан робочих елементів фари і розсіювача фари;

4) Рівень зорового сприйняття водія:

- гострота зору водія B ;
- контраст об'єкта розрізнення з фоном $K_{фак}$;
- яскравість адаптації B_a ;
- нерівномірність розподілення яскравості в полі зору γ ;
- тривалість роботи за кермом T ;

5) Вплив середовища і умов руху:

- загальна дальність видимості для конкретних дорожніх умов W

- розташування перешкоди відносно осі автомобіля F
- оптичні властивості атмосфери;
- геометрія дорожнього полотна;

6) Стан автомобіля:

- рівень завантаженості автомобіля G;
- тиск в шинах коліс P;
- висота встановлення центрів фар h;
- напруга на лампах фар U;
- стан контактно-перемикаючої системи та напруга акумуляторної батареї.

Розглянемо більш детально лише ті фактори впливу, які були відхилені при розробці моделі, як ті, що не чинять значного впливу на дальність видимості або їх вплив враховують інші фактори.

В дослідженнях об'єктами розрізнення обрані пішоходи, які в свою чергу є об'єктами малих кутових розмірів (усереднена площа $Q = 0,2$ м^2) і залишаються сталими.

Коефіцієнт відбиття світла ρ – для темного об'єкту складає 0,1…0,08 і буде врахований в моделі опосередковано через контраст об'єкта розрізнення з фоном $K_{фак}$.

Так як на силу світла фар впливає велика кількість факторів пов'язаних зі станом електрообладнання автомобіля, то ефективність світлорозподілу будемо визначати за рівнем освітленості, яка створюється фарами, адже освітленість напряму пов'язана з силою світла.

Наведемо допустимі значення максимальної сили дальнього світла фар (табл. 1).

Таблиця 1 - Допустимі значення максимальної сили дальнього світла фар

Документ	Правила КВТ ЄЕК ООН		ГОСТ 3544-75	SAF J579e (США)	Проекти правил КВТ ЄЕК ООН; ГОСТ 8769-75
	№1	№20			
Значення максимальної сили дальнього світла двох фар, кд.	40	60-300	43,75	75-150	200, 225, 300

Можна припустити, що для забезпечення безпечних режимів руху освітленість об'єкта повинна бути забезпечена на відстані зупиночного шляху автомобіля ($S_B = S_{ЗУП}$).

Кути розсіювання α і β у вертикальній і горизонтальній площинах в математичній моделі не враховуються, так як вважаємо, що автомобіль знаходиться в технічно справному стані і значення кутів регулювання фар відповідають вимогам заводу-виробника. Вплив цих параметрів на дальність видимості характеризує рівень завантаженості автомобіля, так як в результаті завантаження пружні елементи підвіски і шини деформуються, що призводить до зміни положення кузова відносно дороги і орієнтації світлового пучка фар.

Функції зору водія підвищуються зі збільшенням яскравості адаптації B_a (яскравості фону $L_ф$).

Яскравість фону, на яку адаптується око водія: природне освітлення в безмісячну ніч 10^{-5}…10^{-4} кд/м^2; освітлення автомобільними фарами 10^{-2}…10^{-1} кд/м^2.

Яскравість фону для сутінкового зору, який характеризує зорову роботу водія при освітленні автомобільними фарами, знаходиться в межах $0,01 \text{ кд/м}^2 \le L_ф \le 10 \text{ кд/м}^2$.

Отже даний параметр не враховується, а вплив його на дальність видимості достатньою мірою характеризується освітленістю об'єкта *E*.

Через надзвичайну складність і неоднозначність визначення параметрів атмосфери і те, що існуючі методики для визначення оптичних властивостей атмосфери виявились неефективними для автотехнічної експертизи, даний параметр визначається опосередковано за допомогою загальної дальності видимості дорожньої обстановки.

Геометрія дорожнього полотна – в дослідженні прийнято обмеження, що розглядається прямолінійна ділянка дороги. Розташування перешкоди на дорозі F дає змогу оцінити дальність видимості об'єкту в світлі автомобільних фар.

Експериментальні дослідження показали, що засліпленість проявляється в збільшенні часу розрізнення і, як наслідок, в скороченні відстані видимості дорожніх об'єктів, причому час розрізнення зростає в декілька разів, якщо яскравість адаптації менша 0,25 кд/м^2

Гострота зору B характеризується здатністю ока розрізнити дві світні точки, розташовані на мінімальній відстані одна від одної. Серед методів дослідження функцій органу зору практичне значення має дослідження світлової чутливості ока. Ця функція має безпосереднє відношення до роботи паличкового апарату ока, який забезпечує наш зір у сутінках і вночі. Значення яскравості адаптації водія наведені в таблиці 2.

Таблиця 2 - Яскравість адаптації водія

Дорожні умови	Автомобільні фари, кд/м^2	Автомобільні фари в тумані, кд/м^2
Заміська дорога (магістраль)	0,05-0,5	0,5-5

Висновки

Оцінка дальності видимості об'єктів на дорозі в темну пору доби являється невід'ємним елементом проведення автотехнічної експертизи при розслідуванні ДТП, що сталися в цей період. Тому в роботі запропоновано та обґрунтовано комплекс факторів впливу на дальність видимості враховуючи їх вагомість і необхідність визначення значень обраних факторів на місці пригоди при складанні протоколу ДТП чи проведенні інших слідчих дій, побудована структурна схема факторів впливу на дальність видимості. Обґрунтовані причини відхилені певної кількості факторів впливу, що не чинять значного впливу на дальність видимості або їх вплив враховують інші фактори.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кужель В.П. Оцінка дальності видимості дорожніх об'єктів у темну пору доби при експертизі ДТП за допомогою нечіткої логіки / В. П. Кужель // Вестник Харьковского национального автомобильно-дорожного университета. – 2008. – №41. – С. 91–95.

2. Использование специальных познаний в расследовании дорожно-транспортных происшествий / [Кривицкий А. М., Шапоров Ю. И., Фальковский В.В. и др.] : под общ. ред.: канд. техн. наук Кривицкого А. М. и канд. юрид. наук Шапорова Ю. И. – Мн. : Харвест, 2004. – 128 с.

3. Кужель В.П. До питання автоматизації визначення дальності видимості дорожніх об'єктів при проведенні автотехнічної експертизи ДТП / В.П. Кужель // Вісник Житомирського державного технологічного університету. Серія : Технічні науки. №2 (77), 2016. – С. 136 – 142.

4. Кужель В. П. Шляхи підвищення ефективності автотехнічної експертизи ДТП, які сталися в темну пору доби / В.П. Кужель // Матеріали VII міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Сучасні технології та перспективи розвитку автомобільного транспорту», 8–10 квітня 2019 р. : Збірник наукових праць / Міністерство освіти та науки України, Вінницький національний технічний університет [та інш.] . – Вінниця : ВНТУ, 2019. – С. 93 – 95. Режим доступу http://atmconf.vntu.edu.ua/material2019.pdf

5. Кужель В. П. Труднощі проведення експериментальних досліджень з визначення дальності видимості об'єктів на дорозі в темну пору доби / В.П. Кужель // Матеріали XII міжнародної науково-практичної конференції "Сучасні технології та перспективи розвитку автомобільного транспорту" 21-23 жовтня 2019 року: збірник наукових праць. – Вінниця: ВНТУ, 2019. – С. 103-106.

6. Кужель В. П. Зменшення невизначеності вихідних даних при автотехнічній експертизі ДТП в темну пору доби / В. П. Кужель. – Вісник національного технічного університету «ХПІ». Серія «Автомобіле- та тракторобудування». № 10 (1119), Харків, НТУ «ХПІ», 2015. – С. 107 – 114.

7. Кужель В.П. Ідентифікація дальності видимості об'єктів на дорозі в темну пору доби при проведенні автотехнічної експертизи дорожньо-транспортних пригод / В.П. Кужель // Наукові праці IV Міжнародної науково практичної конференції «БЕЗПЕКА НА ТРАНСПОРТІ - ОСНОВА ЕФЕКТИВНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ: ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ», 26-27 листопада 2019 р., Харків: ХНАДУ – С. 196 – 200.

8. Кужель В.П. Вимірювання дальності видимості дорожніх об'єктів в темну пору доби / В. П. Кужель - НАУКОВІ ПРАЦІ Міжнародної науково-практичної конференції присвяченої 90-річчю Харківського автомобільно-дорожнього університету та 90-річчю автомобільного факультету "Сучасні тенденції розвитку автомобільного транспорту та галузевого машинобудування" 16-18 вересня 2020 р., Харків: ХНАДУ – С. 88 – 91.

Кужель Володимир Петрович, канд. техн. наук, доцент кафедри автомобілів і транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: kuzhel2017@gmail.com

Kuzhel Volodymyr P., Ph.D., associate professor of automobiles and transportation management department, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa, e-mail: kuzhel2017@gmail.com

УДК 656.078

В.О. Огневий
Є.В. Смирнов
В.В. Яремчук
В.Ю. Процюк

МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ МОТОРНОГО МАСТИЛА

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі розглянуто існуючі методи визначення технічного стану моторного мастила. Дані методи були об'єднані у три групи: лабораторні, експлуатаційні та бортової діагностики. Розглянуто їх переваги і недоліки та встановлено що перешкодою для об'єктивної оцінки даних діагностики та аналізу технічного стану моторних мастил є неформальність прийняття рішення про заміну моторного мастила, яка базується на суб'єктивних якостях експерта, який в залежності від свого досвіду, фізіологічних можливостей може прийняти не об'єктивне рішення.

Ключові слова: *моторне мастило; технічний стан; діагностика.*

Abstract

The paper considers the existing methods for determining the technical condition of engine oil. These methods were combined into three groups: laboratory, operational and on-board diagnostics. Their advantages and disadvantages are considered and it is established that the obstacle to objective assessment of diagnostic data and analysis of technical condition of motor oils is the informality of the decision to replace motor oils, which is based on subjective qualities of an expert who, depending on his experience, physiological capabilities may make a non-objective decision.

Keywords: *motor ink; technical condition; diagnostics.*

Аналізуючи поточний стан, динаміку зміни складу і експлуатаційних властивостей мастила, можна отримати дані про технічний стан моторного мастила в певний момент часу.

В.А. Аметов стверджує, що проби працюючого мастила є носіями комплексної інформації про всі зміни, що відбуваються в системі типу «агрегат–мастило» [1].

Методи діагностики технічного стану відпрацьованих моторних мастил можна поділити на лабораторні, експлуатаційні та бортової діагностики.

Методи інфрачервоного спектрального та ферографічного аналізу відносяться до методів лабораторної трибодіагностики [5]. Вони дозволяють визначати наявність в мастилі продуктів зносу і проводити діагностику несправності змащуваних вузлів тертя [5].

Спектральні методи аналізу мастил: атомно - емісійний, атомно - абсорбційний, атомно - флуоресцентний [5]. Спектральні методи мають ряд недоліків, зокрема з їх допомогою не можна встановити наявність частинок великих розмірів (більше 10 мкм), тобто частинок, які утворюються при аварійному або катастрофічному зношуванні [5]. Крім того, спектральне устаткування складне, громіздке, дороге і вимагає кваліфікованого обслуговування [5].

Ферографія – метод магнітного осадження металевих частинок зносу з проб мастила [4]. Він дозволяє визначити вид зносу, інтенсивність та режими тертя за формою частинок, стан їх поверхні, розподіл розмірів частинок, матеріалами окремих частинок, наявності сторонніх домішок і продуктів деструкції мастила [4].

Для оцінки дисперсності нерозчинних забруднень мастила відомий метод мікроскопії, що дозволяє визначати розміри частинок до меж роздільної здатності мікроскопа (0,2–0,3 мкм). За фотографіями трьох проб підтверджується середній розмір дрібних частинок і визначається ступінь їх агрегації на підставі розміру окремої частки і загальної довжини агрегату.

Лабораторні методи мають ряд недоліків: залежність від спеціальних лабораторних умов, хімічного посуду та реактивів, а також висока трудомісткість аналізу мастила, пов'язана з робочими процесами діагностики його технічного стану [2].

Крім аналізів, які проводять в спеціалізованих лабораторіях, застосовують експлуатаційні методи діагностики технічного стану. Така діагностика виконується на станціях технічного обслуговування і

ремонту, на місці базування АТЗ, в процесі експлуатації. Експлуатаційні методи можна виконувати частіше, своєчасно виявляючи несправності. Поєднання лабораторних методів з експлуатаційними може дозволити досягти найкращих результатів при діагностиці технічного стану моторного мастила.

Для діагностики технічного стану працюючих мастил потрібно застосовувати методи, які, по - перше, довели свою ефективність; по - друге, не дуже трудомісткі; по - третє, не вимагають високої кваліфікації персоналу; по - четверте, не пов'язані з великими витратами на обладнання та витратні матеріали [3].

Крім експлуатаційних методів існують методи бортової діагностики технічного стану моторних мастил. Їх перевага – постійний контроль технічного стану мастила і по змінам цих показників контроль зміни стану двигуна. В даний час для цієї мети використовуються сигналізатори стружки в мастилі, фільтри–сигналізатори і магнітні пробки. Однак через їх недостатню чутливість і інформативність для цих пристроїв характерна велика кількість помилкових спрацьовувань і пропусків несправностей, що призводить до зниження безпеки і великих матеріальних втрат.

Для оперативної діагностики технічного стану застосовують «швидкі» методи аналізу проб мастила, тому стружкосигналізатори використовують як бортові аварійні сигналізатори [5]. Якщо в пробі концентрація заліза або міді перевищує допустиму, то проводяться інші методи діагностики технічного стану моторного мастила [5].

Під час експлуатації АТЗ експлуатаційні методи діагностики технічного стану моторного мастила мають ряд переваг в порівнянні з методами бортової і лабораторної діагностики. На відміну від лабораторних більшість експлуатаційних методів не вимагають багато часу на проведення і отримання результатів, використовуване обладнання і засоби відносно недорогі і не вимагають високої кваліфікації персоналу [2, 3]. До недоліків методів бортової діагностики можна віднести необхідність оснащення датчиками і пристроями для контролю кожної одиниці техніки, що призводить до значних фінансових витрат і великій кількості помилкових спрацьовувань і пропусків несправностей через їх недостатню чутливість і інформативність[5].

На підставі вищесказаного варто відмітити, що перешкодою для об'єктивної оцінки даних діагностики та аналізу технічного стану моторних мастил є неформальність прийняття рішення про заміну моторного мастила, так як прийняття рішення засноване на суб'єктивних якостях експерта, який в залежності від свого досвіду, фізіологічних можливостей може прийняти не об'єктивне рішення за результатами контролю діагностики.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1.Аметов, В.А. Повышение эксплуатационной надежности агрегатов автотранспортных средств путем контроля и модифицирования смазочного масла : автореф. дис. д-ра техн. наук / Винур Абдурафиевич Аметов – Тюмень : ТГНГУ, 2006. – 44 с

2.Власов, Ю.А. Методология диагностики агрегатов автомобилей электрофизическими методами контроля параметров работающего масла : автореф. дис. … д-ра техн. наук / Юрий Алексеевия Власов – Томск : ТГАСУ, 2015. – 40 с.

3.Гурьянов Ю.А. Показатели качества работающих моторных масел и методы их определения / Ю.А. Гурьянов // Автомобильная промышленность. – 2005. – № 10. – С. 20–23.

4.Резников, В. Диагностика двигателя по анализу масла [Электронный ресурс] / В. Резников // Основные средства. – 2008. - № 3. – Режим доступа http://www.mrmz.ru/article/v101/article2.htm

5.Технические средства диагностирования : справочник / В.В. Клюев, П.П. Пархоменко, В.Е. Абрамчук и др.; под общ. ред. В.В. Клюева. – М. : Машиностроение, 1989. – 672 с.

Огневий Віталій Олександрович – канд. екон. наук, доцент кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: ognevoy@ukr.net.

Смирнов Євгеній Валерійович – канд. техн. наук, доцент кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: zhekasmirnov@vntu.edu.ua

Яремчук Василь Васильович – магістрант кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: yaremchuk@ukr.net.

Процюк Владислав Юрійович – магістрант кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: protsuk221@gmail.com.

Ognevyj Vitaliy Oleksandrovych – PhD (Eng.), docent of the Department of Automobiles and Transport Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ognevoy@ukr.net.

Smyrnov Yevhenii V. – PhD (Eng.), Associate Professor of the Department of Automobiles and Transport Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: zhekasmirnov@ vntu.edu.ua

Yaremchuk Vasyl Vasyliovych - Master's student of the Department of Automobiles and Transport Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: yaremchuk@ukr.net.

Protsiuk Vladyslav Yuriiovych - Master's student of the Department of Automobiles and Transport Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: protsuk221@gmail.com.

УДК 656.078

В.О. Огневий
В.Л. Крещенецький
К.В. Бойко

МЕТОДИКА ОПЕРАТИВНОГО ПЛАНУВАННЯ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ВАНТАЖІВ НА АВТОТРАНСПОРТНОМУ ПІДПРИЄМСТВІ З УРАХУВАННЯМ НЕРІВНОМІРНОСТІ РОБОТИ АВТОТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі розглянуто методику оперативного планування перевезень вантажів. Дана методика дає можливість врахувати нерівномірність роботи транспортних засобів автотранспортного підприємства.

Ключові слова: *планування; перевезення; автотранспортний засіб.*

Abstract

The method of operative planning of cargo transportation is considered in the work. This technique makes it possible to take into account the uneven operation of vehicles of the motor enterprise.

Keywords: *planning; transportation; vehicle.*

На сьогоднішній день існує безліч автотранспортних підприємств, які відрізняються одне від одного особливостями обліку обсягу перевезень і вантажообороту, і це відображено в класифікації і моделях функціонування АТП. На практиці в міських умовах експлуатації вантажі перевозяться, в основному, на маятникових і кільцевих маршрутах автотранспортними засобами (АТЗ), що відповідно до класифікації відповідають умовам функціонування малих АТП.

У таких АТП спостерігається нерівномірність роботи АТЗ, під якою слід розуміти величину відхилення обсягу перевезення і вантажообороту, які виникають щодня в залежності від впливу таких факторів, як середня технічна швидкість і час простою під навантаженням-розвантаженням.

Нерівномірність роботи АТЗ впливає на виконання плану перевезень і в кінцевому результаті призводить до зниження прибутку. Огляд стану теорії вантажних перевезень показав, що для малих АТП є теоретичні та методичні рішення для визначення обсягу перевезень і вантажообороту, але без урахування нерівномірності роботи АТЗ.

Схема методики оперативного планування перевезень вантажів з урахуванням нерівномірності роботи АТЗ представлена на рисунку 1.

Схема методики оперативного планування перевезень вантажів з урахуванням нерівномірності роботи АТЗ включає в себе наступні етапи:

Етап 1. Прийняття замовлення (заявки) на відповідний обсяг перевезень в тонах і тонно-кілометрах Заявка (замовлення) на перевезення вантажу може надходити в АТП, як від фізичної особи, так і від юридичної. У ній вказується потреба, виражена в тонах, а з урахуванням розташування вантажовідправника і вантажоодержувача - в тонно-кілометрах.

Етап 2. Проектування маршруту В оперативному плануванні можуть бути спроектовані наступні маршрути:

- маятниковий маршрут зі зворотнім не завантаженим пробігом;
- маятниковий маршрут зі зворотнім завантаженим пробігом;
- маятниковий маршрут із зворотним завантаженим пробігом не на всій відстані перевезень вантажу;
- маятниковий маршрут із зворотнім завантаженим пробігом, але різною величиною завантаження;
- кільцевий маршрут.

Етап 3. Визначення планових показників Q^{Δ} і P^{Δ} із застосуванням моделі функціонування S^{Δ}.

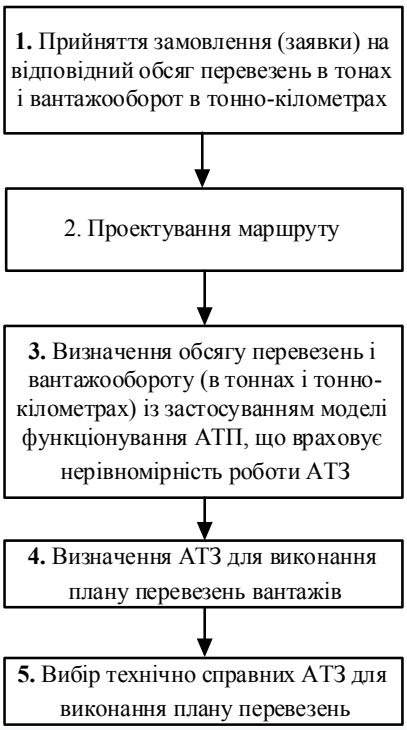


Рисунок 1 - Схема методики оперативного планування перевезень вантажів з урахуванням нерівномірності роботи АТЗ

Етап 4. Визначення АТЗ для виконання плану перевезень вантажів. Визначення АТЗ для виконання плану перевезень вантажів здійснюється з використанням інформації про наявність технічно справних АТЗ з урахуванням умов експлуатації.

Етап 5. Вибір технічно справних АТЗ для виконання плану перевезень Вибір технічно справних АТЗ для виконання плану перевезень здійснюється відділом експлуатації АТП на підставі прийнятих замовлень (заявок). Завдання на перевезення вантажів із зазначенням необхідної для перевезення кількості вантажу в тонах видається диспетчером водієві після проходження медичного огляду і щоденного обслуговування АТЗ.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Васильев, С.А. Разработка методики перевозки мелкопартионных грузов автомобильным транспортом с учётом вероятностных факторов : автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.22.10 / Васильев Сергей Анатольевич. – СПб., 2009. – 22 с.
2. Витвицкий, Е.Е. Теория транспортных процессов и систем (Грузовые автомобильные перевозки) : учеб. пособие /Е.Е. Витвицкий : – Омск : СибАДИ, 2010. – 207 с.
3. Воркут, А.И. Грузовые автомобильные перевозки / А.И. Воркут. – Киев : Вища шк., 1986. – 447 с.
4. Горев, А.Э. Грузовые автомобильные перевозки: учебное пособие / А.Э. Горев. – М. : Академия, 2004. – 288 с.
5. Николин, В.И. Автотранспортный процесс и оптимизация его элементов / В.И. Николин. – М. : Транспорт, 1990. – 191 с.

Огневий Віталій Олександрович – канд. екон. наук, доцент кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: ognevoy@ukr.net.

Крещенецький Володимир Леонідович – канд. тех. наук, доцент кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: KVL@ukr.net.

Бойко Констянтин Володимирович – магістрант кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: boyko K V @ukr.net.

Ognevyj Vitaliy Oleksandrovych – PhD (Eng.), docent of the Department of Automobiles and Transport Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ognevoy@ukr.net.

Khreshchenetsky Volodymyr Leonidovych – PhD (Eng.), docent of the Department of Automobiles and Transport Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: KVL@ukr.net.

Boyko Konstantin Vladimirovich - Master's student of the Department of Automobiles and Transport Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: boyko K V @ukr.net.

УДК 656.078

В.О. Огневий
Г.О. Балан

МАЙБУТНІ ТЕНДЕНЦІЇ У ЛАНЦЮГІ ПОСТАЧАННЯ ТА ЛОГІСТИЦІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі розглянуто поняття логістика, наведені ресурси, якими вона керується, та простежена складність, та важливість логістики в нашому сучасному світі, який з кожним днем розвивається, і логістика має крокувати разом з ним. Проаналізовано деякі ключові тенденції, які, вплинуть на форму та розвиток практики ланцюгів поставок у майбутньому, а також представлено їх короткий опис.

Ключові слова: *логістика; майбутні тенденції; ланцюги постачання.*

Abstract

The paper considers the concept of logistics, the resources it manages, and traces the complexity and importance of logistics in our modern world, which is evolving every day, and logistics must go hand in hand with it. Some key trends that will affect the shape and development of supply chain practices in the future are analyzed, as well as a brief description.

Keywords: *logistics; future trends; supply chains.*

Логістика - це, як правило, детальна організація та здійснення комплексу складних операцій. У загальному діловому розумінні логістика - це управління потоком речей між пунктом походження та пунктом споживання з метою задоволення вимог клієнтів або корпорацій. Ресурси, якими керує логістика, може включати матеріальні товари, такі як матеріали, обладнання та устаткування, а також продукти харчування та інші витратні матеріали. Управління логістикою - це частина управління ланцюгами поставок, яка планує, впроваджує та контролює, ефективний прямий та зворотний потік та зберігання товарів, послуг та відповідної інформації між пунктом походження та пунктом споживання з метою задоволення потреб споживача.

Складність логістики можна моделювати, аналізувати, візуалізувати та оптимізувати за допомогою спеціального програмного забезпечення для моделювання. Мінімізація використання ресурсів є загальною мотивацією у всіх сферах логістики. Професіонал, що працює в галузі управління логістикою, називають логістом.

Від перших конвеєрних ліній до сучасних робототехнічних рішень процес ланцюжка поставок постійно розвивається. Останні тенденції в ланцюгу поставок та логістиці зосереджені на розумному, керованому технологіями управлінні, щоб зменшити операційні витрати та підвищити ефективність.

Важливість тенденцій у ланцюгу поставок та логістиці для сучасного бізнесу виникла у військовій галузі як спосіб забезпечення військ зброєю та іншими товарами, необхідними для ведення бою, пізніше логістика переросла у бізнес-концепцію. Це було головним чином спричинено зростаючими вимогами та складністю процесу ланцюга поставок, включаючи транспортування великої кількості товарів до віддалених місць, відповідно до глобалізації торгівлі. Аспект логістики та постачання є життєво важливим для будь-якого бізнесу з точки зору постачання якісної сировини, ефективного виробничого процесу, а також відстеження, транспортування та зберігання готової продукції. Компанії, що впроваджують чітко розроблену практику ланцюгів поставок, здатні задовольнити потреби споживачів більш оперативно та своєчасно.

Отже, давайте розглянемо деякі ключові тенденції, які, як очікується, вплинуть на форму та розвиток практики ланцюгів поставок у майбутньому.

Діджиталізація (оцифровка) ланцюжка поставок. Діджиталізація - це процес використання новітніх технологічних рішень разом з іншими фізичними та цифровими активами для переробки логістичних практик. Таким чином, вони можуть краще адаптуватися до швидкого, висококонкурентного, багатоканального бізнес-середовища. Діджиталізація покращує швидкість, динаміку та стійкість операцій ланцюга поставок, що призводить до більш кращої та чуйної реакції споживачів та, зрештою, більш високого доходу. Приймаючи діджиталізацію, компанії можуть бачити реальну вартість, збільшення доходу та ринкову оцінку.

Штучний інтелект та розширені IT-рішення мають безліч застосувань у ланцюгу поставок, особливо в сегменті складського господарства. Це включає використання рішень для розпізнавання жестів замість клавіатур та мишей у процесі закупівлі. Сюди також входять автономні транспортні засоби (самокеровані машини), призначені для навігації без участі людини. Концепція робототехніки та автоматизації також широко впроваджена в ланцюг поставок. Роботи останнього покоління легше програмувати, гнучкіші та доступніші. Їхня роль полягає в наданні допомоги працівникам у виконанні повторюваних та фізично складних завдань.

Більша увага приділена до управління ризиками та стійкості ланцюга поставок. Немає сумнівів, що компанії повинні серйозно розглядати питання управління ризиками в ланцюгу поставок як спосіб підготовки до небажаних подій. Зростаюча практика аутсорсингу, відмови від виробництва, універсальність товару, безпека ланцюга поставок та значна взаємозалежність у всьому ланцюгу поставок ще більше підкреслюють важливість боротьби з ризиками в ланцюгу поставок. Етапи, що роблять ланцюг поставок більш гнучким та стійким, включають видимість по всьому ланцюжку поставок, щоб вчасно виявляти зриви, тісну співпрацю з постачальниками та дистриб'юторами, щоб можна було знайти альтернативні шляхи постачання, та хороший план реагування на інциденти, щоб забезпечити курс коли відбувається зрив.

Робота над інформацією стане глобальною. Майже половина роботи в сучасному ланцюжку поставок - це робота із інформацією. Цей тип роботи включає складну аналітику, планування та обробку закупівель. Оскільки бізнес стає глобальним, робота зі інформацією в ланцюгу поставок також повинна розвиватися глобально. Це дозволить компаніям зі штаб-квартирою в одній країні виконувати логістичні операції, мати центри закупівель або робити аналітику в різних частинах світу.

Круговий ланцюг поставок. Термін «лінійний ланцюг постачання» відноситься до загальноприйнятої концепції, коли товари переміщуються лінійно (від сировини до готової продукції). Сучасна логістична практика зосереджується на концепції кругового ланцюга поставок, що передбачає використання раніше використовуваних продуктів як сировини. Повторне використання продуктів та матеріалів відоме як зворотна логістика, і це новий, інноваційний підхід. Це допомагає компаніям зменшити адміністративні та транспортні витрати, досягти вищого рівня стабільності, покращення обслуговування клієнтів та їх лояльність, створення цінностей та економія ресурсів.

Покращена видимість ланцюга поставок. Правильний аналіз даних ланцюжка поставок може значно покращити прогнозування бізнесу та прийняття рішень. Це також може оптимізувати використання ресурсів, залучених до управління запасами, зберігання та транспортування. Видимість ланцюга поставок дає уявлення про те, що відбувається в кожній точці ланцюжка поставок. Це надзвичайно важливо для ефективності всього процесу ланцюжка поставок, включаючи закупівлі, виготовлення, транспортування та доставку. Наприклад, замість того, щоб платити за придбані товари в магазині, люди можуть просто взяти бажані речі і автоматично отримати плату за товари на своїх картках. Крім того, управління запасами в режимі реального часу дозволяє замінювати товари по мірі їх споживання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ламберт Д. Основи логістики / Ламберт Д., Сток Д., Ельсрам Л.: Макграв-Хіл, 1998. – 640 р.
2. Топ 10 найкращих майбутніх тенденцій у ланцюгу поставок та логістиці [Електронний ресурс] : https://aacb.com/trends-in-supply-chain-and-logistics/
3. Логістика [Електронний ресурс]: https://en.wikipedia.org/wiki/Logistics

Огневий Віталій Олександрович **–** канд. екон. наук, доцент кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: ognevoy@ukr.net.

Балан Гліб Олександрович **–** бакалавр кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: balan1902@gmail.com.

Ognevyj Vitaliy Oleksandrovych **–** PhD (Eng.), docent of the Department of Automobiles and Transport Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ognevoy@ukr.net.

Balan Hlib Oleksadrovych **–** Bachelor's student of the Department of Automobiles and Transport Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: balan1902@gmail.com.

УДК 629.3

В.А. Макаров
Т.В. Макарова

ДО ВИСВІТЛЕННЯ СУКУПНОСТІ НЕОБХІДНИХ ТА МОЖЛИВИХ АСПЕКТІВ РОЗВИТКУ ОСВІТИ ЗА СПЕЦІАЛЬНІСТЮ «АВТОМОБІЛЬНИЙ ТРАНСПОРТ»

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Наведені фрагменти аналітичного дослідження діючої практики освітянської діяльності в ФРН, що характеризує підготовку студентів – автомобілістів. Виокремлена інформація, яка може бути важливою для України.
Ключові слова: автомобіль, студент, освіта, діюча практика, Німеччина.

Abstract. *Fragments of analytical research of the current practice of educational activity in Germany are given, which characterizes the training of students - motorists. Highlighted information that may be important for Ukraine.*
Keywords: car, student, education, current practice, Germany.

Вступ

Сьогоднішня техніка, разом з наукою, змінюють первинну природу інтенсивно і колосально [1]. Транспортна галузь будь – якої країни, натепер, може бути «локомотивом» прогресу її господарства і соціальної сфери. За розповсюдженістю на планеті і значущістю дії для населення, автомобільна техніка (АТ) є, безперечно, першим джерелом створення мобільності [2]. Пристосованість АТ до швидкого і випадкового змінювання умов існування людства викликає здивованість та жагучій інтерес студентів, які поспішають втілити в життя гарні наукові знання і наштовхуються на опір ядовитих структур дійсності: занепаду економіки і сфери суспільства, що посилюються при вагомій та невизначеній дії COVID 19. Тому, існує проблема необхідності пошуку вірних і раціональних аспектів розвитку освіти за спеціальністю «Автомобільний транспорт».

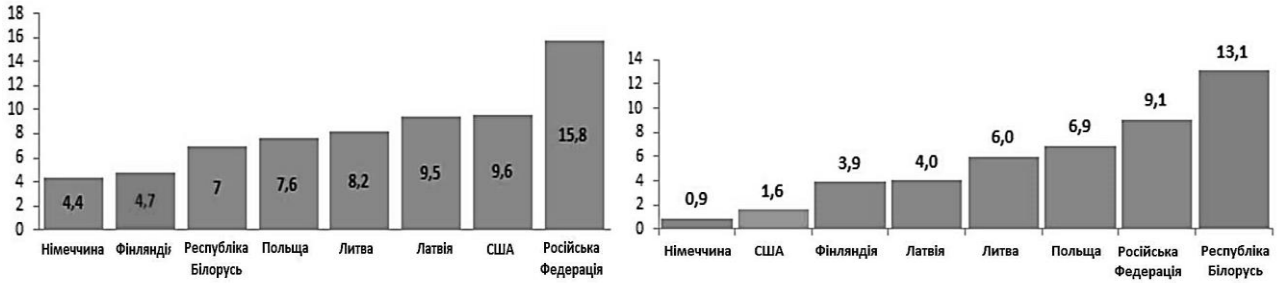
Сформована мета роботи, яка полягає в створенні середи для пошуку провідних векторів розвитку освіти студентів – автомобілістів, які в змозі вплинути на прогрес автомобільного транспорту.

Результати дослідження

Для досягнення мети виконаний аналіз фрагментів діючої освітянської практики в ФРН.

Декан факультету транспортних наук «Фрідріх Ліст» проф. Прокоп на зустрічі зі студентами ТУ Дрездена назвав створення «мобільності» у майбутньому господарстві і суспільстві однією з головних задач транспорту [3]. В Німеччині конкретизована дорожня карта для досягнення цієї мети. Вона сформована в роботі інституту з Вуппералю [4]. В дослідженні зроблені висновки про необхідність повороту в розвитку транспорту в ФРН, що обумовлено збільшенням емісії CO_2, тисячами передчасних смертей, які викликані засмічуванням повітря тощо. Паризькою угодою дозволено збільшення температури землі до 1,5 ^{0}C. Перед необхідністю подальшого невикористання двигунів внутрішнього згоряння поставлено суспільство. Тільки при розв'язанні такого завдання, автомобільна індустрія може забезпечити робочі місця. ФРН повинна вирішити таку задачу якомога швидше. Слід перейти, де це можливо, з використання легкового та вантажного транспорту на автобус, трамвай або велосипед. Вірним напрямом є використання електроприводу.

Дуже корисною для студентів ТУ Дрездена є аналітична інформація про аварійність на автошляхах в зоні тяжіння Саксонії. Надається можливість проходження стажування в VUFO, яке визначає аварійність на автошляхах та зробило ваговий вклад в зниження показників ДТП [5]. Дані, наведені в роботі [6], свідчать, що ФРН займає перше місце за показниками, які характеризують ДТП (рисунки 1 і 2).



а) б)

Рис 1. Число загиблих в ДТП за останні роки:
а) на 100 тис. мешканців; б) на 100 постраждалих

Особливістю функціонування Західно – Саксонської вищої школи для спеціальності автомобільної техніки [7] є наявність виробничої практики (після освоєння фундаментальних дисциплін), на протязі семестру, з метою орієнтації своєї роботи зі спеціальними дисциплінами. Крім того, визначається тема дипломної роботи. Особливістю ВНЗ є також наявність музею автомобільного інженера Хорьха, який працює в режимі online до одного часу ночі, що дає можливість завзятим студентам – автомобілістам працювати і формувати учбові студентські колективи.

Висновки

В тезах визначені вибіркові аспекти освіти за спеціальністю автомобільний транспорт. Уточнення потребує подальшої копіткої роботи. Показана необхідність збільшення мобільності автомобільного транспорту в майбутньому при виконанні охорони навколишнього середовища шляхом повороту напряму розвитку автомобільної техніки в ФРН.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Философия техники в ФРГ, сб. стат., пер. с нем. и англ., Ц. Г. Арзаканян, В. Г. Горохов, сост. Москва: Прогресс, 1989.
2. Макаров В.А. Про оцінку можливості та необхідності методологічної підтримки напрямів розвитку сучасної автомобільної техніки / В.А. Макаров, Т.В. Макарова // Вісник Вінницького політехнічного інституту» № 2 (149). 2020. – С. 89-98.
3. Technische Universität Dresden. Електронний ресурс. Режим доступу - https://tu-dresden.de.
4. Frederic Rudolph, Thorsten Koska und Clemens Schneider Verkehrswende für Deutschland. Der Weg zu CO2-freier Mobilität bis 2035. – 88 S.
5. Verkehrsunfallforschung an der TU Dresden. Available at: http://www.vufo.de/. - Screenshot title.
6. Ситкевич А. М. Совершенствование системы обеспечения безопасности дорожного движения в Республике Беларусь на основе планирования и реализации комплекса профилактических мер / А. М. Ситкевич // Материалы II Международ. заоч. науч.-практ. конф. – Минск: БелНИИТ «Транстехника», 2016. – С. 169 – 173.
7. Westsächsische Hochschule Zwickau. Електронний ресурс. Режим доступу - https://www.fh-zwickau.de.

Макаров Володимир Андрійович, д.т.н., доцент, професор кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця;

Макарова Тамара Володимирівна, канд. екон. наук, доцент кафедри автомобілів і транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: tomamakarova@ukr.net.

Makarov Vladimir, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Professor, Department of Automobile and Transport Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsya;

Makarova Tamara, Ph.D., associate professor of automobiles and transportation management department, Vinnitsia National Technical University, Vinnitsia, e-mail: tomamakarova@ukr.net.

УДК 629.113

Ю.Ю Кукурудзяк[1]
О.В. Печенюк[1]
В.В. Смашнюк[1]

РОЗРОБКА ДІАГНОСТИЧНОЇ МОДЕЛІ МЕХАТРОННОЇ СИСТЕМИ АВТОМОБІЛЯ

[1]Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проаналізовано діагностичну модель автоматичної трансмісії автомобіля. Наведені основні можливі несправності та причини їх виникнення.

Ключові слова: автомобіль, автоматична трансмісія, експлуатація, діагностування.

Abstract

The diagnostic model of automatic transmission of the car is analyzed. The main possible faults and causes of their occurrence are given.

Keywords: car, automatic transmission, operation, diagnostic.

Вступ

Мехатронні системи автомобіля передбачають мікропроцесорне керування виконавчими пристроями на основі інформації від датчиків системи. Типовим прикладом мехатронної системи є автоматична трансмісія автомобіля. В механічній трансмісії через велике навантаження, зв'язане з керуванням зчепленням, водій нерідко намагається швидше відпускати педаль на початку руху з місця або при перемиканні передач. Керування зчепленням в цих умовах супроводжується значними поздовжніми коливаннями автомобіля, що погіршують комфортність їзди, і призводять до підвищеного зносу агрегатів трансмісії. Розробка автоматичної системи керування трансмісією дозволяє усунути певні недоліки. Застосування інтелектуальної системи керування трансмісією дозволяє покращити ергономічні показники робочого місця водія, спростити компоновочне рішення управління трансмісією. В процесі експлуатації в автоматичній трансмісії можуть виникати певні типові несправності, пов'язані з електронною системою керування та механічними елементами трансмісії.

Основна частина

Основне призначення автоматичної трансмісії - приймання, перетворення, передача і зміна напрямку крутного моменту. Автоматичні трансмісії розрізняють за кількістю передач та за способом перемикання. Основними типами автоматичних трансмісій є трансмісії з автоматичними коробками передач, трансмісії з роботизованими коробками передач та трансмісії з варіаторами.

Завдяки розвитку електроніки в сучасних автоматичних трансмісіях стала доступною і можливість їх «самовдосконалення». Тобто, зміни алгоритму перемикань в залежності від конкретного стилю водіння. Сучасні автоматичні трансмісії також мають розширені можливості для самодіагностики. Програма управління може контролювати знос фрикційних дисків, температуру масла, оперативно вносити необхідні корективи в роботу виконавчих пристроїв системи.

Автоматична коробка передач функціонує сумісно з гідротрансформатором. Жорсткого зв'язку між двигуном і механічною частиною коробки передач немає. Крутний момент передається за допомогою трансмісійного масла, яке циркулює під тиском в замкнутому колі. Головною перевагою автоматичної трансмісії є комфорт при водінні. Основними недоліками автоматичної трансмісії є висока вартість, низький коефіцієнт корисної дії та підвищена витрата палива.

Системи керування автоматичними трансмісіями бувають різних типів: гідравлічними і електронними (мікропроцесорними). Гідравлічні системи керування на даний час виходять із вжитку. Сучасні автоматичні трансмісії керуються електронним блоком керування.

Момент перемикання передач визначається за швидкістю автомобіля і навантаженням на двигун. Для цього в гідравлічній системі управління передбачена пара датчиків: швидкісний регулятор і

клапан-дросель, або модулятор. Швидкісний регулятор тиску або гідравлічний датчик швидкості встановлюється на вихідному валі автоматичної коробки.

Діагностування автоматичної трансмісії автомобіля, як і будь-якої іншої мехатронної системи може бути виконанне різними способами. Перш за все це застосування сканерів OBD. Зчитування інформації електронного блока керування дає можливість визначити наявність кодів несправностей, а також перевірити виконавчі пристрої системи. Застосування сканерів OBD досить просте технологічно, але не дає повної інформації про технічний стан. Такі методи отримання інформації про технічний стан можуть повністю задовольнити потребу в діагностичній інформації для деяких інших систем автомобіля, але для автоматичної трансмісії такої інформації недостатньо. Як альтернативний підхід, можна розглядати розробку діагностичної моделі. Діагностична модель дає можливість знаходити оптимальне рішення в умовах обмеженої інформації. Діагностичні моделі можуть розроблятись на основі інтелектуальних баз знань. Такі моделі можуть самонавчатись в процесі експлуатації і поповнювати базу знань.

Для розробки діагностичної моделі автоматичної трансмісії автомобіля необхідно визначити вхідні та вихідні параметри. Вхідними параметрами є дві основні величини: швидкість автомобіля X_1 та навантаження на двигун X_2. Інформація про швидкість автомобіля може бути отримана від датчика швидкості. Інформація про навантаження на двигун зчитується з датчиків системи керування двигуном, а саме з датчика витрати повітря та датчика положення дросельної заслінки.

Інформація від датчиків є вхідною інформацією для діагностичної моделі. Вони складають матрицю діагностичних параметрів. Інша матриця Y_i описує множину типових несправностей або множину структурних параметрів. Зміна структурних параметрів призводить до зміни значень діагностичних параметрів. Таким чином, залежність $Y = f(X_1, X_2, ..., X_n)$ через аналіз діагностичних параметрів можуть бути визначені причини несправностей автоматичної трансмісії.

Висновки

Ідентифікація несправностей автоматичної трансмісії як і інших мехатронних систем автомобіля може виконуватись в автоматизованому режимі. Діагностична модель, розроблена на основі інтелектуальних методів обробки інформації дає можливість реалізації автоматизованого моніторингу технічного стану автоматичної трансмісії та автомобіля в цілому.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Волков В.П. Интеграция технической эксплуатации автомобилей в структуры и процесы интелектуальных транспортных систем: монография / Под редакцией В.П. Волкова; В.П. Волков, В.П. Матейчик, О.Я. Никонов, П.Б. Комов, И.В. Грицук, Ю.В. Волков, Е.А. Комов. – Донецк: Изд-во "Ноулидж" (донецкое отделение), 2013. – 398 с.

2. Кукурудзяк Ю.Ю. Система автоматизованого інтелектуально-експлуатаційного моніторингу технічного стану та експлуатаційних показників автомобілів / Ю.Ю. Кукурудзяк //Вісник Східноукраїнського нац. ун-ту : наук. журнал. – Луганськ : СНУ ім. Володимира Даля. – 2012. – № 9 (180), Ч. 1. – С. 136–140.

Олексій Віталійович Печенюк - студент групи 1АТ-19мс, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, email: pecheniuk@gmail.com

Володимир Васильович Смашнюк - студент групи 1АТ-19мз, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, email: vova.smashnyuk@gmail.com

Науковий керівник: ***Кукурудзяк Юрій Юрійович -*** канд. техн. наук, доцент кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, email: uk34@ukr.net

Pecheniuk Oleksii V. — faculty of Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University.

Smashniyuk Volodymyr V. — faculty of Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University.

Supervisor: ***Kukurudzyak Yuri Y.***, Vinnytsia national technical university, Vinnytsia, email: : uk34@ukr.net

УДК 629.113

О.О. Галущак
В.Л. Щербатюк

ПІДВИЩЕННЯ ГАЛЬМІВНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ВДОСКОНАЛЕННЯМ РОБОТИ АНТИБЛОКУВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

В роботі запропоновано вдосконалити систему антиблокувального управління, що враховує взаємний вплив коліс кожної осі з опорної поверхнею і перерозподіл вертикальних реакцій, що дозволяє досягти більш оптимального використання сил зчеплення, та збільшити запас поперечної сили за рахунок підтримки руху колеса в стійкій зоні кочення.

Ключові слова: антиблокувальна система, АБС, гальмівний шлях.

Abstract

It is proposed to improve the anti-lock control system, which takes into account the mutual influence of the wheels of each axle with the support surface and redistribution of vertical reactions, which allows to achieve more optimal use of clutch forces and increase the transverse force by maintaining wheel movement in a stable rolling zone.

Keywords: anti-lock braking system, ABS, braking distance.

Вступ

Підвищення безпеки руху колісних машин – пріоритет сучасного автомобілебудування. Європейськими органами з безпеки дорожнього руху виділений ряд пріоритетних напрямків у впровадженні та розвитку систем активної безпеки (САБ): освітлення, гальмівне управління, керованість / стійкість, системи допомоги водієві.

Найпоширенішою САБ автомобіля в режимі гальмування є антиблокувальна система (АБС). Перша і основна задача АБС пов'язана з недопущенням блокування коліс під час гальмування, так як при блокуванні колеса, відбувається втрата його сприйнятливості до поперечних сил, що призводить до критичних ситуацій (зносів або заносів).

Велика кількість дорожно-транспортних пригод трапляється по причині того, що не вистачило метра або декількох сантиметрів для повної зупинки транспортного засобу, тому питання зменшення гальмівного шляху та підвищення керованості транспортного засобу при екстреному гальмуванні є актуальним.

Результати дослідження

Найбільшого поширення на транспортних засобах отримала антиблокувальна система, яка працює по принципу індивідуального регулювання, який полягає в тому, що кожне колесо автомобіля має індивідуальну гальмівну силу, відповідно дорожніх умов і необхідного коефіцієнту зчеплення. Таким чином, регулювання тиску в робочому циліндрі здійснюється по індивідуальну каналу з індивідуально розрахованими темпом і частотою. Принцип індивідуального регулювання забезпечує високу ефективність гальмування при рівномірному завантаженні автомобіля і русі по однорідній поверхні дороги. Проте не забезпечує необхідної керованості і стійкості під час екстреного гальмування при відмінності параметрів зчеплення по бортах автомобіля, маневруванні, нерівномірному завантаженні автомобіля або русі по дорозі з поперечним ухилом. Тому виникає необхідність у вдосконаленні даної антиблокувальної

системи. Запропонована стратегія антиблокувального управління при екстреному гальмуванні, що враховує взаємний вплив коліс кожної осі з опорної поверхнею і перерозподіл вертикальних реакцій. У загальному вигляді управління коліс передньої і задньої осі має перебувати в протифазі і визначатися вертикальною реакцією на колесі

Структурна схема пропонованої системи управління АБС наведена на рис.1. «Пов'язане управління» реалізовано в програмному модулі блоку АБС. Така схема дозволяє застосовувати коригувальні заходи з управління гальмівними силами на колесах без внесення змін в логіку АБС, що показує універсальність розробленого рішення.

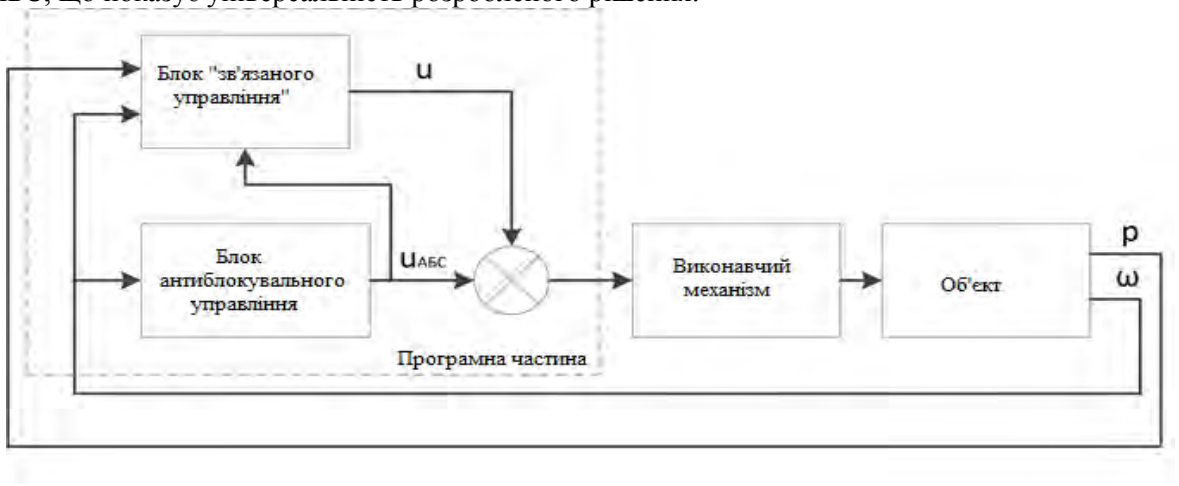


Рис. 1. Структурна схема реалізації «пов'язаного управління»

З точки зору мети «пов'язаного управління», реалізація алгоритму приведена у вигляді завдання синтезу і включає в себе:

- вимір поточних значень кутових швидкостей коліс;
- визначення похідних від кутових швидкостей коліс і порівняння їх з пороговими значеннями від кутової швидкості;
- формування цільової швидкості автомобіля і порівняння її з поточною швидкістю колеса;
- визначення черговості блокування коліс;
- прогнозування зміни стану об'єкта з використанням якісного визначення зміни вертикальних реакцій.

Алгоритм управління повинен відповідати базовим вимогам:

- універсальність: інтеграції незалежно від базового принципу антиблокувального регулювання;
- адаптивність: адаптації до постійно змінюваних дорожніх умов і випадковим зовнішнім збудженням;
- стійкість: в разі зриву управління, максимальна ефективність повинна забезпечуватися базовим контуром АБС.

Пропонований підхід «пов'язаного управління» дозволяє досягти більш оптимального використання сил зчеплення, що дозволяє збільшити запас поперечної сили за рахунок підтримки руху колеса в стійкій зоні кочення.

Висновки

Застосування «пов'язаного управління» дозволяє підвищити гальмівну ефективність на дорогах з високим коефіцієнтом зчеплення до 12% при одночасному збільшенні запасу поперечних сил до 1,4%, що призводить до скорочення гальмівного шляху в екстрених ситуація. На дорогах з середнім коефіцієнтом зчеплення застосування «пов'язаного управління» дозволяє зберегти ефективність гальмування при одночасному збільшенні запасу поперечних сил до 2,3% в порівнянні з індивідуальним управлінням, тобто забезпечується поліпшення властивостей керованості і стійкості. На дорогах з низьким коефіцієнтом зчеплення «пов'язане управління» забезпечує пропорційне зниження ефективності гальмування і збільшення запасу поперечної сили (5%) в порівнянні з індивідуальним управлінням.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Гецович Е.М. Выбор коэффициентов пробных воздействий в адаптивных автоматических системахуправления автомобилем / Гецович Е.М., Постный В.А., Струков А.С. // Механіка та машинобудування. – 2004. – №2. – 4 с. 6. Гецович Е.М. Выбор коэффициента чуствительности алгоритма функционирования АБС / Гецович Е.М., Селевич С.Г. // Вестник НТУ "ХПИ" "Автомобиле- и тракторостроение". – 2007. – № 12. – 5 с.

2. Шелудченко В.В. Аналіз особливостей експлуатації, які впливають на керованість та стійкість руху автомобілів з АБС. / В.В. Шелудченко // Ученые записки Крымского инженерно-педагогического университета. Выпуск 24. Технические науки.– Симферополь: НИЦ КИПУ, 2010.– С.55–58.

3. Шелудченко В.В. Аналіз особливостей експлуатації, які впливають на керованість та стійкість руху автомобілів з АБС. / В.В. Шелудченко // Ученые записки Крымского инженерно-педагогического университета. Выпуск 24. Технические науки.– Симферополь: НИЦ КИПУ, 2010.– С.55–58.

Олександр Олександрович Галущак **-** кандидат технічних наук, старший викладач, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, galushchak.gs@gmail.com

Щербатюк Валентин Леонідович – студент групи 1ТТ-19мз, факультет машинобудування і транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: ScherbatyukVL@gmail.com

Oleksandr Halushchak **-** Ph.D., Senior Lecturer, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, galushchak.gs@gmail.com

Shcherbatyuk Valentyn - student of group 1TT-19m, faculty of mechanical engineering and transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ScherbatyukVL@gmail.com

УДК: 656.02

Р.І. Московчук
Д.О. Галущак

СТАН ТЕОРІЇ ВАНТАЖНИХ АВТОМОБІЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ПО ЗАСТОСУВАННЮ АВТОТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ В МІСТАХ

Анотація
В даній роботі здійснено огляд теорії вантажних автомобільних перевезень по застосуванню автотранспортних засобів в містах.

Ключові слова: вантажний автомобіль, перевезення, рухомий склад.

Abstract
This paper reviews the theory of road transport on the use of vehicles in cities.

Keywords: truck, transportation, rolling stock.

Вступ

З розвитком економіки щорічно збільшується попит на послуги автомобільного вантажного транспорту. Цей попит забезпечується, однак які на це витрачаються ресурси і наскільки споживачів влаштовує якість цих послуг - питання актуальне. Обсяги вантажних перевезень скоротилися, порівняно з початком 90-х років, в два рази, а парк вантажних автомобілів вдвічі збільшився, що дозволяє стверджувати про зниження ефективності використання рухомого складу.

Результати дослідження

Аналіз літературних джерел показує, що вибір вантажного рухомого складу - один з основних питань, яке вирішується при обґрунтуванні транспортно-технологічних схем переміщення вантажів. Він взаємопов'язаний з технологією підготовки до переміщення, споживання і пакування вантажу, застосовуваним транспортним обладнанням, способами і засобами виконання вантажно-розвантажувальних і складських робіт [1].

Правильно підібраний рухомий склад автомобільного транспорту є основною передумовою раціональної організації транспортного процесу. Якщо вибір типу рухомого складу для перевезення конкретного роду вантажу не становить великих труднощів (вузька спеціалізація кузовів багатьох типів рухомого складу зумовлює сферу їх раціонального використання), то вибір моделі рухомого складу, відповідного вимогам раціональної та ефективної організації перевезень, представляє значну складність. Складність полягає в широкій номенклатурі рухомого складу різних моделей, що використовуються для перевезення одних і тих же вантажів.

У багатьох роботах [1, 2] прийнято , що при виборі рухомого складу вирішуються два взаємопов'язані завдання - визначення його спеціалізації (тип кузова) і підбір вантажопідйомності. Тип кузова визначається виходячи з властивостей вантажу, що перевозиться. Вантажопідйомність повинна підбиратися виходячи з того, що транспортна робота повинна бути меншою. Постановка завдання, виглядає наступним чином: є можливість використовувати автомобілі різної вантажопідйомності. Необхідно підібрати автомобілі, що найповніше відповідають конкретним умовам перевезень з найменшими витратами.

Загальні транспортні витрати в цьому випадку можна визначити лише за наявності плану розподілу автомобілів різної вантажопідйомності за маршрутами, що представляють собою складну багатоваріантну задачу. Якщо задана послідовність об'їзду пунктів, то завдання

спрощується. Її вирішують послідовним зіставленням витрат, що припадають на 1 т вантажу, що перевозиться.

Існують роботи, де під вибором пропонують розуміти вибір сукупності автотранспортних і вантажно-розвантажувальних засобів, які задовольняють комплексу заданих технічних вимог, а їх застосування економічно доцільно. Під вибором розуміється визначення типу (моделі) рухомого складу і вантажно-розвантажувальних машин, їх розмірності, вантажопідйомності, продуктивності, а також їх кількості для виконання заданого обсягу робіт. Пропонується використовувати системний підхід, який дозволяє враховувати особливості конкретної системи доставки вантажів, взаємозв'язок її з зовнішнім середовищем, стан системи в даний час і прогноз її розвитку в майбутньому. В якості критерія вибору пропонується використання технічних і економічних критеріїв

Висновки

Таким чином, встановлено, що з розглянутих робіт дуже мала доля відноситься до вибору рухомого складу в оперативному плануванні на мілкопартійних перевезеннях. Спостерігається не тільки неоднозначність постановок завдання вибору рухомого складу для перевезень вантажів дрібними відправками в містах різними вченими, але і процедур і критеріїв прийняття рішення. В основному використовується математичний апарат, створений для помашинних перевезень, що не враховує дискретне протікання транспортного процесу. Аналіз наукових публікацій дозволив встановити, що ні в одній з робіт не розглядалося встановлене на практиці вплив динаміки заявки на результати вибору рухомого складу. Вищевикладене дає підстави стверджувати, що завдання вибору рухомого складу під час перевезення вантажів дрібними відправками в оперативному режимі є актуальним для подальшого дослідження.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Вельможин, А.В. Технология, организация и управление грузовыми автомобильными перевозками / А.В. Вельможин, В.А. Гудков, Л.Б. Миротин; - В: «Политехник», 2000. — 301с.

2. Автомобильные перевозки партионных грузов. Учеб. пособие [текст] / А.И. Воркут. - Киев: «Вища школа», 1974. - 182 с

Московчук Роман Ігорович – студент групи 1ТТ-19м, факультет машинобудування і транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: moskov4yk@gmail.com

Галущак Дмитро Олександрович **-** кандидат технічних наук, доцент, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: galuschak.d@gmail.com

Moskovchuk Roman - student of group 1TT-19m, Faculty of Mechanical Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: moskov4yk@gmail.co

Halushchak Dmytro **-** Ph.D., docent, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: galuschak.d@gmail.com

УДК 656.11

В. П. Кужель
Ю. М. Макогонюк

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ГРОМАДСЬКОГО ТРАНСПОРТУ ЗА РАХУНОК ВПРОВАДЖЕННЯ СПЕЦІАЛЬНИХ СМУГ РУХУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Проаналізовані варіанти підвищення ефективності експлуатації громадського транспорту за рахунок впровадження спеціальних смуг руху. Запропоновані оптимальні перерізи ділянок доріг.
Ключові слова: автомобіль, громадський транспорт, вулично-дорожня мережа, смуга руху.

Abstract
Options for improving the efficiency of public transport through the introduction of special lanes are analyzed. The optimal cross-sections of sections to-horns are offered.
Keywords: car, public transport, road network, lane.

Вступ

Як відомо, на сьогоднішній день вулично-дорожня мережа (ВДМ) міст України є невід'ємним елементом транспортної системи держави, в свою чергу одним із головних факторів покращення транспортно-експлуатаційних показників ВДМ міст є забезпечення умов стабільної її роботи.

Також впровадження спеціальних смуг для громадського транспорту (трамвай, тролейбус, автобус) є одним із найефективніших заходів організації руху, який дозволяє пришвидшити їх рух на вулицях з високою інтенсивністю. На самого водія громадського транспорту (ГТ), який рухається спеціальною смугою діє значно менше емоційне навантаження ніж у загальному потоці. Запровадження таких смуг у поєднанні із забезпеченням пріоритету на перехрестях за допомогою світлофорів з адаптивним керуванням дозволяє забезпечити їх проїзд без затримок та зупинок. Такі кроки дають змогу підвищити перевізну здатність громадського транспорту при наявній кількості рухомого складу на маршруті (через зменшення затримок у русі), покращити умови висадки-посадки пасажирів і найважливіше - зменшити час їздки до центрів тяжіння міст [1-3].

Актуальність роботи в тому, що реалізація таких рішень на вулицях міста створює передумови для збільшення кількості пасажирів, які будуть використовувати ГТ замість легкових автомобілів, що в підсумку дозволяє знизити завантаженість вулично-дорожньої мережі міста.

Результати дослідження

На сьогоднішній день правила дорожнього руху, які діють в Україні, передбачають, що рух, зупинка та стоянка на смузі для громадського транспорту заборонена для автомобілів, навіть, якщо вона вільна, а на сусідній – багатокілометрова пробка. Перетнути цю смугу – для повороту направо або з метою висадки пасажирів -– можна тільки в місцях з переривчастою лінією дорожньої розмітки.

Отже, за способом впровадження спеціальні смуги для ГТ поділяють на два види: виділені та відокремлені спеціальні смуги. Виділення смуг здійснюється за допомогою ліній дорожньої розмітки (в поєднанні з знаками), нанесенням букв чи слів («А» чи «bus lane»), а також виділяють кольором. Відокремлення спеціальних смуг реалізується за допомогою острівків, бар'єрів, делініаторів. Звісно ефективнішим є другий спосіб впровадження, коли смуги для ГТ фізично відокремлюються від потоку приватних автомобілів.

В свою чергу, у всьому світі штрафи за використання смуги громадського транспорту досить серйозні. У Нью-Йорку водій, який вирішив проскочити пробку по смузі з позначкою BUS, заплатить мінімум 115 доларів штрафу. У Сінгапурі подібне порушення «обійдеться» в 130 доларів, у Лондоні – в 130 фунтів. І це більш ніж виправдано: великий автобус перевозить близько 80 осіб; щоб доставити до пункту призначення стільки ж людей на легкових авто, потрібно задіяти не менше 20 машин.

Проаналізуємо стан проблеми за кордоном [1-3]:

- у Цюриху смуги для громадського транспорту позначені знаками, розміткою та жовтим кольором дорожнього покриття. Вони можуть розташовуватись праворуч, ліворуч або посередині дороги. Смуга для велосипедистів може відокремлюватись або збігатися зі смугою для громадського транспорту. Недостатньо широкі дороги смуги громадського транспорту займають повністю. Автобуси приходять точно за графіком;

- у Берліні завдяки ефективному розподілу смуг громадський транспорт майже завжди приходить вчасно. Проте, порівняно з іншими містами, присутня менша протяжність смуг громадського транспорт. Завдяки суворому спостереженню та штрафам, приватні автомобілі майже не заїжджають на смуги. Також працюють окремі світлофори для громадського транспорту, які вмикають зелене світло для автобуса, поки інші авто стоять на червоне світло. Усі світлофори міста поєднані у мережу і надають пріоритет громадському транспорту. Наприклад, якщо на перехресті занадто довго горить червоне світло - ймовірно, центр управління забезпечує ”зелену хвилю” автобусу, який через перевантаженість доріг приватними автомобілями відстає від графіку і має таким чином його наздогнати;

- у Кореї автобуси працюють на газовому паливі, а смуги для громадського транспорту відокремлені не лише у містах, а й на міжміських трасах. Наявна також система швидкісних автобусів BRT (Bus rapid transit), як правило з відокремленими смугами та транспортом підвищеної місткості. Смуги позначаються знаками, розміткою, а також іншим кольором дорожнього покриття. Громадський транспорт вважається тут швидшим за особистий, адже не стоїть у заторах і їздить точно за графіком;

- у Таллінні з 2013 року усі зареєстровані мешканці міста можуть користуватися громадським транспортом безкоштовно. Це частина нової політики мерії, яка вирішила остаточно віддати пріоритет громадському транспорту. Це рішення міста стало історією успіху: за один день у Таллінні громадським транспортом користується понад 470 тисяч пасажирів. До того ж вулиці вже вільні від приватних автомобілів, а весь проект підтвердив свою фінансову життєздатність. Таллінну вдалося звільнити центральні частини міста від приватних автомобілів завдяки кільком чинникам:

а) розвиток системи «Pargi ja reisi» («паркуйся та їдь»), що дає можливість водіям безкоштовно залишати автомобіль на парковках на в’їзді до міста і без додаткової оплати пересідати на громадський транспорт. Також на ключових вулицях змінюється напрям руху: зранку більшість смуг рухаються у напрямку в’їзду до міста, а ввечері - у напрямку виїзду з міста;

б) максимальне підвищення комфортності громадського транспорту, що реалізується за допомогою нових рухомих складів, виділених смуг для швидкісного проїзду, відсутньої необхідності купувати проїзні та квитки;

- у США, як відомо, найпоширеніший тип громадського транспорту це автобус. Є також міні-буси, автобуси-гібриди, звичайні автобуси. Смуги для громадського транспорту позначаються знаками та розміткою, фізично не огороджуються, проте часто виділяються червоною фарбою;

- в Україні перші смуги пріоритетного проїзду громадського транспорту з’явились у Києві, Харкові, Львові та Донецьку ще на початку 2012 року під час підготовки до чемпіонату Європи з футболу. З того часу мережа смуг громадського транспорту у Києві зростає: станом на 2020 рік тут діють 24 відрізки, один з яких виділено деліниатором та тимчасового пріоритету (у ранкові та вечірні пікові години). На жаль, ці смуги працюють неефективно. Основна причина - приватні автомобілі, які займають автобусні смуги, незважаючи на Правила дорожнього руху. Виділені смуги мають утворювати коридор для безперешкодного руху маршрутного транспорту. Вони запобігають простою громадського транспорту в заторах і це забезпечує передбачуваність руху. Важливим є те, що виділені смуги також мають право використовувати служби екстреної допомоги та порятунку: швидкі, пожежні, газові, поліція та інші.

Отже розташування відокремленої смуги руху в межах конкретної проїзної частини є складним рішенням, яке пропонує більше варіантів, ніж це може бути відразу очевидним. Конфігурація автобусної смуги, також відома як вирівнювання, має вирішальне значення для досягнення швидких та ефективних операцій шляхом мінімізації потенційних конфліктів з поворотом автомобілів, зупинкою таксі та розвантаженням вантажних автомобілів. Найкращі конфігурації мінімізують ті конфлікти, які найбільше трапляються на узбіччі: двосторонні магістралі в центральній частині проїзної частини, двосторонні магістралі, які пролягають поруч із крайовим станом, як набережна та коридори лише для автобусів, як транзитний торговий центр. Двосторонній автобус, який курсує на узбіччі вулиці, отримує менше переваг, через проблеми безпеки, оскільки пішоходи навряд чи очікують, що рух транспорту буде йти з протилежного напрямку. Наведемо запропоновані оптимальні перерізи ділянок доріг різної ширини(рис. 1-3) [3-6].

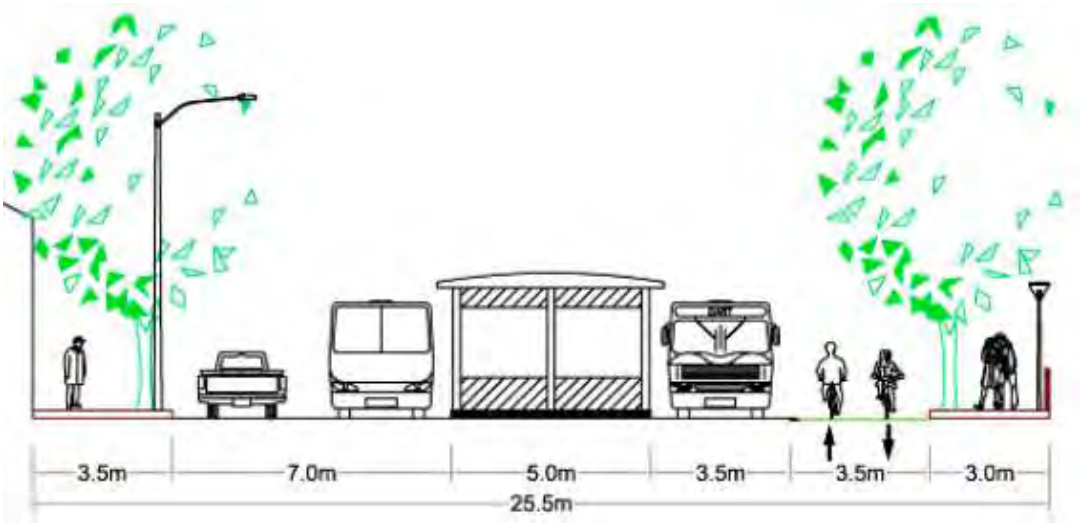


Рисунок 1. Переріз ділянки дороги шириною 25,5 метрів

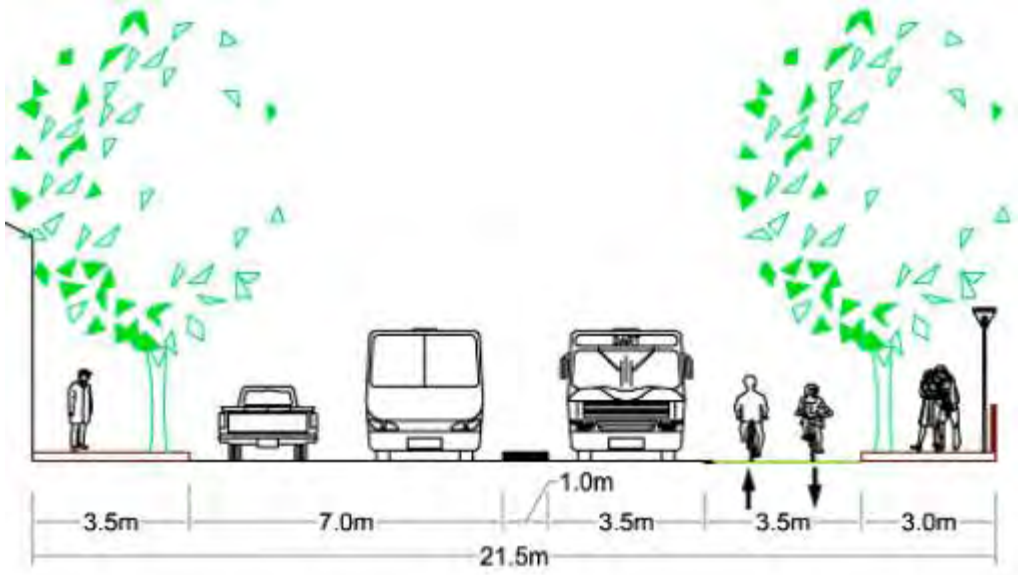


Рисунок 2. Переріз ділянки дороги шириною 21,5 метрів

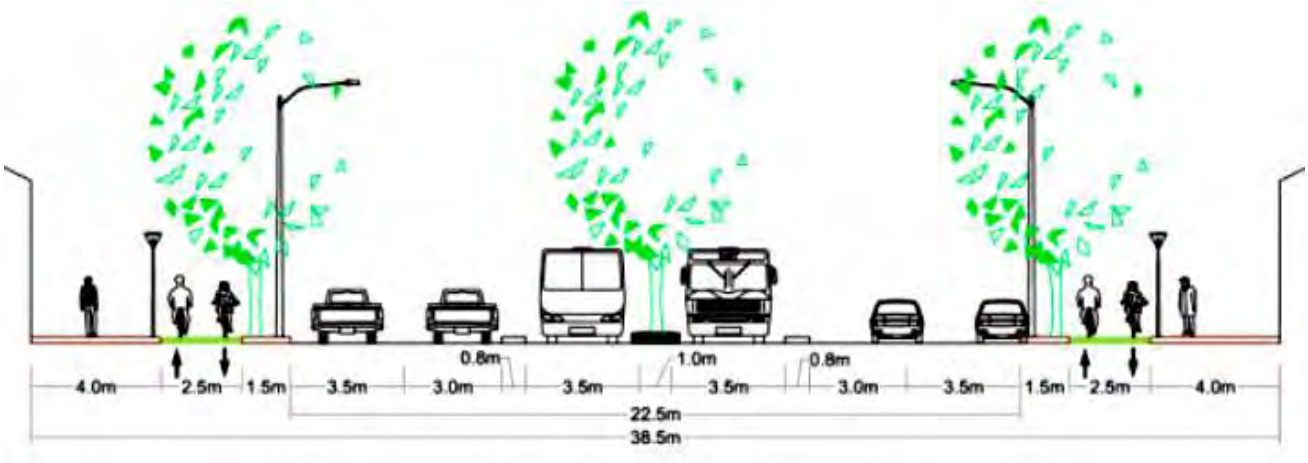


Рисунок 3. Переріз ділянки дороги шириною 38,5 метрів

Отже автобусні смуги можуть забезпечити різні переваги: експлуатаційну ефективність, економію часу пасажирів, збільшені доходи від проїзду, вигоди від зниження транспортних витрат (зменшення інтенсивності дорожнього руху та заторів, безпеку руху, енергозбереження та скорочення викидів шкідливих речовин), покращення соціальної складової, перевезення пільгових категорій громадян.

Проблема в тому, що спеціальні автобусні смуги оцінюються різними способами, що може призвести до дуже різних висновків щодо їх застосування. Короткострокова перспектива враховує лише прямий вплив спеціальних смуг на організацію дорожнього руху, на можливість збільшення заторів на сусідніх смугах. Більш довгострокова перспектива враховує інші фактори, включаючи загальну економію часу в дорозі, загальні економічні витрати та вигоди, вплив на соціальну справедливість та підтримка цілей стратегічного планування, таких як розвиток більш компактної та мультимодальної спільноти. Комплексний аналіз враховує загальні, довгострокові результати впровадження автобусних смуг, реалізовані в рамках інтегрованої програми політики розвитку міста і громади.

Висновки

Отже проблема підвищення ефективності експлуатації громадського транспорту стає дедалі актуальнішою і для українських великих міст. Перші ділянки, промарковані великою літерою «А», з'явилися на вулицях столиці ще у 2012 році. Це помітно прискорило пересування містом на автобусах і тролейбусах, зробивши його зручним навіть у години пік, проте ці смуги працюють неефективно.

Сформулюємо основні переваги спеціальних смуг руху:

- вища швидкість руху громадського транспорту, можливість збільшення кількості рухомого складу і зменшення інтервалу руху особливо в години пік;
- можливість перевезти значно більшу кількість людей (автобуси та електротранспорт перевозять в рази більше пасажирів, ніж приватний транспорт, тому за наявності окремої смуги руху росте швидкість і кількість пасажирів, які перевозяться);
- дотримання чітких графіків руху;
- зменшення кількості дорожньо-транспортних пригод (ДТП), особливо з участю громадського транспорту;
- зменшення витрат пального (при відносно сталій швидкості руху і зменшені кількості маневрувань, розгонів чи сповільнень, що дають змогу забезпечити окремі смуги руху);
- забезпечення безперешкодного руху екстрених служб – швидка допомога, пожежна та ін.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Вільні смуги громадського транспорту: де і як це уже можливо? [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://ecoaction.org.ua/vilni-smuhy.html (Дата звернення 07.03.2021). – Назва з екрана.

2. NACTO (2016), Transit Street Design Guide, National Association of City Transportation Officials [Електронний ресурс]. Режим доступу: (http://nacto.org) http://nacto.org/transit-street-design-guide (Дата звернення 07.03.2021). – Назва з екрана.

3. Kelvin Goh, et. al. (2013), "Road Safety Benefits from Bus Priority? – An Empirical Study," Transportation Research Record 2352 / Kelvin Goh // Transportation Research Board (www.trb.org), 2013, pp. 41–49; summarized in www.ugpti.org/trb/truckandbus/meetings/2014/downloads/2014bus_priority.pdf.

4. Кужель В.П. Показники безпеки при наданні послуг з перевезень автомобільним транспортом / Кужель В.П., Зіневич В.Ю., Андрощук Р.С. // Наукові праці міжнародної науково-практичної конференції присвяченої 90-річчю Харківського автомобільно-дорожнього університету та 90-річчю автомобільного факультету "Сучасні тенденції розвитку автомобільного транспорту та галузевого машинобудування" 16-18 вересня 2020 р., Харків: ХНАДУ – С. 286 – 288.

5. Кужель В.П. Фактори впливу на оцінку якості послуг з перевезень автомобільним транспортом / Кужель В.П., Щерба В.О., Михальчук О.В // Наукові праці міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні технології на автомобільному транспорті та машинобудуванні», 15-18 жовтня 2019 р., Харків: ХНАДУ – С. 102 - 105.

6. Кужель В. П. Визначення рівня якості пасажирських перевезень з позиції пасажира / Кужель В. П., Іщенко А. П., Бишко М. О. // Вісник СНУ ім. Володимира Даля. – 2013. – № 15(204), Частина 2. – С. 274 – 278.

Кужель Володимир Петрович, канд. техн. наук, доцент кафедри автомобілів і транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: kuzhel2017@gmail.com

Макогонюк Юрій Михайлович – студент групи 1ТТ-19м, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця

Kuzhel Volodimir P., Ph.D., associate professor of automobiles and transportation management department, Vinnitsia National Technical University, Vinnitsia, e-mail: kuzhel2017@gmail.com

Makogonyuk Yuriy M. – student of 1TT-19м, Faculty for Machine Building and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 681.12

В.І. Котенко

ФАКТОРИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА СТРУКТУРУ ЛОГІСТИЧНОГО ЛАНЦЮГА ПОСТАЧАННЯ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Розглянуто фактори, що впливають на структуру логістичного ланцюга постачання зернових культур. Виокремлено основні тенденції у аграрній галузі, що мають вплив на рішення фермерського господарства у логістиці врожаю.

Ключові слова: зернова логістика, фермерське господарство, логістичниц ланцюг постачання, управління логістичним ланцюгом постачання.

Abstract

Factors influencing the structure of the grain supply chain are considered. The main trends in the agricultural sector that have an impact on the decisions of the farm in crop logistics are highlighted.

Key words: grain logistics, farming, supply chain, supply chain management.

Вступ

На сьогодні разом із зростанням агарного сектору України для багатьох фермерських господарств виникає завдання ефективного проектування та управління логістичними ланцюгами постачання зерна. Вибір вирощування, збору, зберігання, транспортування зернових культур впливатиме на прибутковість фермера, а отже економічній ефективності в цілому. У вітчизняних дослідженнях відсутні методики, які дозволили б змоделювати логістичний процес з урахуванням усіх потреб та інтересів фермерського господарства, що сприяє актуальності дослідженням.

Метою роботи є дослідження факторів, що впливають на прийняття рішень фермерським господарством щодо структури логістичного ланцюга постачання зернових культур.

Результати дослідження

Розглянувши основні тенденції у аграрній галузі України, було виокремлено та згруповано фактори, які прямо або опосередковано впливають на прийняття рішень фермерським господарством щодо структури логістичного ланцюга постачання зернових культур.

До таких факторів належать:

1. Агрохолдингові компанії

На сьогодні в Україні у власності держави перебуває близько 26% земель сільськогосподарського призначення, тоді як 74 % сільгоспугідь – це приватна власність. Для українського агропромислового комплексу характерними є наявність агрохолдингів. Хоча агрохолдинги обробляють лише 10% орних земель, однак їхній політичний вплив поширюється на всю країну. Податкова політика для власників паїв спрямована на стимулювання до їх продажу та зменшення індивідуальних сільськогосподарських землегосподарств в Україні.

Для агрохолдингів України є характерними: вихід на нові експортні ринки, побудова елеваторів, поступовий викуп орендованої землі, прагнення до мінімального залучення найманих працівників та придбання сучасної техніки [1]. Такі явища мають значний вплив на формування та встановлення цінових показників на кожному з етапів логістичного ланцюга постачання зернових культур.

2. Врожайність зернових культур

За даними Державної служби статистики України [2] за останнє десятиліття спостерігаємо стрімке зростання врожайності зернових культур. Так у 2010 році обсяг виробництва становив 382,8 млн. ц, а врожайність 27,4 ц/га, в той час як у 2020 році спостерігаємо 627,2 млн. ц та 42,9 ц/га відпо-

відно. При цьому площа посівів залишилась майже незмінною: 13,8 млн. га у 2010 році та 14,4 млн. га у 2020 році. Таке зростання можна пояснити використанням у посівах високопродуктивних сортів сільськогосподарських культур, а також поєднання кращих сортів та домінуючих в сільському господарстві систем землеробства. Так, наприклад, селекційні сорти пшениці, виведені працівниками Миронівської дослідної станції рослин є найкращими в світі серед м'яких сортів [3]. У розрізі зернових культур спостерігаємо таку картину: врожайність пшениці виросла на 39,1%, ячменю – 60,2%, жита – 93,8%. Більші врожаї вимагають більших вимог до послуг та інфраструктури у логістичних ланцюгах постачання зерна: зберігання зерна в господарстві, транспортування зерна, зберігання зерна в країні, зберігання та перевалки зерна в портах.

3. Обладнання для збору врожаю

Поєднання збільшення врожайності та обробки зернових культур спонукає фермерів застосовувати більші більш ефективну техніку збирально-транспортного комплексу. Більш високі показники роботи комбайнів вимагали короткочасні вкладення в сміттєві бункери, сміттєві ящики, великі зерновози та додаткове тимчасове та постійне зберігання зерна на фермах. Більшість фермерів володіють і експлуатують власну техніку для збору врожаю, хоча деякі фермери покладаються на них додаткові договірні комбайни.

Одним із факторів, що впливає на вибір фермерськими господарствами техніки для збору врожаю, є вплив несприятливих погодних явищ під час його збору. Вітчизняними науковцями [4] було проведено аналіз сучасних методів організації транспортного збору зернових культур та встановлено відсутність загальної методики, яка враховувала б вплив погодно-кліматичних явищ на збирально-транспортний комплекс. Результати дослідження, на прикладі збору озимої пшениці, виявили найбільш негативний вплив таких погодно-кліматичних явищ як дощ, роса та град.

До інших проблем, викликаних несприятливою погодою належить вилягання врожаю, проростання зерна, поява цвілі, коли зерно є занадто вологим. Швидке збирання врожаю дозволяє зменшити вплив несприятливих погодних умов на зернові культури. Ризики впливу погодних явищ варто порівнювати з подальшими витратами на сушіння зерна, зберіганням на фермі для полегшення логістики врожаю, страхування врожаю та / або збором врожаю з більш ефективними показниками роботи.

4. Спосіб зберігання зернових культур

На сьогоднішній час для зерновласників існує чимало типів зерносховищ, які мають свої особливості, переваги та недоліки. Усі зерносховища поділяють за терміном зберігання на тимчасові (майданчик, бунт, накриття, тік, сапетка) та постійні (механізована комора, силос, бункер, танк, пакгауз).

На вибір способу зберігання зерна впливають: максимально допустиму ємність зерносховищ, надійність, міцність конструкції, захист від проникнення вологи, хлібних шкідників, перепадів температур, рівень механізації, наявне обладнання (ваговий комплекс, техніка для очищення, сушіння, вентилювання, уловлювання пилу, лабораторії), місце розташування, вартість [5].

В Україні на сьогодні функціонує понад 1200 елеваторів, зерносховищ. Більшість має розвинену інфраструктуру, власні лабораторії для аналізу, залізничні колії. Також існує тенденція до активного будівництва лінійних, модернізації існуючих зерносховищ з метою підвищення їх енергоефективності.

Попит на зерносховища значно перевищує їх пропозицію [6]. Особливо це відображається на представниках малого та середнього бізнесу, яким за браком зерносховищ необхідно зберегти врожай для подальшого продаж.

Зберігання зерна виконує ряд функцій: зберігання насіння для подальшого використання при посадці, джерело корму для тварин, допомагає в логістиці врожаю, дозволяє управляти вологістю зерна та сприяє можливості його збуту.

5. Транспортування

Зазвичай, зерно переміщується з фермерського господарства до місця зберігання вантажівкою, групою вантажних автомобілів самих фермерів та вагонами-зерновозами. За даними [7] дві третини виробленого в Україні зерна перевозиться залізницею. Обсяги перевезень зернових культур за останны 18 років зросли ушестеро, попит та тарифи є високими, проте якість таких перевезень не змінилась. Застарілий рухомий склад, нестача та невчасна подача вагонів, а також складний механізм розрахунку вартості перевезення сприяє пошуку нових можливостей для перевезення зернових культур.

Поряд з цим, реальна вартість автомобільного транспорту для зернових перевезень зменшилася в останні десятиліття через збільшення вантажопідйомності вантажівок, зростання ефективні двигуни вантажних автомобілів та покращення якості регіональних доріг.

Вибір найбільш оптимального виду перевезення зернових культур дозволяє фермерському господарству знизити витрати на логістичний ланцюг постачання, а це в свою чергу призведе до зростання прибутковості та розширення аграрної галузі країни.

Висновки

Дослідження факторів, що впливають на постачання зернових культур дозволяє розглянути різні обставини формування логістичних ланцюгів постачання, оцінити їх вплив та розглянути різні варіанти розвитку подій. Також групування цих факторів дозволить сформувати змінні для подальшого створення моделей прогнозування постачання зернових культур на шляху від фермерського господарства до кінцевого споживача.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Названо ТОП-10 агрохолдингів України за розміром земельного банку [Електронний ресурс] . - Режим доступу: http://agroconf.org/content/nazvano-top-10-agroholdingiv-ukrayini-za-rozmirom-zemelnogo-banku.
2. Обсяг виробництва, урожайність та зібрана площа сільськогосподарських культур за їх видами (2010-2020) [Електронний ресурс] / Державна служба статистики. - Режим доступу : http://www.ukrstat.gov.ua.
3. Україна аграрна: цифри як похідна політики (zn.ua) [Електронний ресурс] . - Режим доступу: https://zn.ua/ukr/ukraina-1991-2020/ukrajina-ahrarna-tsifri-jak-pokhidna-politiki.html
4. Медведєв Є. П. Підвищення ефективності транспортного забезпечення збирально-транспортного комплексу [Текст] : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.22.01 / Медведєв Євген Павлович ; Нац. трансп. ун-т. - Київ, 2019.
5. Способи зберігання зерна [Електронний ресурс] . - Режим доступу: https://www.zernotorg.com/sposoby-hraneniya-zerna/.
6. Аналіз ринку елеваторів в Україні (pro-consulting.ua) [Електронний ресурс] . - Режим доступу: https://pro-consulting.ua/ua/issledovanie-rynka/analiz-rynka-elevatorov-v-ukraine-v-2016-5-mes-2019-gg.
7. "Золоте" зерноперевезення [Електронний ресурс] / Економічна правда . - Режим доступу:https://www.epravda.com.ua/rus/columns/2021/02/1/670545/.
8. Kingwell, Ross & Loxton, Ryan & Mardaneh, Elham. (2019). Factors and scenarios affecting a farmer's grain harvest logistics: A farmer's grain harvest logistics. Australian Journal of Agricultural and Resource Economics.
9. White, Peter & Carter, Chris & Kingwell, Ross. (2018). Australia's grain supply chains: Costs, risks and opportunities.

Котенко Вікторія Ігорівна–аспірантка кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Науковий керівник: ***Біліченко Віктор Вікторович***–д-р техн. наук, професор, ректор Вінницького національного технічного університету, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Kotenko Victoria I. – Post-Graduate Student the Chair of Automobiles and transport management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Supervisor: ***Bilichenko Victor V.*** – Dr. Sc. (Eng.), Professor, Head of Vinnytsia National Technical University**,** Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 629.113

О.П. Антонюк[1]
В. Й. Зелінський[1]

ФОРМУВАННЯ ВИМОГ, ДОТРИМАННЯ ЯКИХ Є НЕОБХІДНИМ ПРИ ПРОГНОЗУВАННІ ПОТРЕБИ РУХОМОГО СКЛАДУ АВТОТРАНСПОРТНОГО ПІДПРИЄМСТВА В ЗАПАСНИХ ЧАСТИНАХ

[1]Вінницький національний технічний університет

Анотація

Наведено методичні засади вибору виду математичних моделей для прогнозування необхідної кількості запасних частинах: забезпечення характеристик прогнозу; відповідність вимогам до вихідних даних; відповідність вимогам, які пред'являються до моделей прогнозування; можливість проведення розрахунків з допомогою стандартних пакетів прикладних комп'ютерних програм.

Ключові слова: номенклатура, запасна частина, рухомий склад, автотранспортне підприємство, склад.

Abstract

Methodical bases of a choice of a kind of mathematical models for forecasting of necessary quantity of spare parts are resulted: maintenance of characteristics of the forecast; compliance with the requirements for the original data; compliance with the requirements for forecasting models; the ability to perform calculations using standard packages of computer applications.

Keywords: nomenclature, spare part, rolling stock, motor transport company, warehouse.

Вступ

Аналіз робіт авторів, присвячених проблемі забезпечення запасними частинами, показав, що існуючі підходи до визначення номенклатури та необхідної кількості запасних частин були розроблені для планової економіки і їх використання в умовах сьогодення не ефективно. Велика кількість методик ґрунтується на залежності попиту, на запасні частини від ступеня зношеності і залишкового ресурсу деталей на основі теорії відновлення. При цьому не враховуються або майже не враховуються реальні умови експлуатації рухомогоскладу, при яких фактичний знос деталей частіше за все не збігався з розрахунковим нормативом, а також не враховуються фактори експлуатаційного і економічного характеру. Одним із напрямків вирішення проблеми забезпечення рухомого складу АТП запасними частинами є можливість застосування різних методик прогнозування потреби з побудовою економіко-математичних моделей. На думку багатьох науковців [1,2] для прогнозування потреби в запасних частинах в умовах нестабільної економічної ситуації найбільш доцільним э застосування методів математичної статистики, наприклад, статистичного багатофакторного моделювання, кореляційного і регресійного аналізу. Однак стосовно рухомого складу вантажних АТП, основу яких складають вантажні автомобі європейського виробництва, таких марок як Volvo, Scania, Daf, Man на даний час немає єдиного підходу до визначення потреби в запасних частинах.

Основна частина

Очікування запасних частин - серйозна проблема практично на будь-якому підприємстві. Тому спрогнозувати, коли і скільки запасних частин купувати є надзвичайно важливим завданням для менеджерів з організації матеріально-технічного забезпечення підприємства [2, 3]. Складні виробничі ситуації, важко описати аналітично. Тому і наслідки прийнятих рішень залишаються важкопередбачуваними. Проведення натурних експериментів вимагає великих витрат часу і матеріальних ресурсів. Крім того, для реального виробництва важко забезпечити порівнянність при проведенні натурного експерименту, так як абсолютно зіставні аналоги відсутні. В цих умовах при прийнятті рішень доцільно застосовувати методи дослідження і оцінки систем на моделях. У математичній статистиці існують два основних критерії, за допомогою яких оцінюється можливість застосування тієї чи іншої моделі: точність і адекватність моделі [4, 5]. Перш ніж приступити до

розрахункової частини роботи необхідно виконати відбір розглянутих математичних моделей з урахуванням специфічних особливостей функціонування АТП. Жля цього використаємо такі методичні принципи вибору математичних моделей для прогнозування потреби в запасних частинах: забезпечення характеристик прогнозу; відповідність вимогам, що пред'являються до вихідних даних; відповідність вимогам, що пред'являються до моделей прогнозування; відповідність вимогам, що пред'являються до стандартних пакетів прикладних комп'ютерних програм. Отриманий за допомогою обраної математичної моделі прогноз повинен мати такі характеристики: цінність, достовірність, точність, своєчасність, відповідність заданому часового інтервалу. Цінність прогнозу визначається можливістю використання його результатів для планування виробничої діяльності підприємства. Достовірність прогнозу визначається достовірністю вихідних даних і правильно підібраною моделлю досліджуваного явища. Точність є критерієм якості розроблюваного прогнозу. Для перспективного планування прогностичні оцінки необхідно отримувати своєчасно. Прогнози повинні відповідати заданим часовим інтервалам. В умовах АТП доцільним є отримання короткострокових (щомісячних) прогнозів.

Підприємство має оперативно реагувати на зміни, що відбуваються на ринку. Величина запасів на складах підприємства, як правило, не перевищує рівня, необхідного для його безперебійної роботи протягом місяця. Основними вихідними даними для прогнозування потреби в запасних частинах на АТП є статистика витрати запасних частин за попередні періоди роботи підприємства (часовий ряд значень), а також кількісна інформація про зміну основних факторів, що впливають на потребу в запасних частинах. Вихідні дані для проведення розрахунків повинні відповідати наступним вимогам: актуальність, обсяг даних, достовірність, безперервність всередині конкретного тимчасового інтервалу, узгодженість.

Приступаючи до аналізу вихідних даних, необхідно вирішити, які дані найбільш актуальні при розробці прогнозу. Не менш важливо встановити відповідні функціональні залежності, тобто дані повинні бути узгоджені. При зборі інформації повинні бути відібрані достовірні дані, підтверджені звітною документацією підприємства. Отримання прогнозів на заданому часовому інтервалі передбачає безперервну послідовність вихідних даних. Обсяг зібраної інформації повинен бути достатнім для побудови моделей і отримання, прогнозів. Математичні моделі для прогнозування потреби в запасних частинах повинні відповідати таким вимогам: адаптивність і чутливість до зміни ряду спостережень; емержентність; точність; адекватність; незалежність від випадкових коливань вихідних даних. Моделі прогнозування повинні реагувати на зміни динаміки ряду спостережень, тобто об'єктивно відображати тенденції зміни витрат запасних частин протягом аналізованого тимчасового інтервалу, мати достатню гнучкість, необхідну для обліку та вирівнювання відхилень в одержуваних прогностичних оцінках. Модель повинна характеризуватися емержентністю, тобто мати властивості, характерні тільки для моделі в цілому, не притаманні одному конкретному елементу моделі. Адекватність моделі - основна вимога, що визначає можливість використання побудованої моделі для прогнозування. Для адекватних моделей є сенс ставити задачу оцінки їх точності. Точність моделі характеризується величиною відхилення виходу моделі від реального значення змінної. Моделі прогнозування не повинні втрачати своїх властивостей під впливом випадкових коливань вихідних даних. Номенклатура постійно витрачаються запасних частин на дилерському підприємстві автосервісу становить кілька тисяч найменувань.

Виконувати розрахунки потреби в запасних частинах доцільно з застосуванням стандартних пакетів прикладних комп'ютерних програм, до яких пред'являються наступні вимоги: адекватність опису процесу, зручність освоєння і використання, сумісність з відомими базами даних, можливість включення в звіти проміжних і остаточних результатів розрахунку, створення графіків [4, 6].

На підставі викладених вимог для подальших розрахунків проводиться вибір стандартних пакетів прикладних комп'ютерних програм. Так як повний аналіз математичних моделей можна провести тільки після побудови моделі і отримання прогнозу потреби в запасних частинах, проведемо аналіз розглянутих раніше моделей на відповідність тільки тим вимогам, які не передбачають побудови моделі витрати і проведення попередніх розрахунків потреби в запасних частинах.

Висновки

Формули для розрахунку потреби в запасних частинах, засновані на застосуванні нормативів, не задовольняють більшості запропонованих вимог. Кількість обслуговуваних автомобілів і структура парку за моделям, віковим групам та пробігами постійно змінюються, і для конкретного

підприємства розробити норми витрат запасних частин не представляється можливим. Використання трендових моделей прогнозування можливо тільки при існування постійної тенденції в зміні витрати запасних частин. Якщо припустити, що зростання витрат запасних частин на прогнозованому проміжку часу зміниться спадом, зазначена модель «не відчує» даної зміни. Моделі, засновані на законах розподілу випадкової величини, також припускають відповідність змін витрати запасних частин кривої розподілу. Адаптивна модель прогнозування задовольняє всім розробленим принципам, але неадекватно реагує на випадкові коливання вихідних даних. Застосування моделей на основі гармонік ряду Фур'є обгрунтовано в тому випадку, якщо коливання витрати запасних частин протягом аналізованого проміжку часу будуть значні і закономірні. Перш ніж застосовувати зазначену модель в практичних розрахунках, необхідний аналіз кривої витрат запасних частин. Регресивні моделі дають можливість отримання короткострокового прогнозу, але вимагають значного обсягу вихідних даних, вони відповідають вимозі емержентності, і для них існують стандартні пакети прикладних комп'ютерних програм, які адекватно описують процес моделювання, тому регресивні моделі найбільш доцільно використовувати при прогнозуванні на короткостроковий період необхідної кількості запасних частин для підтримання в справному стані рухомого складу АТП.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Лукинский В.С. Логистика автомобильного транспорта. Концепция, методы, модели / В.С. Лукинский – М.: Финансы и статистика, 2000. – 277 с.
2. Бережной В. И., Порохня Т. А., Цвиринько И. А. Управление материальным потокам микрологистической системы автотранспортного предприятия. Ставрополь: СевКавГТУ, 2002. – 198 с
3. Сумец А. М. Логистика автотранспортных систем. Часть 2. Прогнозирование затрат на запасные части агрегатов автомобилей: Монография / Александр Миколайович Сумец. – Харьков: ООО "Контур", 2007. – 112 с.
4. Антонюк О.П. Обгрунтування вихідних принципів розробки методу формування номенклатури та кількості запасних частин [Текст] / О. П. Антонюк, А. М. Баранов, С. С. Коробов, Б. С. Марянко. // Вісник Житомирського державного технологічного університету. Серія: Технічні науки. – 2014. – №2(69). – С. 10–15. Режим доступу: https://ir.lib.vntu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/6260/35.pdf?sequence=1&isAllowed=y
5. Поляков А. П. Організація забезпечення запасними частинами автотранспортних підприємств/ А. П. Поляков, О. П. Антонюк, Д.О. Галущак // Наукові нотатки. Міжвузівський збірник – Луцьк, 2012. – Випуск 36. – С. 238-240.
6. Poliakov A.P. Identification of improvement ways of estimation method for nomenclature and quantity of spare parts / A.P. Poliakov, O.P. Antoniuk, V.V. Ratsyborynskiy // New technologies and products in machine manufacturing technologies. Journal. Режим доступу: http://www.fim.usv.ro/conf_1/tehnomusjournal/pagini/journal2013/files/4.pdf

Олег Павлович Антонюк — асистент кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, email: ASP_Antonuk@ukr.net

Вячеслав Йосипович Зелінський - асистент кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, email: Zelinskiy@ukr.net.

Antoniuk Oleh P. - assistant chair car and transport management, Vinnytsia national technical university, Vinnytsia, email: ASP_Antonuk@ukr.net

Zelinsky Vyacheslav I. - assistant department Car and Transport Management, Vinnytsia National Technical University, email: Zelinskiy@ukr.net.

УДК 621.436

Д.В. Борисюк

МЕТОД ДОСЛІДЖЕННЯ АКУСТИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ЕЛЕМЕНТІВ СИСТЕМ ОБРОБКИ ВІДПРАЦЬОВАНИХ ГАЗІВ ВАНТАЖНИХ АВТОМОБІЛІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Представлено метод дослідження акустичних параметрів елементів систем обробки відпрацьованих газів вантажних автомобілів.

Ключові слова: акустичні параметри, звуковий тиск, автомобіль, *система обробки відпрацьованих газів,* модель елемента.

Abstract

The method of research of acoustic parameters of elements of systems of processing of exhaust gases of trucks is presented.

Keywords: acoustic parameters, sound pressure, car, exhaust gas treatment system, element model.

У більшості великих міст з кожним роком спостерігається збільшення парку автомобілів, що призводить до збільшення рівня шуму, в результаті чого відбувається акустичне забруднення середовища проживання людини, і як наслідок погіршення здоров'я і зниження продуктивності праці. Наприклад, у великих містах України рівень шуму міського транспорту складає близько 86 дБА, при санітарній нормі 75 дБА.

Аналіз результатів наукових досліджень показав, що при проектуванні і дослідженні систем обробки відпрацьованих газів доцільно використовувати різні методи зниження шуму, що дозволяють розрахунково-експериментальним способом отримати конструктивні рішення, спрямовані на зниження структурного шуму при забезпеченні вимог щодо токсичності та протитиску.

Для точного математичного розрахунку акустичної поведінки елементів системи обробки відпрацьованих газів необхідно вирішити дифракційну задачу для хвильового рівняння, що описує поширення звуку в газовому середовищі, що заповнює цей елемент при складних граничних умовах. Точні аналітичні методи вирішення цього завдання для загального випадку не розроблені, тому широке застосування отримали методи, які є наближенням в більшій чи меншій мірі в залежності від конкретних умов, а також експериментальні методи [1, 2].

Всі конструкції системи обробки відпрацьованих газів можна розбити з точки зору акустики на обмежений набір елементів, що мають однаковий принцип роботи. Це реактивні елементи, виконані у вигляді систем камер, з'єднаних між собою і з об'ємом газовода за допомогою труб, щілин і отворів. А також дисипативні елементи, що містять різні звукопоглинальні матеріали. Всю систему можна розбити на ряд окремих відомих акустичних елементів, певним чином пов'язаних між собою. В результаті теоретичних досліджень для кожного з цього обмеженого ряду елементів виведена математична формула, що описує його акустичні характеристики. Взаємодія кожного цього елемента з сусіднім в системі обробки відпрацьованих газів задається через вхідний і вихідний опір Z (акустичний імпеданс), який визначається звуковим тиском P і коливальною швидкістю частинок середовища V. Зв'язок цих параметрів для кожного елемента визначає таблиця (матриця передачі) T, яка повністю характеризує акустичну поведінку елемента. У матричному вигляді це співвідношення можна записати:

$$Z_{in} = T\, Z_{out}, \tag{1}$$

$$\boldsymbol{Z_{in}} = \begin{bmatrix} P_{in} \\ V_{in} \end{bmatrix};\ \boldsymbol{Z_{out}} = \begin{bmatrix} P_{out} \\ V_{out} \end{bmatrix};\ \boldsymbol{T} = \begin{bmatrix} T_{11} T_{12} \\ T_{21} T_{22} \end{bmatrix}$$

або у вигляді рівнянь:

$$P_{in} = T_{11}\, P_{out} + T_{12}\, V_{out}; \tag{2}$$

$$V_{in} = T_{21}\, P_{out} + T_{22}\, V_{out}. \tag{3}$$

При розрахунку всієї системи використовується метод чотириполюсника, що використовується в теорії еквівалентних ланцюгів електроакустики. Акустичний розрахунок замінюється розрахунком еквівалентних ланцюгів, характеристики яких описуються відомими матрицями передачі [1, 2].

Цей метод успішно використовується при розрахунку простих елементів системи обробки відпрацьованих газів. При ускладненні конструкції точність розрахунків різко падає, так як складно скласти еквівалентний ланцюг, що повністю описує роботу елементів і системи обробки відпрацьованих газів в цілому, складно вивести точну аналітичну формулу для окремого специфічного елемента, складно набрати достатню експериментальну статистику для виведення емпіричної формули. При розрахунку даним методом складно врахувати вплив температури і потоку газів на акустичні параметри.

Від усіх цих недоліків вільний метод кінцево-елементного моделювання. Він дозволяє точно моделювати акустичну поведінку будь-якого за складністю елемента системи обробки відпрацьованих газів і досліджувати вплив геометричних параметрів системи обробки відпрацьованих газів і таких властивостей газового середовища, як щільність, температура і швидкість потоку, на її акустичні параметри.

Метод звичайно-елементного моделювання заснований на представленні досліджуваного елемента системи обробки відпрацьованих газів у вигляді газового обсягу, що заповнює цей елемент і розбитого на безліч дискретних обсягів – кінцевих елементів, апроксимуючих геометричну форму всього елемента. Зв'язок між кінцевими елементами задається у вигляді граничних умов. Розрахункове визначення власних частот і форм коливань, а також передавальних функцій проводиться на основі кінцево-елементного рішення хвильового рівняння Гельмгольца:

$$\frac{\partial^2\psi}{\partial X^2}+\frac{\partial^2\psi}{\partial Y^2}+\frac{\partial^2\psi}{\partial Z^2}+\frac{\omega^2}{c^2}\psi=0 \qquad (4)$$

з відповідними граничними умовами на межах розрахункового обсягу, де ψ (X, Y, Z) - потенціал коливальних швидкостей, ω - циклічна частота, c - швидкість звуку в середовищі. Параметри середовища можуть задаватися у вигляді будь-якого просторового розподілу. Наприклад, зміна температури – у вигляді градієнта між певними поперечними перетинами; наявність поглинаючого матеріалу в якомусь об’ємі – у вигляді заданого значення хвильового числа і щільності, що характеризують цей поглинаючий матеріал, в цьому об’ємі і т.п. [3, 4].

Для рішення рівняння використовується тримірна кінцево-елементна модель елемента системи обробки відпрацьованих газів. На рис. 1 і 2 наведені приклади тримірної і звичайно-елементної моделей циліндричного глушника шуму.

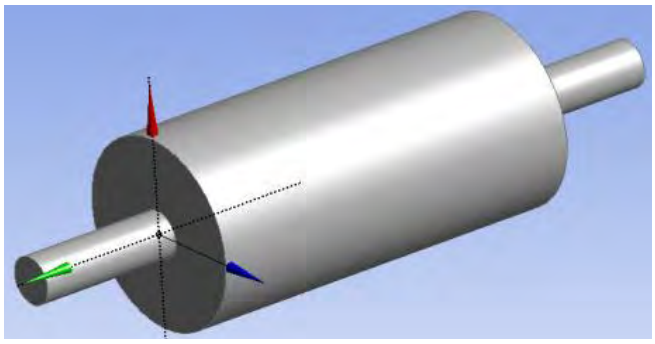


Рис. 1. Тримірна модель елемента системи обробки відпрацьованих газів

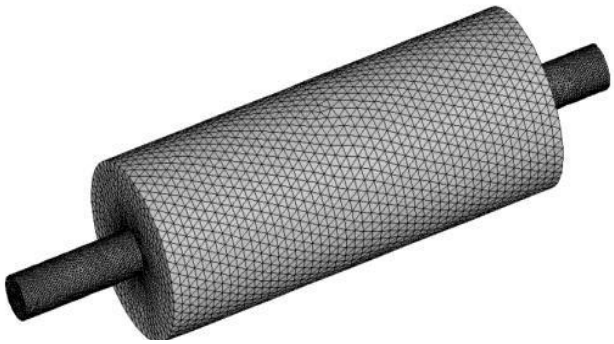


Рис. 2. Три мірна кінцево-елементна модель елемента системи обробки відпрацьованих газів

Можливість точного розрахунку акустичних параметрів елементів системи обробки відпрацьованих газів дозволяє в подальшому розрахувати шум, що випромінюється системою, і провести розрахункову оптимізацію системи обробки відпрацьованих газів з метою виконання різних вимог: виконання компонувальних обмежень без зниження акустичної ефективності, досягнення оптимального співвідношення «ціна-якість» при підготовці виробництва і т.д. Однак, достовірність розрахункових результатів кінцево-елементного моделювання такої складної системи, як система обробки відпрацьованих газів, може бути забезпечена тільки при використанні в розрахункових моделях акустичних характеристик деяких окремих елементів системи обробки відпрацьованих газів і граничних умов, отриманих розрахунково-експериментальним способом на спеціальних установках.

При цьому адекватність розрахункової кінцево-елементної моделі системи обробки відпрацьованих газів повинна бути оцінена розрахунково-експериментально.

Для перевірки точності обчислень із застосуванням кінцево-елементної моделі необхідно провести стендові випробування елементів системи обробки відпрацьованих газів, для яких проводилися розрахунки. У стендових умовах визначається параметр втрати передачі T_L в робочому діапазоні частот, який потім порівнюється з розрахунковими значеннями.

Експериментальний метод визначення T_L заснований на вимірюванні звукового тиску в декількох точках на вході і на виході досліджуваного елемента системи обробки відпрацьованих газів, розрахунковому поділі падаючої і відбитої хвилі, подальшому розрахунковому знаходженні потужності звукових хвиль на вході $W_{вх}$ і виході $W_{вих}$ елемента системи обробки відпрацьованих газів (рис. 3) і визначенні T_L за формулою:

$$T_L = 10 \lg (Wвх / Wвих). \quad (5)$$

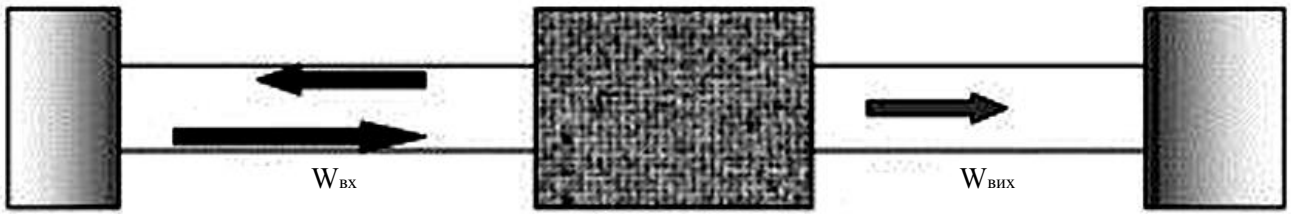


Рис. 3. Схема дослідження елементів системи обробки відпрацьованих газів вантажних автомобілів

Випробуваний елемент системи обробки відпрацьованих газів розміщується між джерелом звукових хвиль на одному кінці труби і звукопоглинаючою конструкцією на іншому кінці труби. Між акустичним випромінювачем і випробуваним зразком встановлюється вхідний вимірювальний блок мікрофонів, а між випробуваним зразком і звукопоглиначем - вихідний вимірювальний блок мікрофонів. При проведенні випробувань вимірюються не тільки амплітудні, а й фазові співвідношення між вимірюваними сигналами у вигляді комплексної передавальної функції [4, 5].

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Марков В. А. Токсичность отработавших газов дизелей / В. А. Марков, Р. М. Баширов, И. И. Габитов. – 2–е изд., перераб. и доп. – М.: Изд–во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. – 376 с.

2. Патрахальцев Н. Н. Форсирование двигателей внутреннего сгорания наддувом / Н. Н. Патрахальцев, А. А. Савастенко. – М.: Легион–Автодата, 2007. – 178 с.

3. Современные подходы к созданию дизелей для легковых автомобилей и малотоннажных грузовиков / А. Д. Блинов, П. А. Голубев, Ю. Е. Драган и др.; под ред. В. С. Папонова, А. М. Минеева. М.: НИЦ Инжинер, 2000. – 332 с.

4. Анісімов В. Ф. Випробування автотракторних дизельних двигунів внутрішнього згорання / В. Ф. Анісімов, А. А. П’ясецький. – Вінниця: РВВ ВНАУ, 2010. - 41 с.

5. Григоров И. Н. Актуальные аспекты деятельности НПО «Турботехника». Разработка турбокомпрессора для высокофорсированного дизеля ЯМЗ-534 Евро-5 / И. Н. Григоров, В. Н. Каминский, Р. В. Каминский, и др. // Научно - публицистический журнал «Наукоград». – 2015. – № 4(6). – С. 44-47.

Борисюк Дмитро Вікторович, к.т.н., асистент, кафедра автомобілів та транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, e-mail: bddv@ukr

Borysyuk Dmytro, Ph.D., assistant, department of automobiles and transport management, Vinnytsia National Technical University, e-mail: bddv@ukr.net

УДК 656.07

С. О. Романюк
А. Р. Коваленко
О. О. Єромін

РОЗРОБКА НОВИХ БІЗНЕС-МОДЕЛЕЙ СТАНЦІЙ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Розроблено підписну бізнес-модель автосервісного підприємства, що покращить його діяльність, збільшить конкурентоспроможність, підвищить рівень довіри клієнтів до підприємства в цілому.
Ключові слова: бізнес-модель, станція технічного обслуговування, клієнт, послуга.

Abstract
A subscription business model of a car service enterprise has been developed, which will improve its activity, increase competitiveness, increase the level of customer trust in the enterprise as a whole.
Keywords: business model, service station, customer, service.

Вступ

На сьогоднішній день ринок автосервісу в Україні є таким, що розвивається, але переповнений різними пропозиціями. На ньому успішно працюють дилерські, незалежні та гаражні сервіси. Серед них йде боротьба за клієнта. Основою цієї боротьби є ціннісна пропозиція, яку пропонує кожна станція технічного обслуговування (СТО). Створити таку цінність є ключовою задачею підприємства. Вона має принципово відрізнятися від існуючих на ринку, і на її основі буде зростати попит. Пошуком нових цінностей частіше займаються розробники проектів. Звичайно, далеко не кожен проект виживає, але саме вони несуть величезні модернізації в застарілий бізнес. Нові команди виходять на ринок витісняючи з нього постійні та стабільні бізнесові структури. Крім цього це дає величезний поштовх до прогресу, а саме багато діючих підприємців починають теж шукати нові бізнес-моделі, або ж купують успішну у конкурента.

Одним з яскравих прикладів успішного виходу на новий рівень ринку та зайняття неконкуруючої нішу є таксі Uber, тут було застосовано абсолютно нову бізнес-модель. Це призвело до надзвичайно високих результатів, і дозволило захопити більшу частину ринку в такому сегменті, як надання послуг таксі. Ця компанія змогла створити власну нішу на переповненому ринку.

Ринок автосервісних послуг відноситься до високо конкурентного ринку, для успішного виходу на цей ринок, необхідно знайти таку бізнес-модель, яка ніколи не застосовувалася на цьому ринку раніше. Саме пошук нових бізнес-моделей для автосервісних підприємств є актуальним завданням сьогодні.

Результати дослідження

Ринок автосервісних послуг в Україні працює давно, проте має багато недоліків. До основних можна віднести: не відповідність обладнання на СТО виробничому процесу, низьку кваліфікацію технічного та управлінського персоналу, використання несертифікованих запасних частин та експлуатаційних матеріалів, застарілу нормативну та технічну документацію, неефективну інформаційну підтримку та поганий зв'язок між різними структурними підрозділами СТО, а також неконкурентоспроможні бізнес-моделі [1]. Крім цього, гостро стоїть питання довіри клієнта до СТО. Одним з основних завдань для СТО є найбільш повне задоволення клієнтів автосервісних підприємств шляхом надання якісних послуг, які б побудували між СТО та клієнтами довірчі відносини для продуктивної

праці і переваг для обох сторін. Тут і виникає необхідність пошуку нових бізнес-моделей, що могли б збільшити довіру клієнта до СТО.

Будь-який бізнес, коли знаходить успішну робочу бізнес-модель працює по ній і рідко продовжує пошуки нових варіантів, а просто вже копіює налагоджений робочий процес. Проте у випадку коли ринок переповнений ідентичними сервісами, конкуренція стає дуже жорсткою і виживати на такому ринку стає складно, то виникає необхідність створення нового варіанту, який би не конкурував з аналогічними бізнесами, а зайняв свій сегмент ринку, в якому був би кращий. Необхідно почати шукати щось нове, що вирішить проблеми майбутніх клієнтів по-новому або набагато дешевше. Клейтон М. Крістенсен в своїй роботі [2] показує процес впровадження технологічних інновацій в індустрію і розповідає про те, як вони можуть знищити традиційний бізнес і великі корпорації.

За визначенням авторів Олександра Остервальдера та Ів Пінье бізнес-модель – це те, що відрізняє вас від інших, це унікальність підприємства, яка виражається через взаємозв'язок між самими критичними факторами вашого успіху. Бізнес-модель важливіша за місію, стратегію і розподіл грошових потоків, тому що вона є основою конкурентної переваги вашого бізнесу [3]. Бізнес-модель необхідна для опису основних принципів створення, розвитку і успішної роботи підприємства [4]. Бізнес-модель – це те, що відрізняє підприємство від інших, це його унікальність, яка виражається через взаємозв'язок між самими критичними факторами успіху. Розроблений інструмент для візуалізації бізнесу, канву бізнес-моделі, яка застосовується до будь-якого виду підприємницької діяльності і допомагає розкласти бізнес «по поличках». Канва бізнес-моделі представлена у вигляді дев'ять взаємопов'язаних блоків, що беруть участь у створенні цінності, клієнтів і взаємодії з ними, характеристику ключових ресурсів і процесів, ціннісну пропозицію, структуру витрат і джерела доходів. Така структурована канва бізнес-моделі допомагає в розробці та опису бізнес-стратегії без написання громіздкого бізнес-плану.

Провівши аналіз інноваційних бізнес-моделей, які працюють на успішних підприємствах та бізнесах [5] світу, можна виділити підписну бізнес-модель, яку можна вдало застосувати на автосервісних підприємствах. Підписна бізнес-модель – користувач регулярно вносить фіксовану плату за доступ до продукту або послуги. Приклад працюючого за передплатою сервісу – Netflix. У Україні ця модель ще не набула великого поширення, але в дрібних сервісах вже зустрічається, наприклад, технічна допомога на дорогах.

Класична бізнес-модель взаємодії з клієнтом змінюється на передплатну. «При підписній моделі користувач регулярно вносить фіксовану плату за доступ до продукту або послуги» [5]. Використовуючи цю бізнес-модель можна «змусити» автосервісні підприємства виконувати свою роботу якісно за рахунок того, що кожне повторне звернення клієнта в сервіс не принесе додаткового прибутку; нормалізувати структуру витрат автосервісу не залежно від сезону, а також клієнт зможе вчасно проводити обслуговування свого автомобіля незалежно від фінансових можливостей протягом року. Після проведення тестування численної кількості теорій і спроб вийти на ринок, проект трансформувався в підписну бізнес-модель з додатковими послугами.

Підписка буде здійснюватися на роботи пов'язані з технічним обслуговуванням автомобіля, якщо під час планового технічного обслуговування були знайдені роботи, які не можна усунути, тому що необхідно зробити заміну деталей, то про це буде повідомлено клієнту. За згодою клієнта і оплатою запасних частин ним проводиться подальший ремонт. Крім цього в підписну модель буде входити безкоштовна діагностика ходової частини. Розроблена бізнес-модель викликала найбільшу зацікавленість в юридичних осіб для обслуговування автомобільного транспорту підприємства.

Для здійснення діагностики автосервісне підприємство пропонує проводити її за декілька днів до планового технічного обслуговування. Такий підхід буде вигідний для клієнта та автосервісу. Суть полягає в тому, що провівши діагностику у зручний для клієнта час (після роботи, після повернення автомобіля з лінії, якщо це юридичні особи), автосервіс може виявити несправності, які не можуть бути усунені при плановому технічному обслуговуванні. Причини можуть бути різні: велика трудомісткість робіт, необхідність заміни нової запасної частини, невідповідність кваліфікації механіка для даної роботи. Клієнт повідомляється про такий стан речей. Якщо він погоджується усувати несправність на даному сервісі, то в СТО є час до планового технічного огляду знайти необхідні запасні частини, організувати роботу поста та механіка відповідної кваліфікації, що для клієнта зменшить кількість днів простою в ремонті і не буде порушувати його ділових та особистих планів. Якщо клієнт не захоче виконувати ці роботи на автосервісі, він може звернутися в інше місце, може перевірити чи

дійсно несправність відповідає заявленій. Такий вибір буде сприяти кращій співпраці між клієнтом і автосервісним підприємством, буде викликати довіру в клієнта до автосервісу.

Розроблений інструмент усунення протиріч між клієнтами та автосервісними підприємствами, який передбачає введення додаткової безкоштовної послуги зі сторони автосервісних підприємств для клієнта – діагностика ходової частини, наприклад. Під час її виконання працівник сервісу встановлює контакт з клієнтом і від його професійних вмінь виявити проблему, пояснити клієнту про можливі шляхи її усунення, залежить подальша співпраця і налагодження довірчих відносин між клієнтом та СТО.

Висновки

Запропоновану бізнес-модель, як і інші потрібно коректувати, вдосконалювати у відповідності з можливостями конкретної СТО, вимогами ринку, світовими тенденціями, зовнішнім середовищем, в якому працює СТО, економічними та політичними процесами регіону.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Біліченко В. В. Шляхи підвищення ефективності функціонування станцій технічного обслуговування / В. В. Біліченко, С. О. Романюк, О. І. Дорощук // Матеріали X-ої міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Сучасні технології та перспективи розвитку автомобільного транспорту», 23-25 жовтня 2017: збірник наукових праць. – Вінниця: ВНТУ, 2017. – С. 108-109. – [Електроний ресурс]. Режим доступу: http://atmconf.vntu.edu.ua/materialy2017.pdf

2. Фитцпатрик Р. Спроси маму: Как общаться с клиентами и подтвердить правоту своей бизнес-идеи, если все кругом врут? / Р. Фитцпатрик. – М.: Альпина Паблишер, 2017. – 156 с.

3. Остервальдер А. Построение бизнес-моделей. Настольная книга стратега и новатора / А. Остервальдер, И. Пинье; пер. М. Кульнева. – М.: Альпина Паблишер, 2017. – 288 с.

4. Бизнес-модель [Електронний ресурс] // Википедия. — URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B8%D0%B7%D0%BD%D0%B5%D1%81-%D0%BC%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D1%8C (дата звернення: 11.11.2020).

5. Johnson M. W. Seizing the White Space: Business Model Innovation for Growth and Renewal / M. W. Johnson. – Boston: Harvard Business Press, 2010. – 208 p.

Світлана Олександрівна Романюк – канд. техн. наук, доцент кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, e-mail: romchuk.s85@gmail.com

Коваленко Антон Романович – студент гр. 1АТ-19мс, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, email: Anton.kovalenkov1234@gmail.com

Єромін Олександр Олександрович – студент гр. 1АТ-15б, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, email: Unicorn.in.pants@gmail.com

Svitlana O. Romanyuk – Cand. Sc. (Eng), Docent of the department of automobiles and transport management, Vinnytsia National Technical University, e-mail: romchuk.s85@gmail.com

Anton R. Kovalenko – student group 1AT-19ms, Faculty of Machine Building and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: Anton.kovalenkov1234@gmail.com

Oleksandr O. Yeromin – student group 1AT-19ms, Faculty of Machine Building and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: Unicorn.in.pants@gmail.com

УДК 629.113

В.В. Біліченко
С.С. Аданніков

АНАЛІЗ МЕТОДІВ ДОСЛІДЖЕННЯ ДОРОЖНЬОГО РУХУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проаналізовано основні методи дослідження дорожнього руху та визначено найоптимальніші методи дослідження для нашого регіону.

Ключові слова: дослідження дорожнього руху, автоматичні системи моніторингу, документальне дослідження, натурне дослідження.

Abstract

The main methods of traffic research are analyzed and the most optimal research methods for our region are determined.

Keywords: *traffic research, automatic monitoring systems, documentary research, field research*.

Вступ

У вітчизняній і зарубіжній практиці дослідження дорожнього руху відомо багато методів, починаючи від найпростіших, виконання яких відбувається однією людиною без спеціального оснащення, і закінчуючи складними і трудомісткими, які вимагають застосування сучасної електронної апаратури і пересувних лабораторій. Різноманіття методів пояснюється, з одного боку, великим числом завдань, що вирішуються за допомогою організації руху, і умов, а з іншого - постійним вдосконаленням апаратури, яка застосовується для отримання первинних даних і їх обробки [1].

Основна частина

Корінні зміни в методи досліджень дорожнього руху і їх використання вносять автоматичні системи керування рухом. Вони дозволяють в автоматичному режимі збирати і обробляти велику кількість інформації про стан транспортних потоків (здійснювати «моніторинг»). Однак навіть на територіях, що обслуговуються автоматизованими системами, необхідні і більш прості дослідження, орієнтовані на участь людини-спостерігача. На рис. 1 подано класифікацію найбільш поширених методів дослідження характеристик і умов дорожнього руху.

Документальне вивчення, має на увазі вивчення матеріалу без безпосереднього виїзду на об'єкт дослідження. Документальне вивчення можна здійснювати як на базі спеціально зібраних даних, так і обробкою призначених для інших цілей матеріалів.

Натурні дослідження полягають у фіксації конкретних умов і показників дорожнього руху, що відбувається протягом даного періоду часу.

Натурні дослідження полягають у фіксації конкретних умов і показників дорожнього руху, що відбувається протягом даного періоду часу.

Натурні дослідження здійснюються пасивними або активними методами.

При пасивному методі фіксуються фактично сформовані режими руху, і спостерігач не втручається в процес руху.



Рисунок 1 - Класифікація найпоширеніших методів дослідження дорожнього руху

Активний експеримент - перевірка при штучному збільшенні інтенсивності руху за рахунок тимчасового затримання транспортного потоку і, таким чином, його ущільнення [2].

Висновки

Отже, таким чином було визначено, що на сьогоднішній день існує досить велика кількість методів дослідження дорожнього руху. Проте слід зазначити, що натурні методи, на сьогоднішній день є доволі ефективним методом для дослідження дорожнього руху, в світлі того, що в Україні відсутні автоматичні системи керування рухом.

Потрібно розвивати системи керування рухом, оскільки в Україні досить швидко збільшується кількість як приватних автомобілів, так і комерційних автомобілів та звісно громадського транспорту. Тому досить важливо розвивати питання щодо систем керування рухом на дорогах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кашканов А.А., Кужель В.П. Організація дорожнього руху. - Вінниця: ВНТУ, 2017 р. - 125 с.

2. Клинковштейн Г.И., Сытник В.Н. и др. Методы оценки качества организации дорожного движения: Учеб. пособие. - М.: МАДИ, 2002. - С.77.

Біліченко Віктор Вікторович – д-р техн. наук, професор, ректор Вінницького національного технічного університету, Вінниця, e-mail: bilichenko.v@gmail.com;

Аданніков Сергій Сергійович **–** аспірант кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: 1at.14b.b.adannikov@gmail.com.

Bilichenko Victor **–** Dr. Sc. , Professor, Rector of Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: bilichenko.v@gmail.com;

Adannikov Serhii – post-graduate student of automotive and transport management department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: 1at.14b.b.adannikov@gmail.com.

УДК 656.076:338.47

В.В.Біліченко
С.В. Цимбал
А.В. Свершок

ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКА РІВНЯ ЯКОСТІ ТА АНАЛІЗ СТУПЕНЮ ВАГОМОСТІ ПОКАЗНИКА НАДІЙНОСТІ ПРИ ВИКОНАННІ МІСЬКИХ ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Ефективність роботи транспорту залежить від якості перевезень. Рівень якості визначається комплексом окремих показників. У дослідженні визначено роль надійності пасажирських транспортних послуг. Розрахована вагомість кожного показника якості.

Ключові слова: надійність, пасажирський сервіс, міський пасажирський транспорт, якість перевезень.

Abstract

Efficiency transport work depends on quality transportations. The level of quality is determined the complex separate indexes. The role of reliability passenger transport services is certain in research. Ponderability of every index quality is expected.

Keywords: reliability, passenger service, public passenger transport, quality of transportations.

Вступ

Діяльність міського пасажирського транспорту направлена на задоволення потреб населення в пасажирських перевезеннях, а ступінь задоволеності мешканців залежить від рівня якості пасажирського сервісу.

Оцінка якості пасажирських перевезень виконується після розрахунку окремих показників якості і визначення їх вагомості. Вагомість різних показників пасажирських перевезень слід періодично перераховувати, так як зі зміною ситуації на ринку транспортних послуг, яка пов'язана з розміром фінансування перевезень, розширенням переліку пропонованих послуг і ступенем оцінки задоволеності пасажирів ці значення можуть змінюватися.

Основна частина

Складність визначення категорії «якість пасажирської транспортної послуги» визначається особливостями продукції транспорту, дослідження яких дозволило виділити такі риси:

1. Процес виробництва і споживання будь-якої транспортної послуги співпадає в часі і просторі. Індивідуальні витрати транспорту на конкретному напрямі можуть розглядатися як суспільно необхідні витрати праці на транспортування за суспільно-нормальних умов. Виробничі відносини конкретизуються в середині міжгалузевого комплексу з виробництва і надання споживачеві (пасажирові) кінцевого продукту - перевезення. Отже, якість виражає кінцевий результат діяльності, а кінцева якість залежить від роботи на кожному етапі транспортного виробництва.

2. Якість пасажирської транспортної послуги обумовлює стійкий зв'язок між перевізником і пасажиром (клієнтом), при якому пасажир визначає (підтверджує) рівень якості послуги за допомогою власних споживчих оцінок у вартісній формі або безпосередніх властивостей наданої йому послуги. Виникає зворотний зв'язок між клієнтом і перевізником: клієнт впливає на якість і обсяг перевезень, створюючи попит тільки на ту послугу, яка відповідає його потребам. Оцінка, що дається в ході споживання послуги є її економічним регулятором.

Підвищення якості є одним з найважливіших чинників збільшення прибутковості пасажирського транспорту. Внаслідок аналізу, підтверджується взаємозв’язок категорії «якість послуги» з іншими ринковими категоріями, очевидні такі закономірності:

1) Збільшення обсягу перевезень, зниження собівартості і експлуатаційних витрат, використання маркетингу дозволяє визначити потреби клієнта, що позитивно позначається на стані галузі в цілому.

2) Якість пасажирської транспортної послуги повинна враховуватися при розробці графіків руху громадського транспорту.

Таким чином, надання послуг створює бажаний результат, а сам процес перевезення вважається основним видом транспортних послуг.

Особливості транспортної діяльності з точки зору надання якісних послуг зводяться до таких положень:

- транспортні послуги не можуть існувати поза процесом їх надання (тобто вони не можуть накопичуватися);

- продаж транспортних послуг - це, фактично, продаж результатів процесу праці, тому якість транспортних послуг визначається якістю самого процесу праці;

- пасажирські транспортні послуги є конкретною споживчою вартістю тільки в певний час і в конкретному місці або напрямі, що істотно обмежує можливість їх замін на ринку послуг;

- якісні послуги пасажирського транспорту належать до послуг, що завершують і/або передують процесу матеріального виробництва.

Сучасні умови вимагають від перевізників забезпечувати скорочення часу на перевезення та підвищувати рівень сервісу. Така ситуація виражається в наданні різних нетрадиційних і додаткових послуг, а також у широкомасштабному використанні новітніх досягнень у галузі комунікації й інформатизації. Якісне надання перевізниками нових додаткових послуг дозволяє розширити коло їхньої клієнтури, збільшити прибуток, полегшувати й прискорювати впровадження нових транспортних технологій, підвищувати стабільність і міцність зв'язків на ринку пасажирських транспортних послуг.

Таким чином, поняття «якісна транспортна послуга» починає широко використовуватися в практиці організації і планування роботи громадського транспорту.

Аналіз компонентів якості пасажирських транспортних послуг зумовив розгляд умов і чинників, що забезпечують організацію процесу планування, виробництва та надання послуг, усунення недоліків та розробку довготермінових планів, які є сукупністю аспектів якості послуг:

1. Якість планування і розробки послуг. Ступінь відповідності послуг потребам ринку, технічним умовам підприємства, що передбачає використання керівництвом стратегії і тактики при аналізі результатів вивчення ринку, очікуваного рівня попиту на послуги, передбачає визначення рівня якості послуг.

2. Якість виробництва та надання послуг. Процес втілення запланованої якості у кінцеві послуги, що передбачає проектування технологічних процесів, шляхів контролю, навчання персоналу, що гарантує ступінь відповідності послуг необхідним вимогам або можливість поліпшити показники якості.

3. Якість усунення недоліків. Ступінь безпомилковості при наданні послуг, що передбачає заходи з надання послуг та дотримання шляхів надання послуг, що передбачені планом, проведення заходів з технічного обслуговування у випадку невідповідності послуг вимогам якості, а також збір інформації стосовно якості наданих послуг, виявлення шляхів поліпшення якості, внесення змін у процес надання послуг.

4. Якість розробки довготермінових планів. Ступінь ефективного надання послуг і забезпечення довготривалого попиту споживачів, що передбачає розробку стратегічних цілей, політики та задач в напрямку розвитку послуги з метою забезпечення їх ефективного функціонування, задоволення вимог споживачів, зменшення витрат та ріст економічного ефекту.

Пропонований метод визначення комплексного, інтегрованого показника рівня якості обслуговування пасажирів в системі міського пасажирського транспорту включає наступні показники якості: 1) надійність послуг; 2) регулярність руху транспортних засобів; 3) безпеку перевезень; 4) виконання змінно-добового плану; 5) інформаційний сервіс; 6) комфортність перевезень; 7) доступність пасажирських транспортних послуг та їх вартісну оцінку.

У зв'язку з різними цілями оцінки пропонується визначати якість перевезень пасажирського транспорту на таких трьох рівнях: I - оцінка якості послуг з перевезення пасажирів на окремих міських маршрутах; II - оцінка якості послуг з перевезення пасажирів окремим транспортним підприємством, що виконує міські пасажирські перевезення; III - оцінка якості послуг по перевезенню пасажирів в міській пасажирській транспортній системі в цілому.

Комплексний показник рівня якості послуг з перевезення пасажирів на окремих міських маршрутах, визначається залежністю:

$$Я_м = Н_М^{\alpha_1} \times КМ_М^{\alpha_2} \times І_М^{\alpha_3},$$

де *ЯМ* - рівень якості послуг з перевезення пасажирів на *м*-тому маршруті;

НМ - показник надійності послуг на *м*-тому маршруті;

КММ - показник комфортності поїздки на *м*-тому маршруті;

ІМ - показник інформативності (рівень інформаційного забезпечення) на *м*-тому маршруті;

а1, а2, а3, - показники ступеня, що характеризують вагомість відповідного показника рівня якості, визначені в результаті дослідження за допомогою експертних оцінок.

Чисельні значення всіх показників якості вказуються в частках, тобто приймають значення від одиниці до нуля, а найкраще значення дорівнює одиниці. Визначене під час проведення дослідження співвідношення ступеня вагомості окремих показників на різних маршрутах представлено на рисунку 1.

Важливо, що оцінка якості послуг з перевезення пасажирів на окремих міських маршрутах виконується на основі опитування пасажирів та визначення рівня їх задоволеності послугами на конкретних міських маршрутах. Пасажир, будучи головним споживачем транспортних послуг, в цьому випадку оцінює їх.

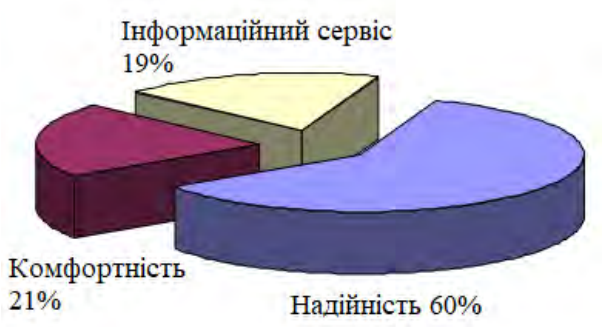


Рисунок 1 - Співвідношення ступеню вагомості окремих показників якості перевезень на різних маршрутах

Надійність є одним з найбільш важливих параметрів якості перевезень. Визначається імовірністю прибуття пасажира в пункт призначення з пункту відправлення в розрахунковий час, оцінюється ймовірністю дотримання часу очікування транспортного засобу зазначеним в інформаційних таблицях значень при переміщенні на конкретному маршруті міського пасажирського транспорту [2].

Другий рівень оцінки якості пасажирського сервісу - це визначення комплексного показника рівня якості послуг з перевезення населення окремим пасажирським транспортним підприємством (ПТП), які виконують міські пасажирські перевезення визначається аналогічною залежністю:

$$Я_{підпр} = Р_{підпр}^{\beta_1} \times Б_{підпр}^{\beta_2} \times З_{підпр}^{\beta_3} \times КМ_{підпр}^{\beta_4} \times І_{підпр}^{\beta_5},$$

де Япідпр - рівень якості послуг з перевезення населення пасажирським транспортним підприємством;

Рпідпр - показник регулярності роботи рухомого складу;

Бпідпр - показник безпеки поїздки, здійснюваної рухомим складом підприємства;

Зпідпр - показник виконання змінно-добового плану;

КМ підпр - показник комфортності поїздки;

*І*підпр - показник інформативності (рівень інформаційного забезпечення);

$\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5$ - показники ступеня, що характеризують вагомість відповідного показника рівня якості.

На основі розрахованих показників можливе визначення рейтингу підприємств, які виконують послуги з перевезення пасажирів, а результати рейтингу заносяться в таблиці-протоколи.

Положення підприємства на ринку транспортних послуг, його місце в системі міського пасажирського транспорту залежить від його рейтингу [1], отже, кожне підприємство є зацікавленим в тому, щоб покращувався його рейтинговий показник і поліпшувалися всі окремі характеристики транспортного процесу.

Таблиця 1 – Таблиця рейтингу підприємств, що виконують міські пасажирські перевезення

Назва підприємства, яке виконує пасажирські перевезення	Рейтинг підприємств за показниками					Комплекс. показник якості
	Виконання змінно-добового плану	Регулярність роботи рухомого складу	Безпека поїздки	Комфортність поїздки	Інформ. супровід поїздки	
Підприємство №1						
Підприємство №1						

Підприємство № N						

Третій рівень оцінки якості пасажирського сервісу - це розрахунок комплексного показника рівня якості послуг з перевезення пасажирів у міській пасажирській транспортній системі, яка визначається за формулою:

$$Я_{МПТ} = Н_{МПТ}^{\kappa_1} \times Б_{МПТ}^{\kappa_2} \times Р_{МПТ}^{\kappa_3} \times Д_{МПТ}^{\kappa_4} \times В_{МПТ}^{\kappa_5} \times І_{МПТ}^{\kappa_6} \times К_{МПТ}^{\kappa_7},$$

де $Я_{МПТ}$ - комплексний показник рівня якості послуг з перевезення пасажирів пасажирським транспортом (МПТ);

$Н_{МПТ}$ - показник надійності послуг МПТ;

$Б_{МПТ}$ - показник безпеки поїздки в системі МПТ;

$Р_{МПТ}$ - показник регулярності роботи рухомого складу МПТ з урахуванням виконання змінно-добового плану;

$Д_{МПТ}$ - показник доступності МПТ;

$В_{МПТ}$ - показник вартості послуг МПТ;

$І_{МПТ}$ - показник інформативності (рівень інформаційного забезпечення) МПТ;

$К_{МПТ}$ - показник комфортності поїздки МПТ;

$k_1, k_2. k_3, k_4, k_5, k_6, k_7$ - показники ступеня, що характеризують вагомість відповідного показника рівня якості.

Розраховані під час дослідження вагомості окремих показників і їх співвідношення в якості перевезень в системі міського пасажирського транспорту представлено на рисунку 2.

На основі статистичних даних всієї групи експертів було визначено міру узгодженості їхньої думки. Для цього було розраховано коефіцієнти конкордації, які дорівнюють 0,7. Думки експертів прийняті узгодженими, оскільки всі отримані значення коефіцієнтів конкордації задовольняють умові узгодженості (значення повинні бути не менше, ніж 0,5). Розраховані величини коефіцієнту конкордації зважені за критерієм Пірсона (X^2), думки експертів визнані узгодженими з ймовірністю 0,975.

Особливістю наведених вище показників є наближення кожного з них до одиниці, так само як і комплексного показника. Рівність комплексного показника якості сервісу пасажирських послуг одиниці визначить формалізовану умову ідеально функціонуючої системи пасажирського транспорту з точки зору її якості та надійності.

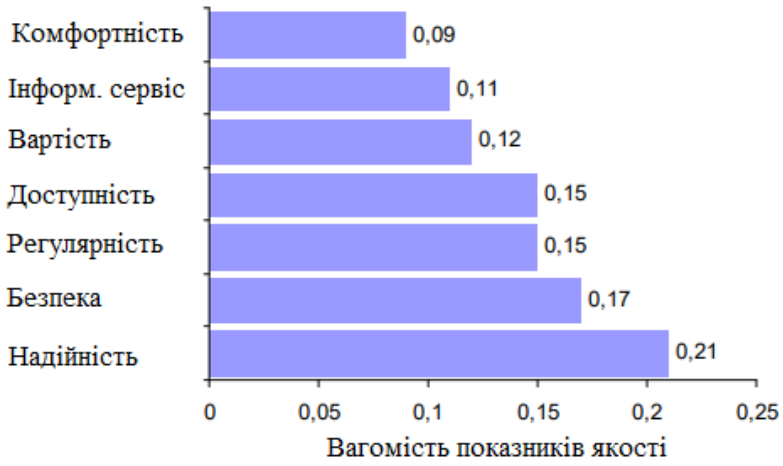


Рисунок 2 – Співвідношення ступеню вагомості окремих показників якості пасажирського сервісу в системі міського пасажирського транспорту

Висновки

Критерії якості – основні показники властивостей послуг, які формують уявлення споживачів про якість наданих послуг і є основою для визначання ступеню їх задоволення наданими послугами.

Рівень якості при виконанні транспортної послуги залежить від показника надійності. Для забезпечення можливості визначення надійності транспортних послуг використовується методика, переваги якої полягають в наступному:

- проводиться комплексна оцінка якості з різних аспектів;
- визначення комплексного, інтегрального показника дозволить оцінити відхилення оцінюваного рівня якості за різними показниками від ідеального значення;
- на основі аналізу результатів розробляється Програма підвищення якості послуг міського пасажирського транспорту.

Крім того, показник надійності визначається за допомогою імовірнісного методу, найкращим результатом в даному випадку буде показник, який наближається до одиниці [2]. Розрахунки продемонстрували, що надійність - це найбільш значний показник в загальній оцінці якості транспортних послуг. Тому, для оперативної оцінки якості пасажирського сервісу [5] можливо використовувати розрахунок показника надійності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Біліченко В.В. Методика визначення базових параметрів автобусних маршрутів загального користування. / В.В. Біліченко, С.В. Цимбал // Вісник СевНТУ. Серія машинобудування та транспорт: збірник наукових праць. – Севастополь, 2012. - № 134. – С. 230-233.
2. Біліченко В.В. Підвищення ефективності системи міських пасажирських перевезень. / В.В. Біліченко, С.В. Цимбал, С.С. Коробов // ВНТУ. Серія машинобудування та транспорт: збірник наукових праць. – Вінниця, 2014.
3. Біліченко В.В. Аналіз чинників якості транспортного обслуговування пасажирів у містах». / В.В. Біліченко, С.С Коробов, Р.С. Лановий, А.В. Свершок // Міністерство освіти і науки України. Збірник наукових праць ВНТУ. – Вінниця, 21-23 березня 2018 року. – с. 3480-3483.
4. Кучерук Г.Ю. Якість транспортних послуг: управління, розвиток та ефективність: Монографія. / Г.Ю. Кучерук. – К.: ДЕТУТ, 2011. – 208 с.
5. Топольницький О.Г. Аналіз, оцінка та моніторинг якості і ефективності роботи підприємства. Методичний посібник. / О.Г. Топольницький – К.: Держспоживстандарт України, 2003.
6. Цимбал С.В. Класифікація маршрутів міських пасажирських перевезень. / С.В. Цимбал // ВНТУ. Серія машинобудування та транспорт: збірник наукових праць. – Вінниця, 2016.

Біліченко Віктор Вікторович – доктор технічних наук, професор, ректор Вінницького національного технічного університету, Вінниця, e-mail: bilichenko.v@gmail.com;

Цимбал Сергій Володимирович, канд. техн. наук, доцент кафедри автомобілів і транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: tsymbal_s_v@ukr.net;

Свершок Антон Васильович, аспірант кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: 1at.13b.svershok@gmail.com

Bilichenko Victor – Doctor of Technical Sciences, Professor, Rector of Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: bilichenko.v@gmail.com;

Tsymbal Serhii, – Ph.D., Associate Professor of cars and transport management, Vinnitsia National Technical University, Vinnitsia, e-mail: tsymbal_s_v@ukr.net;

Svershok Anton, post-graduate student of automotive and transport management department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: 1at.13b.svershok@gmail.com

УДК 629.113

В. В. Біліченко
С. В. Цимбал
О. В. Цимбал

МОДЕЛЮВАННЯ МІСЬКОЇ МАРШРУТНОЇ СИСТЕМИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто основні вимоги до маршрутної системи міського пасажирського транспорту. Запропоновано алгоритм та порядок моделювання міської маршрутної мережі.

Ключові слова: *система міського пасажирського транспорту, вулично-дорожня мережа міста, аварійність.*

Abstract

The main requirements to the route system of urban passenger transport are considered. The algorithm and the order of modeling of the city route network are offered.

Keywords: urban passenger transport system, city street and road network, accident rate.

.

Вступ

Під маршрутної системою розуміється пов’язана територіально і в часі сукупність маршрутів всіх і окремих видів міського пасажирського транспорту, які обслуговують міські пасажирські перевезення в межах заданої транспортної мережі. При цьому під територіальною пов’язаністю маршрутної системи визначається розміщення на плані міста маршрутів або одного або різних видів міського пасажирського транспорту, їх кінцевих станцій, зупиночних пунктів і інших лінійних споруд; а під пов’язаністю в часі - узгодження режимів роботи маршрутів в часі і розкладів руху транспортних засобів, які обслуговують різні маршрути.

Результати дослідження

Маршрутна система міського пасажирського транспорту повинна відповідати таким основним вимогам:

1. Відповідати пасажиропотокам за напрямками і забезпечувати такий розподіл по мережі, при якому найкращим чином забезпечувалася б прямолінійність поїздок пасажирів, мінімальний час і повна відповідність інтенсивності руху та пропускної спроможності всіх учасників транспортної мережі.

2. Можливість коригування в найкоротші терміни, а пов'язані з нею роботи мінімально впливали б на життєдіяльність міста.

3. Забезпечувати реалізацію максимальної розрахункової технічної та експлуатаційної швидкостей рухомого складу, можливість її підвищення за рахунок реорганізації руху, гнучкого регулювання за допомогою засобів сучасної обчислювальної техніки і проведення інших заходів щодо вдосконалення системи організації руху.

4. Забезпечити найменшу кількість пересадок, найменший коефіцієнт непрямолінійності поїздок, мінімальний інтервал між транспортними засобами, максимальну швидкість сполучення;

5. Можливість застосування засобів автоматизованого управління рухом, мінімального штату працівників, забезпечення мінімальних нульових пробігів, максимальне використання рухомого складу по місткості в межах, що забезпечують комфортність транспортного обслуговування пасажирів.

Алгоритм розробки міського транспортного плану передбачає (рис. 1) поділ міської території на зони, проведення комплексного обстеження кожної зони: визначення показників маршрутної мережі - коефіцієнтів щільності і дублювання, коефіцієнта дублювання; забезпечення безпечної роботи зупиночних пунктів; визначення загальних обсягів транспортного попиту по кожній зоні і визначення пішохідної доступності населення до пунктів зупинок; насиченість вулиць громадським транспортом; побудова маршрутних схем, моделювання транспортних потоків тощо.



Рисунок 1 – Алгоритм моделювання міської маршрутної мережі

Таблиця 1 – Порядок моделювання міської маршрутної мережі

№	Заходи	Дії, що передбачаються	Параметри
1	2	3	4
1	Складання реєстру маршрутної мережі	1) Реєстр міських маршрутів 2) Реєстр приміських маршрутів 3) Реєстр міжміських маршрутів	Номер маршруту, марка і кількість автобусів, рік відкриття маршруту, довжина маршруту, назва зупиночних пунктів
2	Складання топологічної схеми маршрутів, що проходять по вулицях міста	Нанесення на карту міста по зонам номерів міських, приміських, міжміських маршрутів	Номери маршрутів на вулицях міста
3	Складання топологічної схеми протяжності вулиць, по яких проходять маршрути	Протяжність вулиць, по яких проходять маршрути	Довжини вулиць в кожній зоні. Довжини ділянок вулиць в кожній зоні

Продовження таблиці 1

1	2	3	4
4	Розрахунок показників маршрутної мережі	1) Коефіцієнт щільності 2) Коефіцієнт маршрутної суміщеності (дублювання) 3) Оцінка якості	1) $К_{щ}$ = 1,5-2,5 км/км^2 2) $К_{д}$ = 1,2-1,4 км/км, а при досить густій мережі – 2-4 3) Кількість ДТП на ділянці вулично-дорожньої мережі
5	Складання картограми транспортних потоків. Завантаження вулично-дорожньої мережі	1) Дослідження транспортного потоку всіх транспортних засобів 2) Дослідження транспортного потоку легкового та вантажного транспорту 3) Дослідження транспортного потоку автобусів	1) Включається весь потік 2) Поділ автомобілів на легкові та вантажні 3) Поділ автобусів на автобуси великої місткості та особливо малої місткості
6	Складання реєстру зупиночних пунктів	1) Відповідність довжини зупиночних пунктів вхідному потоку автобусів 2) Відповідність відстаней між перегонами нормативним вимогам 3) Складання карти зупиночних пунктів	1) Довжини зупиночних пунктів, величини вхідного потоку автобусів 2) Відстані між пунктами зупинок (перегонами) 3) Нанесення на карту зупиночних пунктів з довжинами перегонів
7	Пішохідна доступність пасажирів до пунктів зупинок	1 Визначення числа жителів, що проживають в будинках 2 Визначення пішохідної доступності пасажирів до пунктів зупинок 3 Визначення транспортної дискримінації 4 Визначення показника населеності в зонах пішохідної доступності	1) Карта міста по кварталах і мікрорайонах з нанесенням будинків і числа мешканців 2) Карти міста по зонах з нанесенням на зупиночних пунктах радіусів пішохідної доступності 500 м 3) Складання таблиць по визначенню пішохідної доступності жителів до пунктів зупинок 4) Складання таблиць по визначенню показника населеності по зонах і мікрорайонах
8	Складання картограми пасажиропотоків по кожному маршруту	Обстеження пасажиропотоків	Величина пасажиропотоків по кожному маршруту за часом доби і по пунктів зупинок
9	Складання картограми пасажиропотоків по кожному зупинному пункту	1) Складання картограми пасажирообігу зупинних пунктів за результатами обрахунку пасажирів 2) Визначення кількості пасажирів по кожному автобусі та маршруті	1) Величина пасажирообігу по годинах доби на зупинці 2) Величина кількості пасажирів за годинами доби на маршруті
10	Кількість автобусів на маршруті	1) Кількість автобусів на міських маршрутах 2) Кількість автобусів на приміських маршрутах 3) Кількість автобусів на міжміських маршрутах	Розрахунок кількості автобусів за маршрутами

Продовження таблиці 1

1	2	3	4
11	Кількість рейсів на маршрутах	Проведення хронометражу технічної швидкості	Визначення кількості рейсів
12	Складання картограми маршрутів	1) Складання картограми маршрутів, які збігаються з початковим і кінцевим пунктами зупинок 2) Визначення ділянок вулично-дорожньої мережі, з дубльованими маршрутами 3) Накладення маршрутів для визначення маршрутів, необхідних для виключення неефективних маршрутів	1) Визначення паралельних і дублюючих маршрутів. Визначення кількості паралельних маршрутів. 2) Перерозподіл маршрутів з інших ділянок маршрутної мережі 3) Пошук і визначення оптимальних маршрутів
13	Визначення кількості і місткості автобусів за пасажиропотоком для суміщених і окремих маршрутів	1) Визначення пасажиропотоків на маршрутах 2) Визначення категорії та кількості автобуса по місткості. Розрахунок інтервалу руху автобусів 3) Розробка розкладу руху автобусів	1) Проведено обстеження пасажиропотоків 2) Розрахунок кількості автобусів за кожним маршрутом

Висновки

Розроблено алгоритм та порядок моделювання міської маршрутної мережі, які складаються з багатьох заходів, що приводять до отримання оптимальної кількості і місткості автобусів за пасажиропотоком для суміщених і окремих маршрутів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Маринцева К.В. Пасажирські перевезення – Київ: Видавництво Національного авіаційного університету "НАУ-друк" / Маринцева К.В., 2009 – 228с.
2. Яновський П.О. Пасажирські перевезення / Яновський П.О. – Київ: НАУ, 2008 – 469с.
3. Босняк М.Г. Пасажирські автомобільні перевезення / Босняк М.Г. - Київ: Видавничий Дім "Слово", 2009. - 272 с.

Біліченко Віктор Вікторович – д-р техн. наук, професор, ректор Вінницького національного технічного університету, Вінниця, e-mail: bilichenko.v@gmail.com;
Цимбал Сергій Володимирович, канд. техн. наук, доцент кафедри автомобілів і транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: tsymbal_s_v@ukr.net;
Цимбал Ольга Василівна, аспірант кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: unicorne@ukr.net

Bilichenko Victor – Dr. Sc. , Professor, Rector of Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: bilichenko.v@gmail.com;
Tsymbal Serhii, – Ph.D., Associate Professor of cars and transport management, Vinnitsia National Technical University, Vinnitsia, e-mail: tsymbal_s_v@ukr.net;
Tsymbal Olga, post-graduate student of automotive and transport management department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: unicorne@ukr.net

УДК 656.13

В.В. Біліченко
С.В. Цимбал
В.А. Зиза

АНАЛІЗ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ АВТОМОБІЛЬНИХ ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проаналізовано обсяги перевезень вантажів та динаміку вантажообігу різних видів транспорту за останніх п'ять років. Сформовано структуру перевезень різних видів вантажів автомобільним транспортом. Запропоновано ряд заходів на рівні державного регулювання для розвитку автомобільних вантажних перевезень.

Ключові слова: вантажні перевезення, обсяги перевезень вантажів, вантажообіг, рентабельність, конкуренція.

Abstract

The volumes of cargo transportation and the dynamics of cargo turnover of different types of transport for the last five years are analyzed. The structure of transportation of various types of cargoes by motor transport is formed. A number of measures at the level of state regulation for the development of road freight transport have been proposed.

Keywords: freight transportation, volumes of cargo transportation, freight turnover, profitability, competition.

Вступ

Транспорт належить до базової галузі національної економіки, ефективне функціонування якої є необхідною умовою для забезпечення обороноздатності, захисту економічних інтересів держави, підвищення рівня життя населення, сталого розвитку країни. Потреби в галузі транспорту, в тому числі послуг з виконання автомобільних перевезень, суттєво змінюються. Ринок транспортних послуг має тенденцію розвитку при об'єктивному зниженні темпів росту. Високий рівень амортизації основних фондів транспорту і недостатні темпи їхнього оновлення є причиною зменшення кількості парку техніки, невідповідності технічному та технологічному рівню вимог до якості та безпеки наданих послуг. Транспортна галузь України потребує оновлення основних фондів, удосконалення технологій перевезень, підвищення якості транспортно-експедиційних послуг на основі вимог ЄС.

Основна частина

Відображенням транспортно-економічних зв'язків між країнами, регіонами, населеними пунктами, підприємствами являються вантажопотоки. Вони являють собою найважливіший об'єкт вивчення, прогнозування та управління в логістиці. Аналіз вантажопотоків нерозривно пов'язаний з аналізом товарних, транспортних та інформаційних потоків, стану і тенденцій ринку транспортних послуг. Знання характеристик вантажопотоків необхідно для вирішення основних завдань транспортного забезпечення логістики: планування розвитку та модернізації транспортної інфраструктури, вибору виду транспорту і технології транспортування, визначення параметрів транспортних засобів та їх необхідної кількості, маршрутизації перевезень, оцінки економічних характеристик транспортного процесу.

Структура перевезень за видами транспорту в Україна значно змінюється. В табл. 1 наведені обсяги перевезень вантажів різними видами транспорту України за період 2014-2019 років.

На рис. 1 наведена динаміка зміни обсягів перевезень вантажів усіма видами транспорту за період 2016-2020 років.

Таблиця 1 – Обсяги перевезень вантажів за період 2014 – 2019 років

Рік	Вид транспорту					
	Залізничний (тис. онн)	Морський (тис. тонн)	Річковий (тис. тонн)	Автомо-більний (тис. тонн)	Авіаційний (тис. тонн)	Трубопро-відний (тис. тонн)
2014	386276,5	2805,3	3144,8	1131312,7	78,6	99679,5
2015	349994,8	3291,6	3155,5	1020604,0	69,1	97231,5
2016	343433,5	3032,5	3641,8	1085663,4	74,3	106729,2
2017	339550,5	2253,1	3640,2	1121673,6	82,8	114810,4
2018	322342,1	1892,0	3698,0	1205530,8	99,1	109418,2
2019	312938,9	2120,3	3990,2	1147049,6	92,6	112656,4

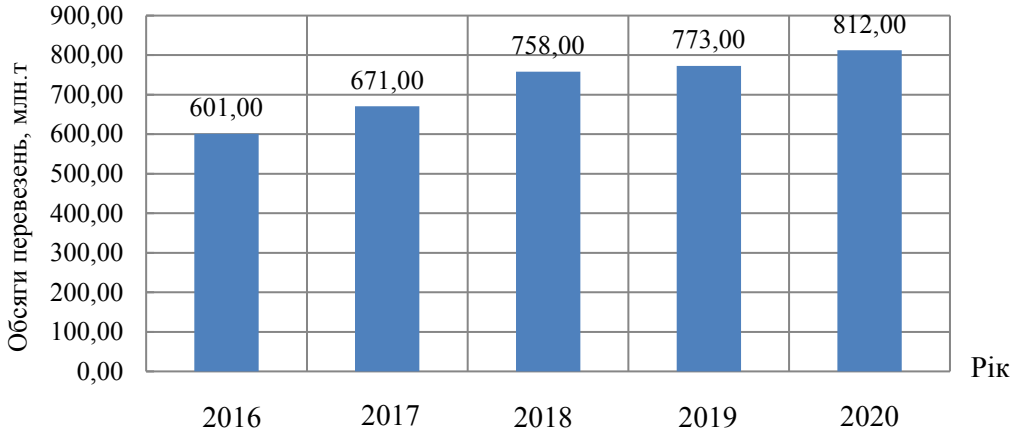


Рисунок 1 – Динаміка обсягів перевезень вантажів різними видами транспорту

Найбільша частка вантажних перевезень припадає на залізничний та автомобільний транспорт. За обсягами перевезень автомобільний транспорт посідає друге місце. На рис. 2 наведена структура вантажних перевезень різними видами транспорту в 2020 році.

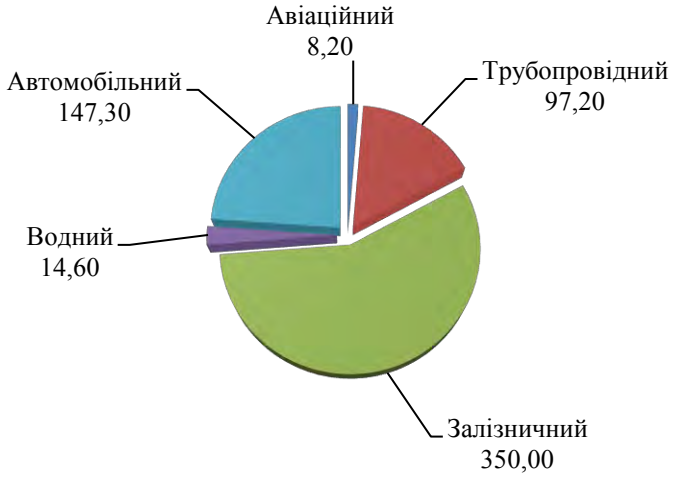


Рисунок 2 – Структура вантажних перевезень різними видами транспорту за 2020 рік, млн. тонн

На рис. 3 наведена динаміка вантажообігу різних видів транспорту за вказаний період. Автомобільні перевезення у міжнародному сполученні складають 5,3%, а внутрішні – 97,4% від загального обсягу перевезень. Частка міжнародних перевезень у загальній структурі повільно зростала у 2017 та 2018 роках, однак впала до показників 2016 у 2019 році. Найбільші обсяги перевезень автомобільним транспортом у 2020 році припадають на продукцію видобувної промисловості, на продукцію сільського господарства та харчову продукцію, напої та тютюнові вироби (рис. 4).

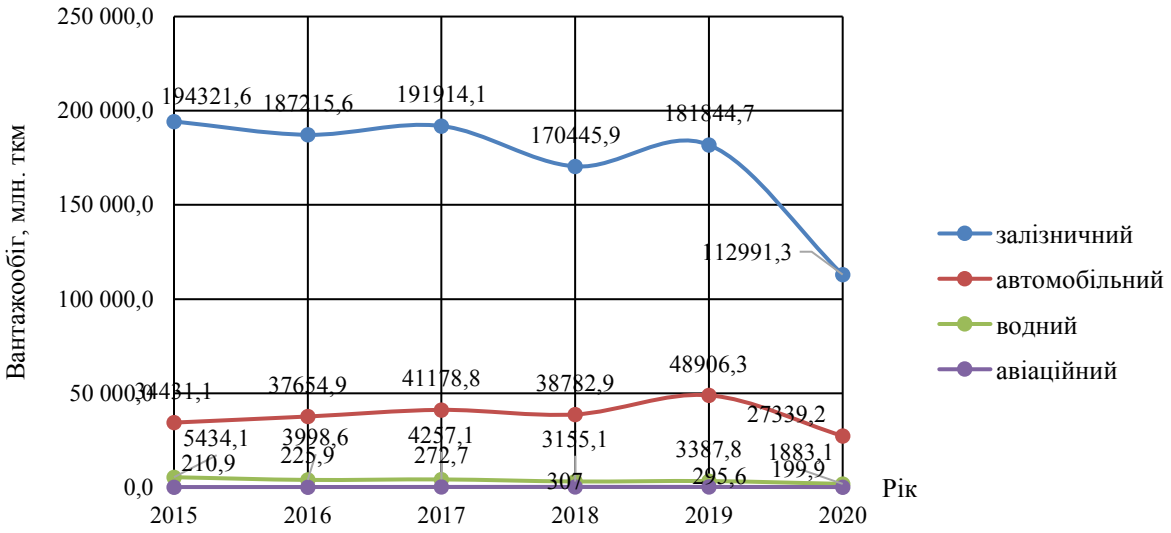


Рисунок 3 – Динаміка вантажообігу різних видів транспорту за період 2015-2020 років



Рисунок 4 – Структура перевезень різних видів вантажів автомобільним транспортом у 2020 році

Ринок автомобільних перевезень в Україні характеризується поступовим зниженням рентабельності даної діяльності в силу збільшення конкуренції. Основною причиною такого стану речей є нестабільне становище світової економіки, ускладнене коливаннями цін на паливо. Для розвитку міжнародних автомобільних вантажних перевезень необхідним є запровадження ряду заходів на рівні державного регулювання, а саме:

1) Впровадження системи стягнення сплати за проїзд вантажних автомобілів для компенсації шкоди, завданої автомобільним дорогам.

2) Підвищення професійної підготовки водіїв (визначення навчальних програм з підвищення кваліфікації керівників і спеціалістів на автомобільному транспорті).

3) Удосконалення порядку контролю за використанням тахографів.

4) Розмежування повноважень центральних і місцевих органів влади в частині управління автомобільними дорогами, зокрема шляхом передачі доріг місцевого значення до сфери управління обласних державних адміністрацій, у спільну власність територіальних громад тощо.

5) Посилення контролю за станом доріг та врегулювання правовідносин при перевезенні вантажів.

6) Врегулювання питання допуску до ринку автомобільних перевізників (сертифікація перевізників).

7) Забезпечення екологічної безпеки, обов'язкового дотримання екологічних стандартів і нормативів під час провадження діяльності у галузі транспорту.

8) Стимулювання розвитку енергозберігаючих і екологічно безпечних видів транспорту.

9) Створення мережі логістичних центрів.

10) Скорочення часу, необхідного для оброблення вантажів у пунктах пропуску через державний кордон.

11) Забезпечення розвитку інтермодальних перевезень.

12) Організаційно-правове забезпечення укрупнення автомобільних перевізників та створення мережі комплексних автотранспортних підприємств.

13) Забезпечення розвитку експорту транспортних послуг, ефективного використання транзитного потенціалу, підвищення конкурентоспроможності вітчизняного транспорту на міжнародному ринку транспортних послуг тощо.

Ці заходи є перспективними та сприятимуть Європейській інтеграції України у світове господарство.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Офіційний сайт Державної служби статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.ukrstat.gov.ua/.
2. Дмитриченко М. Ф. Міжнародні перевезення: навч. Посібник / М. Ф. Дмитриченко, І. А. Вікович, І. Л. Самсін, Р. В. Зінько. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2012. – 308 с.
3. Кунда Н.Т. Організація міжнародних автомобільних перевезень. Навчальний посібник для студентів напряму «Транспортні технології» вищих навчальних закладів. – К.: Видавничий Дім «Слово», 2010. – 464 с.
4. Костюченко Л. М. Автомобільні перевезення у міжнародному сполученні: / Л. М. Костюченко, М. Р. Наапетян. – К.: ВД «Слово», 2007. – 656 с.

Біліченко Віктор Вікторович *– доктор технічних наук, професор, ректор Вінницького національного технічного університету, e-mail: - bilichenko.v@gmail.com*

Цимбал Сергій Володимирович – *кандидат технічних наук, доцент кафедри «Автомобілі та транспортний менеджмент» Вінницького національного технічного університету, e-mail: tsymbal_s_v@ukr.net*

Зиза Владислав Анатолійович *– студент кафедри «Автомобілі та транспортний менеджмент», Факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, e-mail: ziza2000@gmail.com*

Bilichenko Viktor *- Doctor of Technical Sciences, Professor, Rector of Vinnytsya National Technical University, e-mail - bilichenko.v@gmail.com*

Tsymbal Serhii - *Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Automobiles and Transport Management, Vinnytsya National Technical University, e-mail: tsymbal_s_v@ukr.net*

Ziza Vladislav *- student of the department of Automobiles and Transport Management, Faculty of Mechanical Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University, e-mail: ziza2000@gmail.com*

УДК 629.113

С. В. Цимбал
М.В. Петров

ПРИЧИНИ ТРАНСПОРТНИХ ЗАТОРІВ В МІСТІ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ПО ВИРІШЕННЮ ПРОБЛЕМИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Перераховано причини, транспортних засобів в місті, пропозиції по вирішенню проблеми, методи вирішення заторів у європейських містах.
Ключові слова: безпека руху, розвиток транспортної інфраструктури, затори

Abstract
The reasons, vehicles in the city, offers on the decision of problems, methods of the decision of questions in the European cities are listed.
Keywords: traffic safety, development of transport infrastructure, congestion.

Вступ

Все більше міст покращують систему громадського транспорту, шукають альтернативу використанню приватних автомобілів та застосовують нові інструменти, аби зменшити кількість автомобілів у містах. Наше місто не є виключенням, а якому також треба проводити дії по зменшенню кількості заторів. Тому наведемо методи боротьби із заторами у великих містах та можливості впровадження їх, наведемо інформацію по зміні рівня безпеки дорожнього руху за рахунок змін в загальній інфраструктурі вулиць.

Результати дослідження

Основні причини транспортних заторів:
Постійні транспортні затори:
- Невідповідність пропускної спроможності міських вулиць і кількості транспортних засобів;
- Недоліки в організації та управлінні дорожнім рухом;
- Паркування вздовж проїжджої частини та відсутність парковок в жвавих місцях

Тимчасові транспортні затори:
- Дорожньо-транспортні пригоди та непербачуванні події;
- Ремонти доріг;
- Порушення роботи наземного транспорту;
- Погодні катаклізми;
- Масові заходи та свята.

Способи усунення транспортних заторів:

1) Створення потужних центрів з управління та моніторингу дорожнього руху. Подібні центри повинні постійно моніторити і аналізувати дорожню ситуацію в режимі онлайн. При необхідності втручатися в роботу світлофорів, щоб ефективніше розподіляти потоки автомобілів.

2) Розвиток громадського транспорту. Жоден автобус не зрівняється по комфорту і зручності з власним автомобілем. Проте, якщо у влади вийде зробити громадський транспорт комфортним, якщо автобуси, тролейбуси і трамваї будуть ходити точно за розкладом, то багато водіїв перетворяться в пасажирів.

3) Розвиток паркувального простору як один із способів боротьби з транспортними заторами. Щоб припарковані автомобілі не ускладнювали рух іншим учасникам.

4) Обмеження парковки (введення оплати, обмеження часу парковки).

5) Заборона паркування автомобілів на вузьких ділянках доріг, вивезення їх евакуатором.

6) Створення парковок на в'їздах в місто, де власники приватних авто можуть їх залишити і далі рухатись на громадському транспорті. Але для таких парковок потрібно місце в безпосередній близькості до зупинок громадського транспорту.

7) Пристосування режимів світлофорного регулювання до параметрів транспортного потоку. Задача адаптивного управління на перехресті полягає у повсякчасному знаходженні оптимальних для даних умов руху тривалостей циклу і фаз регулювання, а також у коректуванні цих тривалостей відповідно до часових змін параметрів транспортного потоку, які надходять до перехрестя.

8) Координоване регулювання – управління дорожнім рухом, при якому робота світлофорів на окремих перехрестях залежить від роботи сусідніх перехресть. При цьому ряд світлофорних об'єктів поєднується в певну систему, що називається системою координованого регулювання (зелена хвиля).

9) Пов'язаність доріг, щоб у автомобілістів було більше варіантів дістатися до потрібного місця. Тільки за такої умови автомобілі будуть відносно рівномірно розподілятися по дорогах.

10) Раціональне планування забудов у місті.

Досвід інших країн по вирішенню питання транспортних заторів.

Швеція (Стокгольм). Зменшити затори = зменшити кількість автомобілів в центрі міста = збільшити кількість та покращити якість громадського транспорту. Так вирішила влада Стокгольму.

У Швеції не прийнято використовувати автомобіль щодня. Замість цього всі користуються автобусом, трамваєм і метро, а автомобілі, зазвичай, виганяють з гаражів тільки для поїздки за місто на вихідні.

Крім того, запровадили платні дороги. Наприклад, ти мусиш платити, якщо в годину пік їдеш на авто в центральну частину міста.

Як наслідок, вже у перші місяці нової політики у центрі Стокгольму в годину-пік затори зменшилися на 25%. Натомість використання громадського транспорту зросло на 50%. Завдяки меншій кількості машин на дорогах, автобуси почали їздити за розкладом і вчасно.

Також у Швеції було створено більше 12,5 тисячі пішохідних переходів з підвищеним рівнем безпеки, обладнаних містками, миготливими світлофорами і штучними нерівностями для обмеження швидкості руху транспорту. Це сприяло збільшенню кількості пішоходів та зменшенню використання автівок.

Чи можна це запровадити у нашому місті безумовно так, у Вінниці один із найкращий рухомий склад громадського транспорту в Україні, але маршрутні таксі, трамваї, тролейбуси , автобуси не зможуть цього повністю забезпечити, маршрутні таксі на сьогоднішній день потребують заміни на більш сучасніші та більш місткіші автобуси, створення більшої кількості підземних, наземних переходів, також є досить ефективним рішенням

Іспанія (Мадрид**)**. З 30 листопада 2018 року міська рада Мадриду почала впроваджувати широкомасштабні обмеження, спрямовані на боротьбу з забрудненням повітря і трафіком.

Після впровадження нових жорстких обмежень щодо в'їзду старих бензинових автівок та дизелів до центральної частини іспанської столиці, рух громадського транспорту пришвидшився, стало менше заторів на дорогах, а також рівень забруднення знизився на 32%.

Згідно плану Madrid Central до центральної частини Мадриду, загальною площею близько 5 кв. км, заборонено в'їжджати на бензинових автомобілях, зареєстрованих до 2000 року, та дизелям – до 2006 року. Гібриди, згідно з новими правилами, можуть знаходитись на цій території, але не більше 2 годин. Обмеження не торкнуться власників зазначених авто, які проживають у центральному районі. Madrid Central – це спроба уряду знизити рівень азоту в атмосфері, який з 2010 року перевищує європейські граничні норми та є причиною близько 3000 смертей на рік.

Зазначається, що впровадження нових обмежень позитивно вплинуло на трафік у центральній частину столиці, він знизився на 1–2%. Відсутність перезавантаженості трафіку пішла на користь громадському транспорту, при цьому швидкість руху автобусів збільшилась на 14%.

Сьогодні Мадрид – це зона з низьким рівнем викидів, яку називають "легенями міста в центрі столиці".

Якщо взяти досвід Мадриду, заборона в’їзду старих дизельни автівок та бензиновиї є непоганим рішенням, але суттєво на мою думку це нічого не дасть, оскільки у м.Вінниці переважна більшість автомобілів є старими, це нам дасть суттєве зменшення в деяких районах міста, але збільшість потік старих авто в інших районах, що не є доцільним у нас

Люксембург. Проблема серйозних заторів у цьому місті виникає, зокрема, через жителів Франції, Німеччини та Бельгії, які приїжджають в герцогство на роботу. Щодня це близько 200 тисяч чоловік. Населення самого Люксембургу складає понад 600 тисяч осіб, з них близько 400 тисяч приїжджають на роботу до столиці, населення якої – майже 110 тисяч жителів.Для того, щоб вирішити проблему заторів у столиці і поліпшити екологічну обстановку, влада міста вирішила зробити громадський транспорт максимально доступним.

Саме тому Люксембург збирається стати першою державою, в якому громадський транспорт буде повністю безкоштовним. І це нововведення почне діяти уже в 2019 році – плату за проїзд у громадському транспорті Люксембургу припинять стягувати вже влітку.

Проїзд стане безкоштовним для всіх видів пасажирів у всіх трамваях, автобусах і поїздах країни з наступного літа.

Наразі ж проїзд у Люксембурзі безкоштовний для мешканців держави у віці до 20 років, для всіх інших за дві години проїзду плата складає 2 євро.Чи хороше це рішення:це є досить круте рішення, але не у нас, але тоді ми матимемо великі втрати коштів, тому поки що дане рішення поки не є ефективним у нашому випадку.

Великобританія (Лондон)

Населення Лондона значно збільшилось за останні десятиліття, тому міська рада докладає зусиль, щоб транспорту при цьому не збільшилось. Ще у 2003 році, якщо водії в'їжджали до центральної частини Лондона у час-пік, то мали платити плату за в'їзд. А нещодавно, у центральній частині Лондона влада міста ввела цілодобовий збір за забруднення старими автомобілями навколишнього середовища.

Висновки

На нашу думку найбільш вірогідна для нашого міста, є система зменшення заторів як у Стокгольмі, на сьогоднішній день, це можна організувати та виконати, інші системи саме для нашого місті не є досить ефективними або є дороговартісними. На сьогоднішній день вже діють певні методи боротьби із заторами у місті, але питання повністю не вирішене і з кожним роком все більше стає актуальним.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Досвід європейських міст [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://rubryka.com/article/peremogty-probky-na-dorogah

2. Яновський П.О. Пасажирські перевезення / Яновський П.О. – Київ: НАУ, 2008 – 469с.

3.Мінрегіон, як планують боротися з заторами на дорогах [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://www.epravda.com.ua/news/2019/07/4/649356

4. Як Вирішити проблему заторів у Вінниці [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://www.online.vn.ua/yak-virishiti-problemu-zatoriv-u-vinnitsi/.

Цимбал Сергій Володимирович, канд. техн. наук, доцент кафедри автомобілів і транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: tsymbal_s_v@ukr.net;

Петров Микита В'ячеславович — студент групи 1ТТ-19мс, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: kovalenko1vn74@gmail.com.

Tsymbal Serhii V. – Ph.D., Associate Professor of cars and transport management, Vinnitsia National Technical University, Vinnitsia, e-mail: tsymbal_s_v@ukr.net

Petrov Mykyta — Faculty of Mechanical Engineering and transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: kovalenko1vn74@gmail.com.

УДК 656.078

О.П. Терещенко
В.Й. Зелінський
О.Ю. Педосенко

БЕЗПЕЧНЕ ВИКОНАННЯ СКЛАДНИХ ЛОГІСТИЧНИХ ЗАДАЧ

Вінницький національнийтехнічнийуніверситет

Анотація

В останній час, у зв'язку з переходом до цифрового телебачення гостро стоїть питання з заміною обладнання на об'єктах, головним чином, концерну радіомовлення, радіозв'язку та телебачення(КРРТ). Саме там встановлені у великі кількості крупногабаритні і, відповідно, важкі рупорно-параболічні антени, потреби в яких вже нема.

Під час виконання поставленої задачі виникає дві достатньо складних проблеми-демонтаж та опускання антен з висоти іноді понад 100 м та транспортування їх на значну відстань для складування і подальшої утилізації. Перша проблема вирішується залученням верхолазів або промислових альпіністів. До організції транспортування залучають патрульну поліцію. Але в обох випадках необхідно передбачити ряд заходів, які б гарантували безпеку виконавців та оточуючих.

Ключові слова: демонтаж конструкцій великих габаритів та ваги, транспортування демонтованих антен на склад.

Abstract

Recently, in connection with the transition to digital television, the issue of replacing equipment at facilities, mainly the concern of radio broadcasting, radio communication and television (CRRT), has become acute. It is there that large numbers of large and, accordingly, heavy horn-parabolic antennas are installed, which are no longer needed.

During the performance of this task there are two rather difficult problems - dismantling and lowering the antennas from a height of sometimes more than 100 m and transporting them over a considerable distance for storage and subsequent disposal. The first problem is solved by involving climbers or industrial climbers. Patrol police are involved in the organization of transportation. But in both cases it is necessary to provide a number of measures that would ensure the safety of performers and others.

Keywords: dismantling of structures of large dimensions and weight, transportation of dismantled antennas to the warehouse.

Вступ

Антени займають антеномісця, їх власники несуть збитки з-за необхідності сплачувати орендну плату. Сам концерн РРТ теж зацікавлений в їх демонтажі, оскільки встановлені 40-50 років назад антени перевантажують металоконструкції опор, що належать КРРТ.

Метою роботи є винайти засоби вирішення як задачі демонтажу конструкцій великих габаритів та ваги, так і транспортної задачі.

Результати дослідження

Рупорно-параболічна антена РПА-2П-2 має довжину біля 7 м, ширину більше 4 м і важить близько 1,5 т. Як привило, встановлені антени на значній висоті-понад 100 м. Об'єкт демонтажу – просторові конструкції, виконані з алюмінієвого сплаву, встановлені на закріплених до консольних майданчиків щогли сталевих поворотних рам. З'єднання елементів конструкцій між собою виконане на болтах.

Для виконання демонтажних робіт залучається генпідрядник (підрядники), які мають ліцензію на виконання передбачених видів робіт. Також виконавці робіт повинні мати дозвіл органу Держгірпромнагляду на виконання робіт підвищеної небезпеки, отриманий у відповідності до [1]. Перед початком робіт на території діючого підприємства адміністрація підприємства та генпідрядник за участю субпідрядних організацій оформляють акт-допуск на виконання будівельно-монтажних робіт на території діючого підприємства та наряд-допуск. Відповідальність за невиконання заходів,

передбачених нарядом-допуском, несуть керівники монтажних організацій і діючого підприємства [2, 3].

Також призначається відповідальний виконавець робіт, огороджується зона виконання робіт для запобігання потрапляння в цю зону сторонніх осіб. Майданчик огороджується сигнальною стрічкою, на вбитих в землю металевих стійках. На стрічці в місцях можливого проходу людей розвішуються таблички з написом “Прохід заборонено! Монтажні роботи”[3].

Демонтаж металоконструкцій виконувався у безвітряну погоду (при швидкості вітру не більше 5 м/с) та при плюсовій температурі.

Автонавантажувачем виконуються роботи з влаштування тимчасових якорів для лебідок. Кожен з тимчасових якорів виконувався у вигляді бетонного фундаментного блоку ФБС 24.6 або інших залізобетонних конструкцій, аналогічних за масою. Кріплення лебідки забезпечувалось до монтажних петель конструкції.

Демонтаж антен виконувався за допомогою лебідки ЛМУ-3, стаціонарно встановленої на майданчику.

В процесі демонтажу кожна з антен розкріплювалася тимчасовими відтяжками, які через лебідки вантажопідйомністю не менше 1,0т кріпилися до тимчасових якорів. У якості відтяжок були використані канати з полімерних волокон з розривним зусиллям не нижче 1000кгс. Роботи виконувались ланкою, яка складається з п’яти монтажників, між якими був встановлений постійний зв’язок.

Спуск демонтованих антен виконувався за допомогою лебідки. Канат лебідки перекидався через монтажні блоки, закріплені над антеною до майданчику щогли на позначці + 143,0м у передбаченому для цього місці(рис.3). Тимчасові відтяжки закріплювались до такелажних скоб та лебідок, закріплених до тимчасових якорів.

Попередньо антени піднімалися на висоту, що перевищує відмітку перильного огородження майданчику на 0,5м. Під час підйому положення антени стабілізувалося відтяжками. За допомогою відтяжок антена відтягувалася від ствола щогли за межі майданчику і спускалася. Положення антени під час спускання стабілізувалося відтяжками.

На деяких опорах антени встановлені у самій верхній точці. В таких випадках щогла надбудовулася приблизно на 2-3 м, там закріплювалася консоль з блоком для троса лебідки.

Другим етапом роботи було транспортування демонтованих антен на склад. Проблема полягає в тому, що ширина антени перевищує 4 м при дозволеній ширині транспортного засобу 2,55 м. Тому перед транспортуванням оформлялися відповідні дозволи органів патрульної поліції. Саме транспортування відбувалося в нічний час, коли на дорогах значно менша кількість транспортних засобів. Транспортування супроводжувалося нарядами патрульної поліції.

Висновки

Таким чином, проведене дослідження дало можливість винайти засоби вирішення як задачі демонтажу конструкцій великих габаритів та ваги, так і транспортної задачі, при цьому були розроблені і запропоновані заходи безпеки, що дозволило вдало виконати доручені роботи.

Терещенко Олександр Петрович *– канд. техн. наук, доцент кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: atereschenko96@gmail.com*

Зелінський Вячеслав Йосипович *– асистент кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: zelinskiy.slava@gmail.com*

Педосенко Олександр Юрійович *– студент групи 1ТТ-17б, факультет машинобудування і транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.*

Tereschenko Oleksandr *– Ph.D., Assistant Professor of Automobile and Transport Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: atereschenko96@gmail.com*

Zelinsky Vyacheslav *- Assistant of the Department of Automobiles and Transport Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: zelinskiy.slava@gmail.com*

Pedosenko Oleksandr *- student of group 1TT-17b, Faculty of Mechanical Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia*

УДК 656.13

В.Л. Крещенецький
А.Ю. Базиль
К.В. Бойко

ХАРАКТЕРИСТИКА ПОКАЗНИКІВ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОНАННЯ ОБОРОТНОГО РЕЙСУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Вибрано критерії оптимальності для вирішення різних завдань організації перевезень. Сформовано систему показників ефективності діяльності транспорту. Визначено узагальнюючий показник ефективності діяльності транспорту.

Ключові слова: показник ефективності, перевезення, продуктивність, собівартість, прибуток.

Abstract

Optimality criteria are chosen to solve various problems of transportation organization. A system of indicators of transport efficiency has been formed. The generalized indicator of efficiency of activity of transport is defined.

Keywords: efficiency indicator, transportation, productivity, cost, profit.

Вступ

Організація та плани перевезень повинні забезпечувати задоволення потреб господарств і населення в перевезеннях при високій якості та можливо менших витратах.

Ефективність перевезень залежить від багатьох факторів, що утрудняє визначення критеріїв оптимальності в загальному вигляді.

Основна частина

Вартісні та деякі натуральні показники (трудомісткість, енерговитрати) можуть характеризувати зміни, що відбуваються як в окремо взятих системах транспортування, виробництва та споживання, так і сумарно, тобто інтегральний ефект.

Серед комплексу критеріїв оптимальності, використовуваних при рішенні різних завдань організації перевезень, найбільший інтерес представляють такі якісні показники:

1) своєчасність доставки вантажів;
2) тривалість доставки вантажів;
3) втрати продуктів у процесі транспортування;
4) продуктивність транспортних засобів;
5) продуктивність вантажно-розвантажувальних машин;
6) питома трудомісткість комплексу транспортно-технологічніх операцій і їх складова – питома трудомісткість спільних навантажувальних (розвантажувальних) і транспортних операцій;
7) енергоємність комплексу транспортно-технологічних операцій і її складова – енергоємність перевезень;
8) приведені витрати і їх складова – собівартість перевезень;
9) прибуток автотранспортного підприємства.

Сутність проблеми підвищення ефективності виробництва (діяльності) полягає в тім, щоб на кожну одиницю ресурсів (витрат) – трудових, матеріальних і фінансових досягати максимально можливого збільшення обсягу виробництва (доходу, прибутку). Виходячи з цього, єдиним макроекономічним критерієм ефективності виробництва (діяльності) стає зростання продуктивності суспільної праці. Кількісна визначеність і зміст критерію відображаються в конкретних показниках ефективності виробничо-господарської та іншої діяльності суб'єктів

господарювання. Формуючи систему показників ефективності діяльності транспорту, доцільно дотримуватися певних принципів, а саме:

1) забезпечення органічного взаємозв'язку критерію та системи конкретних показників ефективності діяльності;

2) відображення ефективності використання всіх видів застосовуваних ресурсів;

3) можливості застосування показників ефективності до управління різними ланками виробництва на підприємстві (діяльності в організації);

4) виконання провідними показниками стимулюючої функції в процесі використання наявних резервів зростання ефективності виробництва (діяльності).

Система показників ефективності виробництва (діяльності), що її побудовано на підставі зазначених принципів, має включати кілька груп:

1) узагальнюючі показники ефективності виробництва (діяльності);

2) показники ефективності використання праці (персоналу);

3) показники ефективності використання виробничих (основних та оборотних) фондів;

4) показники ефективності використання фінансових коштів (оборотних коштів та інвестицій).

Конкретні види ефективності можуть виокремлюватися не лише за різноманітністю результатів (ефектів) діяльності підприємства (організації), а й залежно від того, які ресурси (застосовувані чи споживані) беруться для розрахунків. Застосовувані ресурси – це сукупність живої та уречевленої праці, а споживані – це поточні витрати на виробництво продукції (надання послуг). У зв'язку з цим у практиці господарювання варто виокремлювати також ефективність застосовуваних і споживаних ресурсів як специфічні форми прояву загальної ефективності виробництва (діяльності). У даному разі йдеться про так звані ресурсні та витратні підходи до визначення ефективності із застосуванням відповідних типів показників.

Узагальнюючим показником ефективності споживаних ресурсів може бути показник витрат на одиницю товарної продукції, що характеризує рівень поточних витрат на виробництво і збут виробів (рівень собівартості). Як відомо, до собівартості продукції споживані ресурси включаються у вигляді оплати праці (персонал), амортизаційних відрахувань (основні фонди і нематеріальні активи) і матеріальних витрат (оборотні фонди).

З-поміж узагальнюючих показників ефективності виробництва (діяльності) того чи того первинного суб'єкта господарювання виокремлюють насамперед відносний рівень задоволення потреб ринку. Він визначається як відношення очікуваного або фактичного обсягу продажу товарів (надання послуг) суб'єктом господарювання до виявленого попиту споживачів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кунда Н.Т. Організація міжнародних автомобільних перевезень. Навчальний посібник для студентів напряму «Транспортні технології» вищих навчальних закладів. – К.: Видавничий Дім «Слово», 2010. – 464 с.

2. Костюченко Л. М. Автомобільні перевезення у міжнародному сполученні: / Л. М. Костюченко, М. Р. Наапетян. – К.: ВД «Слово», 2007. – 656 с.

Крещенецький Володимир Леонідович – *кандидат технічних наук, доцент кафедри «Автомобілі та транспортний менеджмент» Вінницького національного технічного університету, e-mail: kvl1@meta.ua*

Базиль Андрій Юрійович, *аспірант кафедри «Автомобілі та транспортний менеджмент», Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: andrejbazyl8@gmail.com*

Бойко Костянтин Володимирович *– студент кафедри «Автомобілі та транспортний менеджмент», Факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, e-mail: kostyan01@gmail.com*

Kreshchenetskyy Volodymyr - *PhD, Associate Professor of the Department of Automobiles and Transport Management, Vinnytsya National Technical University, e-mail: kvl1@meta.ua*

Bazyl Andriy, *post-graduate student of automotive and transport management department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: andrejbazyl8@gmail.com*

Boyko Kostyantyn *- student of the department of Automobiles and Transport Management, Faculty of Mechanical Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University, e-mail: kostyan01@gmail.com*

УДК 537.8

О.П. Терещенко
В.Й. Зелінський
Д.О. Хрипун

САНІТАРНО-ЗАХИСНІ ЗОНИ ТА ЗОНИ ОБМЕЖЕННЯ ЗАБУДОВИ БАЗОВИХ СТАНЦІЙ МОБІЛЬНОГО ЗВ'ЯЗКУ З ВРАХУВАННЯМ ЗМІН НОРМ

Вінницький національнийтехнічнийуніверситет

Анотація
В роботі досліджуються можливі впливи об'єктів мережі мобільного зв'язку на навколишнє середовище.Антени стільникового зв'язку створюють електромагнітне (неіонізуюче) випромінювання в простір, що вимагає розрахунку і встановлення санітарно-захисної зон та зон обмеження забудови.
Ключові слова: об'єкти мережі мобільного зв'язку, електромагнітне випромінювання.

Abstract
Possible influences of objects of mobile communication network are in-process probed on an environment. Aerials of cellular create an electromagnetic (unionizing) radiation is in space which requires a calculation and establishment of sanitary-hygienic areas and areas of limitation of building.
Keywords: objects of mobile communication network, electromagnetic radiation.

Вступ

В останній час, у зв'язку з переходом до нових стандартів побудови мереж мобільного зв'язку виникла потреба в значному збільшенні кількості базових станцій, тобто розміщенні їх в умовах щільної міської забудови. В роботі досліджуються можливі впливи об'єктів мережі мобільного зв'язку на навколишнє природнє середовище.

Результати дослідження

Алгоритмрозрахунку очікуваної санітарно-захисної зони (СЗЗ) та зони обмеження забудови (ЗОЗ) регламентується [1] згідно з методиками, затвердженими МОЗ України[2][3].

У діапазоні частот вище 300 МГц інтенсивність випромінювання характеризується густиною потоку потужності (ГПП) або ГПЕ - густиною потоку електромагнітної енергії й вимірюється в одиницях потужності, ділених на одиницю площі Вт/м^2 або мкВт/см^2.

Рівень напруженості в заданій точці розраховується по формулі:

$$E = \frac{\sqrt{30 \cdot P_{випр} \cdot N_{афт} \cdot G_a}}{R} \cdot K_ф \cdot F_{(\Theta)} \cdot F_{(\Psi)} \qquad (1)$$

де E – напруженість електромагнітного поля, В/м;
$P_{випр}$ – номінальна потужність випромінювання, Вт;
$N_{афт}$ – сумарні втрати в антенно-фідерному тракті, рази;
G_a – коефіцієнт підсилення антени, рази;
R – відстань від фазового центра антени до заданої точки М, м;
$K_ф$ – множник, що враховує вплив Землі, ($K_ф$=1,15…1,3) рази;
$F_{(\Psi)}$ – нормована діаграма спрямованості в горизонтальній площині, рази;
$F_{(\Theta)}$ – нормована діаграма спрямованості у вертикальній площині, рази.

Розрахунок відстані від фазового центра антени до заданої точки виконується по формулі:

$$R = \sqrt{\left(H_a - \Delta H - h\right)^2 + L^2} \tag{2}$$

де H_a – висота підйому фазового центра антени над поверхнею Землі, м;

h – висота заданої точки над поверхнею Землі, м;

L – відстань від опори (несучої споруди) антени (або її проекцій) до заданої точки по горизонталі;

ΔH – різниця топографічних висот земної поверхні в точці установки антени й заданій точці, м (визначається за ситуаційним планом).

Виходячи з того, що в зоні встановлення різниця топографічних висот, що складають ΔH, незначна (-0,5 - 1м/100м), то цей показник можна не враховувати.

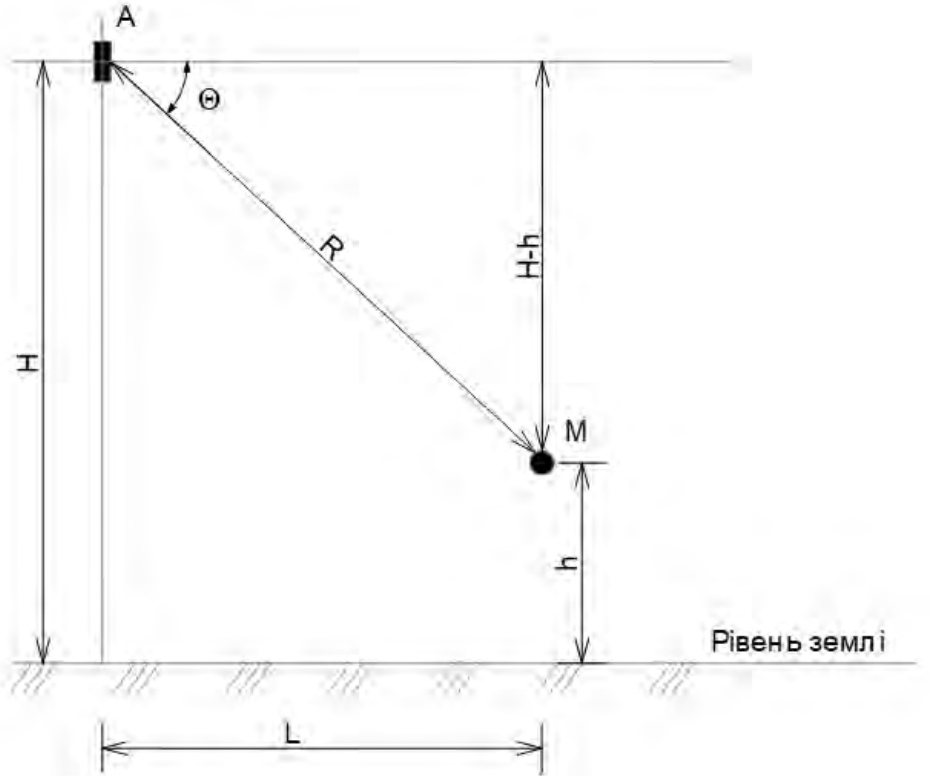


Рисунок 1 – Схема просторового положення розрахункових точок

Тоді формула для визначення відстані до заданої точки набуде вигляду:

$$R = \sqrt{\left(H_a - h\right)^2 + L^2} \tag{3}$$

Кут між горизонтальною площиною, проведеної через центр антени, і напрямком на задану точку розраховується по формулі:

$$\Theta = arctg\frac{\left(H_a - h\right)}{L} \tag{4}$$

Рівень ГПЕ в заданій точці розраховується по формулі;

$$\text{ГПЕ} = \frac{\text{E}^2}{3{,}77} \tag{5}$$

ГПЕ - густина потоку електромагнітної енергії, мкВт/см^2,

При наявності декількох джерел випромінювання, у тому числі тих, що працюють у різних радіочастотних діапазонах, рівень ЕМП,створюваний всіма джерелами на границі санітарно-захисної зони, повинен відповідати такій вимозі:

$$\frac{E_1}{E_{гдр1}} + \frac{E_2}{E_{гдр2}} + ... + \frac{E_n}{E_{гдрn}} + \frac{ГПЕ_1}{ГПЕ_{гдр1}} + \frac{ГПЕ_2}{ГПЕ_{гдр2}} + ... + \frac{ГПЕ_n}{ГПЕ_{гдрn}} = 1 \quad (6)$$

Як показують розрахунки, сумарні значений рівнів поверхневої густини потоку електромагнітної енергії в місцях тривалого перебування людей, а саме на висоті 2,0 м. (2,0 м над рівнем землі) становлять 0,02% ГДР (100 мкВт/см^2).

Висновки

Таким чином, проведене дослідження дало можливість довести, що умови розміщення та експлуатація базових станцій мобільного зв'язку відповідають вимогам [2] і не мають негативного впливу на життя та здоров'я людей.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ДСН 239-96 Державні санітарні норми і правила захисту населення від впливу електромагнітних випромінювань.

2. Методичні вказівки щодо визначення рівнів електромагнітного поля засобів управління повітряним рухом цивільної авіації ВЧ, ДВЧ, УВЧ та НВЧ діапазонів, М.МОЗ СРСР, 1988 р.

3. Методичні вказівки щодо визначення рівнів електромагнітного поля і меж санітарно-захисної зони і зони обмеження забудови в місцях розміщення засобів телебачення та ЧМ-радіомовлення, М. МОЗ СРСР, 1985 р.

Терещенко Олександр Петрович *– канд. техн. наук, доцент кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: atereschenko96@gmail.com*

Зелінський Вячеслав Йосипович *– асистент кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: zelinskiy.slava@gmail.com*

Хрипун Дмитро Олегович *– студент групи 1АТ-19мс, факультет машинобудування і транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.*

Tereschenko Oleksandr *– Ph.D., Assistant Professor of Automobile and Transport Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: atereschenko96@gmail.com*

Zelinsky Vyacheslav *- Assistant of the Department of Automobiles and Transport Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: zelinskiy.slava@gmail.com*

Khrypun Dmytro *- student of group 1AT-19ms, Faculty of Mechanical Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia*

УДК 656.029

Т. В. Макарова
С. В. Мартинюк

АНАЛІЗ ІЄРАРХІЇ ФОРМУВАННЯ ТРАНСПОРТНО - ЛОГІСТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Представлена ієрархія транспортно-логістичної інфраструктури. Проведений аналіз функціональних особливостей різнорівневих логістичних об'єктів.
Ключові слова: логістика, склад, транспорт, ієрархія, система, автомобіль, навантаження, розвантаження, вантажопотік.

Abstract
The hierarchy of transport and logistics infrastructure is presented. The analysis of functional features of multilevel logistic objects is carried out.
Keywords: logistics, warehouse, transport, hierarchy, system, car, loading, unloading, cargo flow.

Вступ

В останні роки активізувалося будівництво сучасних логістичних комплексів великими торговельними та логістичними компаніями. В умовах зростання вантажопотоків і вантажообігу за різними напрямками необхідно забезпечувати злагодженість технологічних процесів доставки вантажів, яка залежить від виду та особливостей транспортно-логістичних об'єктів [1]. Тому, тема роботи, що направлена на побудову ієрархії та дослідження транспортно-логістичної інфраструктури є актуальною.

Результати дослідження

Сучасна транспортно - логістична система (ТЛС) являє собою комплекс взаємопов'язаних транспортних і складських пристроїв для навантаження, розвантаження, укладання, зберігання, транспортування, тимчасового накопичення предметів праці, інструментів і технологічного оснащення [2]. В ТЛС протікають різні логістичні процеси, швидкість та якість виконання яких впливає на ефективність товароруху.

Теоретичні та методологічні основи оптимізації транспортних процесів, розвитку інфраструктурних об'єктів і створення транспортно-складських комплексів розглянуті в роботах Т.А. Воркут, Л.Б. Миротина, М.Ю. Григорак, Л.В. Костюченко та інших науковців.

Нижче наведено ієрархію формування транспортно-логістичної інфраструктури (рисунок 1).



Рис. 1. Ієрархія формування транспортно-логістичної інфраструктури

Формування та функціонування транспортно-логістичної інфраструктури можна розглядати на національному, регіональному та місцевому рівнях. Найвищу позицію в ієрархії місцевого рівня

займають логістичні центри та логістичні технопарки, а потім термінали й склади. Нижче представлений опис інфраструктурних компонентів місцевого рівня.

Самим першим й простим об'єктом в ієрархії виступає «склад», без участі якого майже не відбувається транспортний процес. Склад - це комплекс виробничих будівель, інженерних споруд, підйомно-транспортних машин і спеціального обладнання, засобів обчислювальної техніки і автоматики, призначений для приймання, розміщення і зберігання різних матеріальних цінностей та підготовки їх до відвантаження [3]. Склади є важливими компонентами логістичних систем, так як вони допомагають краще організовувати вантажопотоки. Вони можуть розташовуватися на підприємстві, а також на магістральному транспорті – входити в спеціалізовані перевантажувально-складські комплекси з переробки і перевалки вантажів.

Другим об'єктом виступає вантажний термінал. Він являє собою спеціальний комплекс споруд, персонал, технічні і технологічні пристрої, організаційно взаємопов'язані і призначені для виконання логістичних операцій з прийому, навантаження-розвантаження, зберігання, сортування, вантажопереробки різних партій вантажів, а також комерційно-інформаційного обслуговування вантажоодержувачів, перевізників та інших логістичних посередників в мультимодальних перевезеннях. Значення цього виду транспортування в сучасних умовах надзвичайно значне, що зумовлено, насамперед, інтеграцією великого числа логістичних функцій. Термінал взаємодіє з перевізниками, експедиторами, клієнтами, посередниками, митницею, банками і рядом інших контрагентів. До складу вантажного терміналу можуть входити: криті складські корпуси, відкриті складські майданчики для контейнерів та великовагових вантажів, залізничні та автомобільні під'їзні та внутрішні шляхи, службово-технічні і адміністративно-побутові будівлі, стоянки для автомобілів, гаражі та ремонтні майстерні для транспортних засобів, тари, контейнерів, підйомно-транспортних машин, паливозаправочні і екіпірувальні пристрої для транспортних засобів, митний пост, зовнішні і внутрішні майданчикові інженерні мережі, пристрої освітлення, огородження території і контрольно-пропускні пункти, кімнати відпочинку для водіїв автомобілів, об'єкти громадського харчування, торгівлі та розваг тощо. Таким чином, вантажний термінал - це більш широке поняття, ніж склад.

Розрізняють універсальні та спеціалізовані термінали і термінальні комплекси. Універсальні термінали являють собою групу складів з дистрибутивних центром. Функціями цих терміналів є збір, завезення, розвіз, вантажопереробка в основному дрібних відправок, зберігання вантажів та інші логістичні операції або функції. Універсальні термінали можуть мати спеціалізовані складські приміщення та обладнання для вантажопереробки великовагових, довгомірних, швидкопсувних вантажів, а також контейнерні майданчики. Часто термінали мають залізничні під'їзні шляхи. Як правило, універсальні термінали переробляють дрібнопартіонні відправки вантажів. Наприклад, обсяг обробки і прибуток для шведських транспортно-експедиторських фірм від роботи з дрібними відправками на терміналах становить близько 60%. Основні операції універсальних терміналів:

- маркетингові дослідження ринку транспортно-логістичного сервісу;
- оформлення договорів з клієнтами, прийом і обробка заявок;
- збір і розвезення вантажів;
- короткострокове зберігання;
- консолідація, розукрупнення, сортування, комплектація та інші операції вантажопереробки;
- міжтермінальне перевезення, перевалка вантажів на інший вид транспорту (транспортний засіб) і доставка вантажів кінцевому споживачу;
- інформаційно-комп'ютерна підтримка сервісних послуг терміналу;
- розрахунки за транспортно-логістичні послуги.

Спеціалізовані термінали здійснюють операції транспортно-логістичного сервісу для певного виду або асортименту вантажів, наприклад, швидкопсувних, продовольчих, медикаментів, паперу тощо. Спеціалізація вантажних терміналів дозволяє краще врахувати вимоги клієнтів до перевезення, зберігання та переробки вантажів, підвищити ефективність логістичного менеджменту і якість сервісу, знизити логістичні витрати.

При термінальних перевезеннях автомобільним транспортом часто використовуються великовантажні автопоїзди, що працюють по регулярним лініям відповідно до встановленого розкладу. Часто завантаження на терміналі проводиться у вечірній час, а рух автопоїзда здійснюється вночі, щоб вранці прибути в пункт (термінал) призначення під розвантаження.

В останні роки на великих терміналах все частіше здійснюються операції тривалого зберігання і митної обробки вантажів. В країнаї Європейського Союзу термінали, термінальні мережі і комплекси

створюються, як фірмами виробниками продукції, так і логістичними посередниками: транспортно-експедиторськими фірмами і оптовими торговими посередниками. Найбільші мережі універсальних терміналів мають по всьому світу такі транснаціональні експедиторські компанії, як ASGAB, Schenker, TNTEW та інші.

Наступним інфраструктурним об'єктом є транспортно-логістичний центр. Сучасний транспортно-логістичний центр (ТЛЦ) - це комплекс, що забезпечує весь спектр послуг з обслуговування вантажів. Інфраструктура ТЛЦ включає в себе штаб - центр управління перевезеннями, а також сучасні склади, митні термінали, термінали на залізничному і автомобільному транспорті, перевантажувальні комплекси в порту, стоянки автотранспорту, парки відстою вагонів, сортувальні станції, автозаправні станції, мотелі і кемпінги тощо. На Заході це називається «вантажна село» - ТЛЦ, оснащений всім необхідним за останнім словом профільної техніки і екології.

Транспортно-логістичний центр - мережевий мультимодальний технологічний комплекс, що включає в себе групу спеціалізованих і універсальних терміналів, а також необхідні елементи інженерної, транспортної та адміністративної інфраструктури для обслуговування транзитних та регіональних вантажопотоків, що дозволяє на основі реалізації сучасних логістичних технологій надати учасникам перевізного процесу комплекс послуг доданої вартості. ТЛЦ є важливим за значимістю в ієрархічній вертикалі побудови термінально-логістичної інфраструктури. ТЛЦ не тільки забезпечують переробку і розподіл, але також додаткову реконсолідацію вантажопотоків (експортно-імпортних і внутрішніх) і розташовуються на підходах до транспортних вузлів або в межах міста. Потужність термінально-логістичних центрів більше 10 млн т на рік.

Завданнями ТЛЦ є:

- забезпечення прямого доступу до транспортної інфраструктури;
- організація безперебійного руху автопоїздів;
- поєднання швидкої перевалки контейнерів з інтермодальних операцій та проміжне зберігання.

Основні функціональні характеристики ТЛЦ: потужність; поділ зон перевалки, інтермодальних операцій і зберігання; обслуговування навантажувально-розвантажувальною технікою; корисна довжина вантажно-розвантажувальних шляхів; площа; потужності для переробки широкої номенклатури вантажів в контейнерах, тарно-штучних та великовагових вантажів.

Висновки

Наведена ієрархія формування транспортно-логістичної інфраструктури. Виконана порівняльна характеристика транспортно-логістичних об'єктів на місцевому рівні. Потребує подальшого дослідження розгляд нових технологій, обладнання та інформаційних ресурсів, які використовуються в сучасних логістичних центрах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Національна транспортна стратегія України на період до 2030 р.: Схвалено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 30 травня 2018 р. № 430– р. Офіційний вісник України. 2018 р., № 52, С. 533. URL: http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/430-2018- %D1%80.
2. Попова Н. В. Транспортно-логістична система: дефініція та складові /Н. В. Попова // Бізнес Інформ. — 2016. — № 1. — С. 169–174.
3. Дыбская В.В. Логистика складирования для практиков. – М.: Издательство «Альфа-Прес». 2005. – 208с.

Макарова Тамара Володимирівна — к.е.н., доцент кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: tomamakarova@ukr.net

Мартинюк Святослав Володимирович — магістрант групи 1ТТ-19м, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет.

Makarova Tamara V. - Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Automobiles and Transport Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: tomamakarova@ukr.net

Martyniuk Sviatoslav V. - Department of Mechanical Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 629.113

Ю.Ю. Бурєнніков
Я.Р. Пасєка
А.О.Волинов
В.А. Шафар

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ПРОГРЕСИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ АВТОТРАНСПОРТНОЇ ТЕХНІКИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

На сучасному етапі виробництва автотранспортних засобів отримують розвиток нові і перспективні технології. Проведено аналіз розвитку нових технологій. Наведено порівняння техніко-економічних показників автомобілів за технологіями. Проведено прогноз застосування прогресивних технологій автотранспортної техніки на 2020-2030 роки.

Ключові слова: *автотранспортні засоби, двигуни, природний газ, гібридний автомобіль, електромобіль, водень.*

Abstract

Atthecurrent stage of production of vehicles, new and promising technologies are being developed. Analysis of the development of new technologies is given. Comparative technical and economic indicators of cars by technologies are given. The forecast of application of advanced technologies of vehicles for 2020-2030 is carried out.

Keywords: *motor vehicles, engines, natural gas, hybrid car, electric vehicle, hydrogen.*

На сучасному етапі виробництва автотранспортних засобів отримують розвиток нові і перспективні технології. Завдяки цим тенденціям в роботі розглядається розвиток технології транспорту в енергетичному та екологічному аспектах.

1. Удосконалення бензинових і дизельних двигунів.

Сучасні бензинові та дизельні двигуни для автотранспортних засобів досягли досить високого рівня розвитку і знайшли масове застосування. Подальше вдосконалення двигунів проводиться з метою зниження витрати палива і викидів забруднень і парникових газів. Автотранспортні засоби з традиційними двигунами повинні відповідати більш жорсткими вимоги нормативів на витрату вуглеводневого палива і викиди парникового газу.

Резерви конструкторського і технологічного вдосконалення двигунів ще не вичерпані. Перевагою таких двигунів є їх відносна простота конструкції, низька ціна і розвиненість інфраструктури постачання паливом. У перспективі, в найближчі 10-20 років, з урахуванням подальшого вдосконалення бензинові і дизельні двигуни залишаються в масовому застосуванні для автотранспортних засобів, особливо це стосується комерційного вантажного і пасажирського автотранспорту.

2. Застосування природного газу [1, 2].

За економічним, екологічним, ресурсним і технічним критеріям стиснений природний газ (СПГ) залишається найкращим моторним паливом для автотранспортних засобів із двигунами внутрішнього загоряння.

Сьогодні на СПГ працюють 14,7 млн автомобілів, що становить 1,5% від світового парку (900 млн од.). В останні роки світовий парк автомобілів, що працюють на природному газі, збільшується на 25-30%. Згідно з прогнозом Міжнародного газового союзу зростання парку газобалонного автотранспорту складе у 2025 р. 70 млн. одиниць, а до 2030 р. – понад 100 млн. одиниць. У світі налічується понад 25 тис. автомобільних

газонаповнювальних компресорних станцій (АГНКС).

Всі автомобілі на альтернативному паливі дорожче бензинових або дизельних аналогів. Машини на газі в середньому на 2000-3000 тис. дол. дорожче, ніж на бензині. Автомобілі на газі екологічні. Менше виділяють частинок сажі, екологічніше для озонового шару. Викиди речовин, що призводять до глобального потепління (CO2 iCH4) - на 25-30% менше.

3. Гібридні системи приводу на автотранспортних засобах [3, 4, 5].

Гібридний автомобіль який використовує для привода ведучих коліс більше одного джерела енергії. На сучасних гібридних автомобілях спільно використовуються двигун внутрішнього згоряння (ДВЗ) і електродвигун, що дозволяє уникнути робіт ДВЗ в режимі неекономічних навантажень, а також реалізовувати рекуперацію кінетичної енергії, підвищуючи паливну ефективність силової установки. Гібридний автомобіль поєднує в собі переваги електромобіля і автомобіля з двигуном внутрішнього згоряння: більший коефіцієнт корисної дії електромобілів (80-90% в порівнянні з 35-50% у автомобілів з ДВЗ) і більший запас ходу на одній заправці автомобіля з ДВЗ.

Головна перевага гібридного автомобіля – зниження витрати палива і шкідливих викидів.

Основний недолік гібридних автомобілів – складність у будові. Гібридні автомобілі мають відносно більшу вагу, вони складніше і дорожче традиційних автомобілів з двигунами внутрішнього згоряння. Вартість гібридного автомобіля на 15-20% більше, ніж автомобіль з ДВЗ.

На сьогоднішній день щорічний обсяг продажу гібридних автомобілів в Європі становить приблизно 500 тис. одиниць (15% усіх проданих автомобілів), при цьому динаміка зростання продажів становить близько 25% в рік. Найбільша кількість гібридних автомобілів реалізовано в США: понад 4 млн. одиниць.

В Японії і Китаї гібридні автомобілів користуються більшою популярністю. За минулі 15 років гібридні автомобілі в Японії неодноразово перекривали продажу традиційних автомобілів з ДВЗ. Зараз їх частка в сукупному обсязі продажів всіх легкових автомобілів складає в середньому 30-35%.

За оптимістичними прогнозами в 2025 році 40% всіх проданих автомобілів будуть з електротягою, в т.ч. 20% - гібриди і 20% - «чисті» електромобілі.

4. Електромобілі [5, 6, 7].

Згідно застосовуваної термінології електромобіль – це колісний транспортний засіб, що приводиться у рух одним або декількома електричними двигунами, які отримують енергію від акумуляторних батарей (АКБ), ємнісних накопичувачів і (або) паливних елементів і призначені для руху по дорогах загального користування.

Найбільш широкого поширення набули акумуляторні електромобілі, що живляться від АКБ (свинцево-кислотних, метал-гідридних, літій-іонних). Самим, на сьогоднішній день, поширеним і масово випускаються типом електромобілів, є акумуляторний електромобіль.

Переваги електромобілів в порівнянні з автомобілями традиційної конструкції, оснащеними ДВЗ і з гібридними автомобілями:

- повна відсутність викидів парникових газів і шкідливих речовин в атмосферу;
- висока економічність енергії;
- простота конструкції і ремонту і обслуговування, а як наслідок, і більш низькі витрати при експлуатації.

Недоліки електромобілів:

- малий пробіг електромобілів на одній зарядці;
- висока вартість і вага акумуляторних батарей;
- достатньо великий час зарядки автомобіля;

– складний і забруднюючий екологію процес виробництва акумуляторів.

В даний час ведеться інтенсивна робота по вдосконаленню конструкції електромобіля, зручності в експлуатації і доступності для споживача. За останні 10-15 років вартість електромобілів знизилася, вони стали більш доступні споживачеві, а їх експлуатаційні властивості динамічно змінюються в позитивну сторону. Новітні розробки компанії Tesla – акумуляторні батареї зі збільшеним запасом ємності, довговічності і зменшеною вартістю за рахунок нової технології виробництва без кобальту, в середньому така розробка дає можливість проїхати автомобілю більш 1 тис. кілометрів, строк корисного використання батареї може доходити до 500 тис. миль.

Основним стримуючим фактором масового застосування є висока ціна електромобілів. На сьогоднішній день вартість електромобілів в 1,6 - 2,0 рази перевищує вартість автомобілів з бензиновими і дизельними двигунами, і в 1,2 - 1,4 рази вартість гібридних автомобілів. Однак прогрес електромобілів йде дуже швидкими темпами і в найближчому майбутньому їх вартість не набагато відрізнятиметься від вартості гібридних і традиційних автомобілів.

5. Застосування водневого палива на транспорті [6, 7].

Водневий транспорт – це різні транспортні засоби, які використовують в якості палива водень. Це можуть бути транспортні засоби як з двигунами внутрішнього згоряння, так і з водневими паливними елементами.

Зараз використання водневого палива відносять до поновлюваних джерел енергії, які стають розвиненим напрямом світової економіки. Існує безліч видів водневого палива. Основним принципом дії водневого палива є перетворення безпосередньо самого паливного елементу разом з киснем, який виступає у формі своєрідного окислювача.

Двигуни з паливними елементами мають дуже високу ціну і при цьому низьку питому потужність. Дана проблема ще не вирішена сучасною наукою, але вже робляться успішні кроки до зниження в майбутньому вартості двигунів з паливними елементами і на ринок виходять вдалі продукти від світових виробників автомобілів таких як Toyota.

Такі європейські країни як Норвегія, Великобританія, Франція, Німеччина, Італія крім введення нових електростанцій на паливних елементах прагнуть випускати і використовувати нові автомобілі на паливних елементах. Так, в 2020 році на дорогах Норвегії з'явилося близько 50% всіх автомобілів, принцип роботи яких грунтується на паливних елементах.

6. Прогноз на майбутні автотранспортні технології.

На основі існуючих інформаційних джерел [1-7] і власних експертних оцінок проведено аналіз та складено прогноз на майбутні автотранспортні технології в період до 2030 року. Прогноз складений на розвиток 5-ти видів нових технологій на автотранспортних засобах:

– електромобілі;
– гібридні автомобілі;
– автомобілі, що працюють на водні;
– газові автомобілі;
– поліпшені бензинові і дизельні двигуни.

Так за проведеними прогнозом до 2030 року відносна кількість електромобілів у світі збільшиться до 21%, гібридних автомобілів – до 15%, газових автомобілів до – 6%, автомобілів на водні – 4%, в той час кількість бензинових і дизельних автомобілів зменшиться до 56%. У перспективі до 2040 року кількість електромобілів досягне до 40%, гібридних автомобілів – до 18%, газових автомобілів – до 10%, автомобілів на водні – 8%, а кількість бензинових і дизельних автомобілів знижується нижче 30%. Таким чином, на автотранспорті переважно будуть застосовуватися електромобілі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. David Stringer, Jie Ma. Where 3 Million Electric Vehicle Batteries Will Go When They Retire, 2018, [Електроний ресурс] Режим доступу: https://www.bloomberg.com/news/features/2018-06-27/where-3-millionelectric-vehicle-batteries-will-go-when-they-retire
2. Eleanor Drabik, Vasileios Rizos. Prospects for electric vehicle batteries in a circular economy, 2019, [Електроний ресурс] Режим доступу:https://www.ceps.eu/system/files/RR%202019_05_Circular%20Impacts_batter ies.pdf
3. Martin Brueckner. Not so fast: why the electric vehicle revolution will bring problems of its own, 2018, [Електроний ресурс] Режим доступу: http://theconversation.com/not-so-fast-whythe-electric-vehicle-revolution-will-bring-problems-of-its-own-94980
4. Vicky Parrott . What happens to used lithium-ion battery packs from electric cars? 2020, [Електроний ресурс] Режим доступу: https://www.telegraph.co.uk/cars/advice/happens-usedlithium-ion-battery-packs-electric-cars/
5. Ben McLellan. Politically charged: do you know where your batteries come from? 2017, [Електроний ресурс] Режим доступу: https://theconversation.com/politically-charged-do-youknow-where-your-batteries-come-from-80886
6. Joshua Gordon. The potential of EV batteries in a closed supply chain, 2018, [Електроний ресурс] Режим доступу: https://www.fleetcarma.com/potential-ev-batteries-closed-supply-chain/
7. David Shepardson, Richard Chang. Factbox: Plans for electric vehicle battery production in Europe. [Електроний ресурс] Режим доступу: https://www.reuters.com/article/us-autos-batterieseurope-factbox/factbox-plans-for-electric-vehicle-battery-production-ineurope-idUSKCN1NE0K5

Бурєнніков Юрій Юрійович – канд. екон. наук, доцент кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: burennikov@vntu.edu.ua.

Пасєка Ярослав Романович – студент кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: yapasek@ukr.net.

Волинов Андрій Олегович – студент кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: volinov_andry@gmail.com.

Шафар Василь Анатолійович – студент кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: shafar2020@gmail.com.

Buriennikov Yuriy – PhD (Econ.), Associate Professor of the Department of Automobiles and Transport Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: burennikov@vntu.edu.ua.

Paseka Yaroslav Romanovich – student of the Department of Automobiles and Transport Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: e-mail: yapasek@ukr.net.

Volyinov Andrii Olehovich – student of the Department of Automobiles and Transport Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: volinov_andry@gmail.com.

Shafar Vasily Anatoliovich – student of the Department of Automobiles and Transport Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: shafar2020@gmail.com.

УДК 629.113

Л. В. Крайник[1]
І. Г. Дуфанець[2]

ДОРОЖНІ ВИПРОБУВАННЯ ОБРАНОЇ СХЕМИ РОЗДІЛЕННЯ ПНЕВМОПРИВОДУ ГАЛЬМ НАДВЕЛИКОГО ТРИВІСНОГО АВТОБУСА.

[1] ВАТ «Укравтобуспром»
[2] Філія «НДІ Автомобілебудування» ТОВ «Чернігівський автозавод»

Анотація
Обґрунтовано ефективність схеми розподілу гальмового приводу надвеликого тривісного автобуса, методом дорожніх випробувань.
Ключові слова: схема, гальмовий привід, тривісний автобус, дорожні випробування.

Abstract
The efficiency of the distribution scheme of the brake drive of an ultra-large three-axle bus is substantiated by the method of road tests.
Keywords: scheme, brake drive, three-axle bus, road tests.

Вступ

Дорожні випробування автобусів були і залишаються по даний час найбільш достовірним способом визначення ефективності гальмівної системи в цілому та її компонентів зокрема. Випробування не втрачають своєї актуальності, незважаючи на активний розвиток розрахункових методів визначення ефективності гальмівної системи автобусів та вплив певних факторів на зміну результату.

Мета даного дослідження полягає у доведені ефективності схеми розподілу гальмового приводу надвеликого тривісного автобуса з моноблочним кузовом, із зближеними другою та третьою осями без зв’язуючих елементів типу балансирного візка.

Результати дослідження

Завдяки прогресу у напрямку вдосконалення розрахунків, при зростанні операційних можливостей техніки, відкрились можливості враховувати все більше факторів, які мають вплив на результати. Попри усе, тільки експериментальні дослідження і випробування дозволяють з однозначною достовірністю підтвердити або спростувати результати теоретичних розрахунків та довести правильність обраного методу і врахування інших факторів. Також важливим фактором, що передує допуску до експлуатації автобуса є проведення дорожніх випробувань, щодо відповідності міжнародним вимогам UN/ECE R13. Після випробувань, при відповідності описаних вимог, автобус отримує дозвіл для експлуатації на дорогах загального користування. Особлива увага при проведенні гальмівних випробувань приділяється транспортним засобам, які перевозять велику кількість людей, як у нашому випадку надвеликий тривісний автобус А231 з максимальною кількістю пасажирів 149 людей включно з водієм.

На основі проведених теоретичних розрахунків, та виборі кращої схеми розділення пневмоприводу з трьох запропонованих варіантів [1] [2] було сформовано схему гальмівної системи надвеликого тривісного автобуса/тролейбуса А23 [3], проект якого розроблявся ВАТ «Укравтобуспром» на замовлення корпорації «Богдан» та в подальшому впроваджено в серійне виробництво.

У процесі випробування автобуса А231 стосовно відповідності міжнародним вимогам правил UN/ECE R13 [4] отримано результати, які підтверджують правильність вибору схеми та компонентів гальмівної системи автобуса/тролейбуса. Результати випробувань наведені у табл. 1 та табл. 2.

Таблиця 1 – Результати дорожніх випробувань з двигуном від'єднаним від трансмісії.

Початкова швидкість гальмування, (км/год)	Гальмівний шлях, (м)	Зусилля на педалі, (даН)	Вихід з коридору шириною 3,5м,	Відхилення (+, - град)
Результати випробувань тип "0" з повною масою та двигуном від'єднаним від трансмісії				
Значення регламентовані UN/ECE R13-09				
60,0	36,7	70	ні	0
Результати випробувань				
60,5	30,6	-	ні	0
Результати випробувань тип "0" з спорядженою масою та двигуном від'єднаним від трансмісії				
Значення регламентовані UN/ECE R13-09				
60,0	36,7	70	ні	0
Результати випробувань				
59,8	27,7	-	ні	0

(-) розворот за годинниковою стрілкою

(+) розворот проти годинниковою стрілкою

Перед початком випробування тип "0" з повною масою та двигуном, з'єднаним з трансмісією, проводимо розрахунок приписаних початкової швидкості гальмування та гальмівного шляху згідно правил UN/ECE R13.

Розрахунок проводиться по формулі : $S = 0{,}15 \cdot V + \frac{V^2}{103}$, де:

S – приписаний гальмівний шлях,

V – початкова швидкість гальмування,

Максимальна швидкість (Vmax) автобуса А 231 складає 80 км/год.

Таблиця 2 – Результати дорожніх випробувань з двигуном з'єднаним з трансмісією.

Результати випробувань тип "0" з повною масою та двигуном, з'єднаним з трансмісією						
Обраховані величини			Результати випробувань			
Початкова швидкість гальмування, V(км/год)		Гальмівний шлях, S(м)	Початкова швидкість гальмування, (км/год)	Гальмівний. шлях, (м)	Вихід з коридору шириною 3,5м, (так-ні)	Відхилення (+, - град)
30% від Vmax	24	9,2	23,8	6,8	ні	0
55% від Vmax	44	25,4	44,3	19,3	ні	0
80% від Vmax	64	49,4	63,9	35,9	ні	0

Висновки

Встановлено, що обрана схема розподілу гальмівного приводу довела свою ефективність у складі надвеликого тривісного міського автобуса мод. А231 та за перевіреними параметрами відповідає вимогам правил UN/ECE R13.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Крайник Л.В., Дуфанець І.Г. Обґрунтування та оцінка ефективності схеми гальмового приводу тривісного моноблочного автобуса // «Весник Харьковского национального автомобильно-дорожного университета и Северо-Восточного научного центра Транспортной академии Украины» Сборник научных трудов ХНАДУ – Харьков 2008. –Выпуск №42 – С. 17-19.

2. Генбом Б.Б., Гудз Г.С., Демьянюк В.А и др. Вопросы динамики торможения. – Львов; Высшая школа. Изд. При Львов. Ун-те 1974 -234с.

3. Крайник Л.В., Дуфанець І.Г. Динаміка і параметрична оптимізація гальмового приводу тривісного автобуса з моноблочним кузовом // Вісті Автомобільно-дорожного інституту. Горлівка 2009 – Випуск №2(9) – С. 33-36.

4. Правила UN/ECE R 13. Єдині технічні приписи щодо офіційного затвердження дорожніх транспортних засобів категорій M, N і O стосовно гальмування. – Введено вперше; Ввід. 24.07.2002. – [Чинні від 14.01.2008]. –Женева : Європейська Економічна Комісія Організації Об'єднаних націй, 2008. –276 с.

Крайник Любомир Васильович — д-р техн. наук, професор, голова правління ВАТ «Укравтобуспром», м. Львів, e-mail: l.kraynyk@gmail.com

Дуфанець Ігор Гнатович — заступник головного конструктора по шасі, Філія «НДІ Автомобілебудування» ТОВ «Чернігівський автозавод», м. Львів, e-mai: dufanez@ukr.net

Krainyk Lubomir V. - Dr. Tech. Sciences, Professor, Chairman of the Board of OJSC "Ukravtobusprom", Lviv, e-mail: l.kraynyk@gmail.com

Dufanets Ihor H. - Deputy Chief Chassis Designer, Branch of the Research Institute of Automobile Engineering, Chernihiv Automobile Plant LLC, Lviv, e-mail: dufanez@ukr.net

УДК 656.13.017 : 6293.004

М. В. Митко

РЕЗУЛЬТАТИ ВПРОВАДЖЕННЯ РЕКОМЕНДАЦІЙ ДОСЛІДЖЕННЯ ДЛЯ ПРИВАТНОГО ПІДПРИЄМСТВА «АТП КРИВЕШКО»

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Для практичної апробації результатів дослідження, в першу чергу, потрібно було знайти підприємство, яке було комплексним, тобто поряд з транспортним процесом, займалося обслуговуванням і ремонтом транспортних засобів. Провівши оцінку більшої кількості АТП Вінницької області, можна впевнено сказати, що на сьогоднішній день в повній мірі вказаним вище умовам відповідає приватне підприємство «АТП КРИВЕШКО», яке було обрано для дослідження.

Ключові слова: автомобілі, автотранспортні підприємства (АТП), вартість доставки, доцільна відстань доставки, підприємства автосервісу, поточний ремонт (ПР), технічне обслуговування (ТО), централізовано-спеціалізовані виробництва (ЦСВ).

Abstract

For practical approbation of results of research, first of all, it was necessary to find the enterprise which was complex, that is along with transport process, was engaged in service and repair of vehicles. Having assessed a larger number of ATP in Vinnytsia region, it is safe to say that today the private enterprise ATP KRYVESHKO, which was selected for the study, fully meets the above conditions.

Keywords: car service companies, centralized specialized production (CSP), cost of delivery, expedient delivery distances, maintenance, motor transport enterprises (MTE) , ongoing repair (OR).

Вступ

Приватне підприємство «АТП КРИВЕШКО» – це приватний автобусний парк, який створений в 2007 року, засновником та власником якого є Кривешко Сергій Сергійович.

Підприємство відноситься до автомобільних пасажирських перевізників, яке здійснює пасажирські перевезення на приміських автобусних маршрутах загального користування на території Вінницької області, а також міжміських автобусних маршрутах загального користування, що виходять за межі Вінницької області (міжобласні маршрути) по території України [2].

Виробничо-технічна база підприємства складається із 6-ти постів ТО і ПР, має зону щоденного обслуговування, агрегатну, слюсарно-механічну, зварювально-жерстяницьку та шиномонтажно-вулканізаційну дільниці. На території підприємства розташовані адміністративний корпус, відкрита площадка для зберігання автобусів, контрольно-пропускний пункт.

Результати дослідження

Ефективність технічної експлуатації як підсистеми автомобільного транспорту визначається наступними комплексними показниками: рівнем працездатності автомобілів; затратами на підтримування заданого рівня працездатності; продуктивністю праці персоналу інженерно-технічної служби [1, 2].

В свою чергу, зменшення витрат на підтримку рухомого складу в працездатному стані дозволить зменшити собівартість перевезень та підвищити конкурентоспроможність підприємства на ринку транспортних послуг [3, 4].

Економічна ефективність від удосконалення структури виробничих підрозділів визначається за формулою:

$$E_{ф} = \sum_{i=1}^{n} T_i (C_{i,АТП} - (C_{i,ЦСВ} + C_{i,дос.,ЦСВ})), \quad (1)$$

де $E_{ф}$ – економічний ефект, тис. грн;

T_i – обсяг *i*-го виду робіт з ТО і ремонту автомобілів, який передається для виконання на ЦСВ, люд-год;

$C_{i,\ АТП}$ – собівартість виконання 1 людино-години *i*-го виду робіт з ТО і ремонту автомобілів в АТП, грн / люд.-год;

$C_{i,\ ЦСВ}$ – вартість виконання *i*-го виду робіт з ТО і ремонту автомобілів на ЦСВ з урахуванням доставки, грн / люд.-год;

$C_{i,\ дос.,\ ЦСВ}$ – витрати на доставку автомобілів або ремфонду для виконання *i*-го виду робіт на ЦСВ, яка припадає на 1 людино-годину трудомісткості, грн/люд.-год.

Для підприємства «АТП КРИВЕШКО» був виконаний повний технологічний розрахунок. Вхідні дані для технологічного розрахунку даного підприємства наведені роботі [1, 2].

Результати технологічного розрахунку, що включають обсяги робіт з ТО і ремонту автомобілів, чисельність працівників, кількість постів, площі виробничих підрозділів та розрахунку собівартості робіт з ТО і ремонту рухомого складу в підприємстві «АТП КРИВЕШКО» наведено також в даній роботі [1, 2].

Станом на 21.02.2019 року рухомий склад підприємства нараховував 34 одиниць (табл. 1).

Таблиця 1 – Рухомий склад ПП «АТП КРИВЕШКО»

Модель транспортного засобу	Кількість транспортних засобів на 21.02.2019 р.	Середньодобовий пробіг, км
Богдан А093.12	20	400
БАЗ А079.25	4	400
Mercedes-Benz «Vario» TYP A407	4	430
Neoplan N116 «CityLiner»	4	500
Van Hool T-916 Astron	2	500
Всього:	34	

У таблиці 2 наведено обсяги і собівартість робіт з ТО і ремонту для рухомого складу в «АТП КРИВЕШКО».

Таблиця 2 – Обсяги і собівартості робіт з ТО і ремонту для рухомого складу ПП «АТП КРИВЕШКО»

Найменування видів робіт з ТО і ремонту	Обсяг робіт, люд.-год.	Собівартість робіт, грн/люд.-год
Загальне діагностування Д-1	957,70	426,90
Поглиблене діагностування Д-2	1086,40	434,55
ТО-1	8277,93	97,35
ТО-2	11273,11	101,95
Постові роботи ПР	6422,86	163,56
Фарбувальні	1903,07	300,82
Агрегатні	4044,03	65,89
Слюсарно-механічні	1903,07	75,81
Електротехнічні	1665,19	69,41
Ремонт приладів системи живлення	951,54	237,94
Шиномонтажні та вулканізаційні	713,65	189,75
Оббивні	713,65	143,80
Зварювально-жерстяницькі та арматурні	3330,37	96,86

Порівняльний аналіз собівартості виконання робіт в ПП «АТП КРИВЕШКО» з вартістю виконання в сервісних підриємствах м. Вінниця свідчить, що на сьогодні в «АТП КРИВЕШКО» доцільно виконувати такі роботи:

- прибирально-мийні роботи ЩО;
- діагностування Д-1, Д-2, ТО-1, ТО-2, постові роботи ПР;

- фарбувальні роботи;
- агрегатні, слюсарно-механічні, електротехнічні, зварювально-жерстяницькі та арматурні роботи;
- шиномонтажно-вулканізаційні роботи, роботи з ремонту приладів системи живлення та оббивні, враховуючи, що при розрахунку собівартості однієї людино-години та в порівнянні з середньою вартістю даних робіт по місту, можна сказати, що вони є також доцільними.

Оскільки обсяги інших робіт є малими, то виконання цих робіт в ПП «АТП КРИВЕШКО» не є доцільним. Вони можуть виконуватися на інших сервісних підприємствах таблиця 3.

Таблиця 3 – Порівняльна таблиця вартості виконання робіт з ТО і ремонту автомобілів в ПП «АТП КРИВЕШКО» та сервісних підприємствах м. Вінниця

Найменування видів робіт з ТО і ремонту	Собівартість робіт з ТО і ремонту у АТП «КРИВЕШКО», грн/люд.-год	Вартість робіт у сервісних центрах, грн/люд.-год	Вартість робіт на сервісі з урахуванням доставки, грн/люд.-год	Підприємства автосервісу, відстань до них, км
Акумуляторні	246,98	170	241,23	ТОВ «Вінницьке АТП – 10556», 3,6 км
Ковальсько-ресорні	185,95	120	165,41	ТОВ «Вінницьке АТП – 10556», 3,6 км
Мідницькі	223,96	130	180,07	ТОВ «Вінницьке АТП – 10556», 3,6 км

Економічний ефект від удосконалення структури виробничих підрозділів з технічного обслуговування та ремонту автомобілів в ПП «АТП КРИВЕШКО» визначається:

$$E = 475{,}77 * (246{,}98 - 241{,}23) + 713{,}65 * (185{,}95 - 165{,}41) + 475{,}77 * (223{,}96 - 180{,}07) = 38275{,}6(\text{грн}).$$

Висновки

Економічний ефект від удосконалення структури виробничих підрозділів з технічного обслуговування та ремонту автомобілів в ПП «АТП КРИВЕШКО» складає 38,275 тисяч гривень на рік.

Впровадження рекомендацій запропонованих в даній роботі [2] в приватному підприємстві «АТП КРИВЕШКО» дозволяє підвищити ефективність роботи підприємств в сучасних умовах господарювання шляхом зменшення витрат на утримання рухомого складу у працездатному стані та більш ефективного використання існуючого виробничого потенціалу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Митко М. В. Підвищення ефективності роботи автотранспортних підприємств удосконаленням структури виробничих підрозділів: автореф. дис. … канд. техн. наук: спец. 05.22.20 «Експлуатація та ремонт засобів транспорту» / М. В. Митко. – Київ, 2019. – 20 с.

2. Митко М. В. Підвищення ефективності роботи автотранспортних підприємств удосконаленням структури виробничих підрозділів: дис. … канд. техн. наук: 05.22.20 / Митко Микола Васильович. – К., 2019. – 251 с.

3. Савін Ю. Х., Митко М. В. Методичні основи удосконалення структури виробничих підрозділів автотранспортних підприємств. *Вісник Національного транспортного університету. Серія «Технічні науки». Науково-технічний збірник. Київ: НТУ*, 2019. №1(43). С. 159–166.

4. Савін Ю. Х., Митко М. В. Визначення економічно доцільних відстаней доставки автомобілів на підприємства автосервісу. *Вісник Вінницького політехнічного інституту. Науковий журнал. Вінниця: ВНТУ*, 2019. №2(143). С. 99–104.

Митко Микола Васильович, канд. техн. наук, старший викладач кафедри автомобілів і транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: mytko@vntu.edu.ua;

Mytko Mykola V. **–** PhD, Senior Lecturer of cars and transport management, Vinnitsia National Technical University, Vinnitsa, e-mail: mytko@vntu.edu.ua.

УДК 629

В. А. Макаров
В. В. Гречанюк

ДО ПИТАННЯ РАЦІОНАЛЬНОГО ВИБОРУ СПЕЦІАЛЬНИХ ШИН ДЛЯ ЕЛЕКТРИЧНИХ ВАНТАЖНИХ АВТОМОБІЛІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Проведений аналіз напряму розвитку автомобілів. Розглянута нова конструкція шин для електромобілів.
Ключові слова: електромобіль, перевезення, шина, боковина, протектор.

Abstract
The analysis of the direction of car development is carried out. A new design of tires for electric cars is considered.
Keywords: electric car, transportation, tire, sidewall, tread.

Вступ

Автомобільна техніка є, натепер, однією з найбільш необхідних людині сукупностей транспортних засобів. Еластичний автомобільний рушій можна визначити як елемент, що дозволяє АТЗ доволі багатовекторно переміщуватися в просторі за поверхнею планети.

З розвитком в XX – му сторіччі інтелектуальних шин виявилося багато векторів їх розвитку. Однак, з'явився значущий поворот напряму прогресу транспорту, який направлений на відмову від першочергової розробки та використання двигунів внутрішнього згоряння. Актуальними стали електромобілі, що сприяють вирішенню питань охорони навколишнього середовища [1]. Прикладною проблемою стала розробка шин для АТЗ, що мають крутний момент на колеса, який суттєво відрізняється від роботи силової схеми ДВЗ.

Основний аналіз

Нові конструктивні рішення знайдені у німецькому Ганновері, де виставка комерційного транспорту International Motor Show (IAA) Commercial Vehicles. Саме тут, автомобільна технологічна компанія і виробник шин преміум-класу Continental представили шини Conti e.MotionPro, створені спеціально для вантажного електромобіля MAN CitE [2]. Розробку від Continental відрізняє незвичайне колірне рішення: смуга на боковині і нижня частина канавок протектора, що виконані в одному яскраво-синьому кольорі. Таке оформлення відмінно доповнює сучасний вигляд нового MAN (рисунок 1).



Рисунок 1. Загальний вигляд колеса вантажного електромобіля

Фахівці Continental займалися розробкою і реалізацією дизайну Conti e.MotionPro у співпраці з MAN. При виробництві "зеленої" шини на заводі в Пухові (Словаччина) корпус боковини

виготовлявся вручну, а синя смуга виходила в результаті нанесення фарби на поверхню нагрітої шини. Що стосується ексклюзивного рисунка протектора, то він був спочатку виконаний за допомогою трудомісткого роботизованого різання, а потім закінчений досвідченими різьбярами шин на заводі в Штёккене, Ганновер. При цьому, невеликі гумові елементи вклеювалися в канавки вручну. Continental - один з небагатьох виробників, здатних на ручне виготовлення шин малими партіями за індивідуальними проектами.

Низький вхід, рівну підлогу і простота доступу перетворюють водійську кабіну MAN CitE в ергономічне робоче місце. Завдяки зниженоу роташуванню сидінь, широким вікнам і допоміжним камерам, водій і пасажир на передньому сидінні зможуть чітко відслідковувати ситуацію на дорозі. Новітній концепт електровантажівки, втілений в життя всього за півтора року. Задані високі стандарти ергономіки, безпеки та екологічної стійкості в міський транспортному середовищі.

Концерн Continental має намір створити високотехнологічні шини у співпраці з виробниками комерційного транспорту і муніципальними автобусними компаніями до початку масового виробництва електромобілів.

При оптимізації запасу ходу, виробники прагнуть знизити енергоспоживання і досягти оптимального опору коченню шин. Нові концепції транспортних засобів можуть також передбачати інше положення центра ваги, зміну крутного моменту і навантаження на колеса - все це несе в собі певні виклики до несучої здатності і зносостійкості шин. Підвищення вантажопідйомності або тягових характеристик транспорту також можуть нести в собі додаткові вимоги до шин. Концерн Continental має намір розробляти і виготовляти шини якраз для таких випадків. Що стосується оптимізації опору коченню, Continental має багаторічний досвід в розробці шин, що сприяють економічному споживанню палива, і займає в цьому питанні лідируючу позицію серед конкурентів.

Спеціальні шини Conti e.MotionPro вперше побачили на виставці IAA Commercial Vehicles. Ними був оснащений новий вантажний електроавтомобіль для міських перевезень MAN CitE.

Висновок

Нові концепції автомобілів передбачають сумісні проекти автомобільних та шинних компаній. Еластичний рушій для електромобіля потребує подальшого розвитку конструкції для оптимізації опору кочення коліс АТЗ.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Философия техники в ФРГ, сб. стат., пер. с нем. и англ., Ц. Г. Арзаканян, В. Г. Горохов, сост. Москва: Прогресс, 1989.

2. Специальные шины для электрических грузовых автомобилей. [Електронний ресурс]. Режим доступу. - https://logistics.ru/avtomobili-i-zapchasti/specialnye-shiny-dlya-elektricheskikh-gruzovykh-avtomobiley-debyut.

Макаров Володимир Андрійович — д.т.н., професор кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: makarov@vntu.edu.ua.

Гречанюк Вадим Володимирович — магістрант групи 1АТ-19м, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет.

УДК 66-9

Манжілевський О.Д.
Лагодич Н.Р.

Розробка конструкції електромеханічного протезу передпліччя

Вінницький національний технічний університет

В роботі представлено проект конструкції електромеханічний протез передпліччя, що також, може використовуватися як прототип для створення людиноподібних роботів, систем віддаленого керування в важкодоступних місцях і агресивних середовищах. Вона реалізована за допомогою 3D-друку

Ключові слова: протез, електромеханічний, біонічний протез, протез кисті, протез передпліччя, 3D-друк.

The paper presents a design of an electromechanical forearm prosthesis, which can also be used as a prototype for the creation of humanoid robots, remote control systems in hard-to-reach places and aggressive environments. It is implemented using 3D printing

Key words: prosthesis, electromechanical, bionic prosthesis, hand prosthesis, forearm prosthesis, 3D printing.

У 15% людей на планеті є порушення функцій і структур організму, які перешкоджають фізичній активності і заважають соціальному житті, і більше 50 мільйонів чоловік в рік стають інвалідами. Прямі та непрямі втрати через цієї проблеми становлять близько 6% – в 2018 році це приблизно 5,0 трильйона доларів.

Якісні і функціональні протези могли б істотно зменшити ці втрати, але доступні протези кінцівок в більшості своїй, – це досить примітивні малофункціональні вироби з поганим дизайном.

Завдяки сучасним матеріалам, збалансованому розміщенні двигунів, датчиків сили дотику і високоємним акумуляторам розробники протезів змогли створити біонічні протези руки, які здатні на виконання значної кількості повсякденних дій у побуті.

Так модуль Michelangelo, – модель наближена до реальної кисті та представляє собою гнучкий блок зап’ястного шарніра, що згинєаться в зап'ясті, тоді як протез від BeBionic, який через систему бездротового керування змогли додати функцію обертання на 360 градусів в по своєму дизайну до кінцівок роботів із наукової фантастики.

Головним недоліком сучасних протезів поки залишається ціна.

На сьогоднішній день існує велика кількість різних різновидів протезів верхніх кінцівок. Їх основними виробниками є такі компанії як: Львівське казенне експериментальне підприємство засобів пересування і протезування (Україна), Bebionic (Великобританія), Ottobock (Німеччина), Touch bionics (Великобританія), Моторика (Росія) і багато інших.

В більшості випадків протези за призначенням класифікуються на дві основні групи: косметичні, [1] і функціональні, [2]. Головна функція косметичного протеза – відтворення зовнішнього вигляду людської руки. Функціональні ж протези дозволяють забезпечувати хват і за принципом механізму приводу та системи керування діляться на: робочі, тягові (активні, механічні), біоелектричні (біоелектричні, біонічні).

Очевидно, що вартість косметичних протезів нижче вартості біонічних протезів, але вона стартує від 1000 $. Вартість біонічних значно більше.

На даний момент головними проблемами протезування верхніх кінцівок людини є висока вартість пристрою і його складність. Якщо першу проблему можна вирішити, змінюючи баланс між якістю і надійністю матеріалів, то другу проблему в даний момент не вдасться вирішити легко. Це пов'язано з необхідністю індивідуального підходу до кожного пацієнта.

У даній роботі надано досвід розробки елементів електромеханічної руки. Для створення пристрою потрібно вибрати механічний принцип роботи пристрою, спосіб управління протезом, вирішити проблему з розмірами, і відтворити точність і швидкодію електромеханічної руки схожою з людською.

Концепція побудови електромеханічної руки із приводом руху пальців за допомогою тросової тяги полягає в прив'язці до кожного пальця пружного тросу (полімерної нитки),

який повинен тягнути електропривод, встановлений в передпліччя [3]. Такий механізм дозволяє з високою точністю і швидкодією відпрацьовувати сигнал завдання, здійснювати широкий спектр рухів пальців і домогтися гнучкості електромеханічної руки як у справжньої.

Для проекту була обрана електромеханічна модель руки із тросовими приводами на всі пальці тому ця модель є поанофункціональною, надійною і здатною виконувати різні хвати.

Розглянемо його механічну конструкцію. На рис.1 представлена модель передпліччя із кистю в якій рухомими є всі п’ять пальців. Вона реалізована за допомогою 3D-друку. Матеріалом для створення послужив PLA пластик, він легкий і досить міцний для повсякденних завдань.



Рисунок 1 – Прототип електромеханічного протезу передпліччя

За попередніми розрахунками протез здатен забезпечити достатню силу стиснення, швидкість згинання близько двох секунд і прийнятну точність керування пристроєм.

В ході виконання даної роботи була розроблено електромеханічний протез передпліччя, що також, може використовуватися як прототип для створення людиноподібних роботів, систем віддаленого керування в важкодоступних місцях і агресивних середовищах, і протезів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Протези верхніх кінцівок. [Электронный ресурс]. – URL: https://protez.com.ua/ua/produktsiya/protezy-ta-ortezy/protezy-verkhnikh-kintsivok.
2. Hand and Forarm. [Электронный ресурс]. – URL: http://inmoov.fr/hand-and-forarm/.
3. Роботизированный протез руки LUKE // Кирилл Иртлач. [Электронный ресурс]. – URL: https://itc.ua/blogs/amerikanskim-uchenym-udalos-nadelit-protez-ruki-biologicheskoj-obratnoj-svyazyu/

Манжілевський Олександр Дмитрович, кандидат технічних наук, Вінницький національний технічний університет, доцент кафедри галузевого машинобудування, e-mail: manzhilevskyy@gmail.com, тел. +380961742288, Україна, 21021, м. Вінниця, вул. Хмельницьке шосе, 95, кімн. 1204.

Лагодич Назар Романович, студент, Вінницький національний технічний університет, студент кафедри галузевого машинобудування, e-mail: 1gm.17b.lagodich@gmail.com., тел. +380936550986, Україна, 21021, м. Вінниця, вул. Хмельницьке шосе, 95, кімн. 1204.

Manzhilevskyy Alexander D. – Candidate of Science (Engineering), Vinnytsia National Technical University, the Associate Professor of the Chair of sectoral mechanical engineering, e-mail: manzhilevskyy@gmail.com, tel. +3809961742288 Ukraine, 21021, Vinnytsia, Khmelnytsky Highway st. 95, apt. 1204.

Lagodich Nazar R. – student, Vinnytsia National Technical University, student of the Chair of branch machine building, e-mail: 1gm.17b.lagodich@gmail.com*, tel. +380936550986, Ukraine, 21021, Vinnytsia, Khmelnytsky Highway st. 95, apt. 1204*

УДК 66-9

Манжілевський О.Д.
Лагодич Н.Р.

Розробка системи керування малогабаритного розвідувального роботу

Вінницький національний технічний університет

В роботі представлено схему розробленої апаратної частини системи керування та передачі даних для малого розвідувального роботу, який може бути використаний військовими, нацгвардією, змішаними патрулями, чи загонами та іншими командами спеціальних операцій. Розроблена схема керування та передачі даних дозволяє отримувати ситуаційну інформацію у реальному часі не піддаючи особистий персонал небезпеці та може бути розгорнутий у міських військових операціях, при спостереженнях, розвідці, при протидії тероризму та інших спеціальних операціях. За допомогою нього оператор може виявити потенційні саморобні вибухові пристрої та виявляти цивільних, своїх чи ворожих учасників бойових дій.

Ключові слова: військові дії, сили спеціальних операцій, розвідка, пошук цілей, робот.

The paper presents a diagram of the developed hardware of the control and data transmission system for small reconnaissance work, which can be used by the military, the National Guard, mixed patrols, or detachments and other special operations teams. The developed control and data transmission scheme allows to obtain situational information in real time without exposing personal personnel to danger and can be deployed in urban military operations, surveillance, intelligence, counter-terrorism and other special operations. With it, the operator can detect potential improvised explosive devices and detect civilians, their own or hostile combatants.

Key words: military actions, special operations forces, reconnaissance, search for targets, robot.

На кафедрі Галузевого машинобудування (ВНТУ) для забезпечення потреб військових та інших мілітаристських організацій у малогабаритних розвідувальних роботах було створено малий розвідувальний робот (МРР), [1].

Робот може використовуватися військовими, нацгвардією, змішаними патрулями, чи загонами та іншими командами спеціальних операцій. ММР дозволяє отримувати ситуаційну інформацію у реальному часі не піддаючи особистий персонал небезпеці.

МРР може бути розгорнутий у міських військових операціях, спостереженнях, розвідці, при протидії тероризму та інших спеціальних операціях. За допомогою нього оператор може виявити потенційні саморобні вибухові пристрої (СВП) та знайти цивільних, своїх чи ворожих учасників бойових дій, [2-4]. МРР легко розгортається і може поміститися в рюкзак.

МРР (рис. 1) – це легкий портативний і компактний розвідувальний робот, розроблений для міських операцій. Модель прототипу МРР має розмір близько 17,5 см в довжину, 16 см в ширину і 7,5 см у висоту, вага близько 1 кг. Робот працює як малопомітний розвідник, який забезпечує кутовий огляд користувачам та рухається зі швидкістю близько 10 км/год, що дозволяє використовувати його в небезпечних районах міської війни та важкодоступних місцях, призначений для використання в правоохоронних та військових програмах.

В даній схемі використано електродвигуни постійного струму, частота обертання яких, здійснюється за допомогою ШІМ-модуляції. Приводи по правому і лівому борту однакові. Рух на колеса від двигунів передається через зубчасту передачу (з передаточним відношенням – 2) та плоскопасову передачу з передаточним відношенням – 1.

Міні-робот оснащений колесами із агресивним рисунком протектору, досить потужними електродвигунами та спеціальними камерами. Для живлення робота в польових умовах використовуються стандартні акумулятори типу 18650.

Принципова схема апаратної частини робота подана на рис. 2. Система керування базується на основі мікроконтролера Arduino. Сигнали керування від пульта оператора передаються роботу через відкритий Bluetooth-канал передачі даних. Для контролю роботи двигунів використовується драйвер L298N. Напруга живлення системи величиною 9В здійснюється від двох послідовно з’єднаних літій-іонних елементів типу 18650.

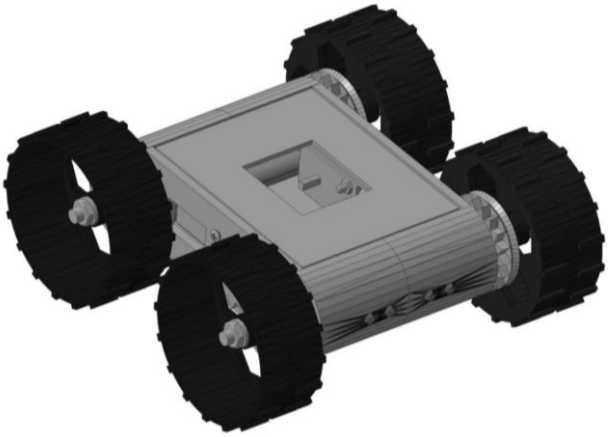


Рисунок 1 – 3D-модель малогабаритного колісного робота-розвідника

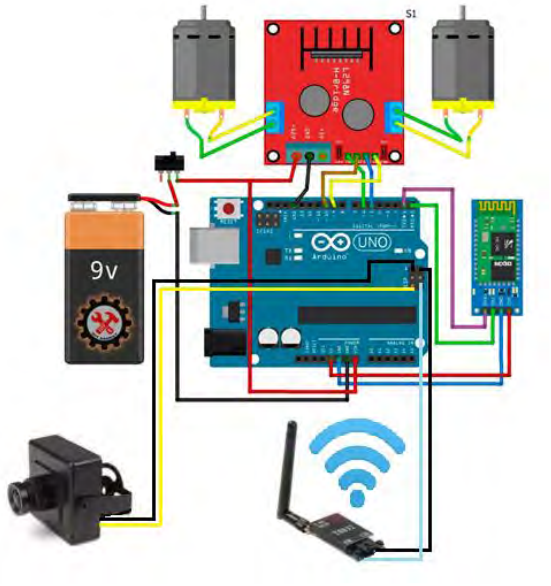


Рисунок 2 – Принципова схема електричної частини робота

Система отримання розвідувальних даних МРР включає в себе інфрачервону (ІЧ-оптичну) систему для зйомки розвідувальних зображень та відео в режимі реального часу. Чорно-білий датчик зображення використовується для перетворення оптичного відео та зображень в електронні сигнали. Додатково ІЧ-освітлювачем із дальністю освітлення до 8,0 м. Датчик зображення фіксує 30 кадрів в секунду, забезпечуючи поле зору 60 °.

МРР може працювати в несприятливих погодних умовах, таких як туман, та дощ вдень і вночі. Він може виконувати операції в нерівній міській місцевості та віддалених, запилених середовищах.

Блок керування ММР може отримувати сигнали керування від невеликого кишенькового блоку керування оператором, або від більшості сучасних мобільних пристроїв. Оператор отримує від робота відео-розвідувальну інформацію, що забезпечує підвищену інформованість про ситуацію у закритих приміщеннях та у зовнішніх умовах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Малогабаритний колісний розвідувальний робот [Електронне видання] / Манжілевський О.Д., Коваль В.М. // XLIX регіональна науково-технічна конференція професорсько-викладацького складу, співробітників та студентів університету з участю працівників науково-дослідних організацій та інженерно-технічних працівників підприємств м. Вінниці та області. – Вінниця : ВНТУ, 2020.

2. Roy T. N. Deployable Autonomous Distributed System: Future Naval Capability in Undersea Warfare // SSC San Diego Biennial Review. Intelligence, Surveillance, and Reconnaissance. 2003. Vol. 3.

3. Постников А. Н., Хамзатов М. М. Сухопутные войска будущего // Независимое военное обозрение [Электронный ресурс]. 11.09.2015. – URL: http://nvo.ng.ru/concepts/2015-09-11/4_future.html.

4. Буренок В. М., Ивлев А. А., Корчак В. Ю. Развитие военных технологий XXI века: проблемы планирование, реализация. – Тверь: Издательство ООО «КУПОЛ», 2009. – 624 с.

Манжілевський Олександр Дмитрович, кандидат технічних наук, Вінницький національний технічний університет, доцент кафедри галузевого машинобудування, e-mail: manzhilevskyy@gmail.com, тел. +380961742288, Україна, 21021, м. Вінниця, вул. Хмельницьке шосе, 95, кімн. 1204.

Лагодич Назар Романович, студент, Вінницький національний технічний університет, студент кафедри галузевого машинобудування, e-mail: 1gm.17b.lagodich@gmail.com., тел. +380936550986, Україна, 21021, м. Вінниця, вул. Хмельницьке шосе, 95, кімн. 1204.

Manzhilevskyy Alexander D. – Candidate of Science (Engineering), Vinnytsia National Technical University, the Associate Professor of the Chair of sectoral mechanical engineering, e-mail: manzhilevskyy@gmail.com, tel. +3809961742288 Ukraine, 21021, Vinnytsia, Khmelnytsky Highway st. 95, apt. 1204.

Lagodich Nazar R. – student, Vinnytsia National Technical University, student of the Chair of branch machine building, e-mail: 1gm.17b.lagodich@gmail.com, *tel. +380936550986, Ukraine, 21021, Vinnytsia, Khmelnytsky Highway st. 95, apt. 1204*

УДК 620.1.051

А. В. Слабкий
О. С. Приймаченко

Аналіз напрямів модернізації випробувальних машин

Вінницький національний технічний університет

Анотація
В роботі обґрунтовано доцільність та напрями модернізації існуючого випробувального обладнання
Ключові слова: модернізація, випробувальне устаткування, вимірювальна система, випробування.

Abstract
I The expediency and directions of modernization of the existing test equipment are substantiated in the work
Keywords: modernization, test equipment, measuring system, tests.

Вступ

Науково-дослідні організації та підприємства використовує різні випробувальні машини і засоби контролю якості продукції, що виготовляється, які до теперішнього часу практично не оновлювалися і їх вік на порядок перевищує терміни служби, встановленими нормативами. Значна частина випробувального устаткування на сьогоднішній день застаріла [1 - 3]. В першу чергу це стосується систем вимірювання та управління. Нехтування механічними випробуваннями, а також проведення їх на випробувальному обладнанні, яке морально і фізично застаріло, може мати серйозні наслідки: від порушення режимів роботи різних механізмів, конструкцій і споруд до руйнування [4]. Тому модернізація існуючого випробувального обладнання та розробка нових зразків є актуальною науковою та інженерною задачами.

Результати дослідження

Модернізації випробувального устаткування (розривних і універсальних випробувальних машин, систем моніторингу, збору інформації та управління) є доцільним з таких причин:

– Модернізація випробувального устаткування (розривних і універсальних випробувальних машин) в 2-4 рази дешевше придбання випробувальних машин аналогічного класу;

– В ході модернізації випробувальних машин розширюється їх функціональність (забезпечується можливість керування випробувальною машиною з ПК, зберігати і обробляти результати експерименту, виводити інформацію на друк і т.п.);

– Не витрачається час та кошти на довготривале навчання персоналу з новим обладнанням;

– Модернізація випробувального устаткування дозволяє істотно продовжити термін експлуатації (для розривних і універсальних випробувальних машин на 10-15 років).

Принципова відмінність між випробувальними машинами старого і нового покоління – це наявність автоматизованої комп'ютерної системи вимірювання та управління. Існує два підходи до побудови таких систем. Більш дешеве рішення, коли давачі і виконавчі механізми випробувальної машини через погоджувальні підсилювачі і за допомогою універсальної плати введення (виведення) підключаються безпосередньо до ПК, програма збору даних і управління обладнанням працює в звичайному операційному середовищі на загальних правах з рештою прикладним програмним забезпеченням. Основна перевага такого підходу – дешевизна. З недоліків же можна відзначити низьку надійність як апаратного так і програмного забезпечення. Така система не має гарантованого часу реакції на зміну параметрів експерименту.

При іншому підході ядром автоматизованої системи служить спеціалізований керуючий контролер. Промислові контролери мають високий ступінь захисту від впливу таких зовнішніх факторів як пилу, вологи, вібрації та ударів. Програмне забезпечення, що керує процесом випробувань, працює в операційній системі контролера незалежно від персонального комп'ютера, що забезпечує додатковий ступінь захисту від збоїв і гарантовану реакцію керуючої системи на хід виконання експерименту. Більшість сучасних контролерів забезпечено стандартними інтерфейсами

USB і LAN для простоти підключення до ПК [4]. ПК в цьому випадку зазвичай використовується для зручності завдання параметрів випробування, відображення результатів та їх зберігання.

Завдання модернізації універсальної (розривної) випробувальної машини може бути вирішена шляхом заміни аналогової системи вимірювання та управління на електронну, а також заміни зношених елементів гідромеханічної або електричної частини машини.

В ході модернізації випробувальної машини можуть бути встановлені додаткові вимірювальні системи. Так, наприклад, в разі модернізації розривної або універсальної випробувальної машини можуть бути встановлені: екстензометри, давачі розвитку тріщин, термокамери та інше обладнання в залежності від потреб дослідних робіт. Таким чином, в ході модернізації випробувальної машини отримується можливість проводити додаткові вимірювання і випробування.

Висновок. Проаналізовано тенденції розвитку та модернізації універсальних випробувальних машин та виділені напрями модернізації наявного обладнання до сучасних потреб виробництв та науково-дослідних установ.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. http://automation.dp.ua/production.php-id=5.htm
2. http://www.atis.ks.ua/product/mashiny-razryvnye-umm-5-umm-10-umm-20-umm-50-umm-100-umm-200.html
3. https://promvest.info/ru/goods/razryivnaya-ispyitatelnaya-mashina-r-100-mashina-sootvetstvuet-gost-28840-predel-d/
4. ГОСТ 28840-90. Машины для испытания материалов на расжатие, сжатие и изгиб. Общие технические требования. – Введ. 01.01.93 – М. : Межгосударственный стандарт : Изд-во стандартов, 1990.

Слабкий Андрій Валентинович – кандидат технічних наук, доцент кафедри галузевого машинобудування, Вінницький національний технічний університет, Вінниця. e-mail: Slabkiyandrey@gmail.com, тел. +380971999840.

Приймаченко Олексій Сергійович – студент групи 1 ГМ–17б, Факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця. e-mail: 1gm.17b.pryymachenko@gmail.com, тел. +380634593893.

Slabkyi Andrii Valentinovich – Ph.D., assistant professor of mechanical engineering industry, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia. e-mail: Slabkiyandrey@gmail.com, tel. +380971999840

Priymachenko Oleksiy S. – student gr. 1ГМ–17b, Department of Machine-building and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia..e-mail: 1gm.17b.pryymachenko@gmail.com, tel. +380634593893.

.

УДК 621.791

В. Й. Шенфельд

АНАЛІЗ ПРОЦЕСІВ СТРУКТУРОУТВОРЕННЯ НАПЛАВЛЕНОГО ПОКРИТТЯ ІЗ РІЗНОЮ КІЛЬКІСТЮ ВАЛИКІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Проведено аналіз процесів структуроутворення наплавленого покриття із різною кількістю валиків.
Ключові слова: структура, температурні поля, наплавочні матеріали.

Abstract
The analysis of the processes of structure formation of the deposited coating with different number of rollers is carried out.
Keywords: structure, temperature fields, surfacing materials.

Вступ

Одним із факторів, що виникає в процесі відновлення та значно впливає на структуроутворення нанесеного покриття, є температурне поле, яке формується під дією теплової дії електричної дуги і розповсюджується по всьому об'єму матеріалу деталі [1-5]. Температури та їх перепади досягають величин, що можуть викликати фазові перетворення у металі. Під впливом нерівномірного розповсюдження тепла по об'єму деталі структура та твердість нанесеного покриття буде формуватися за різними механізмами, що детермінуються структурними перетвореннями.

Результати дослідження

Практичне визначення температури ділянки деталі, що наближена до зони плавлення є складною, а в деяких випадках неможливо задачею. В такому випадку доцільним є моделювання температурних процесів, що супроводжують наплавлення функціональних покриттів методом кінцево-елементного аналізу з використанням спеціалізованого програмного забезпечення на ПК.

В таблиці 1 представлені результати моделювання, щодо розподілу температурного поля в процесі наплавлення різної кількості валиків на поверхню зразків. Значення температури в 1 та на графіках відповідають температурам точок, що розташовані на поверхні центрів відповідних валиків (рис. 1).

Таблиця 1 – Розподіл температур в зоні нанесення покриття

	№ валка						
	1	2	3	4	5	6	7
$T_{max\ 1\text{-}1}$	101,74	-	-	-	-	-	-
$T_{max\ 1\text{-}2}$	341,46	438,28	-	-	-	-	-
$T_{max\ 1\text{-}3}$	388,89	438,28	514,85	-	-	-	-
$T_{max\ 1\text{-}4}$	436,07	450,83	514,86	575,48	-	-	-
$T_{max\ 1\text{-}5}$	478,2	487,85	514,86	575,48	626,37	-	-
$T_{max\ 1\text{-}6}$	515,76	522,9	532,49	575,48	626,37	671,92	-
$T_{max\ 1\text{-}7}$	549,33	555	562,22	575,48	626,37	671,92	708,93

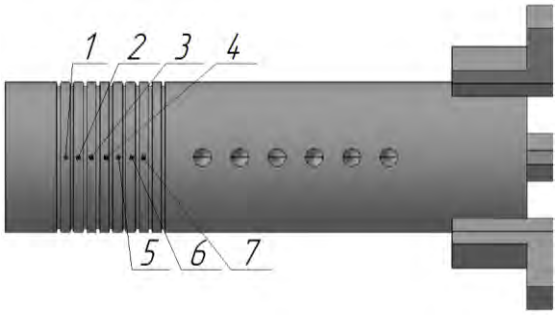


Рисунок 1 – Порядок накладання (наплавлення) валиків

Як показують результати моделювання (рис. 2), максимальна температура, що досягається на попередньо сформованих валиках під час наплавлення не перевищує 672 ^{o}C. Швидкість охолодження при цьому коливається в межах 2…5 ^{o}C/сек.

Із результатів моделювання (рис. 2) видно, що максимальні значення температури є різними для кожного валика, причому різниця між значеннями для сусідніх валиків може коливатися в межах від 5 до 60 ^{o}C.

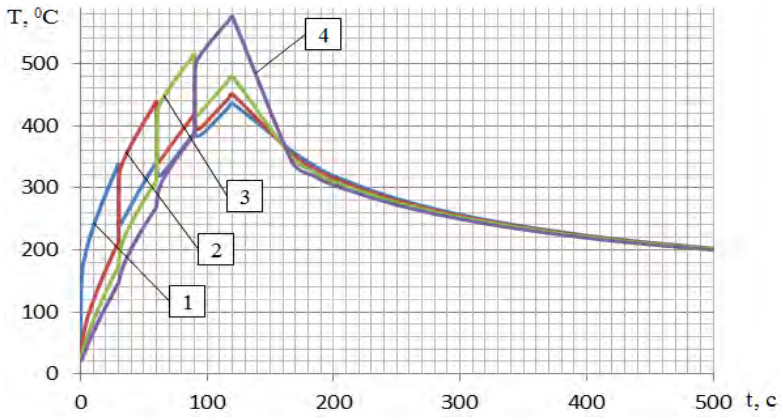


Рисунок 2 - Розподіл температур в зоні нанесення покриття (наплавлення чотирьох валиків). 1 – зона наплавлення 1-го валка; 2 – зона наплавлення 2-го валка; 3 – зона наплавлення 3-го валка; 4 – зона наплавлення 4-го валка

Нанесення функціональних покриттів та дослідження їх структуроутворення проводилося шляхом електродугового наплавлення в середовищі захисних газів на зразки виготовлені із прокату у стані поставки сталі Ст.3 та сталі 40Х. Структури основного металу, що не потрапили до зони термічного впливу (перекристалізації) мають феритто-перлітну структуру.

Внаслідок досягнення різних температур на сформованих валках під час наплавлення їх певної кількості та відповідною зміною швидкості їх охолодження відбувається формування покриття із різними структурами та її варіаціями вздовж покриття для окремих випадків.

Покриття, що формується при наплавленні одного валика найбільше відповідає характеристикам зварного шва. Мікроструктура такого покриття відповідає мікроструктурі залишкового аустеніту на мартенситній основі, що є результатом порівняно швидкого його охолодження.

Якщо при формуванні покриття нанести декілька валків (2-5), то середня температура деталі підвищується із більшою швидкістю. При цьому внаслідок накопичення значної кількості теплоти в матеріалі деталі зменшується швидкість охолодження покриття. Ми отримуємо покриття із мікроструктурою, аналогічною мікроструктурі сталі після термічної операції відпуск. В даному випадку прослідковується мікроструктура трооститу відпуску.

При нанесенні значної кількості валків середня температура зразка швидко збільшується і є відносно високою, а в зоні нанесення покриття температура сягає близько 710^{0}C (табл. 1. – для 7 зразка).

Звичайно, через 3-х кулачковий патрон у верстат завдяки поверхневому теплообміну із зразка відходить тепло, але швидкість охолодження всеодно є низькою. Тому після повної кристалізації нанесеного покриття утворюється мікроструктура, що складається з рівномірно розташованих зерен фериту і перліту.

Мікроаналіз показав, що в перехідній зоні відсутні характерні для зварювальних процесів дефекти, а саме пори, тріщини, непровар, і т.д. При нанесенні покриття наплавлений метал рівномірно перемішується з основним металом. Тому використовувати наплавлення дротом Нп-30ХГСА у середовищі захисних газів для утворення якісного покриття є доцільним. Для сталі 3 і 40Х мікроструктури основи і перехідної зони відрізняються. Це зумовлено різним хімічним складом цих сталей. Якщо розглядати нанесене покриття біля перехідної зони, а саме на відстані ≈1 мм, то можна побачити вплив матеріалу основи на структуру металу в перехідній зоні. Відповідно, менша кількість вуглецю в сталі Ст. 3 спричиняє утворення більшої кількості феритних зерен, ніж при наплавленні на сталь 40Х.

При розгляді мікроструктури нанесеного покриття, розташованого на відстані більш ніж 1,5 мм, то вони співпадають і відповідають мікроструктурі нанесеного покриття електродним дротом Нп-30ХГСА незалежно від матеріалу основи. Причому, чим більша відстань від перехідної зони – тим більша схожість.

Висновки

1. Проведене дослідження показало, що кількість валків, що наносяться на деталь при формуванні покриття шляхом наплавлення, значно впливає на розподіл температур в деталі, мікро-, макроструктуру.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Махненко В.И. Тепловые процессы при механизированной наплавке деталей типа круговых цилиндров / В.И. Махненко, Т.Г. Кравцов. — Киев: Наукова думка, 1976. — 160 с.
2. Касаткин В.С. Напряжения и деформации при сварке. / В.С. Касаткин, В.М. Прохоренко, И.М. Чертов. — К.: Вища шк. — Гловное изд-во. — 1987. — 246 с.
3. Шаблій О.М. Математичне моделювання виникнення залишкових напружень, деформацій та переміщень при індукційному наплавленні тонких сталевих дисків / О.М. Шаблій, М.С. Михайлишин, В.М. Михайлишин, Ч.В. Пулька // Вісник Тернопол. держ. техн. ун-ту ім. Івана Пулюя. — 1998. — №3 (4) — С. 5—12.
4. Сварные строительные конструкции: В 3т. [Под ред. Лобанова Л.М.]. — Киев: Наук. думка, 1993.— Т. 1. Основы проектирования конструкций . — 1993. — 416 с.
5. Сварка в машиностроении: справочник. В 4-х т. [Редкол.: Г.А. Николаев (пред.) и др.] — М.: Машиностроение, 1979. — Т. 3. Под ред. В.А. Винокурова. — 1979. — 567 с.

Шенфельд Валерій Йосипович – канд. техн. наук, доцент кафедри галузевого машинобудування, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: leravntu@gmail.com

Shenfeld Valery Y. – candidate. Sc. , assistant professor of Industrial Engineering, Vinnytsia National Technical University. Vinnitsa, e-mail: leravntu@gmail.com

УДК 621.791.92

Д. В. Бакалець
В. О. Глушко

ТЕХНОЛОГІЯ ОТРИМАННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПОКРИТТІВ НАПЛАВЛЕННЯМ У ВОДЯНІЙ ВАННІ З ДОДАВАННЯМ ВУГЛЕЦЮ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано ефективний спосіб створення покриттів з заданими властивостями, зокрема твердістю, шляхом наплавлення. Суть полягає у поєднанні наплавлення і інтенсивного охолодження за допомогою водяної ванни. Особливістю є те, що використовуючи дешеві низьковуглецеві матеріали деталі і дроту для наплавлення, в результаті, можливо отримати тверді зносостійкі покриття. Цього можна досягти додаючи порошок графіту у рідину для охолодження. Таким чином під час наплавлення вуглець потрапляє в зварну ванну насичуючи покриття, а швидке охолодження гартує його.

Ключові слова: Покриття, наплавлення, гартування, вуглець, твердість.

Abstract

An effective way to create coatings with specified authorities, if hardness, through surfacing. The essence is to use a combination of surfacing and intensive cooling with a water bath. The peculiarity is that it uses cheap low-quality materials and data for surfacing, as a result of which it is possible to obtain strong wear-resistant coatings. This can be achieved by adding graphite powder to the protection system. Thus, during the payment, the carbon looks in the welded bath, which forces the coating, and the fast guard hardens it.

Key words: Coating, surfacing, hardening, carbon, hardness.

Вступ

В умовах сучасного ремонтного виробництва велике значення має економія ресурсів та зменшення економічних затрат на процеси зміцнення та відновлення поверхонь деталей різноманітної техніки. Для сучасного машинобудування характерні, як і раніше, важкі умови роботи машин, а, отже, і швидке зношування відповідальних деталей різноманітних вузлів. Створення зносостійких поверхневих шарів вирішує цю проблему, оскільки має ключове значення для забезпечення зносостійкості функціональних поверхонь. Пошук нових, високоефективних способів нанесення чи створення цих поверхневих шарів повинен враховувати зменшення потреби у кількості та вартості витратних матеріалів, підвищення продуктивності обладнання та виробничих площ.

На сьогодні можливості розширення застосування традиційних матеріалів на основі легованих сталей є досить обмежені, що пов'язано зі зменшенням у природі запасів нікелю, молібдену, міді, титана й інших елементів. Тому проблема створення композицій та сплавів, які б містили мінімум легувальних елементів, мали б високі механічні властивості є однією з найважливіших народногосподарських проблем, успішне рішення якої дозволить різко зменшити витрата чорних і кольорових металів, підвищити якість і довготривалість роботи устаткування й машин, істотно збільшити продуктивність праці, заощадити матеріальні, енергетичні і трудові ресурси.

Метою роботи є визначення технологічних можливостей створення функціональних високовуглецевих гартівних покриттів наплавленням з використанням водяного охолодження та вуглецю у вигляді графіту.

Результати дослідження

Для екперименту використовували деталі типу «вал» виготовлені з конструкційної низьковуглецевої сталі ст 3 та сталі 40Х. Зразки механічно оброблялись до заданих розмірів. Ст 3 обрали через її відносну дешевизну і поширенність. В сталі 40Х є 0,40 відсотка вуглецю і менше півтора відсотка хрому. Цей матеріал відноситься до важко зварювальних, однак дуже поширений серед деталей які приходять на ремонт.

Наплавлення проводили в середовищі захисних газів з використанням установки УД-209М для якої було виготовлено пристосування для реалізації можливості наплавлення деталі під водою (рис.2.1). У якості матеріалу для наплавлення використовували дріт марки СВ-08. Зразки які

використовувались для експерименту були попередньо очищені від бруду та іржі для покращення якості наплавленого шару. Режими підбирались експериментально підчас наплавлення: $d_{др}$=1,2 мм; I=140А; U=20В. Вимірювання температури проводили з використанням пірометра.



Рисунок 1 – Установка для наплавлення з водяним охолодженням

У роботі запропоновано принципово нову схему легування під час наплавлення деталей машин. Вона полягає у частковому зануренні деталі, що наплавляється, в ванну з охолоджувальною рідиною з додаванням графіту у вигляді порошку. Тонкий шар графіту плаває на поверхні води, і за рахунок сил поверхневого натягу налипає на деталь, що обертається. В процесі наплавлення між дротом з низьким вмістом вуглецю і деталлю горить дуга, яка розплавляє поверхню деталі з графітом який знаходиться на ній. Після цього отримане наплавленням уже високовуглецеве покриття потрапляє у воду, що призводить до його швидкого охолодження і відповідно гартування.

Після наплавлення класичним та запропонованим способами з отриманих покриттів були зроблені зразки для виміру твердості. Твердість вимірювалась за методом Роквела твердоміром ТК-2М відповідно до ГОСТ 9013-59.

В результаті зразки отримані під час першого експеременту, наплавлення під час якого відбувався без охолодження, мали твердість наплавленого покриття 3-8 HRC (рис 2.9), що пояснюється низьким вмістом вуглецю як у дроті так і в матеріалі деталі із сталі Ст3.

В результаті другого експерементут в якому деталь із сталі 40Х охолоджувалась водою отримана твердісті досягла 36-40 HRC. На нашу думку це пояснюється насиченням наплавленого шару вуглецем з основного металу та підгартовування за рахунок водяного охолодження.

Під час третього експеременту наплавлення проводили на деталь із сталі Ст3 а у воду додавався подріблений графіт. Виміри показали, що твердість поверхні що наплавлялася першою становила 43-45 HRC. Після певного часу температура води піднялась і в місці контакту поверхні деталі з водою, почали утворюватися бульбашки пари і відтісняти порошок від деталі, концентрація якого в свою чергу на поверхні також знизилась, що в результаті знизило твердість покриття до 25-30 HRC.

В зв’язку з цим для забезпечення найкращого результату доречним буде забезпечення проточного охолодження водою з постійним вмістом порошку графіту.

Висновки

В роботі запропоновано принципово нову схему легування вуглецем яка полягає у додавані графіту в ванну з охолоджувальною рідиною який налипає на деталь за рахунок сил поверхневого натягу і розчиняється у зварювальній ванні в процесі наплавлення. Встановлено що за рахунок насичення наплавнего шару вуглецем шляхом додавння графіту в рідину для охолодження твердість отриманих покритів можна півищити до 45 одиниць за шкалою HRC.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бакалець Д. В. Оцінка впливу мокрого наплавлення на напружено-деформований стан валів / Д. В. Бакалець, О.І. Шугайло, П.Ю. Бондарчук // Вісник машинобудування та транспорту. – 2019 – № 1(9). – С. 4–8.

2. Бакалець Д. В. Технологія підводного зварювання здвоєним електродом [Електронний ресурс] / Д. В. Бакалець, В. В. Вергелес // Матеріали XLVI науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 22-24 березня 2017 р. - Електрон. текст. дані. - 2017. - Режим доступу : https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fmt/all-fmt-2017/paper/view/2942.

3. Каховський М. Ю. Розробка нових зварювальних матеріалів для мокрого підводного зварювання високолегованої корозійностійкої сталі/ М. Ю. Каховський. Технология органических и неорганических веществ. – Київ. – 2015. – № 5/7(25) – С. 33–35.

4. Каховський М. Ю. Інноваційна технологія механізованого мокрого зварювання високолегованої корозійностійкої сталі/ М. Ю. Каховський. // Інститут електрозварювання ім. Є. О. Патона Національної академії наук України. – Київ. – 2015. – № 11(4) – С. 25–31.

5. Бакалець Д. В. Оцінка впливу мокрого наплавлення на напружено-деформований стан валів [Електронний ресурс] / Д. В. Бакалець, О. І. Шугайло // Матеріали XLVIII науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 13-15 березня 2019 р. – Електрон. текст. дані. – 2019. – Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fmt/all-fmt-2019/paper/view/7453.

6. Савуляк В.І. Наплавлення висовуглецевих зносостійких покриттів : монографія / В. І. Савуляк, В. Й. Шенфельд — Вінниця: ВНТУ, 2016. – 124 с.

7. Бакалець Д. В. Оцінка напружено-деформованого стану валів, наплавлених з охолодженням [Електронний ресурс] / Д. В. Бакалець, П. Ю. Бондарчук, О. І. Шугайло // Матеріали XLIX науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 27-28 квітня 2020 р. – Електрон. текст. дані. – 2020. – Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fmt/all-fmt-2020/paper/view/9350.

8. Бакалець Д. В. Вплив параметрів зварювання під водою на процес формування зварного шва [Електронний ресурс] / Д. В. Бакалець, О. І. Шугайло // Матеріали XLVII науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 14-23 березня 2018 р. – Електрон. текст. дані. – 2018. – Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fmt/all-fmt-2018/paper/view/5000

Бакалець Дмитро Віталійович —доцент, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: BacaletsDima@gmail.com

Глушко Владислав Олександрович – студент групи 1ЗВ–18б, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, email: vglushko650@gmail.com

BacaletsDmutro V. — P. teacher, Vinnytsia National Technical University, Vinnitsa, e-mail: BacaletsDima@gmail.com.

Glushko Vladyslav Oleksandrovych - student of group 1ZV-18b, Faculty of Mechanical Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: vglushko650@gmail.com

УДК 621.669

О. П. Шиліна

МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ ПОРОШКОВОГО ДРОТУ ДЛЯ ЗНОСОСТІЙКОЇ НАПЛАВКИ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Запропоновано методику визначення кількісного вмісту компонентів суміші порошкового дроту для зносостікого наплавлення чавунних деталей.

Ключові слова: наплавочні матеріали, хром, ледебурит, зносостійкий шар, кількісний вміст компонентів.

Abstract

The method for determining the quantitative content of the components of the powder wire mixture for wear-resistant surfacing of cast iron parts is proposed.

Keywords: surfacing materials, chrome, ledeburite, wear-resistant layer, the quantitative content of the components.

Вступ

Отримання бажаної структури у наплавленому шарі представляє значні ускладнення та залежить від того наскільки обраний спосіб наплавлення забезпечує одночасне регулювання складу наплавленого металу і режиму термічного циклу. Одним із способів впливу на структуру та властивості відновленого шару є введення у наплавочні матеріали легувальних елементів, що дозволяють зміцнювати поверхневі леговані шари, за рахунок цього підвищити зносостійкість і втомну міцність валів. Навіть з огляду на велике вигоряння легуючих елементів це набагато ефективніше, ніж виготовлення виробів повністю з легованих сплавів. [1].

Згідно [2], підвищеною зносостійкістю володіють ледебуритні білі чавуни, леговані хромом наступного хімічного складу: C 2,5…2,8%; Si 0,8…1,2%; Mn 1,2…1,4%; Cr 1,2…1,5%; Ti 0,02…0,04%; B 0,01…0,03%.

Метою роботи є розроблення методики розрахунку кількісного вмісту компонентів суміші порошкового дроту для зносостійкого наплавлення.

Результати дослідження

Розрахунки [1] показали, що для стабілізації ледебуритного цементиту у білому чавуні повинно бути не менш як 0,72% Cr, а враховуючі присутність кремнію, Cr = 0,72% + Si%.

Очікуваний склад наплавленого білого чавуну легованого хромом повинен бути наступним:

C 2,5…2,8%; Si 0,6…1,0%; Mn 1,2…1,4%; Cr 1,32…1,72%; Ti <1,0 %; Al < 0,15% ; B< 0,1%, а склад порошкового дроту повинен забезпечувати його у відновленому шарі.

Кількісний розрахунок компонентів порошкового дроту проводили з урахуванням коефіцієнту заповнення порошкового доту:

$$К_з = ФХ + ФМп + ФСі + ФТі + Г + А + \Sigma Г_{гз} + Ч, \quad (1)$$

де ФХ; ФМп; ФСі; ФТі – феросплави хрому, марганцю, кремнію, титану;

$\Sigma Г_{гз}$ – елементи газового захисту; Г; А; Ч – графіт, алюміній чавун.

У розрахунках не враховувались домішки компонентів ферохрому, феромарганцю, феросиліцію, феротитану.

Розрахунок кількості феросплаву (відповідно хрому) виконували за формулою:

$$m_{Crp} = \frac{m_{Cr} \times 100}{\%Cr} \quad (2)$$

де m_{Cr} – необхідне значення елементів у % мас. у поверхневому шарі білого легованого чавуну; %Cr–відсотковий вміст хрому у ферохромі. Аналогічні розрахунки проведені для інших елементів (m_{Ti}; m_{Mn} ; m_{Si}).

Проведений розрахунок визначив склад наповнювачів порошкового дроту.

Для виготовлення порошкового дроту визначеного складу використовували наступні вихідні матеріали: графіт сріблястий; феротитан; ферохром, феромарганець, феросиліцій; алюмінієвий порошок; лігатура бор- хром-залізо; натрій кремнієфтористий; мармур, порошок білого чавуну; низьковуглецева сталь – сталева стрічка (марка ОМ-НТ- 2-0 перетином 0,4×10).

Коефіцієнт заповнення дроту складав 15…16%.

Проведені теоретичні та експериментальні дослідження дозволили розробити та виготовити дослідну партію порошкового дроту для відновлення чавунних колінчастих валів. У наплавленому шарі отримали структуру доевтектичного білого чавуну з твердістю 45…50 од. HRC. Металографічний аналіз в поверхневих шарах виявив ледебуритний цементит та перліт.

При наплавленні порошковим дротом, за рахунок теплоти хімічної реакції, знижується енергоємність процесу, а відповідно менший перегрів основного металу деталі, що суттєво відбивається на якості наплавленого шару, стабільності експлуатаційних властивостей та підвищує строк роботи деталей.

Висновки

Встановлено, що запропонований порошковий дріт сприяє зниженню енергоємності процесу та суттєво відбивається на якості наплавленого шару. Структура наплавленого шару відповідає структурі зносостійкого легованого білого чавуну. Промислові випробування валів, відновлених порошковим дротом, показали, що довговічність експериментальних валів збільшилась у 1, 25…1,30 рази.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Наплавлення: навч. посібник // Власов А.Ф., Кузнецов В.Д., Макаренко Н.О., Богуцький О.А. – Краматорськ, ДДМА, 2010. – 336с.

2. Жуков А.А., Шилина О.П. Разработка различных методик и проведение расчетов критических содержаний хрома вызывающих стабилизацию хромистого цементита в белом чугуне. // А.А.Жуков, О.П. Шилина – УКРНИИти №2079 УК-86. 5.09.1986. г. Киев. 17с.

Шиліна Олена Павлівна – канд. техн. наук, доцент кафедри галузевого машинобудування Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail:epshilina.tpz@gmail.com

Shilina Olena P. – Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of department of machine-building, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: epshilina.tpz@gmail.com

УДК 681.12

О. П. Шиліна
Д. В. Герець

НЕРУЙНІВНІ МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ПОВЕРХНІ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація
Запропоновано метод визначення твердості неруйнівним методом, який дозволить оцінити якість поверхневих шарів нанесенного покриття.
Ключові слова: твердість, неруйнівний контроль, фулерит, сферичний індентор.

Abstract
A method for determining the hardness by a non-destructive method is proposed, which will allow to assess the quality of the surface layers of the applied coating.
Keywords: hardness, non-destructive testing, fullerite, spherical indenter.

Вступ

Контроль якості з руйнуванням, який проводиться методами хімічного, спектрального, рентгеноструктурного та металографічного аналізу, дозволяє виявити відхилення від заданих параметрів складу і структури металу, але вимагає, як правило, взяття проб, виготовлення зразків. Це трудомісткі і дорогі операції. На них іноді витрачається стільки ж або більше металу, ніж на виготовлення самої деталі. [1]. Проте, коли техніка стає все більш складною, вибірковий контроль відповідальних деталей, що працюють у важких експлуатаційних умовах, стає недостатнім, він не може гарантувати високу працездатність і надійність. Більш ефективний контроль дефектів, що порушують суцільність, однорідність макроструктури металу, відхилень хімічного складу слід проводити за допомогою фізичних методів неруйнівного контролю

Метою роботи є дослідження неруйнівних методів контролю якості поверхневих шарів.

Результати дослідження

Неруйнівний контроль якості досить ефективний. Він дозволяє знижувати трудомісткість контрольних операцій, різко підвищувати продуктивність праці контролерів. В особливо відповідальних виробництвах наприклад при виготовленні літальних апаратів, крім зразків виготовляють «свідки» процесу. Цей технічний термін означає, що для вивчення контрольованої деталі спеціально виготовляється її дублікат. Наприклад, щоб перевірити глибину цементованого шару в шестірні, виточують одну шестерню понад передбачений завданням кількості або замість неї виточують додаткову деталь спрощеної форми, скажімо, кільце, яке разом з партією шестерень завантажують в термічну піч. Потім проводять металографічні дослідження «свідка», за результатами яких судять про якість цементування всієї партії цих деталей. Велика трудомісткість, витрати металу, паливно-енергетичних ресурсів зумовили використання названих руйнівних методів контролю тільки у вигляді вибіркового контролю якості. Так, наприклад, металографічний аналіз структури зразка займає 2-3 год, автоматичні засоби контролю (АЗК) за 1-2 с виявляють аналогічні дефекти. Застосування методів неруйнівного контролю якості дають вагому економію коштів за рахунок відбракування недоброякісного металу, заготовок перед дорогої механічною обробкою і т. і.

Неруйнівний контроль дає можливість перевірити якість деталей до виконання збиральних операцій і тим самим не допустити використання дефектних деталей у конструкціях машин, а отже, запобігти аварії та навіть катастрофи. Дані про дефекти, отримані на ранніх стадіях виробництва, дозволяють технічним службам підприємства удосконалювати технологічні процеси, покращувати режими обробки металу в гарячому і холодному стані. Застосовуючи методи неруйнівного контролю, можна зменшити вагу деталей і всього виробу в цілому шляхом зменшення коефіцієнтів запасу міцності.

Одним із методів неруйнівного контролю є метод вимірювання твердості поверхневих шарів відновлених деталей. За ДСТУ 2825-94: твердість – здатність матеріалу чинити опір деформуванню та руйнуванню під дією місцевих контактних зусиль.

Найтвердішим із відомих матеріалів є ультратвердий фулерит (приблизно в 1,17 – 1,52 разів твердіший за алмаз). Однак, цей матеріал доступний лише у мікроскопічних кількостях. Найтвердішою з поширених речовин є алмаз.

На рис. 1 зображені фулерити.

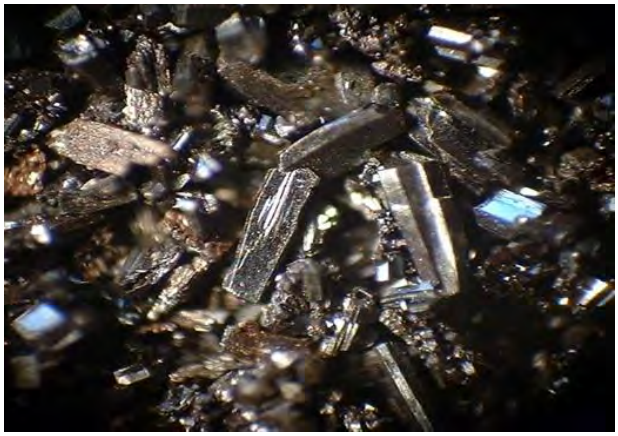


Рис. 1. Фулерит

Вимірювання твердості – важливий момент в дослідженні властивос-тей наплавленого матеріалу. Твердість чорних і кольорових металів і сплавів можна виміряти згідно ДСТУ ISO 6508-1:2013 та діючому ГОСТ 18835-73. Метод полягає на вимірі пластичної твердості металів при вдавлюванні в них сферичного індентора.

Кульки та сферичні наконечники, що застосовують для вимірювання пластичної твердості, при діаметрі 2 мм і більше, повинні мати поверхню не нижче 12-го класу чистоти і не мати пороків, які видно з допомогою лу-пи при 5-ти кратному збільшенні. Наконечники діаметром менше 2 мм повинні бути якісно відполіровані, не мати пороків, що видні при 30-ти кратному збільшенні.

При вимірюванні пластичної твердості допускається застосовувати навантаження P1 та P будь-якої величини, що відповідають вимогам:

1) $P \geq 2.5D2$ та $P \geq 5D2$;

2) Плавне збільшення навантажень до необхідних значень;

3) Підтримка постійності навантажень, що прикладаються P1 та P на протязі 15с;

4) Прикладання навантажень по нормалі до поверхні об’єкту, що випробовується.

При вимірюванні пластичної твердості металів стальна (твердоспла-вна) кулька або сферичний наконечник, радіус кривизни якого дорівнює D/2, вдавлюється в поверхню зразка, що випробовується, навантаженнями P1 та P, що прикладаються послідовно. Після того, як кожне навантаження буде знято виміряють глибину, що йому відповідає на поверхні зразка, що випробовується. Дозволяється проводити втискування кульки (наконечника) силою P у відбиток, що одержаний при навантаженні P1 (див. рис. 2).

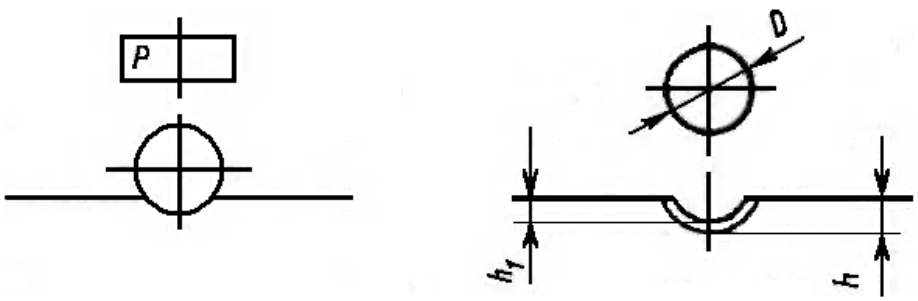


Рис. 2 - Схема втискування кулькового індентора при вимірю-ванні твердості

Навантаження Р та Р1 можуть прикладатись як в одній і тій же точці (повторно), так і в різних точках поверхні, що випробовується.

Відстань від центру відбитку до краю зразка повинно бути не менше ніж D, а відстань між центрами двох сусідніх відбитків повинно бути не менше 1.5D, де D – діаметр кульки.

Глибину відбитку вимірюють з допомогою механічних (типу індикаторного глибиноміра) розрахункових пристроїв, похибка яких неповинна перевищувати 2%.

Відносна похибка навантажень Р1 та Р не повинна перевищувати±1%.

Граничні відхилення по діаметру кульки чи радіусу кривизни сферичного наконечника не повинні перевищувати 1% від D.

В разі відсутності можливості адекватно поміряти глибину відбитку, її можна розрахувати за допомогою знань про діаметр відбитку. Для цього використовують наступну залежність:

$$h = R - \sqrt{R^2 - \frac{d^2}{4}}$$

де h – глибина відбитку, мм; R – радіус кульки, мм; d – діаметр відбитку, мм.

Число пластичної твердості (НВ) обчислюють за формулою

$$HB = \frac{P - P_1}{\pi D(h - h_1)}$$

де Р1, Р – навантаження кгс; D – діаметр кульки або подвоєний радіус кри-визни сферичної вершини наконечника, мм; h1, h – глибини відбитків, ви-міряні після зняття навантажень Р1, Р відповідно, мм.

Висновки

Запропонований підхід дозволяє підвищити загальну точність вимірювання твердості відновлених поверхонь неруйнівними методами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Неразрушающий контроль и диагностика: Справочник / Под ред. В.В. Клюева. – М.: Машиностроение, 2003. – 226 с.

Шиліна Олена Павлівна – канд. техн. наук, доцент кафедри галузевого машинобудування, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail:epshilina.tpz@gmail.com

Герець Дмитро Васильович – студент групи ЗВ-20б, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет.

Shilina Olena P. – Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of department of machine-building, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: epshilina.tpz@gmail.com

Gerez Dmitro V. - student group ZV-20b, Faculty of Mechanical Engineering and Transport, Vinnytsia Na-tional Technical University

ДК 622.64

Л. К. Поліщук
В. Л. Луцик
Д.О. Продан

ГІДРОСИСТЕМА ПРИВОДУ КОНВЕЄРА ІЗ ЗМІННИМИ ВАНТАЖОПОТОКОМИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація: проаналізовано напрямки існуючих досліджень та проблеми, які ними вирішуються. Відзначено ефективність застосування гідроприводу для вирішення проблеми підвищення коефіцієнтів використання конвеєрів за потужністю та за тривалістю роботи шляхом регулювання відповідних параметрів. Для мобільних та стаціонарних комплексів підіймально-траспортних машин запропоновано розроблену гідросистему приводу стрічкового конвеєра, що працює в режимі із змінними вантажопотоками, , яка забезпечує стабілізацію швидкості стрічки транспортера при значній зміні навантаження

Ключові слова: гідросистема, основний і додатковий гідромотор, система та пристрій керування, фрикційна муфта, передавальний механізм

Abstract: the directions of the existing researches and the problems which they solve are analyzed. The efficiency of the hydraulic drive application for solving the problem of increasing the utilization coefficients of conveyors in terms of capacity and duration of operation by adjusting the relevant parameters is noted. For mobile and stationary complexes of hoisting-and-transport machines the developed hydraulic system of the drive of the belt conveyor working in the mode with alternating freight flows which provides stabilization of speed of a belt of the conveyor at considerable change of loading is offered.

Keywords: hydraulic system, main and additional hydraulic motor, control system and device, friction clutch, transmission.

Вступ

Сучасні дослідження стаціонарних та нестаціонарних процесів в конвеєрах спрямовані на вирішення таких проблем як пошук способів забезпечення їх стійкої роботи [1], підвищення терміну служби стрічки [2], рівномірності розподілу навантаження між барабанами багатоприводних конвеєрів [3] та ефективного використання конвеєрів за рахунок регулювання силових та швидкісних параметрів [4, 5]. Порівняльний аналіз розподілу тягового зусилля між двома приводами під час їх сумісної роботи із застосуванням як електромоторів, так і гідромоторів показав, що найбільш рівномірний розподіл тягового зусилля мають приводи в яких застосовується гідромотори чи електромотори з фазним ротором [6]. Тому за можливості доречним є використання гідроприводу в транспортувальних машинах. Гідропривід дозволяє також ефективно вирішити проблему підвищення коефіцієнтів використання конвеєрів за потужністю та за тривалістю роботи шляхом регулювання відповідних параметрів [7, 8].

В праці [9] доведено ефективність застосування засобів гідроавтоматики для вирішення проблеми безупинної роботи конвеєра при раптовому суттєвому збільшенні навантаження. Проте, запропонована гідросистема не дозволяє забезпечити стабільною швидкість руху стрічки конвеєра і вона зменшується пропорційно характерному об'єму додаткового гідромотора, який вмикається системою керування при різкій зміні вантажопотоку.

Результати дослідження

У ВНТУ розроблено гідросистему стрічкового конвеєра, що працює в режимах змінних вантажопотоків, у якого швидкість переміщення стрічки залишається стабільною, за рахунок чого підвищується продуктивність транспортувальної машини.

Гідросистема приводу конвеєра із змінними вантажопотоками містить основний та додатковий гідронасоси, максимальний тиск, що створюється ними, визначається налагоджуванням запобіжного клапана. В гідромагістралі основного гідронасоса, яка з'єднує напірну порожнину з основним гідромотором, встановлено пристрій керування (ПК) клапанного типу, який наділений функцією розподільника. Основними складовими його є клапан першого каскаду (сенсор) з кульковим запірним елементом, та другого каскаду у вигляді запірно-розподільного елемента, хвостовик якого оснащений магнітним кільцем. На бічній поверхні корпусу улаштовано давач типу геркон. Крім зазначеного ПК, до системи керування вмикання додаткового гідромотора вмонтованого гідроприводу конвеєра входить фрикційна муфта, яка спрацьовує за досягнення налаштованої величини тиску у

гідросистемі, яка відповідає збільшеному значенню навантаження, і вмикає другий передавальний механізм, що приводиться в дію від додаткового гідромотора, встановленого паралельно до основного.

Для того, щоб компенсувати втрати робочої рідини, яка поступає до основного гідромотора через підключення до гідросистеми додаткового гідромотора, необхідно в цей момент поповнити витрати рідини системи живлення двох гідромоторів приводу вмиканням додаткового гідронасосу. Автоматизація цього процесу здійснюється за рахунок спрацьовування давача типу геркон на початку переміщення запірно-регулювального елементу, який згідно заданої циклограми спочатку, з невеликою затримкою у часі, під'єднує додатковий гідромотор, а потім спрацьовує фрикційна муфта ведучої шестерні його передавального механізму. Давач подає сигнал на вмикання електромережі живлення додаткового гідромотору і за рахунок поповнення витрат робочої рідини в гідросистемі частота обертання валів залишається незмінною, як і при номінально діючому навантаженні на конвеєрі.

Висновки

Для впровадження розробки гідросистеми приводу стрічкового конвеєра, що працює в режимі із змінними вантажопотоками, в мобільних та стаціонарних комплексах підіймально-траспортних машин необхідно провести комплекс теоретичних та експериментальних робіт з метою встановлення встановлення раціональних параметрів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Рыжикова А. Г. Обоснование способов обеспечения устойчивой работы двухбарабанного привода мощных ленточных конвейеров для горной промышленности: автореф. дис. кандидата техн. наук: 05.05.06 "Горные машины" / А. Г. Рыжикова. – М., – 1985. – 18 с.
2. Гринько П. А. Исследование динамики привода ленточных конвейеров с целью повышения срока службы ленты / П. А. Гринько // Захист металургійних машин від поломок: зб. наук. пр. / ПДТУ. – Маріуполь, –2003. – № 7. – С. 152–156.
3. Семенченко А. К. Влияние неравномерности загруженности ленточного конвейера на нагруженность приводных двигателей и энергозатраты на транспортирование / А. К. Семенченко, И. И. Стадник, П. В. Белицкий, Д. А. Семенченко, Е. Ю. Степаненко// Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2016 –т. 4, – №1 (82). – С.42–51
4. Dynamics of adaptive drive of mobile machine belt conveyor / LK Polishchuk, OV Piontkevych // 22nd International Scientific Conference «MECHANIKA 2017», 19 May 2017: 307–311.
5. Дмитриева В. В. Разработка и исследование системы автоматической стабилизации погонной нагрузки магистрального конвейера: автореф. дис. кандидата техн. наук: 05.13.06 / В. В. Дмитриева. – М., – 2005. – 162 с.
6. Гончаров К. А. Обоснование выбора системы приводов протяженных ленточных конвейеров со сложной трассой. – автореф. дис. на соиск. науч. степ. канд. техн. наук, спец. 05.05.04 "Дорожные, строительные и подъемно-транспортные машины" / К. А. Гончаров – Брянск, – 2011. – 17 с.
7. Поліщук Л. К. Вмонтовані гідравлічні приводи конвеєрів з гнучким тяговим органом, чутливі до зміни навантаження: монографія / Л. К. Поліщук, О. О, Адлер. – Вінниця.: ВНТУ, – 2010. – 184 с.
8. Полішук Л. К. Дослідження динамічних процесів в системі керування гідропривода стрічкових конвеєрів із змінними вантажопотоками / Л. К, Поліщук, Є. В, Харченко, О. В. Піонткевич, О. О. Коваль // Восточно-Европейский журнал передовіх технологий. Технологии машиностроения, – 2016. – 2/8(80). – С. 22–29
9. Поліщук Л.К. Динаміка гідроприводу конверів мобільних машин: монографія / Л.К. Поліщук. – Вінниця : ВНТУ, 2018. – 240 с.

Поліщук Леонід Клавдійович, д.т.н., проф., Вінницький національний технічний університет, завідувач кафедри «Галузеве машинобудування», e-mail: leo.polishchuk@gmail.com, 21021, Україна, Вінницька обл., м. Вінниця, вул. Хмельницьке шосе, 95.

Луцик Владислав Леонідович, Вінницький національний технічний університет, аспірант кафедри «Галузеве машинобудування», e-mail: azznll@bigmir.net , 21021, Україна, Вінницька обл., м. Вінниця, вул. Хмельницьке шосе, 95.

Продан Денис Олександрович, Вінницький національний технічний університет, студент групи 1ГМ-17б факультету машинобудування та транспорту, e-mail: 1gm.17b.prodan@gmail.com, 21021, Україна, Вінницька обл., м. Вінниця, вул. Хмельницьке шосе, 95.

Polishchuk Leonid K., doctor of engineering sciences, professor Vinnytsa national technical university, head of department «Engineering breanch», , e-mail: leo.polishchuk@gmail.com, 21021, Vinnytsa, st. Khmelnytsky Highway, 95.

Lutsyk Vladyslav L., Vinnytsia National Technical University, Postgraduate Student of the Branch «Engineering breanch», e-mail: azznll@bigmir.net, 21021, Ukraine, Vinnytsia st. Khmelnytsky Highway, 95.

Prodan Denys O., Vinnytsia National Technical University, student of group 1GM-17b of the Faculty of Mechanical Engineering and Transport , e-mail: 1gm.17b.prodan@gmail.com, 21021, Vinnytsa, st. Khmelnytsky Highway, 95.

УДК 621.038

Савуляк В. І.
Дмитрієв М. С.

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ВПЛИВУ ПЛАЗМИ ГРАФІТОВОГО ЕЛЕКТРОДА КРІЗЬ ЛЕГУВАЛЬНИЙ ШАР НА СТАЛЕВУ ЗАГОТОВКУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У дослідженні проводиться аналіз впливу електродугової плазми графітового електрода на робочу поверхню сталевої деталі з нанесеною легувальною сумішшю.

Ключові слова: Робоча поверхня, плазма, графітний електрод, температура, легувальні елементи.

Abstract

The study analyzed the effect of the electric arc plasma of the graphite electrode on the working surface of the steel part with the applied alloying mixture.

Key words: Work surface, plasma, graphite electrode, temperature, alloying elements.

Вступ

Ефективність виробництва визначається якістю продукції та затратами. Значну частку затрат припадає на придбання матеріалів. Для низки деталей машин критерієм вибору матеріалів є не конструкційна міцність, а механічна зносостійкість, опір корозії або інші функціональні властивості поверхонь. У цих випадках доцільно формувати ці властивості шляхом нанесення покриттів методами, які забезпечать потрібні властивості. Підвищити твердість поверхні сталевих деталей можливо шляхом легування із застосуванням плазми дуги графітового електрода. В попередніх роботах опубліковані результати експериментальних досліджень, які показали позитивні результати [1,2]. З метою узагальнення результатів зміцнення поверхні легуванням вказаним вище способом запропоновано моделювання та імітаційні дослідження з використанням пакетів прикладних програм SolidWorks та COMSOL Multiphysics.

Моделювання процесу

Дослідження виконувалось на заготовці типу вал. Його креслення виконано в середовищі SolidWorks. Заготовка розглядається як двошаровий матеріал, де на сталеву підкладку нанесена і висушена спеціальна суспензія, яка складається з джерела вуглецю, легувального комплексу з порошків феросплавів та інших компонентів. Суспензія замішується на спеціальному розчині клею, доводиться до однорідної маси та рівномірно наноситься на потрібні поверхні. В залежності від складу нанесеного шару змінюються його електропровідність, теплопровідність, та інші властивості, які впливають на процеси горіння дуги, утворення зварювальної ванни, полів температур та напружень у заготовці. Тому загальна модель розпаралелюється на кілька взаємозалежних процесів та їх моделей. Будуються моделі з використанням методу кінцевих різниць. При цьому процес розбивання заготовки в обох пакетах формується у напівавтоматичному режимі. За дослідником залишається введення вхідних даних та бажана точність розрахунків. Проведено моделювання процесу впливу плазми на поверхню з легувальною сумішшю, розраховано термічний вплив та деформації.

Висновки

Запропонована методика моделювання процесів модифікування поверхні дозволяє визначати їх оптимальні параметри, що дозволять забезпечити стабільність та якість результатів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Савуляк В. І. Синтез зносостійких композиційних матеріалів та поверхневих шарів з екзотермічних компонентів / В. І. Савуляк. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2002. – 161 с.

2. Савуляк В. І. Модифікування робочих поверхонь сталевих деталей з формуванням високовуглецевих структур / В. І. Савуляк, В. Й. Шенфельд, М. С. Дмитрієв // Вісник машинобудування та транспорту / В. І. Савуляк, В. Й. Шенфельд, М. С. Дмитрієв. – Вінниця, 2019. – (ВНТУ).

Дмитрієв Максим Сергійович – аспірант групи АС-19, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: maxlion1974@gmail.com

Савуляк Валерій Іванович – д.т.н., проф., кафедри галузевого машинобудування, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: korsav84@gmail.com

Dmytriiev Maksym Serhiyovych – graduate student of the AC-19 group, Vinnitsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: maxlion1974@gmail.com

Savulyak Valery Ivanovich – d. oft.s, prof., Department of Industrial Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: korsav84@gmail.com

УДК 621.923.74

А. В. Слабкий

Гідроімпульсний плоскопритиральний верстат

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі проаналізовано тенденції удосконалення процесу абразивного фінішного оброблення та запропонована нова конструкція плоскопритирального верстата на базі гідроімпульсного привода

Ключові слова: абразив, фінішне оброблення, плоско притиральний, верстат, гідроімпульсний привід

Abstract

The tendencies of improvement of the process of abrasive finishing are analyzed in the work and the new design of the flat-grinding machine on the basis of the hydropulse drive is offered

Keywords: abrasive, finishing, flat grinding, machine, hydropulse drive

Вступ

Однією із традиційних проблем матеріалооброблення є підвищення якості оброблення, зокрема останні тендеції абразивного оброблення спрямованні на використання растрового методу виготовлення прецензійних поверхонь [1, 2]. Процес абразивної фінішного оброблення використовують для отримання високої точності геометричної форми (відхилення від площиності, плоскопаралельності, циліндричності становить від 2...3 до 0,5...0,05 мкм) та малої шорсткості обробленої поверхні деталей (Ra = 0,16...0,004 мкм). Особливо доцільним є застосування подібних операцій під час оброблення тонких і таких, що легко деформуються деталей, а також у випадках, коли необхідно зберегти спеціальні властивості вихідного матеріалу, що змінюються при значних теплових і силових впливах, або видалити дефектний шар металу, що утворився на попередньому етапі оброблення, зокрема після шліфування. Методом взаємного доведення (притирання) припрацьовуються один до одного контактуючі поверхні деталей, що працюють в парі, що забезпечує високу щільність прилягання і збільшення (до 95%) фактичної поверхні контакту. Тому аналіз існуючих теоретичних та експериментальних досліджень процесу абразивного фінішного оброблення та обладнання для його здійснення є актуальною науковою та інженерною задачею.

Результати дослідження

Встановлено, що підвищення якості та продуктивності абразивної фінішного оброблення сприяє наявність складного робочого руху, що складається з декількох рухів інструменту та оброблюваної деталі. Під час абразивної фінішної обробки такий характер кінематики сприятливо впливає на ефективність процесу з таких причин:

1) досягається рівномірний знос робочої поверхні, яка притирається, що підвищує точність розмірів і форми оброблюваних деталей;

2) абразивні зерна отримують можливість працювати великим числом своїх вершин і граней, що призводить до підвищення їх різальної здатності і стійкості;

3) відбувається вирівнювання мікрорельєфу поверхні за рахунок зрізання зернами виступів нерівностей та заповнення западин витісненим металом;

4) на оброблювану поверхню наноситься щільна рівномірна сітка слідів, що сприяє збільшенню дійсної опорної поверхні деталі, створює умови для кращого утримання мастила [1].

По виду кінематичного зв'язку робочих ланок виконавчого механізму верстати, що використовуються для реалізації процесів абразивної фінішного оброблення поділяють на два типи: верстати з жорстким кінематичним зв'язком та верстати з фрикційним зв'язком між заготовками та інструментом (притиром).

За кінематичними особливостями більшість верстатів можна розділити на дві групи: верстати з коливальним робочим рухом і верстати з обертальним рухом притиру.

Конструкція таких верстатів дозволяє безступінчасто регулювати параметри траєкторії руху притиру (інструменту). Основним ж недоліком подібних верстатів не достатньо широкий діапазон зміни амплітуди та частоти робочого руху виконавчого органу.

Аналізуючі результати теоретичних та експериментальних досліджень [1 – 10] можна сформувати вимого до обладнання, що здійснює растровий метод оброблення прецензійних поверхонь:

1) Широкі діапазони незалежного регулювання амплітуди та частоти коливань;
2) Безступінчасте регулювання параметрів вібронавантаження;
3) Можливість програмування режиму оброблення поверхні із врахуванням зміни конфігурації деталі (матеріалу, форми, геометрії). Дана вимога забезпечує оперативне втручання в процес оброблення, тонке налаштування – наприклад змінна виробника чи марки абразивного матеріалу;
4) Регулювання параметрів траєкторії руху під час оброблення.

Тому, на основі вищевикладеної інформації нами було запропоновано конструкцію верстату [11], що має значно ширший діапазон безступінчатого регулювання частоти та амплітуди коливань притиру. Кінематична схема верстата представлена на рис. 1. Планшайба 1, встановлена на трьох кулькових опорах 2 і приводиться в коливальний рух двома взаємно перпендикулярними робочими гідроциліндрами 3 та 4, що здійснюють вібраційне переміщення, параметри якого задаються генераторами імпульсів тиску 5 (ГІТ).

Закон зміни тиску та частота імпульсів в ГІТ 5 задається регуляторами потоку із електромагнітним керуванням 6, що забезпечує безступінчасте регулювання величини взаємного розладу частот коливань в робочих гідроциліндрах 4.

Тиск відкриття ГІТ визначається жорсткістю пружин 7, яка може змінюватись автоматично в процесі обробки за допомогою електромеханічного приводу 8 (найчастіше на основі крокових двигунів та передачі гвинт-гайка). Блок керування 9 регулює роботу регуляторів потоку із електромагнітним керуванням 6 та електромеханічним приводом 8.

Навантажувальний пристрій 10 встановлено на поворотному кронштейні 11. Залежно від висоти оброблюваної деталі його положення регулюється гвинтом 12, а затиск на колоні проводиться диференціальним гвинтом 13. В якості силового елемента приводу притискання робочого органу до оброблюваної заготовки (касети із заготовками) використано пружину 14 жорсткість якої регулюється гайкою 15. Центральний вал 16 посаджений на підшипники пінолі 17, яка зафіксована від повороту.

Штоки робочих гідроциліндрів закінчуються кульовими опорами 18, які приєднані до планшайби 1 на якій встановлено заготовку. Поворотом рукоятки 19 пристрій опускається в робоче положення. Оскільки осі штоків робочих гідроциліндрів 3 та 4 зміщені відносно осі обертання валу 16, при русі притиру 20 сили абразивного тертя деталей створюють крутний момент, який повертає заготовку, або касету із заготовками в напрямку вільного ходу. Таким чином, касета із заготовками одночасно здійснює обертальний рух навколо двох осей – притира 20 та центрального вала 16, завдяки цьому заготовка рухається по гіпоциклоїді.

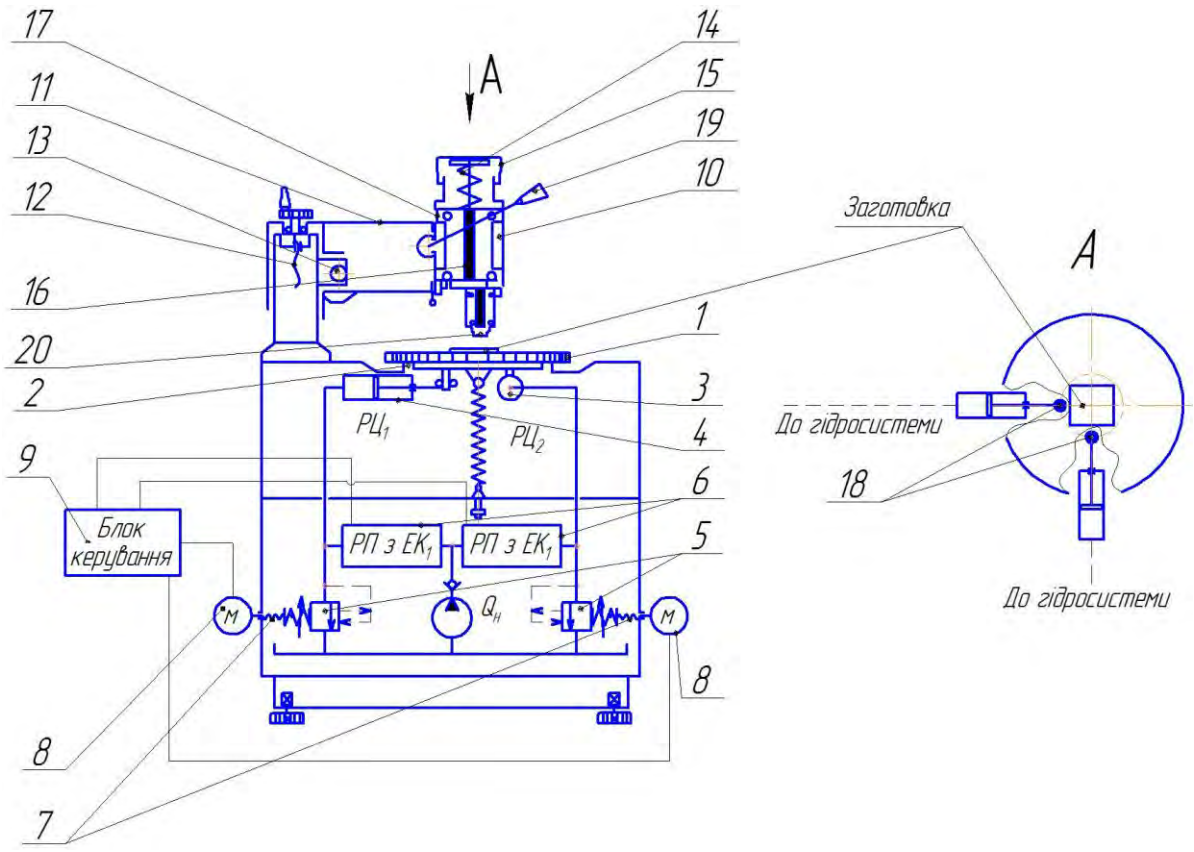


Рис. 1 – Кінематична схема гідроімпульсного плоско притирального верстата

Переваги:

1) у верстаті з таким типом робочого руху, – швидкості різання і шляхи тертя всіх точок притиру однакові, що дозволяє використовувати всю його робочу поверхню.

1) реалізація неповторюваного мультируху;

2) утворення ізотропної сітки криволінійної траєкторії;
3) рівність шляхів тертя всіх точок поверхні, що притираються;
4) можливість регулювання параметрів траєкторії робочого руху в процесі роботи верстата.

Можливість цілеспрямованого вибору форми і щільності траєкторії робочого руху інструменту дозволяє формувати мікрорельєф обробленої поверхні з оптимальними статистичними параметрами. При цьому величина шорсткості за параметрами Ra і Rz може досягатися в нанометровому діапазоні [12].

Висновок. Проаналізовано тенденції розвитку технологій фінішного притирання та обладнання для його здійснення запропонована нова конструктивна схема верстата на базі гідроімпульсного привода.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Некрасов, В.П. Прецизионные плоскодоводочные станки с растровым движением инструмента // Машиностроитель. 2000. № 9. С. 7-8.
2. Анциферов В.Н. Растровый метод обработки прецизионных поверхностей В.Н. Анциферов, А.М. Ханов, К.Р. Муратов и др. Известия Самарского научного центра Росисийской академии наук, т. 13, №1(3), 2011.
3. https://produktech-engineering.com/ru/proizvoditeli/lapmaster/
4. https://www.peter-wolters.com/
5. http://peter-wolters.org/index.php/downloads?task=document.viewdoc&id=75
6. https://www.hahn-kolb.de/All-categories/Grinding-machines/1521AC04_1907417.cyid/1521.cgid/en/US/USD/
7. http://www.hamai.com/english/product/index.html
8. Бабаев С.Г., Садыгов П.Г. Притирка и доводка поверхностей деталей машин. «Машиностроение», 1976.
9. Вибрационная притирка детали [Электронный ресурс]. – URL: http://www.stroi-blok.ru/?p=502 (дата обращения: 15.09.2016).
10. Некрасов В.П., Муратов Р.А. Станки с растровой кинематикой для финишной обработки поверхностей постоянной кривизны // Современные организационные, технологические и конструкторские методы управления качеством: сб. науч. тр. – Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2006. – С. 96–115.
11. Пат. 142296 U, Україна, B24B37 37/04, ВІБРАЦІЙНИЙ ВЕРСТАТ З ГІДРОІМПУЛЬСНИМ ПРИВОДОМ ДЛЯ ФІНІШНОГО ОБРОБЛЕННЯ ПЛОСКИХ ПОВЕРХОНЬ ДЕТАЛЕЙ/ Слабкий А.В., Поліщук О.В. та Манжілевський О.Д. (Україна) – № u 201912087 Заявл. 20.12.2019; – Опубл. 25.05.2020, Бюл. №10/2020, 25.05.2020р.
12. Khanov A.M., Ivanov V.A., Muratov K.R., Gashev E.A. Upravlenie traektoriei rabochego dvizheniia pri dovodke ploskostei [Management of a trajectory of labor movement at operational development of the planes]. Izvestiia Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiiskoi akademii nauk, 2011, vol. 13, no. 1–3, pp. 667–669.

Слабкий Андрій Валентинович – кандидат технічних наук, доцент кафедри галузевого машинобудування, Вінницький національний технічний університет, Вінниця. e-mail: Slabkiyandrey@gmail.com, тел. +380971999840.

Slabkyi Andrii Valentinovich – Ph.D., assistant professor of mechanical engineering industry, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia. e-mail: Slabkiyandrey@gmail.com, tel. +380971999840

.

УДК 621.974.4-82

Є. І. Івашко
Р. Д. Іскович-Лотоцький

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ЗОНДУВАННЯ ҐРУНТІВ З ГІДРОІМПУЛЬСНИМ ПРИВОДОМ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Обґрунтована перспективність використання розробленого обладнання для зондування ґрунтів з гідроімпульсним приводом на інших процесах будівництва і не тільки.
Ключові слова: гідроімпульсний привод, вібрації, навісне обладнання, віброзбуджувач, зондування ґрунтів.

Abstract
The prospects of using the developed equipment for sounding of soils with hydropulse drive on other construction processes and not only are substantiated.
Keywords: hydro-impulse drive, vibrations, hinged equipment, vibrator, sensing of soils.

Вступ

Здійснення вібраційних і ударно-вібраційних навантажень об'єктів обробки можливо багатьма способами. Широко відомі вібраційні і ударно-вібраційні машини з механічним, електричним, пневматичним, гідравлічним і комбінованими приводами. Для промислового застосування рекомендований гідравлічний привід, що забезпечує передачу енергії тиску рідини в будь-якому напрямку, простоту здійснення прямолінійних зворотно-поступальних переміщень виконавчого робочого ланки машини. Крім того, гідравлічний привід відрізняється компактністю і можливістю плавного регулювання основних робочих параметрів - швидкості, зусилля, переміщення, а також малою інерційністю і високою надійністю.

Результати дослідження

Застосування вібраційних і віброударних машин, дає можливість інтенсифікувати цілий ряд технологічних процесів, здійснюваних, як правило, на машинах із зворотно-поступальним рухом робочої ланки, забезпечуючи періодичні високочастотні імпульсні навантаження. Найбільш раціональним, як показала практика, для машин подібного типу є гідравлічний привод, який має багато переваг, головні з яких – простота і надійність автоматичного повторювача робочих циклів. Зважаючи на це, для зондування ґрунтів є доцільним та перспективним розробка та дослідження нового обладнання з гідравлічним приводом, яке зможе підвищити продуктивність виконуваних робіт.

Нами було розроблено ряд принципових конструктивних схем навісного обладнання з гідроімпульсним приводом для ударно-вібраційного зондування ґрунтів, в основі яких лежить гідравлічний віброзбуджувач (клапан-пульсатор) розробкою та дослідженням якого займається кафедра галузевого машинобудування Вінницького національного технічного університету.

На сьогоднішній день все частіше при розробці різних типів обладнання одною з задач які перед собою ставлять конструктори являється можливість багатофункціонального використання обладнання, я і в нашому випадку.

Розроблене обладнання не має жорсткої прив’язки до конкретного агрегату та має стандартизовані приєднувальні роз’єми та має можливість монтування на різні агрегати.

Альтернативною сферою застосування даного типу обладнання може бути трамбування, занурення свай відносно невеликого діаметру, занурення стовпів огорож (паркани), прокладання кабелю під дорожніми покриттями і т.п.

Висновки

Враховуючи вищесказане, стає зрозуміло що розроблене нами обладнання для зондування ґрунтів з гідроімпульсним приводом має перспективність використання на інших процесах будівництва і не тільки. Це дає змогу підвищити його загальну ефективність та конкурентоспроможність.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Искович-Лотоцкий Р. Д. Машины вибрационного и вибоударного действия / Р. Д. Искович-Лотоцкий, И. Б. Матвеев, В. А. Крат // К. : Техніка, 1982. – 207 с.

2. Бауман В. А. Вибрационные машины и процессы в строительстве : учебное пособие для студентов строительных и автомобильно-дорожных вузов / В. А. Бауман, И. И. Быховский. – М. : Высшая школа, 1977. – 255 с.

3. Иванов М. Е. Гидропривод сваепогружающих и грунтоуплотняющих машин / М. Е. Иванов, И. Б. Матвеев, Р. Д. Искович-Лотоцкий [и др.]. – М. : Машиностроение, 1977. – 174 с.

Івашко Євгеній Іванович — старший лаборант кафедри галузевого машинобудування, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: zheka.vntu@gmail.com

Іскович-Лотоцький Ростислав Дмитрович — докт. техн. наук, професор кафедри теплоенергетики, Вінницький національний технічний університет, e-mail: islord@vntu.edu.ua

Ivashko Yevheniy I. — senior laboratory assistant of Industrial Engineering Department, Vinnytsia national technical university, Vinnytsia, e-mail: zheka.vntu@gmail.com

Iskovych-Lototskii Rostyslav D. — Doctor of Engineering, professor of Industrial Engineering Department, Vinnytsia national technical university, Vinnytsia, e-mail: islord@vntu.edu.ua

УДК 621.793.79

В. І. Савуляк
А.А. Осадчук
О.П. Шиліна
Р. Л. Депутат

Установка з числовим програмним керуванням для автоматизації процесу формування імплантантів

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Метою даної роботи є розробка плазмового напилювального пристрою та автоматизація процесу нанесення на металеву каркасну заготовку кісток людини або тварини керамічного матеріалу типу гідроксиапатит.

Ключові слова: плазмовий напилювальний пристрій, установка з числовим програмним керуванням, автоматизація напилювання.

Abstract

The purpose of this work is to develop a plasma spraying device and automate the process of applying to a metal frame blank of human or animal bones ceramic material such as hydroxyapatite.

Keywords plasma spraying device, installation with numerical program control, spraying automation.

Метою даної роботи було розробка комплексу з числовим програмним керуванням (ЧПК) для автоматизації формування імплантатів кісток людини або тварини. Для створення плазмового струменю з введеним в нього порошком гідроксилапатиту запропоновано використати плазмотрон (рис.1). [1].

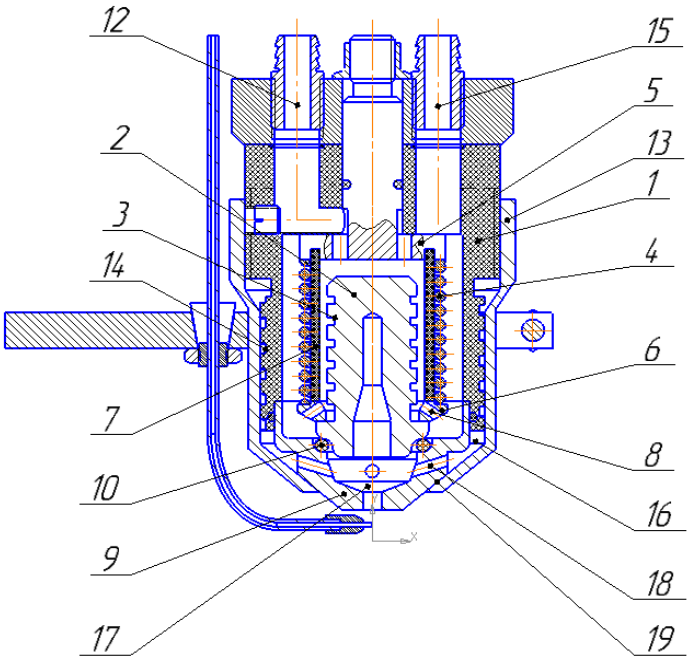


Рисунок 1. - Плазмотрон

Плазмотрон складається з корпусу 1, виконаного із діелектрика, у якому розміщений порожнистий мідний електрод 2, на зовнішній поверхні якого виконана різьба 3. Водоохолоджуємий соленоїд 4 електрично з'єднується струмопроводом 5 із металевою клемою-вставкою 6. Між електродом 2 і соленоїдом 4 розміщена діелектрична втулка 7, виконана у виді порожнистого циліндра, один торець якої встановлений у кільцевій канавці струмопродводу 5, виконаної концентрично до поздовжньої осі корпусу, а другий торець втулки контактує з клемою–вставкою 6, електрично зв'язаною з мідним електродом 2.У клемі–вставці 6 рівномірно по її периметру виконані наскрізні отвори 8. Вихідне сопло 9 виконано у вигляді чашки і сполучено по периферії з внутрішньою поверхнею діелектричного корпусу 1, а порожнина, утворена внутрішньою стінкою сопла 9 і нижньою частиною електрода 2 відділена пружним діелектричним ущільнювальним кільцем 10, встановленим у еквідистантно розташованих каналах електрода і сопла. Охолоджуюча вода подається в плазмотрон по штуцеру 11, і відводиться через штуцер 12. На зовнішній поверхні діелектричного корпусу 1, за допомогою різі закріплений циліндричний кожух 13 із конічним звуженням і осьовим отвором у нижній його частині. У корпусі 1, із боку кожуха 13, виконані багатозахідні гвинтові канали 14, сполучені з однієї сторони патрубком 15 подачі повітря, а з іншої сторони – із колектором 16 подачі повітря. Колектор 16 зв'язаний із розрядною камерою 17 крізь тангенціальні отвори 18, виконані у соплі 9 під кутом, рівним куту нахилу внутрішньої конусної частини сопла 9 і розташовані нижче канавки пружного діелектричного ущільнювального кільця 10. У місці контакту конічного завуженого кожуха 13 і зовнішньої поверхні сопла 9, у кожусі виконані радіальні щілини 19, зв'язані з колектором 16 подачі повітря і спрямовані до осі сопла, причому загальна площа перетину тангенціальних отворів 18 сопла 9 більше площі перетину радіальних щілин 19.

Конструкція плазмотрона дозволяє спростити технологію його складання і заміну швидкозношуваних деталей. Запропонований плазмотрон відрізняється підвищеною надійністю і ресурсом роботи.

Після розрахунків режимів напилювання розроблено конструкторську документацію на складальне креслення установки автоматизованого нанесення керамічного покриття з використанням виконавчих механізмів з числовим програмним керуванням.

Для робочих рухів застосовано механізми фірми FESTO, а саме для обертача: серводвигун EMME-AS-100-M-HS-Ax, осьовий набір EAMM-A-D60-100A, контролер CMMP-AS-C5-3A-M3; для установки з ЧПК: консольна вісь EGSL-BS-45-200-3P, серводвигун EMMS-AS-40-S-LS-TM, осьовий набір EAMM-A-D32-40A, в якості портальної вісі EGC-70-600-BS-10P-KF-0H-ML-GK, серводвигун EMMS-AS-55-S-LS-TS. В процесі роботи застосовувались програми: Компас 3D та FestoPositioningDrives, 3D моделі механізмів та деталей завантажені з сайту FESTO.COM.UA.

ВИСНОВКИ

Запропоноване устаткування дозволяє створювати заготовки імплантатів довільної конфігурації та складу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Електродуговий плазмотрон пат 68449 Україна МПК B23K9/16/ Неклеса А.Т - №2002032128 заявл. 15.03.2004, опублік. 16.08.2004, бюл №1 – 4с.
2. www.FESTO.COM.UA

Савуляк Валерій Іванович - професор кафедри ГМ, Вінницький національний технічний університет, e-mail: korsav84@gmail.com, тел. +380963507247, Україна, 21021, м. Вінниця, вул. В.Інтернаціоналістів, 3, кв.311.

Осадчук Андрій Андрійович – аспірант кафедри ГМ, Вінницький національний технічний університет, e-mail: os.andrey2@gmail.com , тел. +380682110022, Україна, 21021, м. Вінниця, вул.В. Інтернаціоналістів 5.

Шиліна Олена Павлівна – доцент кафедри ГМ, Вінницький національний технічний університет, e-mail: EPShilina@gmail.com,тел. +38097442 2377, Україна, 21018, м. Вінниця, вул. Келецька, , кв..

Депутат Роман Леонідович – студент групи 1ЗВ-19м, кафедра ГМ, Вінницький національний технічний університет, e-mail: rdeputat.nr@gmail.com, Вінниця, вул. В.Інтернаціоналістів, 5.

Savulyak Valeriy Ivanovych - Professor of the Department of GM, Vinnytsia National Technical University, e-mail: korsav84@gmail.com, tel. +380963507247, Ukraine, 21021, Vinnytsia, street V.Internatsionalistiv, 3, apt. 311.

Osadchuk Andrii Andriyovuch - student group 1ZV-16m, Department of Technology improve durability, Vinnytsia National Technical University, e-mail:: os.andrey2@gmail.com, tel. +380682110022,Ukraine, 21021, Vinnytsya,V. Internacionalistiv str. 5.

Shilina Olena Pavlivna - Associate Professor of GM, Vinnytsia National Technical University, e-mail: EPShilina @ gmail.com, tel. +38097442 2377, Ukraine, 21018, Vinnytsia, street Kielce,, apt.

Deputy Roman Leonidovych - student of group 1ZV-19m, Department of GM, Vinnytsia National Technical University, e-mail: rdeputat.nr@gmail.com, Vinnytsia, st. V. Internationalists, 5.

УДК 621.791.011

Савуляк В. І.
Глушко В. О.
Шаргородський К. С.

ДОСЛІДЖЕННЯ СХОПЛЮВАННЯ МАТЕРІАЛІВ ПІД ЧАС ТЕРТЯ КОВЗАННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
У цій роботі розглядаються способи та засоби реалізації завдань щодо визначення схильності матеріалів пар тертя до схоплювання. З цією метою розроблено та виготовлено оснащення до дослідної установки, виконано його монтаж та запуск. Проводилося триботехнічне дослідження залежності схоплювання пар тертя від навантаження та умов.
Ключові слова*: схоплювання матеріалів, тиск взаємодії в парі тертя, температура, мастила, твердість.*

Abstract
In this work the ways and means of realization of tasks on definition of tendency of materials of friction pairs to setting are considered. For this purpose, equipment for the experimental installation was developed and manufactured, its installation and start-up were performed. A tribotechnical study of the dependence of friction vapor setting on load and conditions was performed.
Keywords: *setting of materials, interaction pressure in friction pair, temperature, lubricants, hardness*.

Схоплювання - явище міцного з'єднання металів в результаті взаємного тертя або сумісного деформування при температурі нижче температури рекристалізації. При цьому утворюються міцні металічні зв'язки в зонах безпосереднього контакту поверхонь. В місцях схоплювання зникає границя між тілами, що дотикаються. Якщо сила зсуву перевищує міцність утворених зв’язків, то відбувається їх руйнування по найменш міцних зонах. При цьому відбувається виривання кристалітів з одного матеріалу та перенесення його на поверхню іншого. Перенесений матеріал має підвищену твердість внаслідок деформаційного зміцнення, що створює сприятливі умови до розвитку процесів катастрофічного зношування обох поверхонь тертя.

На явищі схоплювання при сумісному пластичному деформуванні металів базуються технологічні процеси холодного зварювання металів і одержання біметалів методом холодного прокатування.

Схоплювання I роду (холодне заїдання) виникає при терті ковзання з малими швидкостями відносного переміщення і питомим тиском, які перевищують границі плинності (текучості) на ділянках фактичного контакту при відсутності шару мастила або захисних плівок окислів. Процес схоплювання суттєво залежить від механічних і фізичних властивостей матеріалів і їх співвідношень, міцності, твердості, типу кристалічної ґратки, взаємного розчинення, електронної будови тощо.

Схоплювання II роду (гаряче заїдання) виникає при терті ковзання з великими швидкостями відносно руху і значними питомими тисками, що обумовлює високий градієнт і інтенсивність зростання температури в поверхневих шарах металів і їх термічну пластичність. Термічна пластичність викликає втрату міцності, явища відпуску і плавлення. При цьому утворюються структури рекристалізації, відпуску, гартування і вторинного гартування. Схоплювання II роду може проявлятися при сухому терті і граничному змащуванні. При граничному терті воно виникає при більш високих швидкостях ковзання і тиску, і пов'язано з попередніми процесами десорбції мастила. Схоплювання II роду в більшій мірі залежить від теплофізичних властивостей матеріалів, теплостійкості, твердості, тепломісткості і теплопровідності. Воно виникає при терті металів з різними механічними властивостями. Для групи сталей цей вид схоплювання найбільш характерний для загартованих матеріалів[1].

Випробування матеріалів на схильність до схоплювання потрібно виконувати в фіксованих умовах: за наявності мастил конкретного хімічного складу, контрольованого середовища, температури та параметрів тертя. Для виконання досліджень розроблена установка, показана на

рисунку 1. З пульта керування роботою установки вмикають обертання електродвигуна 2, встановленого на корпусі 1. Через редуктор обертання передається на шпиндель установки, який обертає зразок, виконаний у вигляді кільця. Кільце обертається, ковзаючи по 3-х кульках, виготовлених з сталі ШХ 15. Нормальний тиск в парі тертя створюється спеціальним механізмом підйому 4, який притискає дослідний матеріал кільця до кульок. Сила притискання контролюється динамометром з вбудованою головкою годинникового типу[2].

За рахунок піднімання чаші пристосування зразки притискаються і тиск в парі тертя плавно збільшується до моменту настання схоплювання. При цьому чаша пристосування зі зразками починає провертатися до опори, на якій встановлено кінцевий вимикач. Обертання шпинделя та підйом чаші пристосування зупиняються. Індикатор показує нормальну силу в трибоконтакті, при якій відбулося схоплювання.

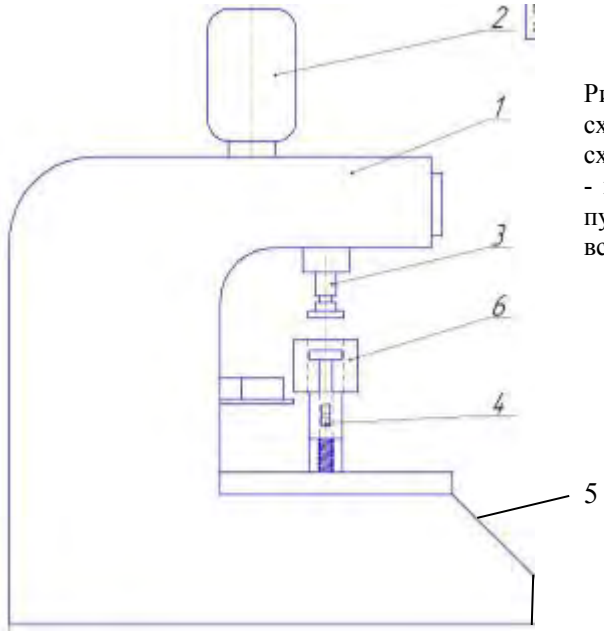


Рисунок 1 – Установка для дослідження схильності матеріалів пар тертя до схоплювання: 1 - корпус; 2 - електродвигун; 3 - шпиндель; 4 - механізм навантаження; 5 – пульт керування; 6 - пристосування для встановлення зразків матеріалів пари тертя

Запропонована установка дозволяє визначати граничні навантаження при яких відбуваються схоплювання матеріалів в різних умовах. На установці є можливість визначення протизадирних властивостей мастил за різних температур та тисків у зоні тертя.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кіндрачук М. В. Трибологія./ М. В. Кіндрачук, В. Ф.Лабунець, М. І. Пашечко, Е. В. Корбут. К.:2009.- 392 с.
2. Дмитриченко М. Ф. Триботехніка та основи надійності машин./ М. Ф. Дмитриченко, Р. Г. Мнацаканов, О.О. К.:2006.- 216 с.

Савуляк Валерій Іванович - д.т.н., проф., професор кафедри галузевого машинобудування, Вінницький національний технічний університет. E-mail: korsav84@gmail.com

Глушко Владислав Сергійович – студент групи 1ЗВ-18б, Вінницький національний технічний університет, факультет машинобудування і транспорту, E-mail:1zv.15b.shugailo@gmail.com

Шаргородський Костянтин Сергійович - аспірант кафедри галузевого машинобудування, Вінницький національний технічний університет, факультет машинобудування і транспорту, E-mail: konstantinw@ukr.net

Savulyak Valeriy – professor, doctor of technical sciences, Vinnytsia National Technical University, E-mail: korsav84@gmail.com.

Glushko Vladyslav - student of group 1ZV-18b, Vinnytsia National Technical University, Faculty of Mechanical Engineering and Transport, E-mail: 1zv.15b.shugailo@gmail.com

Sharhorodskyi Kostiantyn – graduate student of the Department of Industrial Engineering, Vinnytsia National Technical University, Faculty of Mechanical Engineering and Transport, E-mail: konstantinw@ukr.net

УДК 669.131.622

О. Б. Янченко

ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ЗАКОНОМІРНОСТІ МОДИФІКУВАННЯ РОЗПЛАВІВ ВИСОКОВУГЛЕЦЕВИХ СПЛАВІВ ПОРОШКОВИМИ МОДИФІКАТОРАМИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проведенні дослідження фізико-хімічних аспектів кристалізації високовуглецевих сплавів, з застосування методів порошкової металургії для отримання модифікуючих брикетів дозволяє у широких межах варіювати не тільки складом модифікатора, для отримання заданих властивостей високовуглецевих сплавів.

Ключові слова: високовуглецевих сплавів, модифікатор, порошкова металургія, дисперсність структури, лігатура.

Abstract

The study of physicochemical aspects of crystallization of high-carbon alloys, using powder metallurgy methods to obtain modifying briquettes allows to vary widely not only the composition of the modifier, to obtain the specified properties of high-carbon alloys.

Keywords: high-carbon alloys, modifier, powder metallurgy, dispersion structure, ligature.

Вступ

Високих значень міцності, так і пластичні властивості ливарних високовуглецевих сплавів забезпечується за допомогою модифікування – сфероідизуючого та інокулюючого. Сфероідизуюче модифікування визначає ступінь округлості графітних включень, тоді як інокулююче – сприяє графітизації, підвищуючи кількість зародків графитной фази та дозволяє отримувати у чавунах переважно феритну структуру. Від поєднання цих двох процесів модифікування у часі залежить якість структури отриманого чавуну.

Проведенні дослідження фізико-хімічних аспектів кристалізації високовуглецевих сплавів, з застосування методів порошкової металургії для отримання модифікуючих брикетів дозволяє у широких межах варіювати не тільки складом модифікатора, а й пористістю брикетів: при інших рівних умовах як хімічний склад модифікатора, так і величина пористості брикету визначає інтенсивність його розчинення в розплаві [1, 2], та розробити оптимальні технологічні параметри та технології їх введення у розплав для підвищення дисперсності структури, міцності та пластичності високовуглецевих сплавів.

Результати дослідження

Проведенні дослідження визначили напрямок проведення експериментальних досліджень які дадуть можливість побудувати математичні моделі поведінки високовуглецевих сплавів модифікуючих брикетів, а також вивчити вплив різних чинників (хімічного складу, фізичної природи, розмірних факторів і загальної маси часток, що вводяться, статистичної неоднорідності фракції порошку модифікатора, температури, швидкості охолоджування, фізико-хімічних характеристик і стану розплаву) на процес розчинення та характер поведінки модифікаторів у рідкому металі.

Подальше проведення експериментальних робіт направлено на визначення оптимальних технологічних параметрів введення у розплав різних модифікаторів, що забезпечують підвищення дисперсності структури литого металу.

Використання технології порошкової металургії при виробництві модифікаторів виключає стадію сплаву компонентів, замінивши її пресуванням. В залежності зменшується економічна складова, в таблиці наведенні деякі порівняльні характеристики порошкових брикетованих модифікаторів та плавлених лігатур. Таким чином, впровадження брикетованої модифікаторів нового покоління в технологію внутріформеного модифікування передбачає істотну економію енергетичних та матеріальних ресурсів.

п/п	Показники	Лігатура	Брікет
1	Витрата електроенергії під час виготовлення модифікаторів, квт. ч /т	1200 ± 200	120 ± 20
2	Засвоєння магнія під час виготовлення модифікаторів, %	70 ± 20	98 ± 1
3	Вітхилення по вмісту магнія у межах одної марки модифікатора, %	15 – 20	0,5 – 1
4	Відноснавитрата під час обробки чавуна, %	100	75 ± 5

Проведенні дослідження показали, що під час виготовленні брикетованої модифікаторів методами порошкової металургії істотно зменшується забруднення навколишнього середовища шкідливими викидами в порівнянні з традиційним процесом виготовлення лігатур методом сплаву.

Дослідження показали, що розроблена гамма модифікаторів різного призначення, при певних умовах, це додавання у склад модифікатора нанолуковиц, дає можливість переводу виробництва сірого чавуну на високоміцний чавун.

Порівняльні випробування чавунів, отриманих під час внутріформеного модифікування лігатурой та брикетованими модифікаторами показали, що механічні властивості отриманих виливків знаходяться на одному рівні, при витраті 1,1% і 0,85%, відповідно.

Висновки

Під час вибору чи розробці певних видів модифікаторів необхідно враховувати безліч факторів:

– техніко-економічні показники. До них відносяться вартість і трудовитрати на отримання модифікатора, витрата на тонну лиття, необхідність витрат на виробництво устаткування для організації процесу, токсичність, піроефект та стабільність процесу модифікування;

– не менш важливою за значенням, слід віднести фізико-хімічні властивості металів та сплавів, використаних в якості модифікаторів. До них в першу чергу відносяться щільність у рідкому стані, окиснюваність, розчинність в металі, десульфуріруюшая здатність.

Важливими характеристиками є також пружність парів компонентів, температури плавлення, кипіння та цілий ряд інших властивостей.

– враховують параметри, що характеризують вплив добавки на структуру та фізико-хімічні та механічні властивості металу. Комплексне зіставлення цих трьох груп чинників дає підставу для вибору і використання того чи іншого наповнювача ПП. Природно, що для різних видів ПП може бути кращою одна група чинників перед іншою.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Куровський В.Я., Баглюк Г.А., Шинський О.Й. Вплив компонентного складу та параметрів пресування на властивості брикетованих модифікаторів // Наукові нотатки. Міжвузівський збірн. (за напрямом «Інженерна механіка»). Вип. 25, ч. II. – Луцьк, 2009. – С.128-133.

2. Баглюк Г.А., Куровський В.Я., Шинський О.Й. Вплив режимів пресування порошкових модифікаторів на кінетику їх розчинення в розплаві чавуну // Вісник національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут». Серія «Машинобудування. - № 59. – Київ, 2010. - С. 27-30.

Янченко Олександр Борисович – *канд. техн. наук, старший викладач кафедри галузевого машинобудування, Вінницький національний технічний університет.*

Yanchenko Alexander B. – *Ph.D. (Engineering), Senior Lecturer of Department of branch mechanical engineering, Vinnytsia National Technical University, Email: 1961yab@gmail.com.*

УДК 621.791.92

Д. В. Бакалець
О. В. Бабій

АНАЛІЗ СПОСОБІВ НАПЛАВЛЕННЯ ПОКРИТТІВ НА МІДНІЙ ОСНОВІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі досліджено процес наплавлення мідних покриттів на поверхні сталевих деталей та встановлено закономірності формоутворення покриттів від режиму. Покриття найвищої якості отримано шляхом наплавлення на мінімально можливих режимах без проплавлення сталевої основи автоматичним способом в середовищі аргону дротом марки М1. Аналіз мікрошліфів таких зразків показав мінімальне проплавлення основного металу та перемішування його з наплавленим, що дозволяє отримувати чисте покриття на основі міді з мінімальним вмістом домішок.

Ключові слова: Відновлення**,** покриття, наплавлення, мідь.

Abstract

The process of surfacing of copper coatings on the surface of steel parts is investigated and the regularities of forming of coatings from the regime are established. The highest quality coating is obtained by surfacing in the minimum possible modes without melting the steel base automatically in an argon environment with M1 wire. Analysis of microgrinds of such samples showed minimal penetration of the base metal and mixing it with the weld, which allows to obtain a pure coating based on copper with minimal impurities.

Key words*:* Restoration, coating, surfacing, copper.

Вступ

В сучасних реаліях подорожчання енергетичних носіїв та продуктів чорної і особливо кольорової металургії особливої популярності набуває створення та використання біметалів. Деталі з таких матеріалів можуть мати основу з відносно дешевої сталі чи чавуну а функціональне покриття з кольорового сплаву, наприклад, на основі міді. Нанесення покриттів на мідній основі дозволяє створити біметалічну деталь якій будуть притаманні дифрикційні властивості на відмінну від звичайного металу.

Матеріали на основі міді часто використовуються в підшипниках ковзання. Також існують механізми в яких підшипники мають великий розмір, наприклад, вали великого діаметру, для яких звичайних підшипників кочення не виготовляють, різного роду вали машин з ударним та вібраційним навантаженням. Собівартість виготовлення цільних деталей з кольорового металу є високою і це не завжди доцільно в сучасних умовах. Тому робота покликана вирішити цю, та аналогічні проблеми шляхом створення біметалевих композитів для підшипників та інших деталей є актуальною.

Результати дослідження

В рамках запланованих досліджень наплавка мідних покриттів проводилась трьома способами: неплавким електродом в середовищі аргону, ручним способом покритим електродом, та автоматичним в середовищі СО2 і аргону.

Наплавлення неплавким електродом в середовищі аргону має свої переваги над іншими, які полягають в нормованому введенні кількості теплоти та присадкового матеріалу. Це дозволяє отримувати покриття малої товщини. За рахунок нижчої температури плавлення та більшої текучості покриття на мідній основі здатні заповнювати найменші дефекти що можуть виникати при виконанні наплавлення покриттів на мідній основі на основну деталь. Разом з тим з підвищенням сили зварювального струму відбувається інтенсивне нагрівання зразків і проплавлення основного металу, що призводить до перемішування міді із сталлю і погіршення якості отриманих покриттів.

Наплавлення міді та її сплавів на сталь можна виконувати за допомогою вугільного електроду, але при такому виді наплавлений шар не захищається від впливу зовнішнього середовища, тому при даному способі наплавлення присадковий дріт покривають різного виду флюсами (бура і тд.)

Наплавлення покритим електродом за допомогою ручного дугового зварювання на малих струмах супроводжується значним пороутворенням за рахунок поганого захисту і формуванням

високих нерівномірних валиків. Технологічно наплавлення можливе лише на малих струмах, оскільки за рахунок високої теплопровідності мідного електроду він досить швидко нагрівається. Це призводить до перегріву його обмазки і її осипання при збільшенні зварювального струму.

Найкращі результати за якістю наплавленого покриття отримано шляхом наплавлення автоматичним способом в середовищі аргону (рисунок 1). Проводячи зовнішній огляд стає зрозуміло, що наплавлений шар добре скріпився з основним, утворивши чітку зону сплавлення без пор та дефектів. За рахунок підбору оптимального режиму вдалося отримати мінімальне проплавлення основного металу і гарну якість наплавленого матеріалу.



Рисунок 1 – Зразки наплавлені автоматичним способом в середовищі аргону

Із наплавлених різними способами зразків були зроблені мікрошліфи, визначення мікроструктури яких проводилась за допомогою мікроскопу МИМ-8М. Зображення фіксувались за допомогою цифрової камери.

Мікроструктурний аналіз зони сплавлення між мідним покриттям і сталлю показав наявність чіткої границі без включень і несплавлень (рисунок 2). У деяких випадках виявлено локальні пори та взаємопроникнення металу зварного шва і міді, проте таке перемішування локальне, не поширюється у глиб зварного шва і, тому, не впливає на механічні властивості з‘єднання.

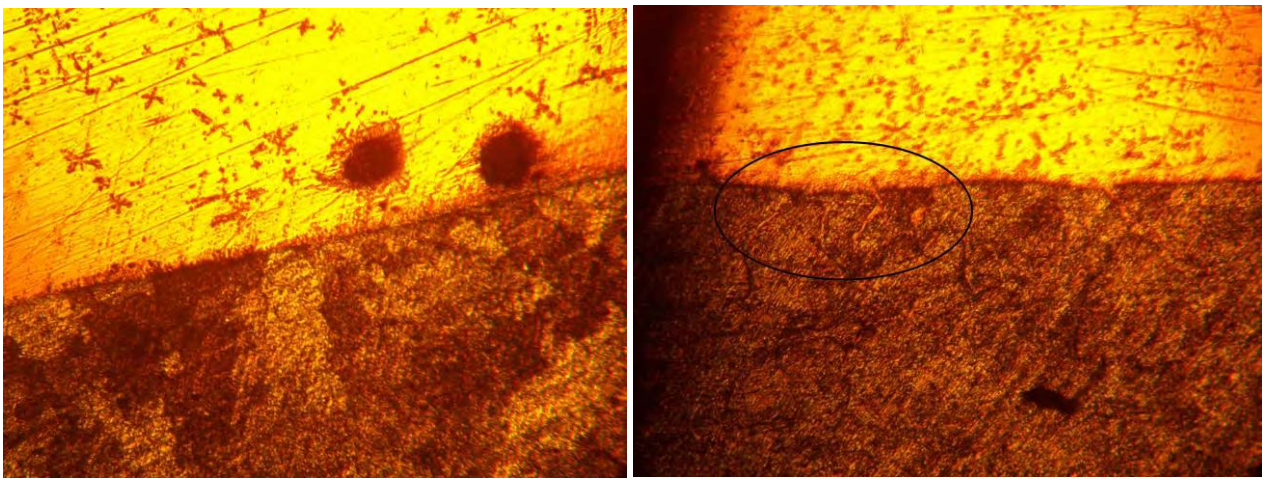


Рисунок 2 – Границя сплавлення основного металу з наплавленим

Під час наплавки мідне покриття за рахунок високої рідкотекучості та сил поверхневого натягу ніби розтікається по поверхні сталі, тим самим забезпечуючи формування валика без проплавлення. Однак процес контактування рідкої міді з сталлю не рідко супроводжується міжкристалітним проникнення міді в сталь. Праворуч на рисунку 2 показано заповнені мідним сплавом тріщини у вигляді «клинів», що мали місце на дефектній поверхні відновлюваної деталі. Глибина залікованих тріщин сягає кількох міліметрів. Такий механізм міжкристалітного проникнення міді пояснюється на основі уявлень про адсорбційне зниження міцності, міжзернову корозію і дифузію під впливом поля напружень. Деякі вчені вважають таку розклинювальну дію рідкої міді негативним процесом однак переважна більшість говорять про збільшення міцності за рахунок адгезійного щеплення міддю пошкоджених ділянок.

Висновки

В роботі вдалося реалізувати наплавку мідних покриттів трьома способами: неплавким електродом в середовищі аргону, ручним способом покритим електродом, та автоматичним в середовищі CO2 і аргону. У всіх випадках отримані покриття з різним ступенем проплавлення основного матеріалу та властивостями.

Встановлено що наплавлення неплавким електродом в середовищі аргону має свої переваги над іншими, які полягають в нормованому введенні кількості теплоти та присадкового матеріалу. Це дозволяє отримувати покриття малої товщини до 0,5-0,8 мм коли це необхідно, що в свою чергу дозволяє економити витратні матеріали та затрачені ресурси на механічну обробку.

Виявлено що наплавлення покритим електродом за допомогою ручного дугового зварювання на малих струмах супроводжується значним пороутворенням за рахунок поганого захисту і формуванням високих нерівномірних валиків, тому цей спосіб для формування покриттів використовувати не доцільно.

Найкращі результати за якістю наплавленого покриття отримано шляхом наплавлення автоматичним способом в середовищі аргону на мінімальних режимах дротом марки М1. Аналіз макрошліфів таких зразків показав мінімальне проплавлення основного металу та перемішування його з наплавленим, що дозволяє отримувати чисте покриття на основі міді з мінімальним вмістом домішок.

Мікроструктурний аналіз зони сплавлення між мідним покриттям і сталлю показав наявність чіткої границі в основному без включень і несплавлень. На окремих ділянках виявлено ефект міжкристалітного проникнення міді в клиноподібні пошкодження деталі. З огляду на це можна зробити висновок про збільшення міцності за рахунок адгезійного заліковування міддю пошкоджених ділянок на поверхні деталі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бакалець Д. В. Оцінка впливу мокрого наплавлення на напружено-деформований стан валів / Д. В. Бакалець, О.І. Шугайло, П.Ю. Бондарчук // Вісник машинобудування та транспорту. – 2019 – № 1(9). – С. 4–8.

2. Ляпіна О. В. Фізико-хімічні процеси на поверхні плівок мідних сплавів : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. хім. наук : спец. 01.04.18. “Фізика і хімія поверхні” / Ляпіна Олена Василівна; Прикарпатський національний університет ім. Василя Стефаника. Івано-Франківськ, 2006. – 20 с.

3. Improvement of strengthening and repair of frame structures welding methods / V. I. Savulyak, S. A. Zabolotniy, D. V. Bakalets / Tehnomus «New Technologies and Products in Machine Manufacturing Technologies» jornal / Romainia. – 2013. – №20. – S. 189-192.

4. Кортес А. Р. Сварка, резка, пайка металлов / А. Р. Кортес– М.: Аделант, 2007. – 192 с.

5. Савуляк В. І. Поєднання процесів зварювання і високотемпературного паяння для виготовлення та ремонту металоконструкцій [Текст] / В. І. Савуляк, Д. В. Бакалець, В. М. Тарасюк // Вісник Донбаської державної машинобудівної академії : збірник наукових праць. – Краматорськ : ДДМА, 2016. – № 2(38).– С. 215–220.

6. Савуляк В. И. Оценка прочности соединений, полученных сваркой с сопутствующей пайкой [Текст] / В. И. Савуляк, С. А. Заболотный, Д. В. Бакалец // Автоматическая сварка. – 2015. – № 7(743). – С. 36–41.

7. Савуляк, В. І. Підвищення якості відновлення та зміцнення металоконструкцій поєднанням процесів зварювання і високотемпературного паяння / В. І. Савуляк, С. А. Заболотний, Д. В. Бакалець // Вісник машинобудування та транспорту. – 2015 – № 1. – С. 103–110.

Бакалець Дмитро Віталійович —доцент, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: BacaletsDima@gmail.com

Бабій Олександр Вячеславович – студент групи 1ЗВ - 20б, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

BacaletsDmutro V. – P. teacher, Vinnytsia National Technical University, Vinnitsa, e-mail: BacaletsDima@gmail.com.

Babiy Oleksandr Vecheslavovych – student of group 1ZV-20b, Faculty of Mechanical Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 629.11.012.813

В.О. Кудраш

АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЙ АВТОМОБІЛЬНИХ АМОРТИЗАТОРІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація: визначено вимоги, які висуваються до амортизаторів підвіски сучасних автомобілів, та проаналізовано основні конструктивні рішення, зазначено їх переваги та недоліки, здійснено вибір найбільш перспективної схеми для підвіски автомобіля підвищеної прохідності.

Ключові слова: підвіска, автомобіль, амортизатор, регулювання характеристик, підвищена прохідність

Abstract: the requirements to shock-absorbers of a suspension bracket of modern cars are defined and the basic constructive decisions are analyzed, their advantages and lacks are specified, the choice of the most perspective scheme for a suspension bracket of the car of the increased passability is carried out.

Keywords: suspension, car, shock absorber, adjustment of characteristics, increased passability

Вступ

Автомобіль та його підвіска є складною коливальною системою, що складається з багатьох окремих деталей та агрегатів, які з'єднані між собою пружними пристроями і амортизаторами — гасителями коливань. В підвісках сучасних автомобілів надають перевагу пристроям, характеристики пружних елементів і амортизаторів яких регулюються в залежності від змінних параметрів системи. Ця тенденція викликана збільшенням вантажопідіймальності, швидкості руху автотранспорту, а також все більшими вимогами водіїв до комфорту та якості своїх автомобілів. Очевидно, що розв'язок цієї проблеми може мати різні конструктивні рішення.

Результати дослідження

Амортизатори в рівній мірі служать як для безпеки, так і комфортабельності руху автомобіля. Вони повинні відповідати основним параметрам коливальної системи (підресореній масі і жорсткості пружних елементів підвіски) і оптимальному співвідношенню сил опору при ходах стиснення і відбою в заданому режимі руху (швидкість, дорога), запобігаючи відриву коліс від дороги і гасячи коливання кузова.

Таким чином, вибір оптимальних параметрів затухання коливань автомобіля завжди вирішується на основі компромісу між забезпеченням найкращої його плавності ходу і максимальної стійкості.

У підвісках сучасних автомобілів широко використовуються гідравлічні амортизатори, які здійснюють гасіння коливань за допомогою перетворення механічної енергії в теплову за рахунок внутрішнього тертя рідини.

Амортизатори сучасних автомобілів, як правило, гідравлічні, телескопічні, двосторонньої дії з розвантажувальними клапанами і несиметричними регресивними характеристиками опору при ходах стиснення і відбою.

Телескопічні амортизатори виконуються у вигляді телескопічного пристрою, розташованого в підвісці вертикально або похило. Вони в порівнянні з важільними амортизаторами мають підвищений в два рази хід, при значно меншій масі і працюють при зниженому тиску (2,5 - 8,0 МПа) [1]. Збільшена поверхня тепловіддачі телескопічних амортизаторів забезпечує їх менше нагрівання при роботі.

Телескопічні амортизатори автомобілів виконуються за двутрубною, або однотрубною схемами.

Двутрубні амортизатори зазвичай прості у виробництві та забезпечують прийнятні характеристики для більшості транспортних засобів. Проте, через свої конструктивні особливості

мають декілька значних недоліків, а саме: спінювання та значне підвищення температури робочої рідини при високих навантаженнях; при русі в складних умовах (погані дороги, бездоріжжя) в цій конструкції амортизаторів встановлена висока ймовірність виникнення кавітації, причому, чим нижче тиск компенсаційного газу, тим вище ця вірогідність. Виникнення цього явища призводить до швидкого виходу з ладу амортизаторів, а також пошкодження інших деталей підвіски і як наслідок виходу з ладу перших; необхідність встановлення штоком вверх, а також під кутом, що не перевищує 45°.

Більшість цих недоліків усунуто в однотрубних амортизаторах. Для компенсації зміни обсягу робочої рідини (температурні і вхід-вихід штока) «дно» циліндра заповнено газом, відділеним від робочої рідини плаваючим поршнем-перегородкою. Тиск газу, як правило, близько 1,8…2,5 МПа, що дозволяє поліпшити характеристики робочої рідини при нагріванні і усунути ймовірність виникнення кавітації. Проте наявність компенсаційної камери всередині амортизатора зменшує величину ходу в порівнянні з двотрубною конструкцією. Також цей тип амортизаторів дуже чутливий до механічних ушкоджень і складніший у виробництві, відповідно набагато дорожчий [2].

Перспективним напрямком удосконалення цих пристроїв є створення амортизаторів з регульованими характеристиками, так званих регульованих амортизаторів. Їх поява пов'язана з прагненням розробників транспортних засобів максимально реалізувати потенційні швидкісні можливості авто на всіх можливих видах доріг. Вирішення цієї проблеми криється в переході від нерегульованого амортизатора, що працює на всіх видах доріг і режимах руху за єдиним опосередкованим алгоритмом, до регульованого, такого, що має можливість примусового ручного, автоматизованого чи автоматичного налаштування для кожного окремого виду дороги, або режиму руху.

Прикладом ручного налаштування є так звані ,,гвинтові" стійки, де амортизатор це вкладиш в циліндричному корпусі з різьбою і регулювальними гайками на ньому. [3] В таких амортизаторах компенсуюча камера винесена з корпусу амортизатора в окремий резервуар, що з'єднаний з корпусом нерухомо, або за допомогою гнучкого шлангу високого тиску. При цьому регулювання здійснюється за рахунок зміни площі прохідного перетину перепускних отворів і розвантажувальних клапанів шляхом виконання механічних операцій по вкручуванню-викручуванню регулювальних гвинтів, гайок, переключенню положення важелів тощо, безпосередньо на амортизаторі. Сучасні амортизатори такого типу можуть мати близько 30 різноманітних налаштувань, що містять в собі як налаштування на ходу стиснення, так і на ходу відбою, налаштування тиску газу компенсаційної камери тощо. В поєднанні з можливістю регулювання жорсткості пружини та кліренсу автомобіля за допомогою стійки, цей вид амортизаторів забезпечує величезні можливості щодо налаштування підвіски.

При автоматизованому регулюванню амортизатора виконання операцій з налаштувальними елементами покладається на спеціальні виконавчі механізми, які вбудовані в корпус амортизатора і приводяться в дію безпосередньо з місця водія за допомогою електричного, рідше – гідравлічного, або пневматичного приводів.

Автоматичний спосіб регулювання амортизатора — це коли вибір режиму його роботи буде задаватися не на основі суб'єктивних бажань і можливостей водія, а відповідно до результатів об'єктивних вимірювань характеристик коливання корпусу машини, його кренів, тягово-швидкісних і інших показників транспортного засобу. Перспективними конструкціями з автоматичним способом регулювання є амортизатори з магнітореологічною рідиною та релаксаційні амортизатори.

Магнітореологічна рідина змінює свою в'язкість в залежності від напруження магнітного поля, цим самим дозволяючи виконувати налаштування амортизатора.

Релаксаційний амортизатор може автоматично змінювати характеристики завдяки використанню ефекту стиснення (релаксації) рідини. Використання цього ефекту дозволяє створювати конструкції амортизаторів, в яких зміна опору відбувається в залежності не тільки від швидкості руху робочого поршня, але і від величини його переміщення. Це забезпечує інтенсивне демпфування коливань за малих ходів підвіски (під час руху дорогами з мікронерівностями на високих швидкостях), і збереження традиційних характеристик за великих ходів підвіски.

Висновки

Для підвіски автомобіля з підвищеною прохідністю найбільш перспективною є конструктивна схема амортизатора з ручним налаштуванням, вдосконалення якого полягає у розробці та застосуванню нових його окремих конструктивних елементів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Дербаремдикер А.Д. Амортизаторы транспортных машин. – М.: Машиностроение, 1985.
2. Раймпель Й. Шасси автомобиля: амортизаторы, шины и колеса. – М.: Машиностроение, 1986. – 320с.
3. "Suspension basics 5 - coil springs". Initial dave. Archived from the original on 1 may 2012. retrieved 29 january 2015.
4. Раймпель Й. Шасси автомобиля. –М.:Машиностроение, 1983. – 356с.

Кудраш Віталій Олександрович – аспірант кафедри ГМ, Вінницький національний технічний університет.

Kudrash Vitaliy Alexandrovich – graduate student of GM, Vinnitsa National Technical University.

Науковий керівник

Поліщук Леонід Клавдійович, д.т.н., проф., Вінницький національний технічний університет, завідувач кафедри «Галузеве машинобудування», e-mail: leo.polishchuk@gmail.com, 21021, Україна, Вінницька обл., м. Вінниця, вул. Хмельницьке шосе, 95.

Polishchuk Leonid K., doctor of engineering sciences,h Vinnytsa national technical university, head of department «Engineering breanch», , e-mail: leo.polishchuk@gmail.com, 21021, Vinnytsa, st. Khmelnytsky Highway, 95.

УДК 622.64

Л. К. Поліщук
О.В. Хмара
О.В. Піонткевич
В. В. Бронзов

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ГІДРОПРИВОДУ В КОНВЕЄРАХ МОБІЛЬНИХ КОМПЛЕКСІВ ПІДЙОМНО-ТРАНСПОРТНИХ МАШИН

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Відзначено ефективність застосування мобільних комплексів підйомно-транспортних машин для різних технологічних операцій та застосування в їх виконавчих ланках різних типів приводів. Показано переваги оснащення робочих ланок гідроприводом. Для буртоукладника доведено доцільність заміни механічного та електричного приводів конвеєрів на вмонтований гідравлічний з метою підвищення надійності комплексу за рахунок зменшення проміжних ланок в приводах, регулювання робочих параметрів, спрощення системи керування мобільним комплексом.

Ключові слова: мобільний комплекс, підйомно-транспортні машини, надійність, гідропривід, конвеєр

Abstract

The efficiency of application of mobile complexes of hoisting-and-transport machines for various technological operations and application of different types of drives in their executive links is noted. The advantages of equipping working units with a hydraulic drive are shown. The expediency of replacing mechanical and electric drives of conveyors with built-in hydraulic ones in order to increase the reliability of the complex by reducing the intermediate links in the drives, adjusting the operating parameters, simplifying the control system of the mobile complex has been proved.

Keywords: mobile complex, hoisting and transport machines, reliability, hydraulic drive, conveyor

Вступ

Для технологічних процесів різних виробництв з метою підвищення продуктивності ефективною є заміна стаціонарних комплексів на мобільні. Так на підприємствах відкритого видобування та переробки корисних копалин США, Канади, Німеччини, Австрії громіздкі та, переважно, стаціонарні комплекси машин замінюють на мобільні з невеликими габаритами, що оснащуються кількома стріловими конструкціями для відвантаження різних фракцій продуктів переробки [1, 2]. Складові таких комплексів можуть працювати самостійно чи легко інтегруватися в інші комплекси машин з подібним функціональним призначенням. Продуктивність їх за рахунок мобільності та можливості роботи під час маневрових переміщень зростає на 50%.. При використанні разом всіх машин в одному комплексі загальна продуктивність зростає ще на 20...30%. Конструктивною особливістю всіх конвеєрів комплексу є використання комплектного гідравлічного приводу, який встановлюється в їх розвантажувальній частині. Подібні машинні комплекси з стріловими конструкціями, що переміщують вантаж у відвали, застосовуються також під час ремонту автомобільних доріг [3], на переробних підприємствах харчової промисловості, зокрема, на цукрових заводах [4].

Результати дослідження

Мобільні комплекси машин, які застосовуються в різних галузях промисловості, оснащуються виконавчими ланками з різними типами приводів, зокрема, механічними, електромеханічними, гідравлічними тощо. В працях [5, 6] показана доцільність застосування у всіх робочих ланках приводів цих комплексів гідравлічної енергії з врахуванням того, що більшість їх гідрофіковані.

Розглядається механічна система буртоукладника, що агрегатується з базовою машиною (трактором), за допомогою якої здійснюється переміщення всього мобільного комплексу. Зазначено, що у різних модифікаціях комплексу для технологічних переміщень майданчика поздовжнього перекидання, похилого стрічкового конвеєра, стрічкового транспортера видачі відходів, укладального та приймального стрічкового конвеєрів, телескопічних гідроциліндрів, землевіддільника, поворотного механізму застосовуються як механічний привід від валу відбору потужності базової машини, так і гідравлічний та електромеханічний. Механічний привід, який складається з кількох карданних валів, з'єднувальних муфт, редукторів, ланцюгових передач, що розміщені в різних площинах, під час своєї роботи спричинює виникнення циклічних коливань, які негативно впливають і на робочі ланки, і на несівну металоконструкцію, і через майданчик на оператора. Максимальна амплітуда цих коливань становить близько 4 мм, основна частота коливань становить 7 Гц, друга гармоніка має частоту близько 40 Гц. Електропривід потребує додаткового встановлення електропостів за маршрутом переміщення комплексу та розгалуженої електромережі, більш металоємких редукторів з підвищеними передатними числами.

Доведено, що застосування гідроприводів у всіх виконавчих ланках комплексу дозволить суттєво зменшити кількість проміжних ланок у порівнянні з приводами негідрофікованих пристроїв мобільного комплексу, за рахунок чого підвищується їх надійність понад 30%.

Висновки

Застосування гідроприводу у всіх виконавчих ланках суттєво зменшить в них існуючі вібрації, а також в несівній системі, підвищить надійність комплексу за рахунок зменшення проміжних ланок в приводах, дозволить за необхідності регулювати робочі параметри, спростити систему керування мобільним комплексом. Стримувальним чинником запровадження таких інновацій є відсутність розроблених конструкцій гідроприводів для деяких конвеєрів, зокрема, похилого стрічкового конвеєра. Тому розробка вмонтованого гідроприводу для цього конвеєра дозволить ефективно використати зазначені переваги гідравлічного приводу в мобільному комплексі машин, який застосовуються в переробній промисловості.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Передвижные дробильно-сортировочные установки. KWAEuroservice [Електронний ресурс] – Режим доступу : http://www.kwa-euroservice.de.
2. Cone Crusher Plants. KPI-JCI and Astec Mobile Screens [Електронний ресурс] – Режим доступу : http://www.kpijci.com
3. . Удосконалення конструкції приводу робочої ланки машини холодного фрезерування доріг / Л. К. Поліщук, О. О. Коваль // 6-а міжнародна конференція «Теорія та практика раціонального проектування, виготовлення і експлуатації машинобудівних конструкцій, присвячена 100-річчю Національної академії наук України та 145-річчю Наукового товариства імені Шевченка". м. Львів, 25 – 26 жовтня 2018 року. – С. 155-157
4. Буртоукладачі. ЗАО Калинівський машинобудівний завод [Електронний ресурс] – Режим доступу : http://www.kmbp.com.ua
5. Поліщук Л. К. Вмонтовані гідравлічні приводи конвеєрів з гнучким тяговим органом, чутливі до зміни навантаження: монографія / Л. К. Поліщук, О. О, Адлер. – Вінниця.: ВНТУ, – 2010. – 184 с.
6. Поліщук Л.К. Динаміка гідроприводу конвеєрів мобільних машин: монографія / Л.К. Поліщук. – Вінниця : ВНТУ, 2018. – 240 с.

Поліщук Леонід Клавдійович, д.т.н., проф., Вінницький національний технічний університет, завідувач кафедри «Галузеве машинобудування», e-mail: leo.polishchuk@gmail.com, 21021, Україна, Вінницька обл., м. Вінниця, вул. Хмельницьке шосе, 95.

Хмара Олег Володимирович, Вінницький національний технічний університет, аспірант кафедри «Галузеве машинобудування», e-mail: khmara211@ukr.net, 21021, Україна, Вінницька обл., м. Вінниця, вул. Хмельницьке шосе, 95.

Піонткевич Олег Володимирович, к.т.н., ст. викладач, кафедри технологій та автоматизації машинобудування, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: piontkevych@vntu.edu.ua; 21021, Україна, Вінницька обл., м. Вінниця, вул. Хмельницьке шосе, 95.

Бронзов Володимир Васильович, Вінницький національний технічний університет, студент групи 1ГМ-18б факультету машинобудування та транспорту, e-mail: Vovabronzov4@gmail.com, 21021, Україна, Вінницька обл., м. Вінниця, вул. Хмельницьке шосе, 95.

Polishchuk Leonid K., doctor of engineering sciences,h Vinnytsa national technical university, head of department «Engineering breanch», , e-mail: leo.polishchuk@gmail.com, 21021, Vinnytsa, st. Khmelnytsky Highway, 95.

Khmara Oleg V., Vinnytsia National Technical University, Postgraduate Student of the Branch «Engineering breanch», e-mail: khmara211@ukr.net, 21021, Ukraine, Vinnytsia st. Khmelnytsky Highway, 95.

Piontkevych Oleh V., Candidate of Technical Sciences, Senior Lecturer of the Department of Technology and Automation of Mechanical Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: piontkevych@vntu.edu.ua; 21021, Ukraine, Vinnytsia st. Khmelnytsky Highway, 95.

Bronzov Volodymyr V., Vinnytsia National Technical University, student of group 1GM-18b of the Faculty of Mechanical Engineering and Transport , e-mail: Vovabronzov4@gmail.com, 21021, Vinnytsa, st. Khmelnytsky Highway, 95.

УДК 681.5

В. В. Шевченко

РОЗРОБКА МІНІРОБОТА ДЛЯ ПОТРЕБ ГАЛУЗЕВОГО МАШИНОБУДУВАННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розроблений варіант мініробота, запропонований для використання з метою популяризації робототехніки в навчальних закладах та дослідження конструктивних рішень механічної системи мініроботів і особливостей систем їх керування.

Ключові слова: мініробот, система керування і програмування, кінематична схема.

Abstract

A variant of a mini-robot has been developed, proposed for use in order to popularize robotics in educational institutions and to study constructive solutions of the mechanical system of mini-robots and features of their control systems.

Keywords: mini-robot, control and programming system, kinematic scheme.

Вступ

В 2014 році два британських любителів робототехніки (Бенджамін Грей і Джек Howard) залишили на сторінці сайту Kickstarter власний дизайн мініробота під назвою MeArm [1].

Основна частина

Мініатюрна форма маніпулятора промислового робота MeArm є засобом популяризації робототехніки серед дітей та молоді. Деталі проекту були надані таким чином, щоб кожний бажаючий отримав можливість самостійного виконання своєї копії мініробота та проведення на ній різних експериментів. Плече обробки мініробота має три ступені вільності і оперує зовнішнім грейфером залежності руху щелеп. З його допомогою можна переносити невеликі предмети (довжиною порядку декількох сантиметрів) і масою не більше 0,3 кг на відстань близько 0,5 м [2]. Мініробот оснащений чотирма електричними електроприводами SG-90 (три приводні ланки плеча і одна, призначена для приводу захоплення), що живляться від USB-порту комп'ютера. Керування приводами забезпечує мікроконтролер, який запрограмувати може кожен користувач самостійно. В конструкції робота нами запропоновано використати цікавий механічний макет, який (незалежно від положення важеля) забезпечує паралельність положення площин базування і захоплення площини підстави робота і знижує (у порівнянні з типовими рішеннями) місце кріплення одного з сервоприводів, що покращує стабільність всієї механічної системи. Також нами були внесені деякі конструктивні зміни до базової моделі міні робота з урахуванням правил теорії машин і механізмів, що не знижують дидактичної придатності використання мініробота в навчальному процесі. На даному етапі досліджень розроблена документація на проект мініробота для проведення подальших власних досліджень з метою модернізації системи керування.

Типовою механічною системою мініроботів, що випускаються сьогодні, є конструкція, представлена на рис. 1. Це одна маніпуляційна рука (так звана кінематична одиниця). У цьому рішенні ми можемо розрізнити: основу (прикріплену до землі), систему позиціонування робочого наконечника та робочий наконечник (ефектор). Система позиціонування робочого наконечника - це кінематичний ланцюг, ланки якого утворюють кінематичні вузли з одним ступенем свободи. У ситуації, показаній на рис. 1, ланками ланцюга позиціонування ефектора є: обертовий стовп, два рухомі елементи (що імітують руку та передпліччя людини, утворюючи "руку") та зап'ястя маніпулятора (зап'ястя). Робочий наконечник - це кінематичний ланцюг, який діє як рука людини. Кожному кінематичному вузлу маніпулюючого плеча присвоєний окремий приводний блок (поступальний або поворотний привід).

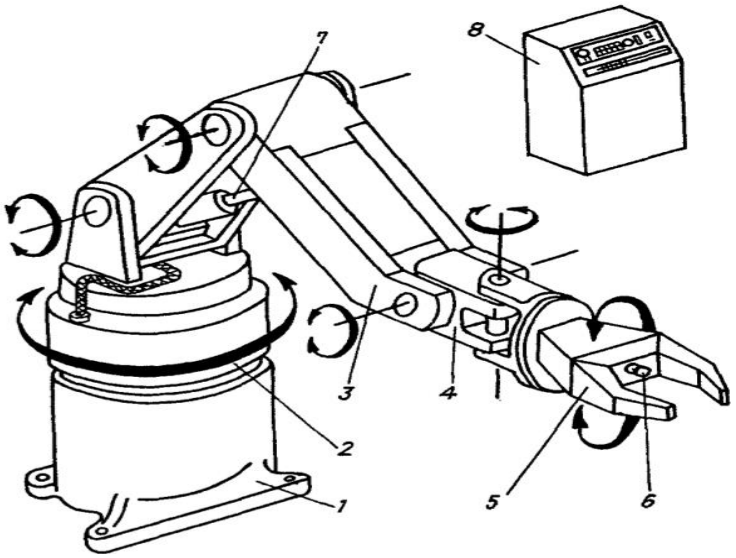


Рис. 1. Типове дизайнерське рішення : 1 - основа робота (несуча конструкція), 2 - обертовий стовп, 3 - деталі маніпулятора "руки", 4 - зап'ястя, 5 - робочий наконечник (захоплювач), 6 - датчик зворотного зв'язку, 7 - привід "Руки", 8 - пристрій управління

Висновок

Аналіз результатів проведених досліджень дозволив запропонувати декілька модифікацій конструкції і способу управління. Ці удосконалення внесені в новий екземпляр міні робота, що виготовляється.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Накано Э. 'Введение в робототехнику' - Москва: Мир, 1988 - с.334.

2. Учеб. пособие для студ. вузов, обучающихся по спец. «Робототехнические системы»/ С. Ф. Бурдаков, В. А. Дьяченко, А. Н. Тимофеев— М.: Высш. шк. , 1986 г. — 264 с.

Василь Васильович Шевченко — студент групи 1ГМ-17б, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: shevchenkovasia777@gmail.com.

Науковий керівник: ***Іскович-Лотоцький Ростислав Дмитрович*** – докт. техн. наук, професор кафедри галузевого машинобудування, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: shevchenkovasia777@gmail.com.

Shevchenko Vasyl V. — Student of the Faculty of Mechanical Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: shevchenkovasia777@gmail.com.

Supervisor: ***Rostislav Iskovich-Lototsky D.*** – Dr. Techn. Sc., Prof., Professor of Industrial Engineering Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: shevchenkovasia777@gmail.com.

УДК 621.791

В. Й. Шенфельд
М. В. Власов

ВПЛИВ РЕЖИМІВ НАПЛАВЛЮВАННЯ НА ІНТЕНСИВНІСТЬ ЗНОШУВАННЯ ВИСОКОВУГЛЕЦЕВОГО ПОКРИТТЯ В УМОВАХ СУХОГО ТЕРТЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Подано результати дослідження впливу режимів наплавлення на інтенсивність зношування високовуглецевих покриттів в умовах сухого тертя, нанесених методом електродугового наплавлення з використанням вуглецевих волокнистих матеріалів. Показана математична модель, яка описує вплив визначених параметрів ($v_н$, U, I) на та інтенсивність зношування $I_З$.

Ключові слова: зносостійкість, тертя, покриття, регресійний аналіз.

Abstract

The results of research of influence of surfacing modes on intensity of wear of high - carbon coverings in the conditions of dry friction put by a method of an electric arc surfacing with use of carbon fibrous materials are presented. A mathematical model is shown, which describes the influence of certain parameters (vn, U, I) on and the intensity of wear and tear.

Keywords: wear resistance, friction, coating, regression analysis.

Вступ

Час існування зварювальної ванни в рідкому стані, швидкість охолодження та час кристалізації наплавленого металу залежать від параметрів режимів процесу наплавлення. При цьому будуть змінюватись структури отриманих покриттів та інтенсивність зношування.

Серед основних факторів, що впливають на ці параметри, можна відзначити швидкість наплавлення $v_н$, швидкість подачі електродного дроту $v_д$, напруга на дузі U, струм наплавлення I [1-3].

В зв'язку з цим постає актуальна задача, яка полягає у визначенні оптимальних значень параметрів процесу наплавлення, що забезпечують необхідну мінімальну інтенсивність зношування Із в умовах сухого тертя.

Результати дослідження

Швидкість подачі дроту конструктивно пов'язана із швидкістю наплавлення. Приймемо як варіативні такі параметри: швидкість наплавлення $v_н$, напруга на дузі U, струм наплавлення I.

Для розв'язання поставленої задачі розробимо математичну модель, яка описує вплив визначених параметрів ($v_н$, U, I) на інтенсивність зношування $I_З$. Доцільним є використання методу планування та постановки повного факторного експерименту з проведенням регресійного аналізу.

Методика проведення регресійного аналізу детально описана в ряді робіт [4-6]. Тому далі описано лише результати його використання.

Експерименти проведені на установці УД-209М, наплавлення проводили електродним дротом Нп-30ХГСА з застосуванням вуглецевої тканини на плоскі зразки із сталі 45. У якості захисної атмосфери використано вуглекислий газ. Наплавлення проводилось на зворотній полярності.

Попередньо отримана лінійна модель показала її неадекватність. Тому доцільно використати апроксимацію функції відгуків y_{HRC} та $y_{Із}$ поліномом другого порядку виду [5]

$$y = b_0 + \sum_{1 \le i \le k} b_i x_i + \sum_{1 \le i \le l \le k} b_{il} x_i x_l + \sum_{1 \le i \le k} b_{il} x_i^2 , \qquad (1)$$

Інтервали варіювання та рівні факторів приведені в таблиці 1.

Таблиця 1-Інтервали варіювання та рівні факторів впливу на показники інтенсивності зношування високовуглецевого наплавленого шару

Фактори	Інтервали варіювання	Рівні факторів		
		основн. 0	верхн. +1	нижн. -1
x_1 – напруга на дузі, В	4	28	32	24
x_2 – швидкість наплавлення, м/год	7,5	18,5	26	11
x_3 – сила струму, А	20	100	120	80

З кожного наплавленого зразка було виготовлено по чотири зразки, на яких була виміряна інтенсивність зношування.

Була складена матриця рототабельного планування експерименту другого порядку для трьох факторів (таблиця 2).

На кожному макрошліфі значення інтенсивності зношування $I_з$ визначали з вимірювань втрат маси. В стовпчику $y_{Iз}$ таблиці 2, відповідно, приведено середні значення інтенсивності зношування $I_з$.

Таблиця 2-Матриця центрального композиційного плану другого порядку для трьох факторів

Склад плану	№ дос.	x_0	x_1	x_2	x_3	x_1x_2	x_1x_3	x_2x_3	x_1^2	x_2^2	x_3^2	$y_{Iз}$, мг/км
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14
План типу 2^3	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0,06
	2	+	-	+	+	-	-	+	+	+	+	0,05
	3	+	+	-	+	-	+	-	+	+	+	0,09
	4	+	-	-	+	+	-	-	+	+	+	0,08
	5	+	+	+	-	+	-	-	+	+	+	0,07
	6	+	-	+	-	-	+	-	+	+	+	0,08
	7	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	0,1
	8	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	0,12
«Зоряні» точки	9	+	+α	0	0	0	0	0	α^2	0	0	0,09
	10	+	-α	0	0	0	0	0	α^2	0	0	0,08
	11	+	0	+α	0	0	0	0	0	α^2	0	0,05
	12	+	0	-α	0	0	0	0	0	α^2	0	0,12
	13	+	0	0	+α	0	0	0	0	0	α^2	0,08
	14	+	0	0	-α	0	0	0	0	0	α^2	0,1
Нульова точка	15	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,09
	16	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,08
	17	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1
	18	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,09
	19	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,08
	20	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,07

За формулами (77-80) [5] знайдено коефіцієнти рівняння регресії для функції $y_{Iз} = f(U, v_н, I)$. Дисперсії коефіцієнтів рівняння регресії визначено за формулами (81-84) [5]. Результати розрахунків зведено до таблиці 3.

Таблиця 3-Результати досліджень за планом експерименту

Коефіцієнт рівняння	$y_{Iз}$			
	Знач. коеф.	$s^2\{b\}\cdot10^{-3}$	Δb ±	Значимість
1	6	7	8	9
b_0	0,523	1,35	0,094	+
b_1	0,203	0,59	0,063	+
b_2	0,062	0,59	0,063	-
b_3	0,172	0,59	0,063	+
b_{12}	0,041	1,01	0,082	-
b_{13}	0,131	1,01	0,082	+
b_{23}	0,0013	1,01	0,082	-
b_{11}	0,032	0,56	0,061	-
b_{22}	0,0024	0,56	0,061	-
b_{33}	-0,111	0,56	0,061	+

З врахуванням значимості коефіцієнтів рівняння регресії отримає вигляд:

$$y_{I3} = 0{,}523 + 0{,}203 \cdot x_1 + 0{,}172 \cdot x_3 + 0{,}131 \cdot x_1 \cdot x_3 - 0{,}111 \cdot x_3^2 \quad (2)$$

Адекватність отриманих моделей перевірялась за критерієм Фішера [4]. При 5%-му рівні значимості табличне значення критерію становить $F_т = 4{,}7$. Розрахункове значення критеріїв склало $F_{із} = 0{,}8$. Так як розрахункові величини менше табличного значення, модель вважається адекватною.

За отриманою моделю (рівняннями регресії), при фіксації одного із параметрів процесу наплавлення, отримуємо поверхні відгуків, що наглядно показують вплив інших значень параметрів на інтенсивність зношування в умовах сухого тертя.

Шляхом використання отриманої математичної моделі можна розв'язувати ряд задач, які виникають під час проектування технологічних процесів, що використовують наплавлення покриттів. Серед них найчастіше постають задачі отримання покриттів із заданою зносостійкістю.

Висновки

Визначення режимів нанесення зносостійких високовуглецевих покриттів в умовах сухого тертя методом наплавлення доцільно вести з використанням отриманого рівняння регресії. Це дозволяє отримувати необхідну зносостійкість у відповідності до вимог, які висуваються до поверхонь деталі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Савуляк В. І. Вплив мікроструктури високовуглецевих шарів, отриманих методом електродугового наплавлення з використанням вуглецевих волокнистих матеріалів, на параметри зносостійкості в умовах сухого тертя ковзання / В. І. Савуляк, В. Й Шенфельд, С. О. Панасюк //Наукові нотатки. / випуск 49, частина 1 – Луцьк, 2015 – С.139–143.

2. Savulyak V. I. Obtaining high-carbon coatings from martensite-austenitic structure for work under conditions of sliding friction without lubricants / V. I. Savulyak, V. Y. Shenfeld, S. O. Panasyuk // TEHNOMUS «New Technologies and Products in Machines Manufacturing Technologies» journal / Romania, 2015 – s462–468.

3. Савуляк В. І. Вплив швидкості наплавлення на зносостійкість високовуглецевих шарів, нанесених методом електродугового наплавлення з використанням вуглецевих волокнистих матеріалів / В. І. Савуляк, В. Й Шенфельд, О. Б. Янченко // «Наукові нотатки» міжвузівський збірник (за галузями знань «машинобудування та металообробка», «інженерна механіка», «металургія та матеріалознавство») / випуск 41 частина 1 – Луцьк, 2013 – С.224–229.

4. Адлер Ю. П. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий / Ю. П. Адлер, Е. В. Маркова, Ю. В. Грановский. – М.: Наука, 1976. – 279 с.

5. Спиридонов А. А. Планирование эксперимента при исследовании технологических процессов / А. А.Спиридонов. – М.: Машиностроение, 1981. – 184 с.

6. Devore Jay L. Probability and statistics for engineering and the sciences / Jay L. Devore. – Monterey: Brooks / Cole Publishing Company, 1987. – 672 p.

Шенфельд Валерій Йосипович – канд. техн. наук, доцент кафедри галузевого машинобудування, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: leravntu@gmail.com

Власов Михайло Віталійович – студент групи 13В - 20б, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Shenfeld Valery Y. – candidate. Sc. , assistant professor of Industrial Engineering, Vinnytsia National Technical University. Vinnitsa, e-mail: leravntu@gmail.com

Vlasov Mykhailo V. – student of group 1ZV-20b, Faculty of Mechanical Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 622.64

Л. К. Поліщук
М. С. Бурдейний
О.О. Атаманчук

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ВМОНТОВАНИХ ГІДРОПРИВОДІВ У МАШИНАХ РІЗНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Показано перспективи застосування вмонтованих гідравлічних приводів у машинах різного технологічного призначення. Порівняльним аналізом за критеріальними оцінками доведено ефективність заміни загальнопромислових приводів вмонтованими. Розглянуто конструкції гідравлічних вмонтованих приводів у машинах та виробничих комплексах різних галузей промисловості. Показано доцільність заміни механічного приводу фрезерного барабана на вмонтований гідравлічний в машині для проведення ремонтних робіт асфальтного дорожнього покриття.

Ключові слова: машини, комплекс, вмонтований гідропривід, конвеєр, критеріальні оцінки, надійність

Abstract

Prospects for the use of built - in hydraulic drives in machines of different technological purposes are shown. Comparative analysis of criteria estimates proved the effectiveness of replacing general-purpose drives with built-in ones. Designs of hydraulic built-in drives in machines and production complexes of various industries are considered. The expediency of replacing the mechanical drive of the milling drum with a built-in hydraulic one in the machine for repair works of the asphalt pavement is shown.

Keywords: machines, complex, built-in hydraulic drive, conveyor, criteria, reliability

Вступ

Підвищення технічного рівня, надійності та економічності машин різного технологічного призначення тісно пов’язано з розробкою нових та вдосконалення існуючих приводів з покращеними експлуатаційними характеристиками. Найбільш поширеним приводом загальнопромислового призначення є роздільний, основними недоліками якого є великі габарити, значна маса, складність конструктивного виконання, значна кількість елементів, що знижує його надійність. Тому у значній групі машин з обмеженою монтажною зоною під привід ефективним є використання вмонтованих приводів, який вирізняється компактністю, невеликою вагою та кількістю складальних одиниць.

Результати дослідження

В багатьох працях, зокрема [1, 2, 3,] показана доцільність застосування у різних машинах та комплексах вмонтованих гідравлічних приводів. Ефективність заміни роздільного приводу, мотор-редуктора, редукторного електродвигуна на вмонтований показує порівняльний аналіз за критеріальними оцінками зазначених типів приводів, якими є економічна доцільність, що визначається через витрати на виготовлення приводу, ККД, енерговитрати, а також габарит, вага і питома потужність [4].

У ВНТУ розроблена низка конструкцій вмонтованих приводів різного технологічного призначення, зокрема, для гідропневматичного кріплення вугільних шахт, приймального конвеєра буртоукладника, головного конвеєра для подрібнення щебню, конвеєра для видалення стружки з токарного верстата з ЧПК. Виконано структурно-функціональний аналіз вмонтованих приводів, який дозволяє спроєктувати привідний пристрій з наперед заданими технологічними та конструктивними параметрами. Це полегшує пошук нових конструктивних рішень і вибір раціональної компоновочної схеми вмонтованого приводу.

Перспективним є застосування гідравлічного вмонтованого приводу для машин холодного фрезерування дорожнього покриття, які широко використовуються у всьому світі для проведення ремонтних робіт [5]. Основною робочою ланкою такого комплексу є фрезерний барабан, який виконує функцію робочого інструмента. Від валу відбору потужності дизельного двигуна він отримує обертання через хвильовий редуктор, роботою якого керує гідравлічна муфта, поліклинову пасову передачу та одноступінчастий циліндричний редуктор. Останній закріплено ззовні на лівій рухомій щоковині машини, яка разом із правою утворює опорну поверхню осі робочого інструмента. Вихідна ланка циліндричного редуктора скріплена із внутрішньою фланцевою поверхнею фрезерного барабана, через яку йому передається обертальний рух. Регулювання частоти обертання фрезерного барабана в існуючій конструкції здійснюється за допомогою заміни положення шківів, в результаті чого машина може працювати за двох частот обертання: 117 $хв^{-1}$ або 247 $хв^{-1}$. Така заміна шківів призводить до значних втрат часу та допоміжних інструментів, що знижує загальну продуктивність машини. Крім того, установка шківів поліклинової передачі на різні базові поверхні може призвести до порушень точності монтажу, осьового зміщення шківів, паралельності валів, , що різко зменшує термін служби поліклинової пасової передачі.

Машина має розгалужену гідравлічну систему, яка забезпечує роботу приводів відвантажувального конвеєра, механізмів переміщення комплексу, піднімання і опускання транспортерів та захисних плит [6].

Заміна механічного приводу робочого інструмента на гідравлічний вмонтований дозволить зменшити кількість проміжних елементів з 7 до 3, чим підвищити схемну надійність.

Розроблено конструкцію вмонтованого гідравлічного приводу робочого інструмента, яка відзначається невеликими габаритами та числом складальних одиниць і може бути улаштована на базові опорні елементи. Спрощена кінематична схема дозволяє підвищити надійність роботи машини, а використання гідроприводу дає можливість плавно змінювати частоту обертання фрезерного барабана для забезпечення необхідного режиму її роботи. Зазначені властивості надають ряд нових технологічних переваг, які недосяжні існуючому приводу.

Висновки

Аналізом переваг гідравлічних вмонтованих приводів показано перспективи їх застосування в машинах та комплексах різного технологічного призначення, що дозволить покращити їх техніко-економічні показники.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Поліщук Л. К. Вмонтовані гідравлічні приводи конвеєрів з гнучким тяговим органом, чутливі до зміни навантаження: монографія / Л. К. Поліщук, О. О, Адлер. – Вінниця.: ВНТУ, – 2010. – 184 с.
2. Поліщук Л.К. Динаміка гідроприводу конвеєрів мобільних машин: монографія / Л.К. Поліщук. – Вінниця : ВНТУ, 2018. – 240 с.
3. Заблонский К.И. Встроенные редукторы: монография / К.И. Заблонский, Л.Е. Шустер – К.: Техніка, – 1969. – 176 с.
4. Поліщук Л. К. Вибір раціональної схеми привода конвеєра за критеріальними оцінками/Л. К. Поліщук, Р. П. Коцюбівський, С. А. Барабанов // Збірник наукових праць ВНАУ.Серія: Технічні науки. – 2012. – Вип. 10, т.2 (59). – С. 149–154.
5. Современные машины и прогрессивные технологии для строительства дорог [Електронний ресур] / Wirtgen GmbH. – 2016. Режим доступу: http://www.wirtgen.de
6. Руководство по холодным фрезам Wirtgen: Технология и применение [Електронний ресур] / Wirtgen GmbH. – 2016. Режим доступу: http://www.wirtgen.de

Поліщук Леонід Клавдійович, д.т.н., проф., Вінницький національний технічний університет, завідувач кафедри «Галузеве машинобудування», e-mail: leo.polishchuk@gmail.com, 21021, Україна, Вінницька обл., м. Вінниця, вул. Хмельницьке шосе, 95.

Бурдейний Микола Сергійович, Вінницький національний технічний університет, аспірант кафедри «Галузеве машинобудування», e-mail: 1m.14b.burdeinyi@gmail.com, 21021, Україна, Вінницька обл., м. Вінниця, вул. Хмельницьке шосе, 95.

Атаманчук Олег Олександрович, Вінницький національний технічний університет, студент групи 1ГМ-19б факультету машинобудування та транспорту, e-mail: olegatamancuk028@gmail.com, 21021, Україна, Вінницька обл., м. Вінниця, вул. Хмельницьке шосе, 95.

Polishchuk Leonid K., doctor of engineering sciences,h Vinnytsa national technical university, head of department «Engineering breanch», , e-mail: leo.polishchuk@gmail.com, 21021, Vinnytsa, st. Khmelnytsky Highway, 95.

Burdeinyi Mykola S., Vinnytsia National Technical University, Postgraduate Student of the Branch «Engineering breanch», e-mail: 1m.14b.burdeinyi@gmail.com, 21021, Ukraine, Vinnytsia st. Khmelnytsky Highway, 95.

Atamanchuk Oleh O., Vinnytsia National Technical University, student of group 1GM-19b of the Faculty of Mechanical Engineering and Transport , e-mail: olegatamancuk028@gmail.com, 21021, Vinnytsa, st. Khmelnytsky Highway, 95.

УДК 681.12

Є. О. Кобилянський

ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЦЕСУ СУШКИ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР ЗА РАХУНОК ВИКОРИСТАННЯ ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Обґрунтована необхідність застосування в технологічних процесах сушки та зберігання зернових культур сучасних інноваційних технологій для зменшення викидів шкідливих газів в атмосферу, використання теплоти поновлювальних і вторинних джерел енергії: сонячних колекторів, сонячних електричних енергосистем, теплових насосів, вітроенергетичних установок, рекуперації та утилізації вторинних енергоресурсів із застосуванням рециркуляційних схем енергетичних потоків тощо.

Ключові слова: *сушка зернових культур; поновлювальні джерела енергії; теплові насоси; сонячні колектори; сонячні електростанції; вітроенергетичні установки.*

Summary

The necessity of application in modern technological processes of drying and storage of grain crops of modern innovative technologies for reduction of emissions of harmful gases into the atmosphere, use of heat of renewable and secondary energy sources: solar collectors, solar electric power systems, heat pumps, wind power plants recirculation schemes of energy flows, etc.

Key words: *drying of grain crops; renewable energy sources; heat pumps; solar collectors; solar power plants; wind power plants.*

Вступ

Продовольча безпека будь-якої країни суттєво залежить від валового збору зерна та зернобобових. Якщо в 2010 році валовий збір зерна склав 39,2 млн. т, то в 2020 році українські сільгоспвиробники намолотили 65,4 млн. т. Позитивна динаміка зі збору врожаю зернових в Україні дозволила стати їй другим найбільшим у світі експортером зернових культур в 2019-2020 маркетинговому році, зокрема, посіла друге місце в світі з експорту ячменю, четверте з експорту кукурудзи та п’яте – пшениці. Відповідно, загальний експорт склав 27,5 млн. т, з них: 12,7 млн. т пшениці, 3,9 млн. т ячменю, 10,5 млн. т кукурудзи та 81,2 тис. т пшеничного борошна.

Результати дослідження

У зв’язку з цим потрібно приймати та переробляти в короткі терміни величезну кількість зерна. Найважливішим етапом переробки є сушка, так як більша частина зібраного зерна надходить, як правило, з підвищеною вологістю і його якість, особливо призначеного для експорту, залежить від ефективної роботи зерносушильних установок. Тому більшість сільськогосподарських підприємств відчувають дефіцит зерносушильної техніки та не в змозі довести зерно до потрібних товарних кондицій, що значно знижує його вартість.

Сушка таких величезних об’ємів зерна в більшості випадків традиційно здійснюється за допомогою процесу спалювання не поновлювальних органічних енергоресурсів, який супроводжується викидами в атмосферу значної кількості CO_2. Крім того, потрібно споруджувати пожежонебезпечні сховища для вугілля, дров, пелет з деревних відходів, мазуту, солярки тощо або газорозподільні станції. Тому процес сушки потребує додаткового постійного нагляду з боку технологічного персоналу за роботою котельного обладнання, у зв’язку з наявністю потужних джерел відкритого полум’я при нагріві

горючих речовин (зерно), ймовірність витоку газу, розливу горючих рідин, попадання часток сажі на зерно тощо.

Теоретичні основи підвищення енергоефективності процесів сушки та зберігання зерна досліджували вытчизняны та закордонні вчені: В. Атаназевіч, І. Безбах, Д. Бритиков, О. Гінзбург, Г. Єгоров, К. Іщенко, Є. Корженко, І. Кретов Б. Леончиков, І. Любошіц, М. Остапчук, І. Пікус, В. Резчіков, В. Рідко, В. Сорочинський, Д. Степанов В. Уколов, А. Шевцов і інші [1–9]. Однак, для роботи переважної більшості зерносушарок продовжує використовуватися органічне паливо та практично не використовується залишкова теплота зерна після його сушки (рекуперація), що дозволяє суттєво підвищити економічність сушарок.

Вартість твердого та рідкого палива, газу та електроенергії постійно зростають, отже, витрати на сушку зернових і їх ціна без запровадження енергоощадних технологій буде теж постійно збільшуватися, що зменшує конкурентоздатність таких підприємств на внутрішньому та світових ринках. Відповідно, зменшення ціни зернових культур і реалізація сучасних тенденцій зі зменшення викидів шкідливих газів в атмосферу та використання теплоти поновлювальних і вторинних джерел енергії можлива за умови застосування в процесах сушки зернових культур теплової енергії, отриманої від: сонячних колекторів, сонячних електричних енергосистем, теплових насосів, вітроенергетичних установок, рекуперації та утилізації вторинних енергоресурсів із застосуванням рециркуляційних схем енергетичних потоків тощо.

Великі розміри з площі та висоти елеваторів дозволяють оптимально розташувати на вже існуючому обладнання сонячні колектори, фотомодулі сонячної електростанції, зовнішні блоки аеротермальних (повітряних) теплових насосів, вітроенергетичні установки тощо.

Додатковий енергетичний та економічний ефект застосування запропонованих джерел енергії для сушки досягається за рахунок їх комплексного використання та створення контуру утилізації (використання) тепла в рамках єдиної системи сушки зернових культур, електропостачання, опалення та нагріву води.

Найпростішим варіантом забезпечити елеватор гарячою водою для власних потреб є влаштування на даху відкритого пасивного сонячного колектору низького тиску. Така установка відрізняється простотою монтажу та використання і не вимагає для експлуатації додаткової електрики або здійснення складних сантехнічних робіт. Сонячні колектори, які можна використовувати в промислових цілях впродовж багатьох років, можна розбити на дві великі групи: плоскі та трубчасті вакуумні колектори.

Ця установка легко вбудовується в циркуляційний цикл опалення та гарячого водопостачання і дає можливість підтримувати прийнятну температуру як влітку, так і в зимовий час. Її ефективність залежить від площі сонячних колекторів та об’єму води, що використовується в системі теплопостачання, але, в будь-якому випадку, за використання сонячного тепла споживач нічого не платить.

При тому, що організація гарячого водопостачання та опалення будь-яких промислових об’єктів справа клопітка та, часто, невиправдано дорога за рахунок необхідності в оформленні дозвільних і проектних документів, а також додаткових витрат, пов’язаних на проведення ліній подачі енергоносія (ТЕЦ, газ або електрику). За рахунок використання сонячної енергії витрати на організацію та щомісячну оплату опалення можна скоротити на 70-80%, а, в деяких випадках, і зовсім відмовитися від дорогих проектів з газифікації елеваторів.

Встановлення сонячних електричних енергосистем – самий простий і практичний метод використання сонячної електроенергії для ефективної роботи обладнання виробничих ділянок елеватора, зокрема будь-якого електропривода, що використовує 3-фазні асинхронні двигуни. Такі системи ідеальні для роботи конвеєрів, вентиляції, промислового насосного обладнання. Крім того, система може бути використана для додаткового нагріву води або будь-яких інших технологічних середовищ в системах гарячого водопостачання сонячних колекторів за допомогою теплових електронагрівачів (ТЕН).

Для роботи такої сонячної електростанції не потрібні ні дорогі акумулятори, ні складні пристрої керування. Потрібно на технологічному обладнанні елеватора встановити відповідні потребам в енергопостачанні фотомодулі, підключити їх до мережевого інвертора, а інвертор – до мережі через пристрій обліку електричної енергії. При цьому не потрібно піклуватися про безпеку та відповідність

характеристик інвертора характеристикам мережі. Автоматика інвертора синхронізує його з мережею та забезпечує відключення станції в разі аварійного режиму роботи мережі.

Для елеваторів, які працюють впродовж доби та цілий рік рекомендується встановлення вітрогенераторів (для аварійних потреб – бензинових генераторів), які підтримують спільну роботу з будь-якими джерелами постійного та змінного струму. Електропостачання віддалених елеваторів здійснюється за допомогою автономних сонячних електростанцій. Такі станції відрізняються від мережевих наявністю акумуляторів і контролерів заряду. Крім того, якщо елеватори працюють сезонно, то немає необхідності в установці дублюючих джерел електроенергії.

Перевагами встановлення теплових насосів є низьке енергоспоживання, яке досягається за рахунок високого ККД (від 300%), адже, вони дозволяють отримати на 1 кВт фактично витраченої електричної енергії 3-5 кВт теплової енергії. На додаток до нього може підключатися в якості дублюючого газовий, рідко- або твердопаливний котли для компенсації можливого зниження продуктивності теплового насоса.

Висновки

Запропоновано концептуальний підхід до комплексного застосування енергоефективних інноваційних технологій, обладнання для сушки та зберігання зернових культур, що забезпечують економію енергетичних ресурсів за рахунок використання відновлювальних джерел енергії, рекуперації та раціонального використання енергоресурсів, високу якість зерна для здійснення експортних операцій і виконання вимог нормативно-правових актів з безпеки та екології.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Атаназевич В. И. Сушка зерна. М.: Агропромиздат, 1989. 240 с.
2. Безбах І. В. Утилізація енергії вологого повітря в рекуперативній зерносушарці. Наукові праці ОНАХТ. 2015. Вип. 46. Том 1. С.197–200.
3. Бритиков Д. А., Шевцов А. А. Инновационные решения в технологии зерносушения. Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2012. № 3. С. 91–99.
4. Бритиков Д. А. Проблемы промышленной безопасности на взрывоопасных объектах хранения и переработки зерна. Безопасность труда в промышленности. 2003. № 10. С. 50–51.
5. Бритиков Д. А., Шевцов А. А. Энергосбережение в процессах сушки зерновых культур с использованием теплонасосных технологий: монография. М.: Дели плюс, 2012. 328 с.
6. Іщенко К. О. Методи та засоби підвищення енергоефективності конвективних сушарок. – Вінниця: МКР, 2015. 108 с.
7. Фіник І. В., Співак О. Сучасні енергоефективні конвективні сушарки: матеріали Міжнар. інтернет-конф. МТН–2016 (04–10 травня 2016 р., ВНТУ, Вінниця, Україна). Вінниця: ТОВ «Ніланд-ЛТД», 2016. С. 142–143.
8. Степанов Д. В., Корженко Є. С., Боднар Л. А. Котельні установки промислових підприємств. Вінниця: ВНТУ, 2011. 119 с.
9. Шевцов А. А., Бритиков Д. А. Компенсация потерь эффективности процесса сушки зерна в шахтной зерносушилке с тепловым насосом. Хлебопродукты. 2011. № 1. С. 48–50.

Кобилянський Євгеній Олександрович – аспірант кафедри галузевого машинобудування, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: jen4yen@gmail.com.

Kobylyansky Eugene Alexandrovich, graduate student of the Department of Industrial Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, , e-mail: jen4yen@gmail.com.

УДК 621.22

О. В. Паславська
Л. Г. Козлов
С. В. Репінський

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ГАЛЬМІВНОГО КЛАПАНА В МЕХАТРОННОМУ ГІДРОПРИВОДІ МАНІПУЛЯТОРА З ЧАСТОТНО-КЕРОВАНИМ ЕЛЕКТРОДВИГУНОМ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розроблено математичну модель мехатронного гідроприводу маніпулятора з частотним керуванням асинхронного електродвигуна і гальмівним клапаном в зливній гідролінії гідродвигуна. В результаті математичного моделювання в програмному середовищі MATLAB Simulink побудовано статичну характеристику гідроприводу, яка підтверджує працездатність розробленої математичної моделі та прийнятих припущень.

Ключові слова: об'ємний гідропривод, гідронасос, асинхронний електричний двигун, частотне керування, перетворювач частоти, клапан гальмівний, математичне моделювання.

Abstract

A mathematical model of the mechatronic hydraulic drive of the manipulator with frequency control of the induction motor and the brake valve in the drain hydraulic line of the hydraulic motor is developed. As a result of mathematical modeling in the MATLAB Simulink software environment, a static characteristic of the hydraulic drive is built, which confirms the efficiency of the developed mathematical model and accepted assumptions.

Keywords: volumetric hydraulic drive, hydraulic pump, asynchronous electric motor, frequency control, frequency converter, the brake valve, mathematical modeling.

Вступ

Стійкою тенденцією розвитку приводів маніпуляторів робочих машин є перехід на оснащення їх мехатронними приводами на основі контролерів [1-5].

Метою роботи є розробка математичної моделі мехатронного гідроприводу маніпулятора з частотним керуванням асинхронного електродвигуна і гальмівним клапаном в зливній гідролінії гідродвигуна, а також підтвердження працездатності розробленої математичної моделі та прийнятих припущень.

Результати дослідження

Розрахункова схема мехатронного приводу маніпулятора з частотним керуванням асинхронного електродвигуна показана на рис. 1 [4]. Схема включає стійку 1, стрілу 2, рукоять 3, захват 4, гідроциліндри 5, 7, 8, 9 та механізм повороту 10. Маніпулятор змонтований на рамі 11. Насос постійного робочого об'єму Н подає робочу рідину через гідролінію 19, гідророзподільники Р2 та Р1, робочу гідролінію 21 в гідроциліндр 5, приводячи до руху стрілу 2 маніпулятора. Злив робочої рідини з гідроциліндра 5 забезпечується через робочу гідролінію 22, гідророзподільник Р1, гідролінію 23, гальмівний клапан 12 та зливну гідролінію 24. Гідророзподільники Р1 та Р2 керуються відповідними електромагнітами, Р2 має пружинне повернення.

Насос Н приводиться в дію асинхронним електродвигуном АД, що живиться від перетворювача частоти ПЧ з датчиком швидкості обертання 18 вала електродвигуна. Рівень подачі насоса Н пропорційний частоті обертання АД і визначає швидкість руху штока 6, а значить і швидкість руху стріли 2 маніпулятора. Роботою приводів маніпулятора керує контролер 14. Вбудований регулятор перетворювача ПЧ обробляє задане і реальне значення частоти обертання і відповідно їм корегує частоту АД.

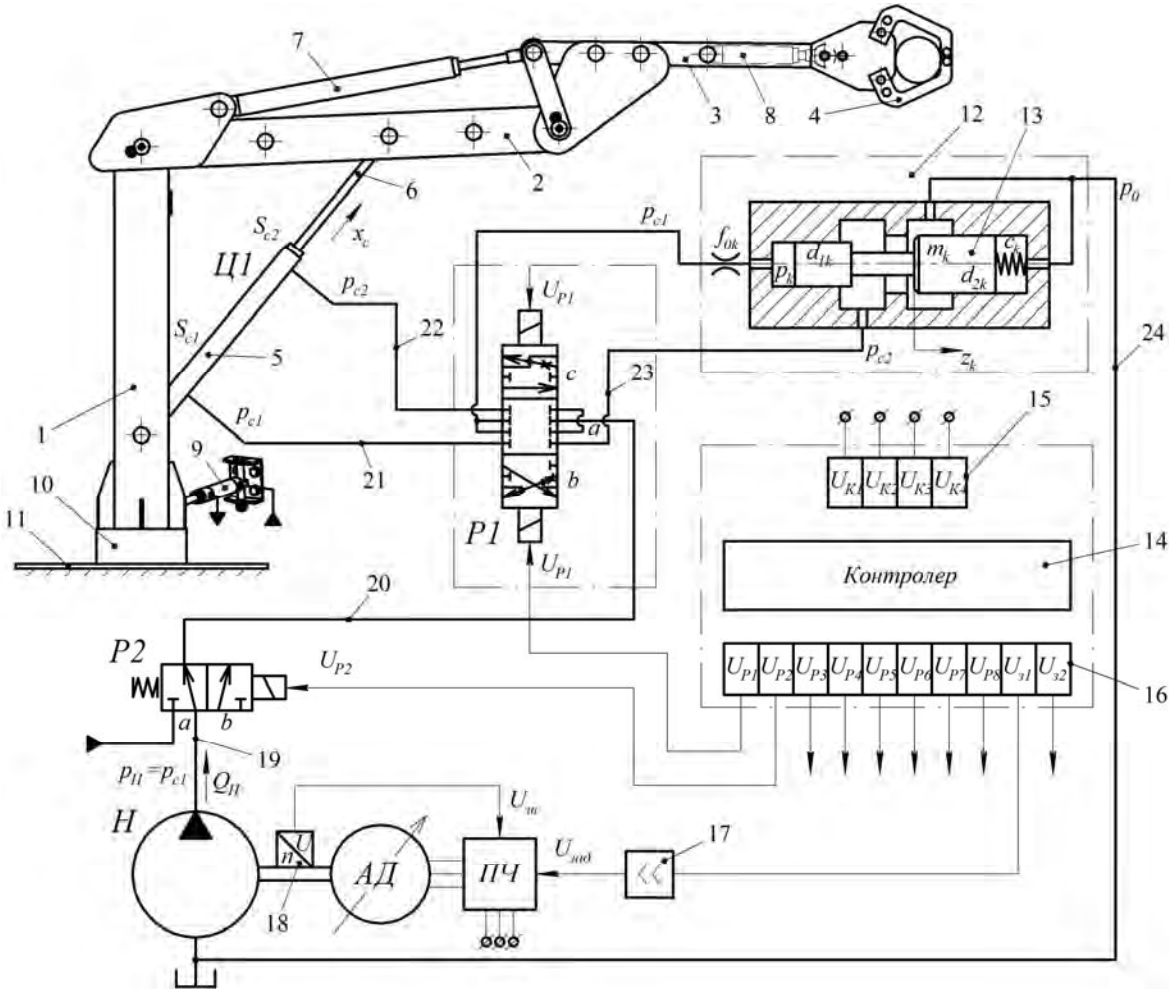


Рис. 1. Схема мехатронного гідроприводу маніпулятора з частотним керуванням асинхронного електродвигуна

Гальмівний клапан призначений для контролю опускання вантажу гідроциліндром, тобто у тому випадку коли дія навантаження збігається з напрямком переміщення гідроциліндра. Управління гальмівним клапаном 12 здійснюється від лінії нагнітання гідроциліндра. Відкриття клапана залежить від керуючого тиску p_k, який пропорційний зовнішньому навантаженню. Внаслідок цього підтримується сталість швидкості гідроциліндра при опусканні вантажу незалежно від значення попутнього зовнішнього навантаження. При цьому гальмування гідроциліндра забезпечується за рахунок дроселювання робочої рідини в зливній гідролінії 23.

Золотник 13, встановлений в корпусі клапана, утримується в положенні «Закрито» пружиною, зусилля якої змінюється регулювальним гвинтом. Для забезпечення стійкої роботи, яка виключає коливання золотника клапана, в лінії керування встановлений дросель з прохідним перетином f_{0k}.

Математична модель приводу з урахуванням прийнятих припущень [4, 5] включає такі рівняння.

Рівняння сил, що прикладені до поршня гідроциліндра

$$m_c \frac{d^2 x_c}{dt^2} = p_{c1} \cdot S_{c1} - R - b_c \frac{dx_c}{dt}. \quad (1)$$

Рівняння нерозривності потоку в напірному трубопроводі гідроциліндра

$$Q_H = S_{c1} \cdot \frac{dx_c}{dt} + Q_{f0k} + \beta_p(p) \cdot (W_H + W_{c1}) \cdot \frac{dp_{c1}}{dt}, \quad (2)$$

де $Q_{f0k} = \mu \cdot f_{0k} \cdot \sqrt{\frac{2}{\rho}} \sqrt{|p_{c1} - p_k|} \cdot sign(p_{c1} - p_k)$ – витрата рідини в напірну камеру золотника клапана гальмівного.

Рівняння нерозривності потоку в зливному трубопроводі гідроциліндра

$$S_{c2} \cdot \frac{dx_C}{dt} + Q_{d1k} = Q_k + \beta_p(p) \cdot W_{c2} \cdot \frac{dp_{c2}}{dt}, \tag{3}$$

де $Q_k = \mu \cdot k_{zk} \cdot z_k \cdot \sqrt{\frac{2}{\rho}} \sqrt{|p_{c2} - p_0|} \cdot sign(p_{c2} - p_0)$ – витрата рідини через клапан гальмівний на злив; $Q_{d1k} = \mu \cdot f_{d_{1k}} \cdot \sqrt{\frac{2}{\rho}} \sqrt{|p_k - p_{c2}|} \cdot sign(p_k - p_{c2})$ – витоки рідини через кільцевий зазор золотника клапана гальмівного зі сторони напірної камери.

Рівняння нерозривності потоку в трубопроводі між нерегульованим дроселем клапана гальмівного та напірною камерою золотника клапана гальмівного

$$Q_{f0k} = S_{k1} \cdot \frac{dz_k}{dt} + Q_{d1k} + \beta_p(p) \cdot W_k \cdot \frac{dp_k}{dt}. \tag{4}$$

Рівняння подачі рідини на виході насоса

$$Q_H = q_H \cdot n_H \cdot \eta_{Ноб}. \tag{5}$$

Рівняння сил, що прикладені до золотника клапана гальмівного

$$m_k \frac{d^2 z_k}{dt^2} = p_k \cdot S_{k1} - p_0 \cdot S_{k2} - c_k \cdot (z_k + z_{k0}) - b_k \frac{dz_k}{dt}. \tag{6}$$

Крутний момент на приводному валу насоса

$$M_{крН} = \frac{q_H}{2\pi\eta_{Нмех}} \cdot (p_H - p_{вс}). \tag{7}$$

Головний зворотний зв'язок за частотою обертання вала насоса та система електричного привода типу ПЧ-АД описується рівняннями:

$$U_{зв} = k_{зв} \cdot n_H; \tag{8}$$

$$\Delta U = U_{зад} - U_{зв}; \tag{9}$$

$$U_к = R_{шв}(s) \cdot \Delta U; \tag{10}$$

$$T_{ПЧ} \frac{df}{dt} + f = K_{ПЧ} \cdot U_к; \tag{11}$$

$$\omega_0 = \frac{2\pi}{p_П} f; \tag{12}$$

$$T_e \frac{dM}{dt} + M = \beta \cdot (\omega_0 - \omega); \tag{13}$$

$$J_{ПР} \frac{d\omega}{dt} = M - M_{крН}. \tag{14}$$

Позначення, що прийняті в рівняннях математичної моделі (1)-(14) пояснено в [4].

Запропонована математична модель розв'язується в програмному середовищі MATLAB Simulink. В результаті математичного моделювання отримано статичну характеристику гідроприводу з частотним керуванням АД, яка показана на рис. 2. При визначенні статичної характеристики фіксувалося розрахункове значення подачі насоса Q_H при зміні приведеного навантаження на шток гідроциліндра R від 1 до 10 кН з кроком 1 кН.

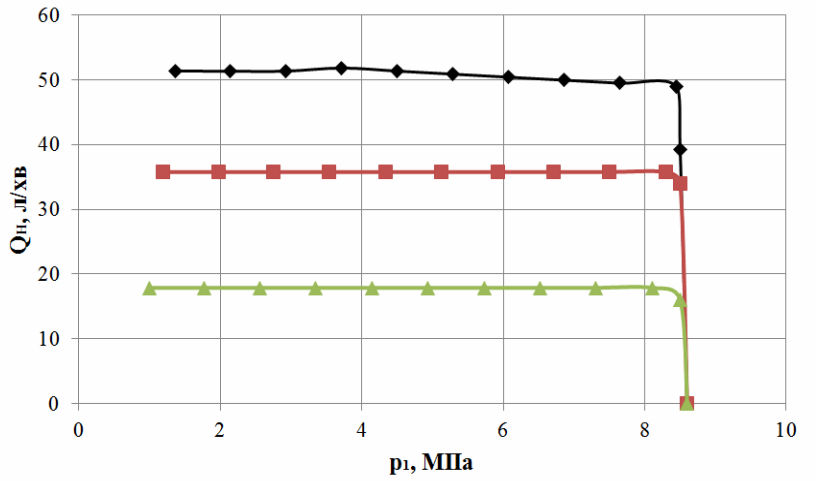


Рис. 2. Статична характеристика насоса з частотним керуванням приводного асинхронного електродвигуна при зустрічному навантаженні

Параметри гальмівного клапана при моделюванні мали такі значення: $d_{1k} = 10 \cdot 10^{-3}$ м; $d_{2k} = 20 \cdot 10^{-3}$ м; $c_k = 1{,}5 \cdot 10^4$ Н/м; $f_{0k} = 1{,}0 \cdot 10^{-6}$ м^2; $\Delta_{d1k} = 0{,}04 \cdot 10^{-3}$ м.

Інші параметри гідропроводу: $q_H = 40 \cdot 10^{-6}$ м^3; $\eta_{Ноб} = 0{,}9$; $\eta_{Нмех} = 0{,}9$; $P_{ЕД} = 4$ кВт; $n = 1435$ об/хв.; $D_c = 40 \cdot 10^{-3}$ м; $d_{st} = 25 \cdot 10^{-3}$ м; $m_c = 60$ кг; $W_H = 2{,}0 \cdot 10^{-3}$ м^3; $W_{c1} = 1{,}5 \cdot 10^{-3}$ м^3; $W_{c2} = 1{,}0 \cdot 10^{-3}$ м^3; $b_c = 1000$ кг/с; $\rho = 890$ кг/м^3; $\mu = 0{,}6$.

Отриманий графік статичної характеристики показує, що мехатронний привод маніпулятора на основі системи типу ПЧ-АД зі зворотним зв'язком за швидкістю обертання і гальмівним клапаном в зливній гідролінії гідроциліндра забезпечує стабільність заданої частоти обертання вала насоса незалежно від величини навантаження на виконавчому гідроциліндрі.

Висновки

Розроблено математичну модель мехатронного приводу маніпулятора з частотним керуванням асинхронного електродвигуна і гальмівним клапаном в зливній гідролінії гідроциліндра. За допомогою математичного моделювання в програмному середовищі MATLAB Simulink отримано статичну характеристику насоса, яка показує, що задана частота обертання вала насоса підтримується стабільною незалежно від величини навантаження на виконавчому гідроциліндрі, що підтверджує працездатність розробленої математичної моделі та прийнятих припущень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Моделювання електромеханічних систем : підручник / О. П. Чорний, А. В. Луговой, Д. Й. Родькін, Г. Ю. Сисюк, О. В. Садовой. – Кременчук, 2001. – 410 с.

2. Перельмутер В. М. Прямое управление моментом и током двигателей переменного тока / В. М. Перельмутер. – Харьков : Основа, 2004. – 210 с.

3. Репінський С. В. Керування регульованих насосів в гідроприводах, чутливих до навантаження : монографія / С. В. Репінський, Л. Г. Козлов, Ю. А. Бурєнніков. – Вінниця : ВНТУ, 2016. – 199 с.

4. Математична модель мехатронного гідроприводу маніпулятора з частотним керуванням асинхронного електродвигуна / С. В. Репінський, Л. Г. Козлов, О. В. Паславська, М. М. Мошноріз, А. А. Бартецький // Вісник машинобудування та транспорту. – 2019. – № 1(9). – С. 107–114.

5. Характеристики мехатронного приводу під час просторового руху маніпулятора [Електронний ресурс] / Л. Г. Козлов, С. В. Репінський, О. В. Паславська, О. В. Піонткевич // Наукові праці Вінницького національного технічного університету. – 2017. – № 2. – Режим доступу : https://praci.vntu.edu.ua/index.php/praci/article/view/507.

Паславська Оксана Віталіївна – аспірант кафедри технологій та автоматизації машинобудування, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: o.v.paslavska@gmail.com;

Козлов Леонід Геннадійович – д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри технологій та автоматизації машинобудування, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: osna2030@gmail.com;

Репінський Сергій Володимирович – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри технологій та автоматизації машинобудування, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: repinskyisv@gmail.com.

Paslavska Oksana V. – Ggraduate Student of the Department of Technology and Automation of Mechanical Engineer, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: o.v.paslavska@gmail.com;

Kozlov Leonid G. – Dr. Sc. (Eng.), Professor, Head of the Department of Technology and Automation of Mechanical Engineer, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: osna2030@gmail.com;

Repinskyi Serhii V. – Cand. Sc. (Eng.), Assistant Professor, Assistant Professor of the Department of Technology and Automation of Mechanical Engineer, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: repinskyisv@gmail.com.

УДК 621.735.34

О.В. Сердюк

ДОСЛІДЖЕННЯ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ ПОВЕРХНЕВОГО ШАРУ ДЕТАЛІ ПРИ ОБКОЧУВАНІ РОЛИКОМ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Визначено напружено-деформований стан та твердість при обкочуванні роликом з гвинтовою робочою поверхнею.
Ключові слова: *напруження, деформації, пластичність, обкочування роликом, напружено-деформований стан.*

Abstract
The stress-strain state and the hardness during rolling with the roller working surface were determined.
Keywords: stress, deformations, plasticity, deformation of roller, the stress-strain state.

Вступ

Однією із важливих задач при виготовлені деталей є забезпечення високої якості робочих поверхонь і покращення фізико-механічних характеристик поверхневого шару їх матеріалу. Одним із найбільш економічних та ефективних шляхів вирішення цієї проблеми є зміцнення деталей поверхневим пластичним деформуванням (ППД), яке дозволяє повніше реалізувати потенційні властивості конструкційних матеріалів в реальних деталях складної будови та в деталях з концентраторами напружень.

Поверхневе пластичне деформування – розповсюджений і ефективний спосіб підвищення несучої здатності металевих деталей машин, який переважно застосовують, як кінцеву операцію.

Найвагоміший ефект зміцнення від застосування ППД досягається для циклічно навантажених деталей з конструктивними або експлуатаційними концентраторами напружень. ППД ефективне також і по відношенню до деталей, що піддаються при експлуатації зношуванню.

Розглядаючи шорсткість поверхні як відхилення від номінальної форми деталі, можна говорити про обкатування роликами як про ефективний спосіб уточнення мікропрофілю деталей машин.

Отже вплив якості поверхневого шару на довговічність деталей необхідно розглядати на основі комплексного підходу, що враховує вплив всіх факторів. Такий підхід можливий тільки шляхом аналізу пластичної течії металу в осередкові деформації, з одного боку, і врахуванням механічних властивостей металу, з іншого.

Результати дослідження

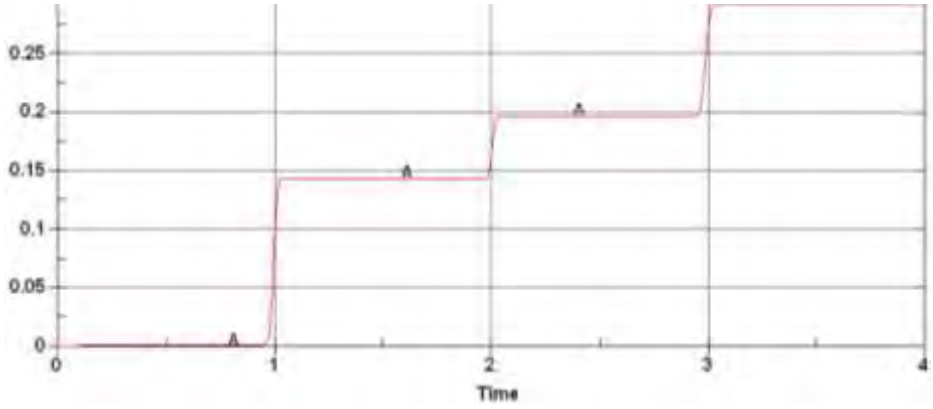
Тому ґрунтуючись на відомих результатах моделювання процесів ОМТ методом скінчених елементів нами було вирішено для розв’язку задачі пластичного деформування поверхневого шару заготовки використовувати програму LS-DYNA. Дана програма дозволяє моделювати напружено-деформований стан під час пластичного формозмінення матеріалів, взаємодію контактних поверхонь інструмента та заготовки з врахуванням тертя.

Для цього створено 3dмодель обкатника. (рисунок 1).

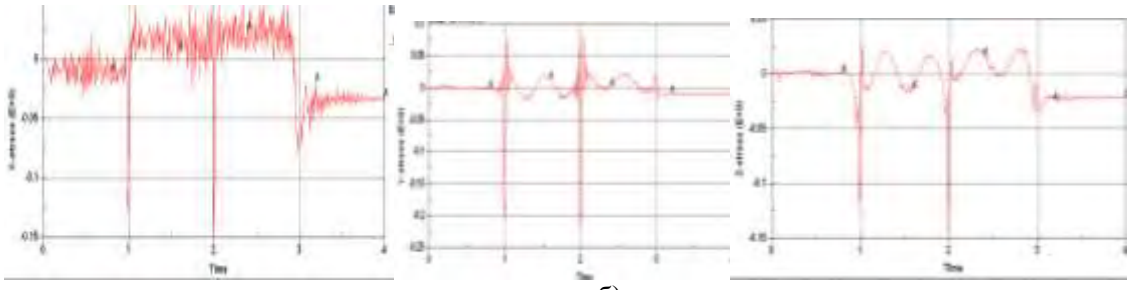


Рис.1. 3d-модель обкатника

В даній моделі розглядається обкатка сталевого валу (Сталь 45), роликом діаметром 50мм, з профільним радіусом – 5 мм. Аналіз отриманих результатів показує, що мають місце три зони деформування [3]: область випередження область налипання або область безпосередньо контакту ролика і деталі; область відставання.



а)



б)

Рис. 2 Пластична деформація (а) та головні напруження (б) отримані МСЕ

Таким чином, незворотня пошкодженість металу поверхневого шару деталі при обкочуванні відбувається здебільшого в зоні пластичної хвилі, а саме в її вершині. Ця пошкоджуваність частково може заліковуватися, а частина що залишиться буде визначати експлуатаційні характеристики поверхневого шару деталі.

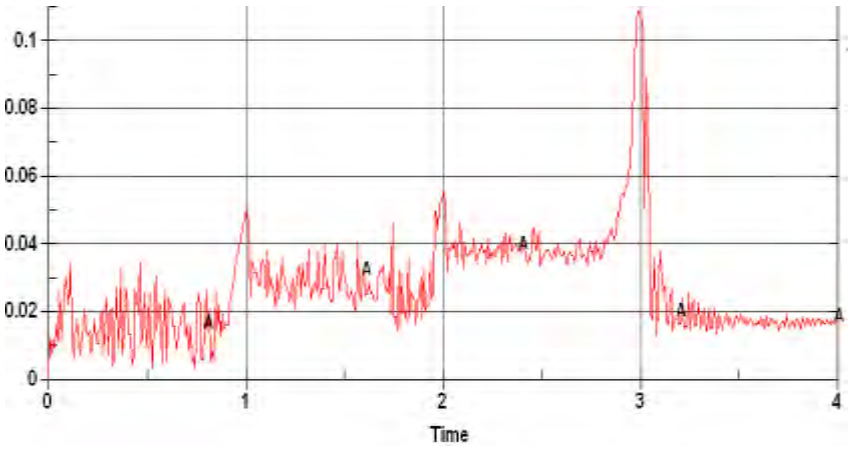


Рис. 3 Інтенсивність напружень

ВИСНОВКИ

Отже в роботі виконано чисельне моделювання процесу деформування поверхневого шару матеріалу деталей при обкочуванні роликом з використанням МСЕ, в результаті якого встановлено напружено-деформований стан матеріалу в залежності від параметрів обкочування. Із результатів проведених досліджень випливає що, на якість отримуваної заготовки, її характеристики довговічності

і зносостійкості впливає цілий ряд параметрів. При збільшені кількості проходів збільшується твердість, висота мікронерівностей значно знижується після першого проходу, і залишається майже незмінною після декількох наступних , а потім знову зменшується. При збільшені вихідної висоти мікронерівностей зменшується твердість поверхні, але значно знижується отримувана шорсткість. Тобто, на параметри отримуваної поверхні впливає цілий ряд параметрів, які потребують подальшого вивчення і потрібно комплексно підходити до вибору всіх технологічних параметрів при обкочуванні деталей, що дозволить отримати якісну поверхню після обробки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. О. В. Сердюк, І. О. Сивак, С. І. Сухоруков, та Р. І. Сивак, «Оцінка пластичності поверхневого шару металу при немонотонному навантаженні», *Наукові нотатки: міжвузівський збірник (за галузями знань «Технічні науки»)*, Випуск 54, с. 277 - 281, 2016.
2. О. В. Сердюк, І. О. Сивак і М. А. Карватко, «Напружено-деформований стан в осередку деформації при вдавлюванні тороїдального ролика», *Наукові нотатки: міжвузівський збірник (за галузями знань «Технічні науки»)*, Випуск 40, с. 251 - 256, 2013.
3. О. В. Сердюк «Моделирование процесса деформирования поверхносного слоя при обкатке цилиндрическим роликом», *Обработка материалов давлением*, №3 (32), с. 15 - 18, 2012.

Сердюк Ольга Валентинівна – канд. техн. наук, доцент кафедри технологій та автоматизації машинобудування, Вінницький національний технічний університет

Serduk Olga V. — Cand. Sc. (Eng), assistant professor, department of technology and automation of mechanical engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 621

О. В. Піонткевич
С. І. Сухоруков
А. Д. Барановський
І. І. Віштак

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ЛАЗЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В МАШИНОБУДУВАННІ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація
Проведено огляд сучасних лазерних технологій та обладнання для машинобудівних підприємств.
Ключові слова: лазерні технології, оптоволоконні джерела, лазерне обладнання.

Abstract
A review of modern laser technologies and equipment for machine-building enterprises is carried out.
Keywords: laser technologies, fiber optic source, laser equipment.

Вступ

Сфери застосування лазерних технологій дуже різноманітні: обробка матеріалів, вимірювання і контроль в технологічних процесах, мікроелектроніка та мікрооптика, локація та навігація, маркування матеріалів і виробів, поверхневе очищення, оптичний зв'язок та волоконні технології, адитивні технології, медицина, голографія, реставрація художніх виробів і т. д. В машинобудуванні лазерні технології вивчені та апробовані на практиці в якості термообробки, різання, прошивання отворів, зварювання, маркуванні, наплавлення та поверхневе легування [1].

Метою роботи є зробити огляд сучасних лазерних технологій та обладнання для машинобудівного підприємства.

Результати дослідження

Лазер – пристрій, що перетворює різні види енергії (електричну, світлову, хімічну, теплову) в енергію когерентного електромагнітного випромінювання оптичного діапазону. За способом накачування променю бувають: лазери з оптичним накачуванням, лазери з електронно-променевим накачуванням, газорозрядні лазери, діодні лазери, хімічні лазери, лазери з ядерним накачуванням, лазери зі збудженням сонячною енергією та інші. Найбільш поширеними в машинобудуванні, близько 80,6%, це твердотільні лазери (частка діодних лазерів становить 63%), далі йдуть газові лазери, що займають близько 19,2% об'єму [1].

Лазерні установки виробляються багатьма провідними фірмами світу: США (Hytek Tools LLC; SIFSOF LLC), Німеччина (ROFIN-SINAR Technologies Inc.; BECKHOFF New Automation Technology Inc.), Японія (NISSAN TANAKA CORPORATION), Китай (Jinan G. Weike Science & Technology Co.; Beijing Sundor Laser Equipment Co.; Jinan Bodor Cnc Machine Co.; Jinan Lxshow Laser Manufacture Co.; Jinan JinQiang Laser CNC Equipment Co.), Росія (GROUP TDG LLC; SIBERIAN CONSTRUCTING TECHNOLOGIES LLC), Україна (Westly Agro Group LLC).

Особливу увагу при виборі лазерного обладнання варто звертати на потужність та технологію роботи джерела для створення променю лазера. На сьогоднішній день набули популярності такі виробники оптоволоконних джерел на основі діодів: США (nLIGHT Inc.), Японія (Micro Edge Process Co.), Китай (Maxphotonics Co.; Wuhan Raycus Fiber Laser Tech Co.), Росія (ООО НТО «ИРЭ-Полюс»).

Лазерні технології мають суттєві переваги перед класичними технологіями обробки металів для машинобудування. Лазерне різання та прошивання отворів дозволяє отримати тонкий розріз, має незначні термічний та хімічний впливи в зоні різання, а також має високі показники точності, якості та можливість різання за складним профілем деталі. Лазерна поверхнева обробка дозволяє проводити

зміцнення без та з фазовими перетвореннями, легування та наплавлення, очищення або полірування зовнішньої поверхні, а також зміцнення з аморфізацією поверхні. Лазерне зварювання забезпечує високі показники точності і продуктивності процесу, дозволяє зварювати різні матеріали за структурою та розмірами, здійснюється як на повітрі так і в середовищі захисних газів, а ширина зони термічного впливу має невеликі значення в порівнянні з дуговим зварюванням. Новий напрямок адитивних технологій, або технологій пошарового синтезу за допомогою лазера дозволяє прискорити підготовку виробництва та використовується для виготовлення готової продукції [1, 2].

На основі лазера в машинобудуванні широко запроваджуються лазерні технологічні комплекси (див. рис. 1) [3].



Рисунок 1 – Лазерний технологічний комплекс фірми Jinan G. Weike Science & Technology Co (Китай)

Зазвичай лазерні технологічні комплекси оснащені автоматизованим маніпулятором для керування лазером, обладнанням для підготовки технологічних операцій, пристроями та датчиками для контролю за перебігом технологічного процесу, обладнання для подачі охолодження та захисного газу, засоби захисту та техніки безпеки, а також системи контролю якості виробів.

Висновки

Сучасне лазерне обладнання для машинобудування є високо автоматизованим із можливістю забезпечення надійності та техніки безпеки під час роботи. Значної популярності набувають лазерні технологічні комплекси. Вони забезпечують високу продуктивність, точність та можливість швидко переналагоджуватися на нову продукцію. Найефективніша сфера застосування такого обладнання – це дрібносерійне виробництві.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Пупань Л. І. Лазерні технології у машинобудуванні: навч. посібник для студентів спеціальності «Прикладна механіка» денної, заочної та дистанційної форм навчання / Л. І. Пупань. – Харків: НТУ «ХПІ», 2020. –109с.

2. Григорьянц А .Г. Лазерные аддитивные технологии в машиностроении : учеб. пособие / А. Г. Григорьянц, И. Н. Шиганов, А. И. Мисюров, Р. С. Третьяков; под ред. А. Г. Григорьянца. – Москва : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018.

3. Лазерні верстати для різки металу Gweike Laser Україна [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://gweike.net.

Піонткевич Олег Володимирович — к-т техн. наук, старший викладач кафедри технологій та автоматизації машинобудування, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: piontkevych@vntu.edu.ua;

Сухоруков Сергій Іванович — к-т техн. наук, доцент кафедри технологій та автоматизації машинобудування, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця;

Барановський Артем Дмитрович — студентка групи 1ПМ–19мс, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця;

Вішпак Ігор Іванович — студент групи 1ПМ–19мс, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Piontkevych Oleh V. — Candidate of Technical Sciences, Senior Lecturer of the Department of Technology and Automation of Mechanical Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: piontkevych@vntu.edu.ua;

Suhorukov Sergiy I. — Candidate of Technical Sciences, Ass. Prof. of the Department of Technology and Automation of Mechanical Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia;

Baranovskyy Artem D. – student of the Department of Mechanical Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia;

Vishtak Ihor I. — student of the Department of Mechanical Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 621.22:62-503.507

Л. Г. Козлов
Ю. А. Бурєнніков
В. Г. Пилявець
А. К. Снігур

АЛГОРИТМ КЕРУВАННЯ АДАПТИВНОЮ ГІДРОСИСТЕМОЮ МОБІЛЬНОЇ МАШИНИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі розглянута нова адаптивна гідросистема для мобільної машини. Гідросистема включає насос, секційний розподільник, гідромотор, гідроциліндр та контролер. Гідросистема приводить до руху бурильний шнек, який встановлюється на мобільній машині як додаткове обладнання. Розроблений алгоритм керування гідросистемою, який дозволяє зменшити подачу бурильного шнеку при зростанні твердості ґрунту.

Ключові слова: мобільна машина, адаптивна гідросистема, контролер, буріння, алгоритм керування.

Abstract

The paper considers a new adaptive hydraulic system for a mobile machine. The hydraulic system includes a pump, a sectional distributor, a hydraulic motor, a hydraulic cylinder and a controller. The hydraulic system drives the auger, which is installed on the mobile machine as an accessory. A hydraulic control algorithm has been developed, which allows to reduce the supply of the drill auger with increasing soil hardness.

Keywords: mobile machine, adaptive hydraulic system, controller, drilling, control algorithm.

Вступ

Мобільні машини мають гідравлічні системи на основі керованих насосів та модульованої гідравліки [1, 2]. Такі гідравлічні системи стають більш ефективними, якщо вони оснащені електрогідравлікою, датчиками та контролерами [6]. Контролери дозволяють адаптувати режими роботи гідравлічноъ системи до змін зовнішніх умов роботи машини. Автори запропонували нову схему адаптивної гідросистеми, що забезпечує шнекове буріння шурфів діаметром до 600 мм і глибиною до 3 м у ґрунті без гірських порід [5]. Запропонована гідравлічна схема включає два керовані насоси, пропорційний розподільник з електрогідравлікою, сенсорну систему та контролер з аналоговими входами та виходами. Гідравлічна система забезпечує обертання шнека та його подачу під час буріння шурфу. Деякі відомі дослідження довели, що під час роботи слід підтримувати певне співвідношення між частотою обертання шнека та його подачею. Це співвідношення повинно забезпечувати таку продуктивність руйнування ґрунту, яка не перевищує продуктивності транспортування розпушеного ґрунту із зони буріння [3, 4]. Необхідне співвідношення між частотою обертання шнека та його подачею забезпечує контролер, що працює за певним алгоритмом.

Результати досліджень

Для побудови алгоритму роботи та налаштування контролера розроблена нелінійна математична модель гідравлічної системи. Математична модель включає рівняння безперервності потоку для гідравлічних ліній, що поєднують насос, розподільник та гідравлічні двигуни, рівняння сил та моментів, що діють на шнек, а також рівняння, що включає передавальну функцію контролера. Передавальна функція контролера була визначена в результаті експериментальних досліджень на спеціальному стенді, який оснащений генератором сигналів, контролером, підсилювачем, пропорційним електромагнітом, аналогово-цифровим перетворювачем та ПК. Рівняння математичної моделі були розв'язані в середовищі MATLAB-Simulink методом Розенброка з абсолютною точністю 10^{-6} та відносною точністю 10^{-3}. Залежності змінних від часу в перехідних процесах, що описують стан гідравлічної системи та залежності між цими змінними в статичних режимах, були отримані шляхом вирішення рівнянь математичної моделі. Вибрані значення параметрів регуляторів, що забезпечують стійкість гідросистеми, та час регулювання і перерегулювання, що не перевищують

допустимих значень. Розроблено алгоритм управління величиною подачі шнека в залежності від тиску на вході гідравлічного двигуна основного руху шнека. Подача шнека буде зменшуватись при зростанні твердості ґрунту при бурінні.

Висновок

Розроблений алгоритм забезпечує необхідне співвідношення між подачею шнека та частотою обертання, а також зменшенням величини подачі через збільшення твердості ґрунту. Це забезпечує умови для безперервного буріння шнека на всій його глибині та захист гідравлічної системи від перевантаження.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Каракозов А. А. Буровое оборудование. Гидравлические системы буровых станков и установок / А. А. Каракозов, И. А. Юшков, М. С. Попова, С. Н. Парфенюк, И. Д. Сагайдак. – Донецк : ДонНТУ, 2011. – 116 с.
2. ТОВ Машинобудівна компанія «Будагромаш». Виробник екскаваторів, навантажувачів та бурільно-кранових машин. Каталог продукції. www.budagromash.com
3. Сидоренко В. С. Адаптивный гидропривод с объемным регулированием подачи инструмента технологической машины / В. С. Сидоренко, В. И. Грищенко, С. В. Ракуленко, М. С. Полешкин. – Вестник Донецкого государственного технического университета. – 2017. – № 2. – С. 88-98.
4. Казаченко Г. В. Исследование процесса шнекового бурения. Часть 2. Производительность и методика расчёта ее характеристик / Г. В. Козаченко, Г. А. Басалай, А. В. Нагорский, С. Г. Шульдова, В. К. Ярмолинский // Горная механика и машиностроение. – 2013. № 3. – с. 53-60
5. Пат. 144036 Україна, МПК E02F 9/22 F15B 13/06. Адаптивна гідросистема / Л. Г. Козлов, Ю. А. Бурєнніков, В. Г. Пілявець, С. І. Котик. – № u202002212; заявл.03.04.2020; опубл. 25.08.2020, Бюл. № 16. – 5 с.
6. Kozlov L. G. Scientific foundations for designing the systems of manipulator hydraulic drives with an adaptive neural network-based controllers for mobile working machines. – Manuscript copyright. National Technical University of Ukraine «Kyiv Polytechnic Institute» of the Ministry of Education of Ukraine, Kyiv, 2015.

Козлов Леонід Геннадійович – д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри технологій та автоматизації машинобудування, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: osna2030@gmail.com;

Бурєнніков Юрій Анатолійович – канд. техн. наук, професор, професор кафедри технологій та автоматизації машинобудування, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: yu.burennikov@gmail.com;

Пилявець Володимир Георгійович – інженер кафедри технологій та автоматизації машинобудування, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: volodymyr.pyliavets@gmail.com;

Снігур Антон Костянтинович – студент групи 1ПМ-17б Вінницького національного технічного університету, м. Вінниця, e-mail: anton.snigur@gmail.com

УДК 621.22

Л. Г. Козлов
Ю. А. Бурєнніков
В. Г. Пилявець
С. І. Котик

ОПТИМІЗАЦІЯ ПАРАМЕТРІВ АДАПТИВНОЇ ГІДРОСИСТЕМИ МОБІЛЬНОЇ МАШИНИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі розглянута розроблена на кафедрі технологій та автоматизації машинобудування Вінницького національного технічного університету схема адаптивної гідросистеми для мобільної машини. Гідросистема включає регульований насос, секційний розподільник, гідромотор, гідроциліндр та контролер. Стійкість та динамічні характеристики гідросистеми визначаються параметрами регуляторів що входять до її складу. На основі розробленого критерію, що включає показники динамічних та енергетичних характеристик знайдене оптимальне співвідношення параметрів регуляторів.

Ключові слова: мобільна машина, адаптивна гідросистема, математична модель, динамічні характеристики, оптимізація.

Abstract

The paper considers the scheme of adaptive hydraulic system for mobile machine developed at the Department of Technologies and Automation of Mechanical Engineering of Vinnytsia National Technical University. The hydraulic system includes an adjustable pump, a sectional distributor, a hydraulic motor, a hydraulic cylinder and a controller. The stability and dynamic characteristics of the hydraulic system are determined by the parameters of the regulators that are part of it. Based on the developed criterion, which includes indicators of dynamic and energy characteristics, the optimal ratio of parameters of regulators is found.

Keywords: mobile machine, adaptive hydraulic system, mathematical model, dynamic characteristics, optimization.

Вступ

Тенденцією розвитку гідросистем мобільних машин є перехід на гідросистеми з електрогідравлічним керуванням [1, 2, 4, 5]. Такі гідросистеми будують на основі регульованих насосів, пропорційної гідроапаратури, датчиків та контролерів. Це дозволяє адаптувати режими роботи гідросистеми до зміни зовнішніх умов роботи машини. Використання гідросистем з електрогідравлічним керуванням в мобільних машинах дозволяє ефективно застосовувати мобільні машини з великою кількістю змінних робочих органів, підвищує продуктивність їх роботи та покращує якість виконуваних робіт.

Основна частина

Авторами запропонована адаптивна гідросистема для мобільної машини [3]. Гідросистема включає насос змінного робочого об’єму з автоматичним регулятором подачі та розподільником з електрогідравлічним пропорційним керуванням. Розподільник включає регульовані дроселі та клапани перепаду тиску.

Розглянута робота гідросистеми у випадку живлення від насосу гідромотора та гідроциліндра підключених паралельно через відповідні секції розподільника. За допомогою регульованих дроселів, що входять до складу кожної секції розподільника можна регулювати величини витрат, які поступають до гідромотора та гідроциліндра. Наявність в кожній секції клапанів перепаду тиску забезпечує стабільність швидкостей руху гідромотора та гідроциліндра і незалежність цих швидкостей від навантажень. Робочий процес в адаптивній гідросистемі в статичних і динамічних режимах визначається взаємодією регулятора насоса та клапанів перепаду тиску. Стійкість роботи гідросистеми, її швидкодія та перерегулювання визначаються параметрами регуляторів. Виявлено, що основними параметрами, які впливають на динамічні характеристики гідросистеми є: площа

дроселя f_0 та коефіцієнт k_z підсилення робочого вікна регулятора насоса, площа демпфера f_2 та коефіцієнт k_y підсилення робочого вікна клапана перепаду тиску. Впливають зазначені параметри на стійкість, час регулювання та перерегулювання в гідросистемі по різному. Вибір параметрів регуляторів, що забезпечують необхідні характеристики гідросистеми виконано на основі розв'язання оптимізаційної задачі. В якості критерія оптимізації використано функціонал, який включає показники часу регулювання t_p, регулювання σ та величину втрат N_y в регуляторі насоса. Оптимізація виконана по розробленій математичній моделі за допомогою методу, розробленого І. Соболем та Р. Статніковим. В процесі оптимізації кожний з параметрів регуляторів змінювався на 3 рівнях. Всього виконано 81 дослід та визначено сполучення параметрів регуляторів, при яких критерій оптимізації має найкраще значення.

Висновок

При оптимальних значеннях параметрів $f_0 = 1{,}0 \cdot 10^{-6}$ м^2, $k_z = 1{,}0 \cdot 10^{-3}$ м, $f_2 = 1{,}2 \cdot 10^{-6}$ м^2, $k_y = 10 \cdot 10^{-3}$ м досягнуті показники роботи гідросистеми: $t_p = 1{,}1$ с, $\sigma = 32$ %, $N_y = 0{,}82$ кВт, які відповідають вимогам, що висуваються до гідросистем мобільних машин.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ТОВ Машинобудівна компанія «Будагромаш». Виробник екскаваторів, навантажувачів та бурільно-кранових машин. Каталог продукції. www.budagromash.com
2. Сидоренко В. С. Адаптивный гидропривод с объемным регулированием подачи инструмента технологической машины / В. С. Сидоренко, В. И. Грищенко, С. В. Ракуленко, М. С. Полешкин. – Вестник Донецкого государственного технического университета. – 2017. – № 2. – С. 88-98.
3. Пат. 144036 Україна, МПК E02F 9/22 F15B 13/06. Адаптивна гідросистема / Л. Г. Козлов, Ю. А. Бурєнніков, В. Г. Пілявець, С. І. Котик. – № u202002212; заявл.03.04.2020; опубл. 25.08.2020, Бюл. № 16. – 5 с.
4. Kozlov L. Energy-saving mechatronic drive of the manipulator // Buletinul institutului politehnic Din Iasi.- Tomul LVII (LXI), Fasc. 3, 2011, - P. 231 - 239.
5. Kozlov L. G. Scientific foundations for designing the systems of manipulator hydraulic drives with an adaptive neural network-based controllers for mobile working machines. – Manuscript copyright. National Technical University of Ukraine «Kyiv Polytechnic Institute» of the Ministry of Education of Ukraine, Kyiv, 2015.

Козлов Леонід Геннадійович – д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри технологій та автоматизації машинобудування, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: osna2030@gmail.com;

Бурєнніков Юрій Анатолійович – канд. техн. наук, професор, професор кафедри технологій та автоматизації машинобудування, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: yu.burennikov@gmail.com;

Пилявець Володимир Георгійович – інженер кафедри технологій та автоматизації машинобудування, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: volodymyr.pyliavets@gmail.com;

Котик Сергій Іванович – інженер підприємства «Грін Кул», м. Вінниця, e-mail: kotik@gmail.com

УДК 621.22

Д. О. Лозінський
С. І. Котик

ДОСЛІДЖЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ДВОСТОРОННЬОГО КЕРУВАННЯ РОБОЧИМ ОРГАНОМ В ГІДРОПРИВОДІ МОБІЛЬНИХ МАШИН

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто гідропривод на базі пропорційним електрогідравлічним розподільником з незалежним керуванням потоків та особливості керування на вході та виході гідродвигуна при різному типі навантажень

Ключові слова: електрогідравлічний розподільник, незалежне керування.

Abstract

The hydraulic drive which the based on electro-hydraulic directional control valve with independent flow control and also specific of control at the inlet and outlet of a hydraulic motor at various type on-loads have been investigated.

Keywords: electro-hydraulic directional control valve, independent flow control.

Вступ

Гідропривід (ГП) мобільних робочим машин є одним із основних елементів, який забезпечує якісне виконання робочих операцій та службового призначення в цілому. Робота таких гідроприводів супроводжується широкими варіаціями як напрямків та амплітуд навантажень, які діють на робочий орган, що потребує використання спеціалізованої гідравлічної апаратури з відповідними характеристиками.

Метою роботи є дослідження особливостей дросельного керування РО за допомогою розробленого пропорційного електрогідравлічного розподільника з незалежним керуванням потоків, який може забезпечити двостороннє керування робочим органом.

Результати дослідження

Дослідженням особливостей різнотипного дросельного керування присвячено ряд робіт, зокрема [1, 2]. В роботі проведені дослідження роботи гідроприводу з пропорційним електрогідравлічним розподільником з незалежним керуванням потоків (рис 1, розподільник зображено у вигляді дроселів f_1 та f_2) [3, 4].

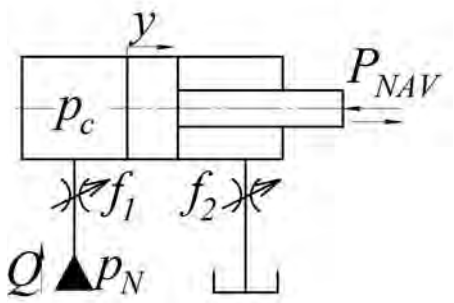


Рис. 1. ГП з керуванням на вході та виході гідродвигуна

Розглянуто роботу ГП з різними типами навантажень (рис. 2).

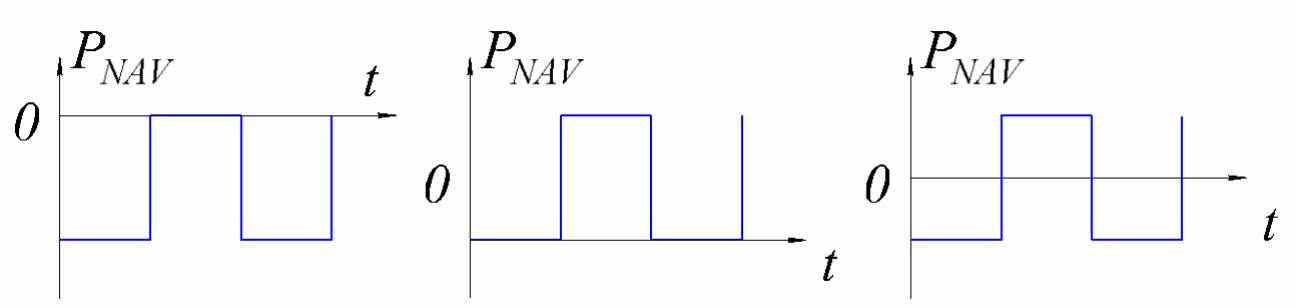


Рис. 2. Навантаження на робочому органі

Для проведення досліджень розроблено розрахункову схему та математичну модель в пакеті MatLAB Simulink [4].

Висновки

В ході досліджень проведені дослідження особливостей двостороннього керування в гідроприводі з різнотипними навантаженням. Отриманні дані будуть використані для подальших досліджень та можуть бути корисними для розробки пропорційної електрогідравлічної апаратури.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Жаров В. П. Моделирование и экспериментальные исследования гидромеханической системы со знакопеременной нагрузкой / В. П. Жаров, А. Т. Рыбак, Р. А. Фридрих // Вестник ДГТУ.–2006. – Т6.– № 1 (28).– С.17–24.

2. Лур'є, З.Я. Сравнительный анализ схем гидроприводов с дроссельными управлением по эксплуатационным показателям / З.Я. Лур'є, И.А. Чекмасова // Промислова гідравліка і пневматика. – 2007. – №4. – С. 63–65.

3. Пат. 41887 України, МПК[8] F15B 11/00 Гідропривід з пропорційним електрогідравлічним управлінням / Л. Г. Козлов, Д. О. Лозінський; Заявник та патентовласник Вінницький нац. техн. університет.– №u200900907; заявл. 06.02.2009.; опубл. 10.06.2009, Бюл. №11.

4. Черных, И. В. Simulink: среда создания инженерных приложений / И. В. Черных. – Диалог-МИФИ, 2004.– 496 с.

Котик Сергій Іванович – студент групи 1ПМ-19м факультету машинобудування та транспорту Вінницького національного технічного университету, e-mail: k_n_p@ukr.net

Лозінський Дмитро Олександрович — к-т техн. наук, доцент, доцент кафедри технологій та автоматизації машинобудування, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Kotik Sergiy I. – Student of the chair of technology for automation of machine engineering in Vinnitsa National Technical University, e-mail: k_n_p@ukr.net

Lozinskyi Dmytro O. — Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of Machine-building technologies and Automation Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 621.01

Л. І. Наточій
Д. О. Лозінський

ЗАСТОСУВАННЯ CAD/CAM-СИСТЕМ ДЛЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ ВИГОТОВЛЕННЯ ДЕТАЛІ ФЛАНЕЦЬ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
В роботі розглядаються питання особливостей застосування CAD/CAM - систем для технологічної підготовки виготовлення деталі Фланець.

Ключові слова: CAD/CAM -системи, технологічна підготовка виробництва.

Abstract
The paper considers the peculiarities of the application of CAD / CAM-systems for technological preparation of machining of the Flange .

Keywords: CAD/CAM-systems, technological preparation of machining.

Вступ

Особливості сучасного виробництва вимагають від виробника швидкого та гнучкого реагування на запити замовника та локальні зміни умов обробки чи інших факторів. Застосування комплексного підходу та відповідного програмного забезпечення на усіх етапах життєвого циклу виробу дозволяє швидко та якісно налаштовувати виробництво на випуск різноманітної типової продукції. Це особливо критично для технологічної підготовки виробництва оскільки на даному етапі відбувається як розробка технологічної документації так підготовка пакету інформації для обладнання з числовим програмним керуванням [1].

Результати дослідження

В роботі розглянуто деталь фланець, що є частиною автоматизованого поворотного пристрою (рис. 1). В попередніх роботах було проведено проектування моделі виробу на основі метода скінчених елементів проведені дослідження на міцність [2].

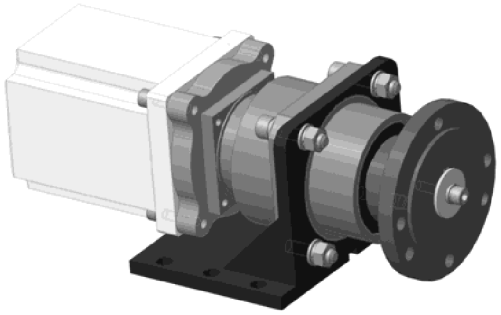


Рис. 1. Автоматизований поворотний пристрій

Для підготовки інформаційного пакету для обладнання з числовим програмним керування використано комплекс CAD/CAM - систем КОМПАС 3D та ADEM, завдяки якому було розроблено керуючі програми для верстатів з ЧПК та в подальшому буде розроблено пакет технологічної документації [3].

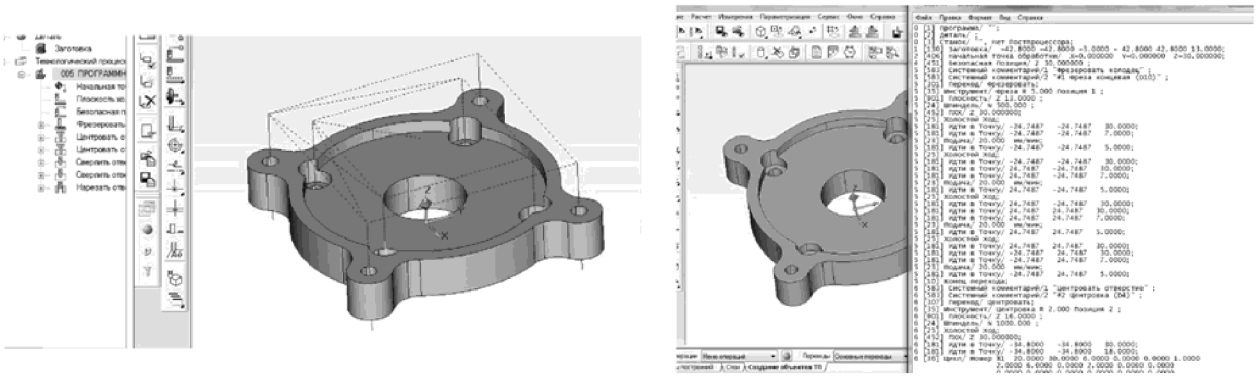


Рис. 2. Розробка керуючих програм для обладнання з числовим програмним керуванням

Висновки

Застосування CAD/CAM – систем забезпечує якісну розробку керуючих програм для обладнання з числовим програми керування та дає можливість проводити імітаційні дослідження обробки виробу, знижуючи кількість похибок чи нераціональних рішень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Е. И. Яблочников Автоматизация технологической подготовки производства в приборостроении / Яблочников Е. И. Учебное пособие. СПб: СПбГИТМО (ТУ), 2002. –92 с.

2.Волосенко Ю.А. Технічний дизайн деталі фланець з використанням CAD/CAE-систем [Електронний ресурс] / Ю.А. Волосенко, Б. І. Олексюк // Матеріали XLIX науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, березень 2020 р. - Електрон. текст. дані. - 2020. - Режим доступу : https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fmt/all-fmt-2020/paper/view/9836/8190.

3. Методичні вказівки для виконання лабораторних робіт з дисципліни «САП верстатів з ЧПК» / Уклад. Д. О. Лозінський, О. В. Петров, О. М. Мироненко. – Вінниця : ВНТУ, 2018. – 42 с.

Наточій Леонід Ігорович - студент групи 1ПМ-20м , факультет машинобудування та транспорту , Вінницький Національний Технічний Університет , Вінниця , e-mail: leonid.natochiy@gmail.com

Науковий керівник: ***Лозінський Дмитро Олександрович*** — к-т техн. наук, доцент, доцент кафедри технологій та автоматизації машинобудування, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Natochiy Leonid I. - Department of Mechanical Engineering and Transport, VinnytsiaNationalTechnicalUniversity, Vinnytsia , email : leonid.natochiy@gmail.com

Supervisor: Lozinskyi Dmytro O. — Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of Machine-building technologies and Automation Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 621.01(075)

О. В. Дерібо

ДО ПИТАННЯ ВПЛИВУ СХЕМИ БАЗУВАННЯ НА ВЕЛИЧИНУ ПОХИБКИ БАЗУВАННЯ, ЯК СКЛАДОВОЇ МІНІМАЛЬНОГО ПРИПУСКУ ДЛЯ МЕХАНІЧНОЇ ОБРОБКИ ОТВОРІВ В ЗАГОТОВКАХ ДЕТАЛЕЙ ТИПУ «ВАЖІЛЬ»

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проаналізовано поширені варіанти схем базування у верстатних пристроях заготовок деталей типу «Важіль» стосовно наявності похибки базування, як складової мінімального припуску для механічної обробки головних отворів. Для розглянутих варіантів отримано залежності для визначення величини похибки базування.

Ключові слова: заготовка деталі типу «Важіль», отвір, механічна обробка, мінімальний припуск, схеми базування, верстатний пристрій, похибка базування.

Abstract

Common variants of basing schemes in machine tools of blanks of parts of the "Lever" type are analyzed in relation to the presence of basing error as a component of the minimum allowance for machining of main holes. For the considered variants dependences for definition of size of an error of basing are received.

Key words: blank part type "Lever", hole, machining, minimum allowance, base schemes, machine tool, base error.

Вступ

В серійному і масовому виробництві для точного визначення мінімальних припусків на механічну обробку зазвичай використовують розрахунково-аналітичний метод [1]. Це дозволяє врахувати конкретні технологічні умови обробки як на операції, де знімається припуск, так і на попередніх операціях. Якщо обробка отворів виконається жорстко закріпленим різальним інструментом (розточуванням, зенкеруванням, фрезеруванням кінцевою фрезою по контуру на верстаті з ЧПК тощо) то мінімальний проміжний припуск на механічну обробку отворів в партії заготовок на настроєному верстаті визначається за формулою [2].

$$2z_{\min} = 2(Rz_{i-1} + h_{i-1} + \sqrt{\rho_{i-1}^2 + \varepsilon_{y_i}^2}), \quad (1)$$

де i – порядковий номер виконуваного технологічного переходу; Rz_{i-1} та h_{i-1} – відповідно висота мікронерівностей поверхні та глибина дефектного шару, що утворились під час виготовлення вихідної заготовки, або на технологічному переході механічної обробки, який передує виконуваному; ρ_{i-1} –просторові відхилення оброблюваної поверхні відносно технологічних баз; ε_{y_i} – похибка установлення заготовки у верстатний пристрій, що виникає на виконуваному технологічному переході.

Знаходження складових пропуску Rz, h досить просто виконується за допомогою нормативних таблиць [3] та ін. Що ж стосується величин ρ, ε_y і особливо похибки базування, як складової похибки установлення, то рекомендації з їх визначення не завжди є однозначними і достатньо зрозумілими, особливо студентам.

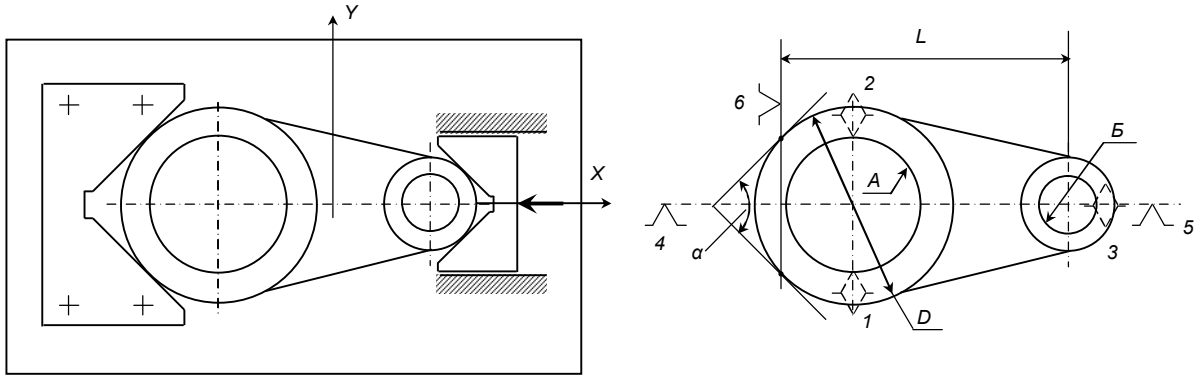
Метою роботи є виведення залежностей для визначення похибки базування, як однієї із складових мінімального пропуску, у випадку обробки отворів в заготовках деталей типу «Важіль» для використання декількох поширених варіантів схем базування заготовок у верстатних пристроях.

Результати дослідження

Під час знаходження мінімального припуску величину похибки базування потрібно визначати з урахуванням того, що ця похибка є полем розсіювання розміру між вершиною настроєного на розмір інструмента та поверхнею заготовки, з якої зрізатиметься припуск [4]. Якщо оброблюваною поверхнею є отвір, то похибка базування є полем розсіювання розміру між вершиною настроєного на розмір інструмента і віссю отвору у вихідній заготовці. У цій роботі розглянуто визначення складових мінімального припуску для першого переходу механічної обробки головних отворів в заготовці деталі типу «Важіль».

Припустимо, що вихідною заготовкою є виливок в піщано-глинисті форми 9 класу точності згідно з [5]. Вважатимемо, що цей спосіб виготовлення вихідної заготовки забезпечує наявність у ній двох головних отворів. Вважатимемо також, що на операції, що розглядається, з одного установа фрезеруються обидві площини, що прилягають до отворів, і розточуються попередньо й остаточно обидва отвори.

Визначення похибки базування для схеми базування у верстатний пристрій, конструктивна схема якого показана на (рис. 1), розглянута в [4]. Така схема базування забезпечує перпендикулярність осей оброблених отворів відносно площини (установчої бази) і симетричність цих отворів відносно спільної площини симетрії втулок важеля відносно осі *X*.



а) б)

Рис. 1. Конструктивна схема верстатного пристрою за варіантом 1 з установленою вихідною заготовкою (а) і відповідною схемою базування (б)

Як показано в **[4],** похибка базування у напрямі осі *X*, як складова мінімального припуску для першого переходу обробки отвору *A* (чорнове розточування) визначається за співвідношенням

$$\varepsilon_{\text{б}A} = \frac{T(D)}{2\sin\frac{\alpha}{2}}, \qquad (2)$$

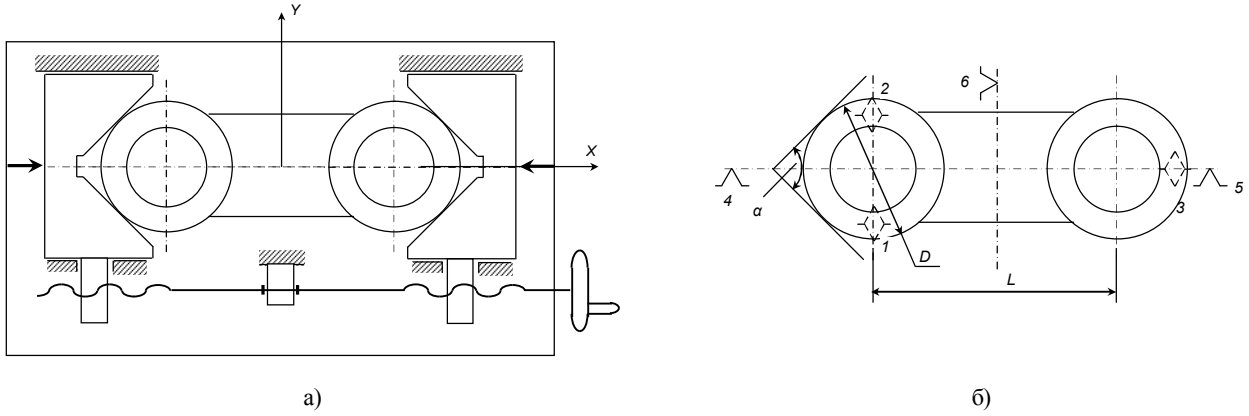
де $T(D)$ – допуск діаметра D зовнішньої поверхні втулки; α – кут призми.

Якщо прийняти, що допуск розміру D = 80 мм згідно з [5] складе 2,2 мм, а кут призми α = 90°, то $\varepsilon_{\text{б}A}$ = 1,56 мм. Зміщення осі отвору *Б* через особливості вибраної схеми установлення будуть такими ж, як і зміщення осі отвору *A*, тобто можна вважати, що в даному випадку $\varepsilon_{\text{б}Б} = \varepsilon_{\text{б}A}$.

Похибка базування у напрямі осі *Y*, як складова мінімального припуску, дорівнюватиме нулю.

У цій роботі проаналізовано й інші можливі схеми установів заготовки деталі типу «Важіль», які також наведені в [6].

Розглянемо варіант установлення заготовки в самоцентрувальні лещата з призматичними губками (рис. 2). Такий пристрій забезпечує перпендикулярність осей оброблених отворів відносно площини (установної бази) і симетричність цих отворів відносно спільної площини симетрії втулок важеля у напрямах осей *X* та *Y*.



а) б)

Рис. 2. Конструктивна схема верстатного пристрою за варіантом 2 з установленою вихідною заготовкою (а) і схемою базування (б)

Встановлено, що похибка базування, як складова мінімального припуску для першого переходу обробки обох отворів, можна визначити за формулою

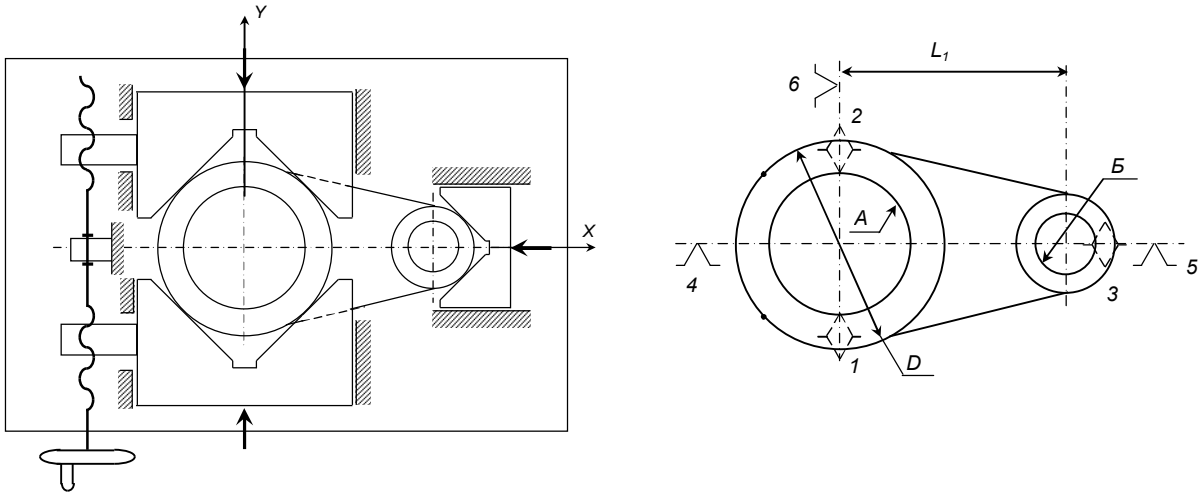
$$\varepsilon_{\text{б}A} = \frac{T(D)}{2\sin\frac{\alpha}{2}} + \frac{T(L)}{2}, \tag{3}$$

де $T(L)$ – допуск розміру між осями зовнішніх циліндричних поверхонь втулок.

Якщо прийняти, що L = 150 мм, то згідно з [5] $T(L)$ = 2,4 мм. Таким чином, визначена за формулою (2) похибка базування для цього варіанту, складе 2,76 мм.

Похибка базування у напрямі осі Y, як складова мінімального припуску, дорівнюватиме нулю і для цього варіанту схеми базування.

Розглянемо третій варіант схеми базування (рис. 3). Ця схема забезпечує перпендикулярність осей оброблених отворів відносно площини (установної бази), симетричність отворів відносно спільної площини симетрії втулок важеля і співвісність обробленого отвору A відносно зовнішньої поверхні втулки.

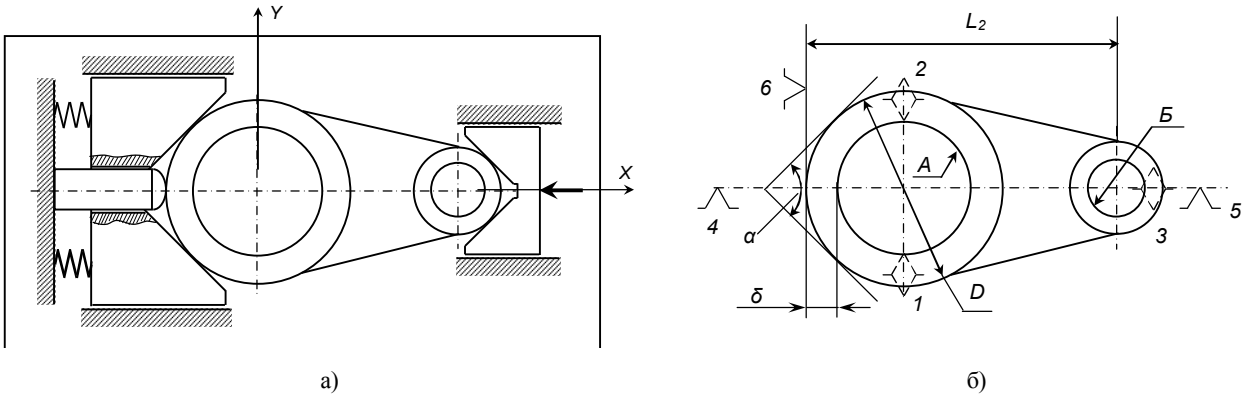


а) б)

Рис. 3. Конструктивна схема верстатного пристрою за варіантом 3 з установленою вихідною заготовкою (а) і схемою базування (б)

За такої схеми базування похибка базування не впливає на величину мінімального припуску як на обробку отвору A, так і на обробку отвору $Б$ в напрямах осей як X так і Y. Можливе зміщення осі отвору $Б$ у вихідній заготовці повинно бути враховано у складі величини ρ_{i-1} (просторові відхилення поверхні заготовки відносно технологічних баз). Для варіанту, що розглядається, ця величина дорівнюватиме допуску на розмір L_1 (це відстань між віссю зовнішньої поверхні лівої втулки і віссю необробленого отвору в правій втулці).

Проаналізуємо четвертий варіант схеми установа (рис. 4). Ця схема забезпечує перпендикулярність осей оброблених отворів відносно площини (установної бази), симетричність отворів відносно спільної площини симетрії втулок важеля відносно осі X і постійну товщину δ лівої втулки.



а) б)

Рис. 4. Конструктивна схема верстатного пристрою за варіантом 4 з установленою вихідною заготовкою (а) і схемою базування (б)

Похибка базування, як складова мінімального припуску для першого переходу обробки обох отворів, становитиме

$$\varepsilon_{\text{б}A} = \varepsilon_{\text{б}Б} = \frac{T(D)}{2}. \qquad (4)$$

Визначена за формулою (4) похибка базування для четвертого варіанту складе 1,1 мм.

Похибка базування у напрямі осі Y, як складова мінімального припуску, дорівнюватиме нулю.

Так як і у попередній схемі базування, можливе зміщення осі отвору $Б$ у вихідній заготовці повинно бути враховано у складі величини ρ_{i-1}. Для варіанту, що розглядається, ця величина дорівнюватиме допуску на розмір L_2 (це відстань між віссю необробленого отвору в правій втулці і точкою контакту зовнішньої циліндричної поверхні лівої втулки з нерухомою опорою).

Висновок

Проаналізовано поширені варіанти схем базування у верстатних пристроях заготовок деталей типу «Важіль» стосовно наявності похибки базування, як складової мінімального припуску для механічної обробки отворів. Для розглянутих варіантів отримано залежності для визначення величини похибки базування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кован В. М. Расчет припусков на обработку в машиностроении / В. М. Кован — М. : Машгиз, 1953. — 208 с.

2. Справочник технолога-машиностроителя: в 2-х томах. Т. 1 / [В. Б. Борисов, Е. И. Борисов, В. Н. Васильєв и др.] ; под ред. А. Г. Косиловой и Р. К. Мещерякова. – М. : Машиностроение, 1985. – 656 с.

3. Горбацевич А. Ф. Курсовое проектирование по технологии машиностроения : учебное пособие / А. Ф. Горбацевич, В. А. Шкред. – М. : ООО ИД «Альянс», 2007. – 256 с.

4. Дерібо О. В. Особливості визначення похибки установлення як складової припуску для механічної обробки // Дерібо О. В., Дусанюк Ж. П., // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2020. – № 2. – с. 67 – 72.

5. Отливки из металлов и сплавов. Допуски размеров, массы и припуски на механическую обработку : ГОСТ26645-85. – [Чинний від 1987-07-01]. – М. : Изд-во стандартов, 1987. – 53 с.

6. Базирование и базы в машиностроении. Термины и определения : ГОСТ 21495–76. – [Чинний від 1977-01-01]. – М. : Изд-во стандартов, 1987. – 35 с.

Дерібо Олександр Володимирович – канд. техн. наук, доцент, професор кафедри технологій та автоматизації машинобудування, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: deriboov@ukr.net.

Deribo Oleksandr V. – Cand. Sc. (Eng.), Associate Professor, Professor of the Department of Technology and Automation of Mechanical Engineer, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: deriboov@ukr.net.

УДК 621

М. П. Коріненко
Л. Г. Козлов

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ЛАЗЕРНОГО ВЕРСТАТУ РІЗКИ МЕТАЛУ GWEIKE LF3015GAR 1500ВТ IPG В НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Проведено огляд лазерного верстату Gweike LF3015GAR та наведено можливі варіанти використання лазерного обладнання в навчальному процесі.
Ключові слова: лазерне обладнання, оптоволоконні джерела, лазерні технології.

Abstract
The review of the Gweike LF3015GAR laser machine is carried out and possible variants of use of the laser equipment in educational process are resulted.
Keywords: laser equipment, fiber optic source, laser technologies.

Вступ

На сьогоднішній день технології в промисловості розвиваються надзвичайно швидкими темпами та постійно оновлюються, Актуальним є питання впровадження в навчальний процес лазерного обладнання, для підтримки і розвитку компетентності студентів технічного напрямку підготовки. Це стосується підготовки інженерів-механіків, технічних фахівців, вчених, розробників, хто займається розробкою, виробництвом, тестуванням і ремонтом в машинобудуванні.

Метою роботи є огляд лазерного обладнання для різки металу, на прикладі моделі лазеру Gweike LF3015GAR 1500Вт IPG для застосування в навчальному процесі студентів машинобудівного факультету.

Результати дослідження

В університеті лазерне обладнання Gweike може використовуватися при розробці прототипів, моделюванні, конструюванні механізмів, а також в промисловому дизайні. На лазерних різаках можна виконувати різні проекти для творчості і промисловості. Також студенти зможуть ознайомлення з розширеними функціями автоматизації процесу роботи і функціями ЧПУ контролера, які допоможуть в обробці деталей, різанні та усуненню несправностей. Кожен студент може ознайомиться з належними методами центрування сопла, фокусування променю і калібрування висоти, а також вивчити методи усунення неполадок, що виникають в роботі. Матимуть можливість вирішити проблеми обробки, встановлення , програмування, які є унікальними для металообробного обладнання.

Після огляду можливо провести демонстраційну і навчальну частину, яка буде включати основи підготовки заготовок і дозволить кожному студенту використовувати розширені функції верстата і застосувати їх в своїй практичній діяльності.

Студентам може бути надано час на роботу для виконання вищевказаних процедур налаштування, а також виготовити деталі різної товщини і складності. Під час лабораторних вивчаються методи діагностування розрізів і внесення змін в умови різання. Призначення оптимальних режимів оброблення і типів різки можуть скоротити час обробки. Можуть бути реалізовані різні стратегії програмування.

Лазерний верстат Gweike LF3015GAR – спеціалізований волоконний лазер, здатний різати не тільки металеві листи, а й труби та профілі. Високе прискорення та швидкість, висока точність різання, поворотний механізм для труб та використання змінного столу роблять цей лазерний різак

неперевершеним в порівнянні з іншими волоконними лазерами [1]. Одна машина - багато можливостей (див. рис. 1).



Рисунок 1 – Лазерний верстат для різки металу Gweike LF3015GAR з труборізом та захисним кожухом

Повністю безпечний волоконний лазер для лазерного різання металевих листів із труборізом, для різання труб та профілів. Він не тільки має широкі можливості застосування, але і дозволяє заощадити більше 50% простору приміщення. Верстат для лазерного різання оснащений системою змінних столів (верхня і нижня платформа), що значно підвищує ефективність. Заміна платформи займає всього 15 секунд, що дозволяє виконувати майже безперервну роботу в зоні різки. Обладнання має сертифікати CE, EC та FDA. Лазерний верстат може різати метали - латуні, вольфрам, сталі, олово, титан та ін. Завдяки комплектації випромінювачем IPG 1500Вт, який має функцію розсіювання відбитого променю, є можливість різки металів, таких як мідь, срібло і алюміній.

Висновки

Лазерний верстат Gweike LF3015GAR є високо автоматизованим промисловим комплексом лазерної різки металу із можливістю застосування даного виду обладнання в навчальному процесі студентів машинобудівних спеціальностей. Що в свою чергу ефективно вплине на підготовку молодих спеціалістів, підніме загальний рівень знань та навичок, позитивно вплине на їх конкурентоспроможність на ринку праці.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Лазерный станок по металлу Gweike LF3015GAR для резки листов и труб [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://gweike.net/lf3015gar.

Коріненко Микола Петрович *— старший лаборант кафедри технологій та автоматизації машинобудування, Вінницький національний технічний університет, Вінниця;*

Леонід Геннадійович Козлов *— док. техн. наук, професор, завідувач кафедри технології та автоматизації машинобудування, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: osna2030@gmail.com;*

Korinenko Mykola *– senior laboratory assistant of the department of technologies and automation of mechanical engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia;*

Kozlov Leonid *– Doctor. Sc., professor of machine-building technologies and automation department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: osna2030@gmail.com;*

УДК 621.1

В. І. Перепелиця[1]

АНАЛІЗ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ЗАГОТОВОК СИРОЇ ЦЕГЛИ МЕТОДОМ ПЛАСТИЧНОГО ФОРМУВАННЯ

[1] Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Наведено огляд обладнання для виготовлення заготовок сирої цегли пластичним методом формування. Визначено основні категорії на які поділяється дане обладнання та зроблено короткий опис принципу дії кожної категорії, визначено основні переваги та недоліки розглянутих категорій обладнання. Визначено найбільш ефективне обладнанням для формування заготовок сирої цегли.

Ключові слова: автоматизований різальний пристрій, заготовка сирої цегли, пластичний метод формування цегли, глиняний брус.

Abstract

An overview of the equipment for the manufacture of raw brick blanks by the plastic method of molding is given. The main categories into which this equipment is divided are determined and a brief description of the principle of operation of each category is made, the main advantages and disadvantages of the considered categories of equipment are determined. The most effective equipment for forming raw brick blanks.

Keywords: automated cutting device, raw brick preparation, plastic method of brick formation, clay beam.

Вступ

На сьогоднішній день найпоширенішим способом виготовлення будівельної цегли є метод пластичного формування, під час якого пресований глиняний брус розрізають на заготовки потрібного розміру з подальшими процесами сушки та обпалу. Цегла отримана таким способом має ряд переваг:

1. надзвичайно широка область застосування – це основи будівель, несучі конструкції та стіни, облицювання будівель, вентиляційні канали, димоходи, газоходи, ліфтові шахти та ін.;
2. можна отримати цеглу різного виду та різних кольорових відтінків;
3. якісна цегла має високу міцність, зносостійкість, довговічність та екологічність.

Основними ж характеристиками якісної цегли вважається її міцність та правильна геометрична форма, тому особливу увагу слід звертати на етап формування із суцільного глиняного бруса заготовок цегли.

Слід зазначити, що значну частину ринку будівельної цегли в Україні становлять малі виробники, на підприємствах яких досі функціонує застаріле обладнання, яке не дозволяє отримати продукцію високої якості. Основними ж проблемами розвитку таких виробництв є неповна завантаженість технологічних потужностей та відстала технологія виробництва, що у комбінації з високими енергетичними витратами та використанням застарілого обладнання підвищує вартість та зменшує конкурентоспроможність виробленої продукції.

Метою роботи є аналіз існуючого обладнання для формування заготовок сирої цегли пластичним методом. Аналіз яких дасть змогу побачити найбільш ефективні з них і визначити ті, які підходять для невеликих підприємств за економічно-технічною складовою.

Результати дослідження

Виготовленням автоматизованих різальних пристроїв (АРП) для формування заготовок цегли займаються такі вітчизняні виробники як: «Техно-Біо-Енерго-Сервіс» м. Суми, ПАТ «Харківський машинобудівний завод «Плінфа», та такі зарубіжні компанії як: Fujial New Oriental Machinery Co м. Фуцзянь, Brictec Engineering Co м. Шеньси та ін..

Усі існуючі АРП для формування заготовок сирої цегли можна поділити на три категорії: однострунні, багатострунні та універсальні.

Однострунний АРП розроблений для відрізання заготовки потрібного розміру, що безперервно виходить з екструдера. Різ відбувається на рухомому столу, що рухається зі швидкістю бруса для

забезпечення перпендикулярності різу. Прикладом такого АРП може бути однострунний різчик АР3 «Харківського машинобудівного заводу «Плінфа». Перевагами таких пристроїв є невеликі габаритні розміри та мала споживана потужність. До недоліків слід віднести їх низьку продуктивність та невисоку якість різання.

Багатострунні АРП, в свою чергу, можна поділити на: одностадійні (безперервної дії) – відрізання необхідної кількості заготовок від глиняного бруса, що виходить з екструндера; та двостадійні – з відрізанням спочатку мірного бруса певного розміру, а потім розрізанням його на задану кількість заготовок. Також багатострунні АРП можуть виконуватись з боковим або вертикальним різом. Прикладом такого АРП може бути багатострунний різчик МРА Сумської фірми «Техно-Біо-Енерго-Сервіс». Перевагами багатоструннних АРП є їх висока продуктивність, відносно невеликий цикл різання одного бруса 8-12 с.. Недоліками є великі габаритні розміри, велика маса та високе енергоспоживання 13-15кВт, а також необхідність обрізання глиняного бруса потрібного розміру на попередній операції.

Універсальні АРП застосовуються для безперервного різання глиняного бруса на різноманітні вироби: цеглу різних форматів, плитку, черепицю, тощо. Різальний рух в таких АРП відбувається вертикально, а струни встановлені рухомо, що дозволяє змінювати розміри відрізних виробів. Прикладом такого АРП може бути універсальний різчик PL 505 «Харківського машинобудівного заводу «Плінфа». До переваг таких АРП відносять їх універсальність, що дозволяє формувати вироби різноманітних розмірів та їх різну кількість за короткий цикл різання – 4-5 с.. Недоліками є великі габаритні розміри та відносно висока встановлена потужність 7-8 кВт.

Висновки

Таким чином, за результатами проведеного аналізу, найбільш ефективним обладнанням для формуваня заготовок сирої цегли, на сьогоднішньому етапі розвитку малих вітчизняних підприємств, виявились універсальні автоматизовані різальні пристрої. Адже, вони поєднали у собі високу продуктивність, можливість отримання різної кількості заготовок необхідних форматів за невеликий цикл та з набагато меншим енергоспоживанням ані ж багатоструннні АРП, що у реаліях сучасних вітчизняних виробництв з неповною завантаженістю технологічних потужностей є основними критеріями на які слід опиратися.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Сапожников М.Я., Дроздов Н.Е. Довідник по устаткуванню заводів будівельних матеріалів. М., 1970

2. Буткевич Г.Р., Ковальов С.А. Стан та перспективи розвитку промисловості будівельні матеріалів - Ж.: Будівельні матеріали, № 3 - 2006.

3. Мороз І.І. Технологія будівельної кераміки - Київ: Вища школа, 1980 - 384 с.

Перепелиця В'ячеслав Ігорович **–** аспірант кафедри «Технологій та автоматизації машинобудування», e-mail: pvi_92@ukr.net; Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Perepelitsya Vyacheslav Ihorovych - PHD student of the department of «Machine-building technology and Automation», e-mail: pvi_92@ukr.net; Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 621.983

О. М. Мироненко
С. І. Сухоруков

ТЕХНОЛОГІЇ ВИГОТОВЛЕННЯ ГВИНТОПОДІБНИХ ТОНКОСТІННИХ ТРУБ З ВЕЛИКОЮ ГЛИБИНОЮ ДЕФОРМАЦІЇ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Розглянуто раціональний метод виготовлення труби з гвинтовою канавкою для теплообмінних апаратів за допомогою ротаційної витяжки при суміщені локального нагрівання і пластичної деформації.
Ключові слова: теплообмін, деталь, ротаційна витяжка, труба, пластична деформація, нагрівання.

Abstract
A rational method of manufacturing a pipe with a helical groove for heat exchangers by means of a rotary hood with a combination of local heating and plastic deformation is considered.
Keywords: heat, exchange, detail, rotary hood, pipe, plastic deformation, heating.

Вступ

Створення простих по конструкції і невеликої металоємності теплообмінних апаратів, з великим коефіцієнтом теплообміну, є актуальним завданням в теплоенергетиці.

Найбільш ефективна конструкція теплообмінника являє собою трубу, на якій методом пластичної деформації, за допомогою ролика, зроблена глибока гвинтова канавка з плавним входом і виходом.

Така конструкція потрібна для поступового розгону потоку рідини та розкручування потоку до вихревого стану.

Плавність розгону потоку, який розкручується, можливо збільшити за рахунок збільшення числа заходів гвинтових канавок.

Результати досліджень

Для виготовлення такої форми деталі застосовують спеціальне обладнання. Слід підкреслити, що при пластичній деформації тонкостінної оболонки, поверхня деталі ущільнюється і набуває високої твердості, при цьому якщо не нормувати деформацію можуть створюватись тріщини на поверхні гвинтової канавки.

Для досягнення потрібної глибини потрібно розкочувати канавку декілька разів забезпечуючи нагрівання для рекристалізації, відпалювання.

Рекристалізація характеризується наступними показниками:

- швидкістю протікання рекристалізації;температурою початку кристалізації;
- послідовністю рекристалізаційних перетворень.

При підвищенні температури настає момент, коли починається руйнування міцних кристалічних зв'язків. Температура, при якій він починається, називається температурний поріг рекристалізації. Цей показник багато в чому залежить від чистоти матеріалу, тобто кількості наявних добавок і домішок. Для заліза з нормальною технічної чистотою він дорівнює 450 °С. Для міді вона складає 270 °С.

В теорії металознавства отримана однозначна залежність, яка пов'язує абсолютну температуру порога рекристалізації і температуру плавлення. Ця температура справедлива для всіх металів і сплавів. Теорія опису цього показника повністю підтверджується на практиці.

Було встановлено, що температура початку кристалізації пов'язана з температурою плавлення через певний коефіцієнт. Він має свою величину для різних матеріалів. Зокрема прийнято вважати, що цей коефіцієнт для металів з невеликою кількістю домішок дорівнює 0,4.

Залежно від хімічних і фізичних властивостей і умов протікання процесу залежить швидкість рекристалізації. Вона змінюється при зміні складу металу, тиску або механічного впливу на зразок. Швидкість впливає на рекристалізаційний процес. Первинна рекристалізація називається динамічна. Це пов'язано з тим, що вона відбувається безпосередньо при гарячій пластичній деформації нагрітого металу. Швидкість протікання цієї стадії залежить від температури деформації. Якщо температура досягла величини, яка значно перевищує температурний поріг рекристалізації, процес в первинній стадії може завершитися протягом декількох секунд.

Наприклад, для проведення випалу сталей температура повинна досягати величини 700 °С. Ця величина залежить від вмісту різних компонентів.

При накочуванні канавки на трубі цей процес потрібно повторити 3-4 рази для досягнення потрібної глибини деформації. При цьому така труба повинна мати 2-4 спіралі для покращення процесу вихреутворення.

Тому для забезпечення високої продуктивності виготовлення деталей в вигляді гвинтової спіралі на тонкостінній трубі потрібно сумістити деформацію деталі з нагріванням області деформування. Для забезпечення жорсткості тонкостінної труби обробку потрібно проводити з локальним нагрівом що забезпечить стабільну форму труби при її деформуванні.

Висновок

Технологічний процес виготовлення труби для теплообмінних апаратів забезпечує високу продуктивність процесу за рахунок нагрівання деталі до температури рекристалізації і деформації її по всій глибині за один прохід.

Це дає можливість підвищити продуктивність механічного накочування гвинтової канавки на трубі і заощадить енергію при процесі відпалювання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. О. М. Мироненко, С. І. Сухоруков // Матеріали XLVII науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 14-23 березня 2018 р. – Електрон. текст. дані. – 2018.

2. Багоутдинова А.Г. Современные теплообменные элементы теплообменного оборудования и технологии их изготовления / А.Г. Багоутдинова, А.Я. Золотоносов, Я.Д. Золотоносов, М.Н. Яхнев // Известия КГАСУ – 2012. – №2(24). – С. 150-156

3. Исаев С.Е. Разработка конкурентоспособных теплообменных аппаратов для коммунального хозяйства: Автореф. дис. канд. техн. наук / РО МААНОИ. – Нижний Новгород, 2006. – 31 с.

4. Zdunkiewicz M. Фасонные трубы как конструкционные элементы /M. Zdunkiewicz // Przegl.mech. – 1968.т.27 – №22 – С.687-689.

5. Паршин С.В. Совершенствование процессов и машин для изготовления холоднопрофилированных труб на основе моделирования очага деформации: дис. докт. техн. наук: 05.03.05 / Паршин Сергей Владимирович – Екатеринбург, 2009. – 332 с.

Мироненко Олег Макарович – інженер кафедри технологій та автоматизації машинобудування, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: vektor50@ukr.net

Сухоруков Сергій Іванович – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри технологій та автоматизації машинобудування, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця; ssergeii@ukr.net,

Mironenko Oleg M. – engineer, the Department of Technology and Automation of Mechanical Engineer, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vektor50@ukr.net

Sukhorukov Sergiy I. – Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor, Assistant Professor of the Department of Technology and Automation of Mechanical Engineer, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ssergeii@ukr.net.

УДК 621.22

А.О. Товкач
Л. Г. Козлов
В. В. Бродський
Д. І. Грабовський

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ГІДРОСИСТЕМИ З РЕГУЛЬОВАНИМ НАСОСОМ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі перевірялась працездатність та ефективність спроектованого та виготовленого регулятора насоса на випробувальному стенді. Розроблено нову схему та конструкцію регулятора для регульованого насоса. Виготовлено експериментальний стенд для досліджень характеристик гідросистеми з регульованим насосом, що включає розроблений регулятор. Експериментальні дослідження підтвердили працездатність, енергоефективність на прогнозованість гідросистеми з розробленим регулятором насоса.

Ключові слова: регулятор, насос, гідросистема.

Abstract

The efficiency and efficiency of the designed and manufactured pump regulator on the test bench were checked. A new scheme and design of the regulator for the regulated pump is developed. An experimental stand for the study of the characteristics of the hydraulic system with an adjustable pump, including the developed regulator. Experimental studies have confirmed the efficiency, energy efficiency on the predictability of the hydraulic system with the developed pump regulator.

Keywords: regulator, pump, hydraulic system.

Вступ

Основними тенденціями розвитку конструкцій мобільних робочих машин є підвищення ефективності гідросистем, якими вони обладнані, а також розширення номенклатури змінних робочих органів. Також має зберігатись можливість регулювання параметрів руху робочих органів для підвищення продуктивності роботи мобільних машин, підвищення енергоефективності та покращення умови роботи операторів [1].

Гідросистеми мобільних робочих машин повинні працювати в різноманітних режимах: постійного тиску, постійної потужності, з чутливістю до навантаження та комбінованих. Найкраще ці функції забезпечуються регульованими насосами оснащеними багатофункціональними електрогідравлічними регуляторами [2]. Застосування пропорційного електрогідравлічного керування в гідроприводах мобільних робочих машин дозволяє широко застосовувати контролери, що забезпечують оптимальні режими роботи та автоматизації робочих циклів при виконанні різноманітних операцій [3].

Результати дослідження

Для досліджень характеристик гідросистем з регульованим насосом у Вінницькому національному технічному університеті було спроектовано та розроблено експериментальний стенд, схема якого представлена на рисунку 1.

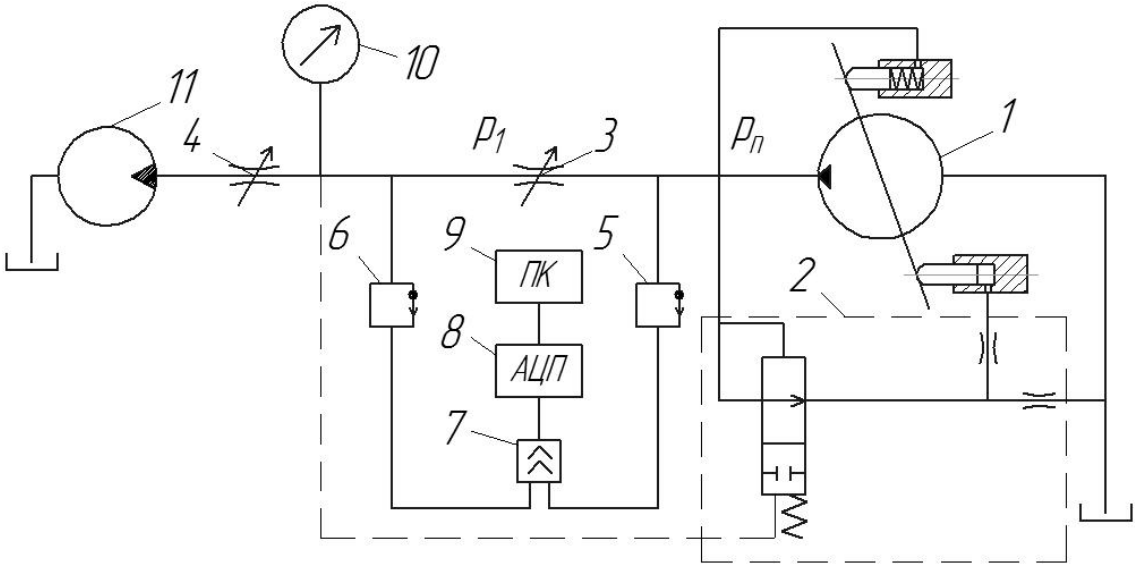


Рис. 1 - Схема випробувального стенду

Стенд включає насос 1, регулятор насоса 2, дроселі 3 та 4, датчики тиску 5 та 6, підсилювач 7, аналого-цифровий перетворювач 8, комп'ютер 9, манометр 10, гідромотор 11.

До гідролінії підключені датчики тиску Nagano SML-20.0. Сигнали від датчиків тиску через підсилювач подаються на АЦП L-Card E14-140-M і далі на ПК. За допомогою програмного забезпечення LGraph відбувається візуалізація процесів та запис результатів.

Регульовані насоси з електрогідравлічним керуванням мають відповідати поставленим вимогам і забезпечувати певні статичні та динамічні характеристики. В даній роботі перевірялась роботоздатність та ефективність спроектованого та виготовленого електрогідравлічного регулятора насоса на випробувальному стенді.

В ході експерименту було імітовано навантаження на насос 1 шляхом зменшення площі дроселя 4, що супроводжувалось збільшення тиску p_n на виході насоса та тиску p_1 після дроселя 3.

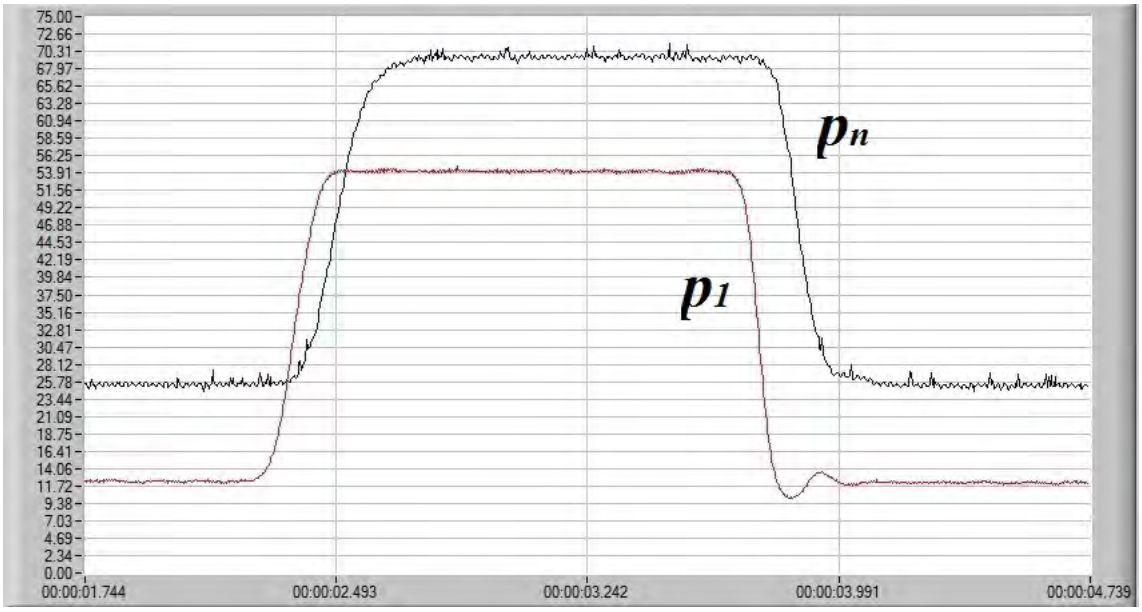


Рис. 2 – Осцилограма робочого процесу в гідросистемі

На рисунку 2 представлено осцилограму робочого процесу в гідросистемі. З наведеної осцилограми видно, що:

- різниця тисків p_n та p_1 без навантаження насоса становить 1,3 МПа;
- під час навантаження насоса величини тисків збільшуються, але їх різниця залишається на рівні 1,5 МПа.
- час перехідного процесу по тиску p_n при збільшенні навантаження на гідросистему становить t_p=0,6 с.,
- час перехідного процесу по тиску p_n при зменшенні навантаження на гідросистему становить t_p=0,4с.

Проаналізувавши результати експериментальних досліджень можна зробити висновок, що гідросистема з розробленим регулятором є працездатною.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Kozlov L. G. Scientific foundations for designing the systems of manipulator hydraulic drives with an adaptive neural network-based controllers for mobile working machines. – Manuscript copyright.– National Technical University of Ukraine «Kyiv Polytechnic Institute» of the Ministry of Education of Ukraine, Kyiv, 2015, p. 421.

2. Leonid G. Kozlov, Volodymyr V. Bogachuk, Victor V. Bilichenko, Artem O. Tovkach, Konrad Gromaszek, Samat Sundetov "Determining of the optimal parameters for a mechatronic hydraulic drive", Proc. SPIE 10808, Photonics Applications in Astronomy, Communications, Industry, and High-Energy Physics Experiments 2018, 1080861 (1 October 2018), 10 pages; doi: 10.1117/12.25015280861.

3. Товкач А. О. Експериментальне визначення характеристик гідросистеми з регульованим насосом [Електронний ресурс] / Артем Олегович Товкач // Матеріали XXV Міжнародної науково-технічної конференції “Гідроаеромеханіка в інженерній практиці”. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: http://conf.pgm.kpi.ua/.

Товкач Артем Олегович – інженер кафедри ТАМ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: TovkachAO@gmail.com

Козлов Леонід Геннадійович – д-р. техн. наук, професор, завідувач кафедри ТАМ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: osna2030@gmail.com

Бродський Володимир Валерійович – студент групи 1ПМ-19мс, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Грабовський Дмитро Іванович – студент групи 1ПМ-19мс, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Tovkach Artem O. – Engineer of the Department of Technology and Automation of Mechanical Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: TovkachAO@gmail.com

Kozlov Leonid G. – Dr. Sc. (Eng.), Professor, Head of the Department of Technology and Automation of Mechanical Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: osna2030@gmail.com

Brodsky Volodymyr V. – Student of the Faculty of Mechanical Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Grabovsky Dmytro I. - Student of the Faculty of Mechanical Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 621

О. В. Піонткевич
Л. Г. Козлов
Р. В. Медвєдєв
М. В. Паламарчук

ВПЛИВ ПАРАМЕТРІВ ВРІВНОВАЖУВАЛЬНОГО КЛАПАНА НА ПОТУЖНІСТЬ НАСОСА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ЗРАЗКА ГІДРОПРИВОДУ СТРІЛИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Досліджено вплив параметрів врівноважувального клапана на затрачену потужність насоса для підніманні та опускання експериментального зразка гідроприводу стріли. Запропоновано рекомендації по вибору параметрів врівноважувального клапана для зменшення затраченої потужності насоса на роботу експериментального зразка гідроприводу стріли.

Ключові слова: врівноважувальний клапан, гідропривод стріли, потужність насоса.

Abstract

The influence of the parameters counterbalance valve on the consumed power of the pump for raising and lowering the experimental model of the hydraulic drive boom has been investigated. Recommendations on the choice of the parameters counterbalance valve to reduce the power of the pump expended on the operation of the experimental model of the hydraulic drive boom are proposed.

Keywords: counterbalance valve, hydraulic drive boom, power of pump.

Вступ

На сьогодні ставляться високі вимоги до енергетичної ефективності мобільних робочих машин для економії коштів та зменшення забрудненості довкілля [1, 2, 3]. Застосування врівноважувальних клапанів дозволяє зменшити робочу потужність насоса на опусканні навантажених та розвантажених робочих органів мобільних машин із забезпеченням статичних і динамічних характеристик [4]. Правильне налаштування врівноважувального клапана забезпечить незначні втрати потужності насоса під час піднімання та опускання вантажів [5, 6]. Дослідження впливу параметрів врівноважувального клапана на затрачену потужність насоса для підніманні та опускання експериментального зразка гідроприводу стріли є актуальним.

Метою роботи є розрахувати вплив параметрів врівноважувального клапана на потужність експериментального зразка гідроприводу стріли.

Результати дослідження

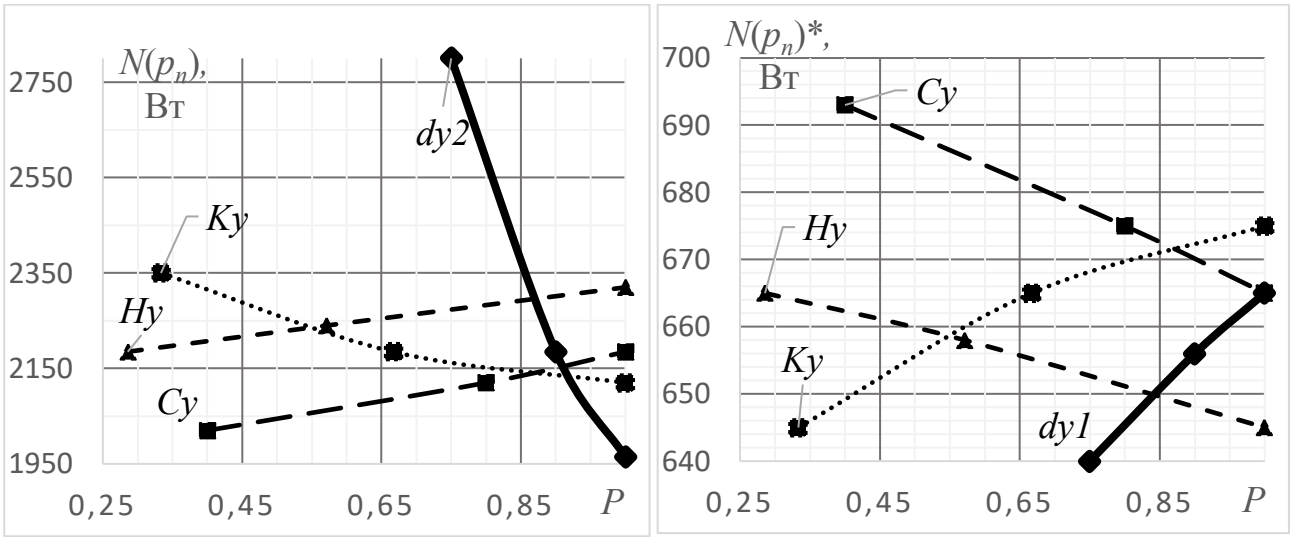
Розроблено математичну модель експериментального зразка гідроприводу стріли мобільної робочої машини для дослідження її характеристик[1, 7]. Розраховано вплив параметрів врівноважувального клапана на затрачену потужність насоса $N(p_n)$ та $N(p_n)$* від регульованого насоса під час незмінного технологічного навантаження Т=1000кг та швидкості руху V=0,25м/с гідродвигуна при зустрічному та супутньому навантаженнях, відповідно.

Затрачені потужності насоса $N(p_n)$ та $N(p_n)$* від регульованого насоса на виконання операцій при однакових режимах роботи розраховувалися за формулою:

$$N(p_n) = N(p_n)^* = p_n \cdot Q_n . \quad (1)$$

В ході досліджень використано діапазони зміни параметрів врівноважувального клапана, що впливають на затрачені потужності насоса $N(p_n)$ та $N(p_n)$* від регульованого насоса: d_{y1}=(15...20)·10^{-3}м;

d_{y2}=(15...18)·10^{-3}м; K_y=(0,5...1,5)·10^{-3} м; C_y=(1…2,5)·10^4 Н/м; H_y=(2…7)·10^{-3}м (див. рис. 1).



а) б)

Рисунок 1 – Вплив параметрів врівноважувального клапана на затрачену потужність насоса $N(p_n)$ та $N(p_n)$* від регульованого насоса а) для зустрічного навантаження б) для супутнього навантаження

Для зустрічного навантаження (див. рис. 1, а) величина затраченої потужності насоса $N(p_n)$ регульованого насоса, на виконання операцій при однакових режимах роботи, зменшується під час зменшення жорсткості пружини C_y, попереднього стиснення пружини H_y та під час збільшення діаметра основного золотника d_{y2}, коефіцієнту підсилення робочого вікна K_y.

Для супутнього навантаження (див. рис. 1, б) величина затраченої потужності насоса $N(p_n)$* регульованого насоса, на виконання операцій при однакових режимах роботи, зменшується під час зменшення коефіцієнту підсилення робочого вікна K_y, діаметра поршня d_{y1} та під час збільшення жорсткості пружини C_y, попереднього стиснення пружини H_y.

Висновки

Досліджено як параметри врівноважувального клапана впливають на затрачену потужність насоса експериментального зразка гідроприводу стріли під час її піднімання та опускання. Розроблено рекомендації для зменшення затраченої потужності насоса на роботу експериментального зразка гідроприводу стріли.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Піонткевич О. В. Підвищення ефективності багаторежимного гідроприводу фронтального навантажувача : дис. кандидата техн. наук : 05.02.02 / Піонткевич Олег Володимирович. – Київ, 2019. – 249 с.

2. Мураценко А. М. Розрахунок мобільних приводів машин / А. М. Мураценко, О. М. Яхно, О. П. Губарев, В. Г. Василюк, М. Коваленко // Problems of Friction and Wear. – 2019. – Vol. 3(84). P. 83 – 89.

3. Козлов Л. Г. Вимоги до гідросистем фронтальних навантажувачів / Л. Г. Козлов, О. В. Піонткевич, А. О. Іванов // Міжнародної науково-технічної інтернет-конференції Гідро- та пневмоприводи машин – сучасні досягнення та застосування: матеріали. – 2015. – С. 2. – Режим доступу: URL: http://ctam.vntu.edu.ua/doc/57.pdf

4. Козлов Л. Г. Гідропривод з гідрозамком / Л. Г. Козлов, О. В. Піонткевич. – Пат. 107185 Україна, МПК E 02 F 9/22, № u201511543; Опубл. 25.05.2016, Бюл. № 10. – 8 с.

5. Kozlov L. Optimization of design parameters of the counterbalance valve for the front-end loader hydraulic drive / L. Kozlov, Yu. Burennikov, O. Piontkevych, O. Paslavska // Proceedings of 22nd International Scientific Conference «MECHANIKA 2017». – Kaunas University of Technology, Lithuania, 19 May 2017. – P. 195 – 200.

6. Оптимізація конструктивних параметрів врівноважувального клапана для гідроприводу інваріантного до знакозмінного навантаження [Текст] / Л. Г. Козлов, Л. К. Поліщук, О. В. Піонткевич

[та ін.] // І-а Міжнародна науково-технічна інтернет-конференція «Перспективи розвитку машинобудування та транспорту – 2019», 13-15 травня 2019 р.: збірник тез доповідей. – Вінниця : ВНТУ, 2019. – С. 300-302.

7. Піонткевич О. В. Математична модель гідроприводу фронтального навантажувача з гальмівним клапаном / О. В. Піонткевич. – Вінниця: Вісник машинобудування та транспорту. – 2015. – № 2. – С. 83 – 90.

Піонткевич Олег Володимирович — к-т техн. наук, старший викладач кафедри технологій та автоматизації машинобудування, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: piontkevych@vntu.edu.ua;

Козлов Леонід Геннадійович — док. техн. наук, професор та завідувач кафедри технологій та автоматизації машинобудування, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця;

Медвєдєв Роман Васильович — студент групи 1ПМ–19мсз, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця;

Паламарчук Максим Володимирович — студент групи 1ПМ–19мсз, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Piontkevych Oleh V. — Candidate of Technical Sciences, Senior Lecturer of the Department of Technology and Automation of Mechanical Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: piontkevych@vntu.edu.ua;

Kozlov Leonid H. — Doctor of Engineering, professor and Chair of the Department of Technology and Automation of Mechanical Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia;

Medvedev Roman V. – student of the Department of Mechanical Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia;

Palamarchuk Maksim V. — student of the Department of Mechanical Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 621.7.01

В.В. Савуляк
В.В. Василишен
Д.О. Салін
Я.В. Гіньковський
А.І. Вороніна

ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ВИГОТОВЛЕННЯ ХОЛОДНОЮ ПЛАСТИЧНОЮ ДЕФОРМАЦІЄЮ НА ПРИКЛАДІ ВІСЕСИМЕТРИЧНОЇ ДЕТАЛІ "ВТУЛКА"

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Підвищення якості виробів досягається шляхом прогнозування кількості браку для обраних параметрів заготовки та технологічного процесу, вивченням залежностей пошкодженості виробу від геометричних параметрів заготовки та технологічного зазору між матрицею та пуансоном.

Ключові слова: пошкодженість, якість виробів, листовий матеріал, холодне пластичне деформування.

Abstract

Improving the quality of products is achieved by predicting the number of defects for the selected workpiece parameters and manufacturing process, studying the dependence of the damage of the product on the geometric parameters of the workpiece and the technological gap between the matrix and the punch.

Keywords: damage, quality of products, sheet material, cold plastic deformation.

Деталь "Втулка" є частиною складальної одиниці "Корпуса радіатора", що входить у маслонаповнений радіатор "Термія". Основним призначення деталі "Втулка" є формування внутрішнього об’єму в якому буде закріплений термоелектричний нагрівальний елемент (ТЕН).

Відсутність протікань мастила з внутрішньої порожнини корпуса радіатора забезпечується за рахунок контактного приварювання деталі "Втулка" до стінки радіатора та різьового з'єднання між складальною одиницею ТЕН та "Втулкою". За умови відсутності тріщин та якісно нарізаної різі це різьове з'єднання забезпечує високу ступінь герметичності.

Співвідношення дефективних деталей "Втулка" до обсягу середньої партії досягає 50%.

Розподіл типових дефектів по видам, що виявляються при виготовленні та контролі деталі "Втулка" представлений в таблиці 1.

Таблиця 1 – Розподіл типових дефектів на 100 дефектних деталей

Дефект	Кількість появ	Відсоток
Тріщина	67	67%
Відсутність тіла деталі (недостатня товщина стінки) при нарізанні різі	18	28%
Невідповідність розмірів	3	3%
Відсутність проштампованих пуклей	2	2%

З таблиці 1 слідує, що найбільша кількість дефектів проявляється у вигляді тріщин на циліндричній частині деталі "Втулка" та відсутність достатнього об’єму тіла деталі під час нарізання різі. Тому найбільш ефективними будуть заходи щодо усунення причин появи тріщин та потоншення листа.

Фактичною причиною появи тріщини, є вичерпання ресурсу пластичності матеріалу, або накопичення критичної кількості пошкоджень в матеріалі деталі. Також, у випадку наявності мікротріщин в навантаженій зоні вони починають розвиватись при значно менших навантаженнях і деформаціях, ніж непошкоджений матеріал [1].

Іншою великою групою дефектів є відсутність тіла (недостатня товщина заготовки) під час нарізання різі, що може бути пов’язане з потоншенням листового матеріалу під час витягування або

його не співвісністю з поверхнею закріплення, оскільки нарізання різі відбувається за допомогою мітчика на токарному верстаті.

Технологія виготовлення деталі «Втулка» представлена у вигляді таблиці 2, де з точки зору формування дефектів визначальними є операції 010 і 015.

Таблиця 2 – Технологія виготовлення деталі "Втулка"

№ операції	Назва операції	Зміст операції	Хід повзуна	Обладнання
005	Заготівельна	Розрізати лист на полоси шириною 69×1250 мм	-	Ножиці листові кривошипні Н3118Б
010	Комбінована	Пробити отвір Ø62,4 під розбортовку і вирубати контур деталі	30	Прес КД2326
015	Формувальна	Формувати деталь, отвір під різь витримуючи розміри згідно ескізу	50	Прес К2330Б
020	Формувальна	Формувати 4 пуклі за 1 удар	40	Прес КД2322
025	Контрольна	Перевірити марку матеріалу та розміри		

Для встановлення розмірів заготовки, яку потрібно вирубати на першій операції, використаємо метод рівної ваги, який полягає в припущенні про постійну вагу заготовки і готового виробу G'. Для цього методу діаметр заготовки визначають

$$D = \sqrt{\frac{1{,}28G'}{s\gamma}} = 1{,}128\sqrt{\frac{G}{s\gamma}}, \qquad (1)$$

де γ – щільність матеріалу заготовки; s - товщина матеріалу.

Відповідно до виразу (1) та на основі вимірювання об’єму та маси деталі в програмі "Компас 3D" визначено діаметр заготовки з урахуванням наявності центрального отвору діаметром 39,6 мм.

Для зменшення пошкодженості та забезпечення формоутворення на операції 015 доцільно обирати внутрішній діаметр заготовки 29-30 мм, а зовнішній – 62-63 мм. За умови застосування радіусів заокруглення пуансона в межах 4-7 мм можна зменшити рівень пошкодженості, а застосування якомога більших зазорів (до 3 мм) забезпечує отримання необхідної форми деталі.

В попередніх дослідженнях нами встановлено, що основними параметрами, які впливають на процес вирубування, а саме на ширину зони пластичної деформації та якість поверхні зрізу є: товщина листа, діаметр вирубного пуансону, величина зазору між пуансоном і матрицею, осьове зміщення пуансону відносно матриці. Відповідно до вимог технологічного процесу лист заготовки - Лист ВТ-2,0 ГОСТ 19904-90/3-II-ВГ-08кп ГОСТ 9045-93. Згідно ГОСТ 19904-90 товщина листа точності ВТ (високої точності) для дуже глибокого витягування коливається в межах 2±0,08 мм. Вище, зазначено, що діаметр вирубного пуансона має знаходитись в межах 29-30 мм, а величина зазору Z в діаметральному вираженні має бути в межах 0,14 – 0,22 мм. З вказаного діапазону зміни значень зазору можна зробити висновок, що, за умови нормальної точності виготовлення вирубного штампу, максимальна неспіввісність матриці і пуансону становитиме 0,6·0,22 = 0,13 мм, що суттєво менше від величин зазору, товщини листа. Через це для операції вирубування неспіввісністю пуансона і матриці знехтуємо [2].

Для досягнення мінімальної кількості браку, в процесі виготовлення деталі "Втулка", необхідно вибрати такі параметри операції вирубування за яких ширина зони пластичної деформації буде мінімальною. В якості критерію досягнення початку пластичної деформації приймемо величину максимального напруження зсуву. Для сталі 08кп воно становить приблизно 175 МПа. Таким чином, ділянки, в яких максимальні напруження зсуву перевищують 175 МПа вважатимуться пластично деформованими.

Ще однією умовою зменшення кількості браку є забезпечення мінімального потоншення циліндричної частини деталі "Втулка" в процесі формувальної операції незалежно від дійсної товщини листа та неспіввісності формувальних матриці і пуансона.

В процесі створення імітаційної моделі прийнято допущення, що коефіцієнт тертя між листовою заготовкою і поверхнями матриці, пуансона і притискача є величиною постійною і рівною 0,2. Величина переміщення вирубного пуансона - 6 мм, що цілком достатньо для цієї розділювальної операції.

Оскільки матеріал матриці і пуансона за міцністю суттєво перевищує матеріал листової заготовки, то в розрахунках приймалось, що матриця, пуансон і притискач є абсолютно жорсткими тілами.

В результаті імітаційного моделювання отримуємо розподіл пошкоджень та деформацій по об'єму заготовки на різних стадіях процесу (рисунки 1, 2).

Вимірювання відстаней між ізолініями відбувалось за допомогою вбудованого інструменту програми Deform 3D – лінійки.

Як зазначалось раніше, основними факторами, які мають вплив на ширину зони пластичної деформації під час вирубування заготовки деталі "Втулка" є діаметр пуансона $d_п$, товщина листа s, зазор між пуансоном та матрицею Z.

Вибрані фактори $d_п$, s, Z мають наступні діапазони зміни: діаметр пуансона $d_п$ – 29-30мм; товщина листа s – 1,92-2,08 мм; зазор між пуансоном та матрицею Z – 0,14-0,22 мм.

Результати імітаційного моделювання показані в таблиці 3.

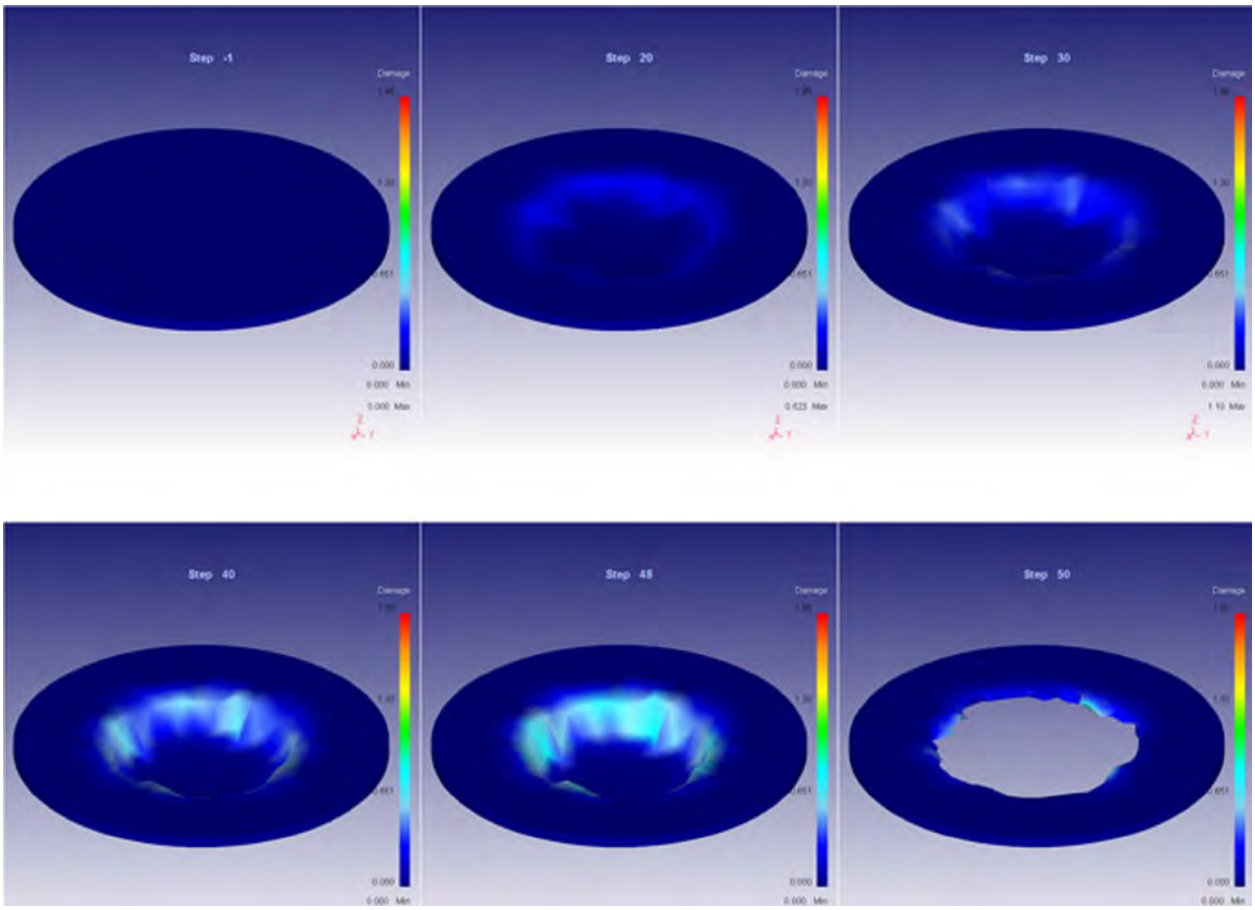


Рисунок 1 – Процес вирубування заготовки з зображенням розподілу пошкоджень

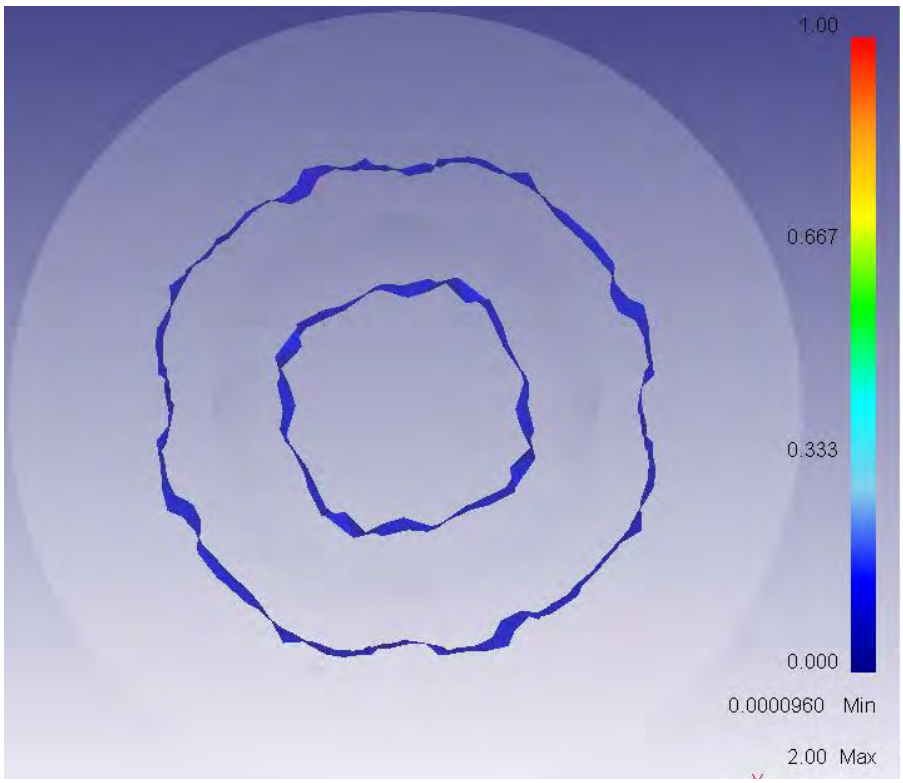


Рисунок 2 – Ізолінії еквівалентної деформації по Мізесу

Таблиця 3 – Результати імітаційного моделювання ширини зони пластичної деформації матеріалу деталі "Втулка" при різних параметрах процесу вирубування

№ п/п	Діаметр пуансона, мм	Товщина листа, мм	Зазор між матрицею і пуансоном, мм	Ширина зони пошкоджень до 0,1 в діаметральному вираженні	Ширина зони пошкоджень з урахуванням діаметру пуансона, мм
1	29,0	1,92	0,14	34,6	5,6
2	29,2	1,92	0,14	36,64	7,44
3	29,4	1,92	0,14	36,62	7,22
4	29,6	1,92	0,14	36,64	7,04
5	29,8	1,92	0,14	37,52	7,72
6	30	1,92	0,14	36,9	6,9
6*	29,5	1,92	0,14	37,82	8,32
7	29,5	1,96	0,14	38,12	8,62
8	29,5	2,0	0,14	38,99	9,49
9	29,5	2,04	0,14	37,13	7,63
10	29,5	2,08	0,14	37,33	7,83
11	29,5	2	0,16	39,38	9,88
12	29,5	2	0,18	38,99	9,49
13	29,5	2	0,2	39,38	9,88
14	29,5	2	0,22	38,8	9,3
15	29,5	2	0,14	40,17	7,25
16	29	1,92	0,14	36,25	10,67
17	30	1,92	0,14	36,9	7,25
18	29	2,08	0,22	37,9	6,9
19	30	1,92	0,22	38,11	8,9
20	29	2,08	0,14	37,04	8,11
21	30	2,08	0,14	37,72	8,04
22	29	2,08	0,22	37,23	7,72
23	30	2,08	0,22	37,92	8,23

Побудуємо залежності на основі таблиці 3 (рисунок 3, 4).

Як слідує з рисунка 3, збільшення діаметра вирубного пуансона призводить до поступового розширення зони істотних пошкоджень та сприятиме поширенню тріщин в деталі "Втулка". Відтак рекомендоване значення розмірів отвору і вирубного пуансону - 29 мм.

З рисунка 4 видно, що збільшення товщини листа дещо зменшує ширину зони істотних пошкоджень. Але, оскільки безпосереднього впливу на товщину листа немає, то розглянемо варіант, який дозволить зменшити пошкодження на формувальній операції та встановимо діапазон розсіювання товщини стінки циліндричної частини, де нарізатиметься різь.

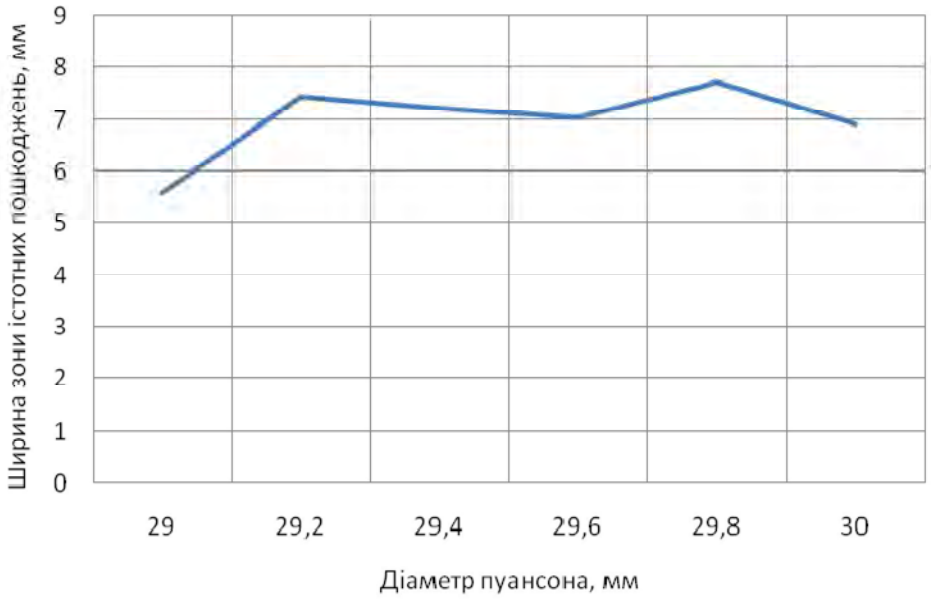


Рисунок 3 – Залежність ширини зони істотних пошкоджень від діаметра вирубного пуансона

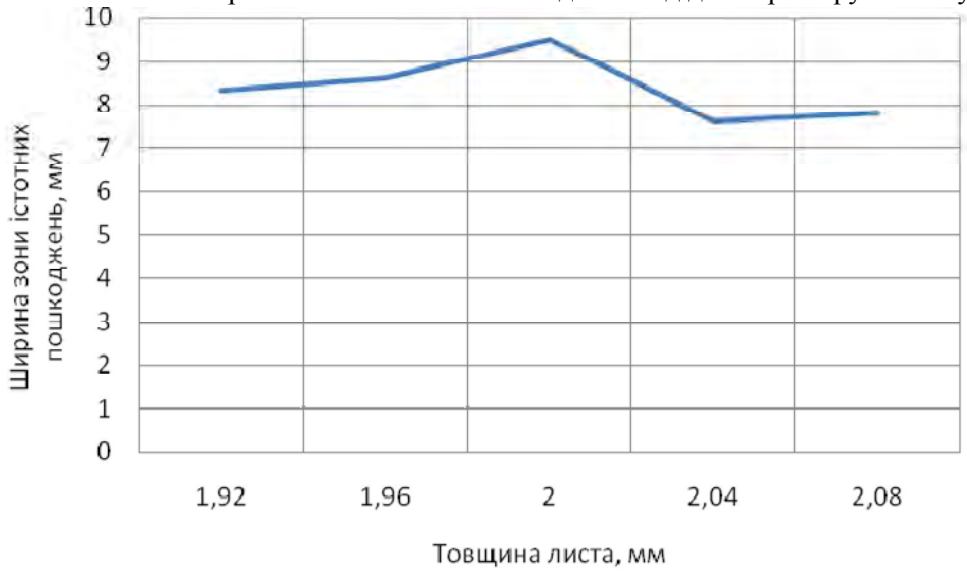


Рисунок 4 – Залежність ширини зони істотних пошкоджень від товщини листа

Вплив коливання товщини листа на пошкодження та товщину стінки циліндричної частини після формувальної операції

Для встановлення впливу параметрів формувальної операції на величину пошкоджень та товщину стінки розглянемо основні чинники, які впливають на процес накопичення пошкоджень та товщину стінки деталі в процесі витягування. Це, в першу чергу, геометричні параметри матриці і пуансона, товщина листа і неспіввісність матриці і пуансона.

На основі рекомендацій [3] приймемо радіус заокруглення формувального пуансону 5 мм, зазор між формувальною матрицею і пуансоном - 2,2 мм, діаметр формувального пуансона

відповідатиме діаметру внутрішнього отвору деталі "Втулка", який необхідний для нарізання трубної різі $G\,1\,{}^{1}/_{4}$. При цьому мінімальна товщина стінки, яка забезпечуватиме можливість нарізання різі становитиме 1,6 мм.

Розглянемо вплив товщини листа і неспіввісності на пошкодженість деталі "Втулка" та товщину стінки. Відповідно до ГОСТ 19904-90 та вимог технічної документації товщина листа коливатиметься в межах 1,92-2,08 мм. Величина відхилення від співвісності матриці і пуансона визначатиметься з точності механізму штампу. Приймемо, що відхилення від співвісності не може перевищувати 0,4 мм, оскільки при більших величинах товщина стінки буде недостатньою для нарізання різі.

Результати імітаційного моделювання з визначення впливу товщини листа і відхилення від співвісності на мінімальну товщину стінки та максимальну пошкодженість представлені в таблиці 4.

Таблиця 4 – Результати імітаційного дослідження пошкодженості і товщини стінки деталі від товщини листа і відхилення від співвісності на формувальній операції

№	Товщина листа, мм	Відхилення від співвісності, мм	Максимальна пошкодженість деталі	Товщина стінки, мм
1	2	3	4	5
Вплив товщини листа				
1	1,92	0	0,378	1,6
2	1,94	0	0,395	1,65
3	1,96	0	0,377	1,69
4	1,98	0	0,418	1,62
5	2	0	0,369	1,68
6	2,02	0	0,407	1,7
7	2,04	0	0,391	1,75
8	2,06	0	0,39	1,75
9	2,08	0	0,39	1,77
Вплив відхилення від співвісності				
10	2	0,05	0,386	1,67
11	2	0,1	0,391	1,69
12	2	0,15	0,386	1,64
13	2	0,2	0,38	1,62
14	2	0,25	0,395	1,59
15	2	0,3	0,39	1,58
16	2	0,35	0,382	1,55
17	2	0,4	0,387	1,52

Дані, отримані в процесі імітаційного моделювання витяжної операції (таблиця 4) показують, що коливання товщини листа в межах, встановлених стандартом, не чинить якогось спрямованого впливу і залишає показник пошкодженості практично на одному рівні при цьому збільшуючи товщину стінки пропорційно до збільшення товщини листа (рисунок 5).

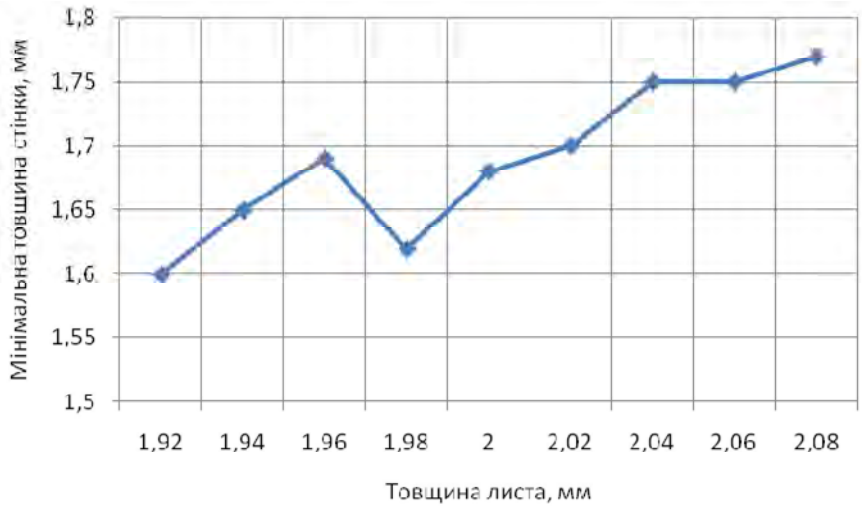


Рисунок 5 – Вплив товщини листа на мінімальну товщину стінки деталі "Втулка"



Рисунок 6 – Залежність мінімальної товщини стінки від неспіввісності матриці і пуансону

Експериментальні дослідження формувальної операції

Основними факторами, які розглядатимуться з точки зору впливу на якість формування деталі "Втулка" є діаметр отвору заготовки $d_з$, радіус заокруглення пуансона $R_п$ та зазор між пуансоном та матрицею z. Радіус заокруглення матриці не приймаємо в якості змінної, оскільки він забезпечує форму деталі та є величиною незмінною.

Перед початком імітаційного експерименту встановлено межі зміни досліджуваних параметрів: діаметр отвору заготовки $d_з$ – 10-35 мм, радіус заокруглення пуансона $R_п$ – 2-8 мм, зазор між пуансоном та матрицею z – 2-4 мм.

Результати імітаційного експерименту з витягування деталі "Втулка" представлені в таблиці 5. За результатами випробувань побудуємо залежності впливу параметрів досліджень на пошкодженість матеріалу (рисунки 7-9).

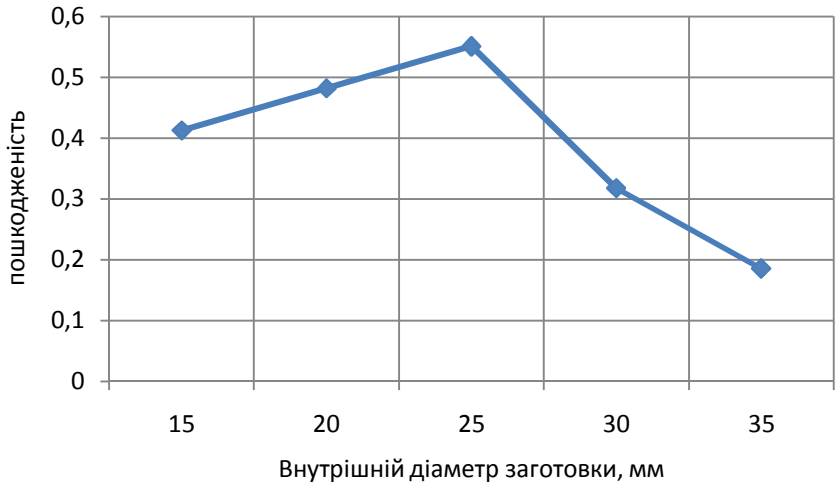


Рисунок 7 – Залежність пошкодженості матеріалу від внутрішнього діаметра заготовки

В той же час, збільшення відхилення від співвісності матриці і пуансона призводить до зменшення товщини стінки деталі "Втулка" та може призвести до появи браку. Оскільки мінімальна товщина стінки, яка дозволяє гарантовано отримувати різь 1,6 мм - це означає, що допустиме відхилення від співвісності матриці і пуансона повинно бути не більше 0,2 мм (рисунок 6). Крім того, виявлено, що відхилення від співвісності, в даному випадку, не впливає на рівень пошкодженості матеріалу деталі "Втулка".



Рисунок 8 – Залежність пошкодженості матеріалу від радіуса заокруглення пуансону



Рисунок 9 – Залежність пошкодженості матеріалу від зазору між матрицею і пуансоном

З рисунку 7 слідує, що найбільший рівень пошкодженості матеріалу спостерігається в діапазоні внутрішніх діаметрів заготовки 22–28 мм, яким відповідають зовнішні діаметри заготовки 62-64 мм. Разом з тим, при збільшенні внутрішнього діаметра заготовки понад 30 мм величина пошкодженості різко зменшується водночас з втратою деталлю необхідної геометричної форми. Таким чином, для зменшення пошкодженості доцільно обирати внутрішній діаметр заготовки близько 30 мм, а зовнішній – 63 мм.

Рисунок 8 демонструє мінімум пошкодженості за умови застосування радіусів заокруглення пуансона в межах 4-7 мм.

Рисунок 9 показує, що збільшення зазору до 4 мм призводить до різкого зменшення пошкодженості матеріалу, проте випробування показали, що при таких зазорах втрачається форма деталі. Відтак більш доцільним є використання зазорів до3 мм.

На основі вище наведених міркувань та розрахунків рекомендованими до використання на заводі, з урахуванням наявного технологічного процесу та оснащення, є заготовка з зовнішнім діаметром 64 мм, внутрішнім діаметром – 29 мм.

Відповідно до ГОСТ 9045-80 розсіювання параметрів міцності(пластичності) сталі 08кп становить близько 30%. На основі [4,5] та величини інтенсивності деформацій (e_u=0,5) можна сказати, що розсіювання величини пошкодженості буде становити близько 0,6 (±0,3). Це означає, що частина деталей партії з середнім рівнем пошкоджень близьким до 0,7 обов'язково матимуть тріщини та дефекти.

Таблиця 5 – Рівні пошкодженості матеріалу деталі "Втулка" при різних параметрах процесу витягування (діаметр пуансону – 39,6 мм, товщина листа заготовки – 2 мм, хід матриці-пуансону – 20 мм)

№ п/п	Внутрішній діаметр заготовки, мм	Зовнішній діаметр заготовки, мм	Радіус заокруглення пуансону, мм	Зазор між матрицею і пуансоном, мм	Пошкодженість матеріалу заготовки	Максимальна інтенсивність напружень, МПа	Відповідність формі деталі
1	10	59	5	1,8	0,134	567	деталь не сформована
2	15	60	5	1,8	0,413	524	деталь не сформована
3	20	62	5	1,8	0,482	557	деталь практично сформована
4	25	63	5	1,8	0,551	564	деталь сформована
5	30	65	5	1,8	0,318	496	деталь сформована
6	35	67	5	1,8	0,186	462	форма деталі не відповідає заданій
7	25	63	2	1,8	0,565	571	деталь сформована
8	25	63	3	1,8	0,55	562	деталь сформована
9	25	63	4	1,8	0,527	557	деталь сформована
10	25	63	6	1,8	0,503	553	деталь сформована
11	25	63	7	1,8	0,515	556	деталь сформована
12	25	63	8	1,8	0,518	556	деталь сформована
13	25	63	5	2	0,508	556	деталь сформована
14	25	63	5	2,5	0,501	553	деталь сформована
15	25	63	5	3	0,509	552	деталь сформована
16	25	63	5	3,5	0,553	567	деталь неправильної форми (овальність)
17	25	63	5	4	0,481	546	деталь неправильної форми (овальність)
18	35	67,9	8	4	0,164	441	деталь не відповідає заданій формі
19	10	59	8	4	0,218	450	деталь не сформована
20	35	67,9	2	4	0,198	446	деталь сформована
21	10	59	2	4	0,223	468	деталь не сформована
22	35	67,9	8	2	0,169	460	деталь сформована
23	10	59	8	2	0,246	452	деталь не сформована
24	35	67,9	2	2	0,345	460	деталь сформована
25	10	59	2	2	0,212	476	деталь не сформована
Розрахунок заготовки з заводськими та модернізованими параметрами							
26	28,3	62,7	5	1,8	0,423	524	деталь сформована
27*	29	64	5	2	0,313	484	деталь сформована

Визначення відсотку браку після двоопераційної обробки

В результаті імітаційного моделювання та встановлених обмежень отримано можливість виготовляти деталь "Втулка" без такого дефекту, як "Відсутність тіла при нарізанні різі". Тепер потрібно визначити кількість браку, внаслідок появи тріщин на циліндричній частині деталі "Втулка". Для цього, на основі того факту, що в процесі вирубування отвору поверхні піддаються зрізу (чистий зсув) вони використовують ресурс пластичності матеріалу (пошкоджують матеріал). Величина використання цього ресурсу залежить від виду деформації та пластичності матеріалу заготовки. Оскільки, відповідно до стандарту фізико-механічні властивості матеріалу заготовки мають певне розсіювання (близько 30%), то і величина використання ресурсу пластичності теж буде змінюватись в залежності від матеріалу заготовки. Приймемо, що остаточний рівень пошкодженості матеріалу навколо внутрішнього отвору заготовки становитиме 0,5.

На основі [4,5] та інтенсивності деформацій в процесі витягування можна сказати, що розсіювання величини пошкодженості буде становити близько 0,4 (±0,2). Відповідно до таблиці 2.4 середнє значення пошкодженості матеріалу заготовки (для рекомендованих розмірів заготовки і геометричних параметрів матриці і пуансона), незалежно від реальної товщини листа та відхилення від співвісності (не більше 0,2 мм) становить 0,38. Таким чином, в процесі двоопераційної обробки можливі наступні рівні пошкодженості матеріалу заготовки:

мінімальний

$$0,5 + (0,38 - 0,2) = 0,68;$$

максимальний

$$0,5 + (0,38 + 0,2) = 1,08.$$

Тобто, максимальне значення пошкодженості перевищує одиницю, що означає появу тріщин, надривів тощо. Оскільки немає домінуючих факторів, що впливають на пластичність матеріалу, його міцність та рівень пошкодженості вважатимемо, що пошкодженість деталі в партії розподілиться за нормальним законом.

Відповідно до прийнятих допущень, розрахункова кількість браку для заводської деталі "Втулка" за модернізованим варіантом визначатиметься виразом (математичне очікування – 0,88, середньоквадратичне відхилення – 0,067)

$$P_{браку} = \Phi((1,08 - 0,88)/0,067) - \Phi((1 - 0,88)/0,067) = 0,49865 - 0,4641 = 0,034.$$

Таким чином, в покращеному технологічному процесі очікувана кількість браку пов’язаного з тріщинами та надривами становитиме 3,4%. При цьому, брак, пов'язаний з недостатньою товщиною стінки деталі під час нарізання різі, буде відсутній взагалі.

Отже, за початковими даними кількість браку пов’язана із тріщинами і надривами становила 67% від усіх дефектів та 22% від усієї кількості деталей [2]. Порівняння кількості браку за заводським технологічним процесом та модернізованим на 1000 виробів представлено в таблиці 6.

Таблиця 6 – Порівняльний аналіз кількості браку за видами на 1000 виробів

Дефект	Відсоток від всієї партії	Розподіл браку за видами	Заводський технологічний процес	Модернізований технологічний процес
Тріщина	22%	67%	220	34
Відсутність тіла деталі (недостатня товщина стінки) при нарізанні різі	9,2%	28%	92	-
Невідповідність розмірів	1,6%	3%	16	16
Відсутність проштампованих пуклей		2%		
Всього			328	50

Таким чином, загальний рівень браку знизився з 328 деталей на 1000 штук до 50 деталей на 1000 штук, що становить 5% від випуску деталі.

Висновки

1. Розроблена методика математичного моделювання та розрахунок параметрів заготовки за допомогою програми «Deform-3D», яка дозволила виконати дослідження процесів вирубування та формування вісесиметричних деталей.

2. На основі математичного моделювання процесу вирубування та формування деталі «Втулка» запропоновано модернізувати розміри та елементи штампової оснастки – діаметр вирубного пуансону 29 мм, зазор між матрицею та вирубним пуансоном – 0,2 мм; допустима неспіввісність витяжної матриці і пуансону – не більше 0,2 мм при зазорі 1,8 мм на сторону, діаметр витяжного пуансона 39,6 мм, радіус його заокруглення – 5 мм.

В результаті підбору геометричних характеристик вирубного штампу та витяжного штампу очікувана кількість браку від тріщин та надривів зменшується з 22% до 3,4%, а брак пов'язаний із недостатньою товщиною стінки - зникне. Всього ж, рівень браку впаде з 32,8% до 5%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Малов А. Н. Технология холодной штамповки / А. Н. Малов. Москва : Машиностроение, 1969. – 568 с.

2. Артемчук О. Ю. Підвищення якості виготовлення деталей холодним листовим штампуванням [Електронний ресурс] / О. Ю. Артемчук, В. В. Савуляк // Матеріали XLIX науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 27-28 квітня 2020 р. – Електрон. текст. дані. – 2020. – Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fmt/all-fmt-2020/paper/view/9915.

3. Келип С. М. Виготовлення вісесиметричної деталі з центральним отвором і відбортовкою. Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/mn/mn2019/paper/viewFile/6272/5173

4. Писаренко В. Г. Вплив різнотовщинності листових зразків для випробувань на розтяг на поверхню граничних деформацій [Текст] / В. Г. Писаренко, В. В. Савуляк, В. Є. Билічкіна // Проблеми трибології. – 2014. – № 4. – С. 106–111.

5. Савуляк В. В.Оцінка розсіювання значення використаного ресурсу пластичності для процесів обробки тиском листових матеріалів / В. В. Савуляк, В. Г. Писаренко, Р. О. Мордач, М. О. Мордач // Наукові нотатки. - 2016. - Вип. 54. - С. 268-272. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nn_2016_54_50

***Савуляк Віктор Валерійович* — к.т.н., доцент, доцент кафедри технології та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail:** vvsav81@gmail.com**;**

***Василишен Вадим Васильович* – студент гр. 1ПМ-17б, Вінницький національний технічний університет, Вінниця;**

***Салін Дмитро Олександрович* - студент гр. 1ПМ-17б, Вінницький національний технічний університет, Вінниця;**

***Гіньковський Ярослав Вячеславович* - студент гр. 1ПМ-17б, Вінницький національний технічний університет, Вінниця;**

***Вороніна Анастасія Ігорівна* студент гр. 1ПМ-17б, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.**

***Savulyak Victor V.* — Associated Professor, Ph.D., Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail:** vvsav81@gmail.com**;**

***Vasilishen Vadim V.* – student 1PM-17b, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia;**

***Salin Dmytro O.* – student 1PM-17b, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia;**

***Ginkovskiy Yaroslav V.* – student 1PM-17b, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia;**

***Voronina Anastasiya I.* – student 1PM-17b, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.**

УДК 621.8

О. В. Петров
О. О. Завальнюк
В. М. Розгон
В. Д. Осадчук

ЛАНЦЮГОВІ ЗУБЧАСТІ ПЕРЕДАЧІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі представлено огляд існуючих типів ланцюгових передач та характеристика ланцюгових зубчастих передач. Виявлені особливості, переваги та недоліки ланцюгових зубчастих передач дозволить обгрунтувати доцільність вибору даної механічної передачі для передавання великих значень зусиль та моментів у складних механічних системах.

Ключові слова: механічна передача, ланцюг, забчаста передача.

Abstract

The paper presents an overview of existing types of chain gears and the characteristics of chain gears. The identified features, advantages and disadvantages of chain gears will justify the feasibility of choosing this mechanical transmission to transmit large values of forces and moments in complex mechanical systems.

Keywords: mechanical transmission, chain, gear transmission.

Вступ

Ланцюгова передача є однією із найпоширеніших механічних передач і широко застосовується у верстатах, промислових роботів, в транспортних, сільськогосподарських та інших машинах для передачі обертального руху між паралельними валами на значні відстані, коли застосування зубчастих передач недоцільно, а пасових неможливо [1,2].

Основні переваги ланцюгових передач.

1. У порівнянні з зубчастими передачами можливість передачі потужності на значні відстані;
2. У порівнянні з пасовими передачами менші габарити при однакових переданих потужностях, менші навантаження на вали і опори;
3. Можливість передачі руху від однієї провідної зірочки одночасно кільком відомим зірочкам;
4. Відсутність проковзування;
5. Малі сили, що діють на вали (в порівнянні з пасовою передачею);
6. Можливість легкої заміни ланцюга.

До недоліків ланцюгової передачі відносяться.

1. Значний шум при роботі, що виникає через удари між ланками ланцюга та зубцями зірочки при вході в зачеплення (цей недолік обмежує застосування ланцюгових передач при більших швидкостях);
2. Витягування ланцюга внаслідок зносу шарнірів;
3. Необхідність більш високої точності установки валів, ніж у пасових передачах;
4. Змінність швидкості ланцюга і пов'язані з ним додаткові динамічні навантаження і шум при роботі передачі. Цей недолік обмежує застосування ланцюгових передач при великих швидкостях;
4. Необхідність змащування і регулювань натягу ланцюга

Ланцюгова передач а у найпростішому варіанті (рис. 1) складається з ведучої 1 та веденої 2 зірочок і ланцюга 3, який знаходиться у зачепленні із зірочками. Ланцюг складається із з'єднаних шарнірами ланок. Вільний відрізок *a* ланцюга, що набігає на ведучу зірочку 1, називається ведучою віткою, а вільний відрізок *b* ланцюга – веденою віткою. Найвигідніші ланцюгові передачі загального призначення використовують для передавання потужностей у діапазоні 0,5-100 кВт за швидкості руху ланцюга V, що не перевищує 15 м/с, з передаточним числом $u \leq 4$ і ККД в межах 0,92-0,96.

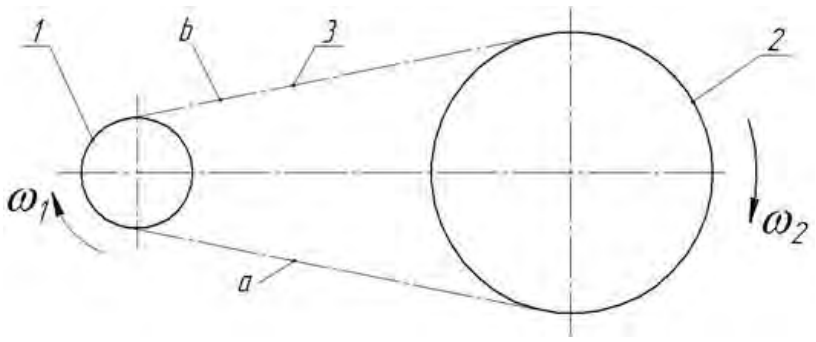


Рис. 1. Схема ланцюгової передавачі

Ланцюгові передачі за конструкцією ланцюга класифікують за такими ознаками: втулково-роликові та зубчасті. Перевагами зубчастих ланцюгів у порівнянні з роликовими є:

- менший шум,
- більш висока допустима швидкість (до 35 м/с);
- підвищена надійність.

Однак вони важче, складніше у виготовленні і дорожче.

Результати дослідження

Розглянемо детальніше зубчасті ланцюгові передачі. Зубчастий ланцюг (рис. 2, а) складається з набору пластин двох типів. Основні пластини 1 мають зовнішні бічні плоскі поверхні, якими вони спряжуються з двома зубцями зірочки. Напрямні пластини 2 забезпечують центрування ланцюга відносно зірочок. Для цих пластин посередині вінця зірочок передбачається відповідний рівець.

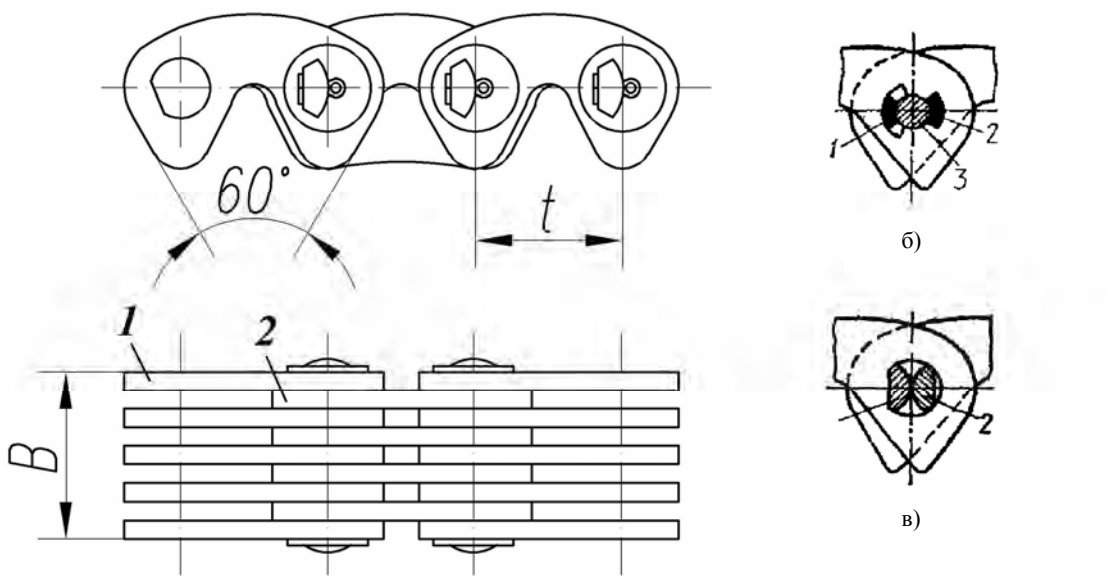


Рис. 2. Елементи зубчастого ланцюга

Зубчасті ланцюги розрізняють за конструкцією шарнірів. В них використовують шарніри ковзання (рис. 2, б), в яких вкладиші 1 і 2,що закріплені в пластинах на всій ширині ланцюга, контактують із валиком. Шарнір допускає поворот пластин у два боки на кут $\varphi = 30°$. Шарніри кочення (рис. 2, в) не мають валика, їх виготовляють із двома сегментними вкладишами 1 і 2.

При взаємному повороті пластин вкладиші не ковзають, а перекочуються, що дозволяє підвищити ККД передачі та довговічність ланцюга. Стандартизовані тільки зубчасті ланцюги з шарнірами кочення (ГОСТ 13552-81). Залежно від кроку ланцюга регламентуються розміри всіх інших елементів ланцюга. Зубчасті ланцюги у порівнянні з роликовими допускають дещо більш високі швидкості,

вони більш плавні та безшумні в роботі, мають підвищену надійність через багатопластинчасту конструкцію. Однак вони мають більшу масу, складніші у виготовленні і дорожчі. Тому зубчасті ланцюги застосовують обмежено.

Елементи роликових, втулкових та зубчастих ланцюгів виготовляють із таких матеріалів; пластини – із середньовуглецевих або легованих сталей 40, 45, 50, ЗОХНЗА із гартуванням до твердості 32-44 HRC, а валики, втулки, ролики і вкладиші – із цементованих сталей 10, 15, 20, 12ХНЗА, 20ХНЗА з термообробкою до твердості 45–65 HRC.

Загальний вигляд зубчастої ланцюгової передачі представлено на рис. 3.

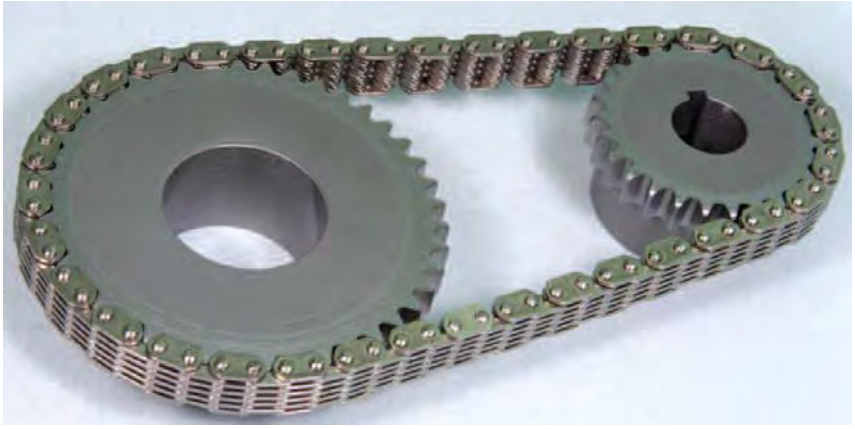


Рис. 3. Ланцюгова зубчаста передача

Висновки

Виконано огляд та аналіз складу і принципу дії ланцюгової зубчастої передачі, що дозволить обґрунтувати доцільність вибору даної механічної передачі для передавання великих значень зусиль та моментів у складних механічних системах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Деталі машин [Текст]: Підручник / Д.М. Коновалюк, Р. М. Ковальчук. – 2-е вид. – К.: Кондор, 2004. – 584 с.

2. Деталі машин [Текст]: лабораторний практикум / Р. Р. Обертюх, Л. К. Поліщук, А. В. Слабкий ; ВНТУ. – Вінниця: ВНТУ, 2017. – 91 с.

Петров Олександр Васильович— канд. техн. наук, доцент кафедри технологій та автоматизації машинобудування, Вінницький національний технічний університет;

Завальнюк Ольга Олександрівна — студент групи 1ПМ-18б, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет;

Розгон В'ячеслав Михайлович — студент групи 1ПМ-19мз, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет.

Осадчук В'ячеслав Дмитрович — студент групи 1ПМ-19мз, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет.

Petrov Oleksandr V. — Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor, Department of Machine-building technology and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia;

Zavalniuk Olha O. — student of the Faculty of Machine-building and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia;

Rozghon Viacheslav M. — student of the Faculty of Machine-building and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia;

Osadchuk Viacheslav D. — student of the Faculty of Machine-building and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 621.22

С. В. Репінський
В. Ю. Губницький
А. О. Подолян
О. Ю. Ткачук

АНАЛІЗ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ ПРИВОДОМ БАРАБАНА АВТОБЕТОНОЗМІШУВАЧА

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто принцип роботи та типові виконання гідромеханічного приводу обертання барабана автобетонозмішувача. Проаналізовано техніко-економічні характеристики систем керування приводом змішувального барабана. Відмічено позитивні сторони використання в приводі барабана системи пропорційного електрогідравлічного керування регульованим насосом.

Ключові слова: автобетонозмішувач, привід змішувального барабана, об'ємний гідропривід, регульований насос, електрогідравлічне керування.

Abstract

The principle of work and typical executions of the hydromechanical drive of rotation of a drum of the truck concrete mixer are considered. The technical and economic characteristics of the control systems of the mixing drum drive are analyzed. The positive aspects of using a proportional electrohydraulic control system with an adjustable pump in the drum drive are noted.

Keywords: truck mixer, mixing drum drive, volumetric hydraulic drive, adjustable pump, electro-hydraulic control.

Вступ

Машини, призначені для транспортування та приготування бетонної суміші – автобетонозмішувачі (АБЗ) – є провідним устаткуванням бетонних заводів і установок [1–5]. Розвиток останнім десятиліттям пропорційної електрогідравліки в галузі мобільної техніки дозволив значно покращити техніко-економічні характеристики будівельних машин, зокрема АБЗ [6–10].

Метою роботи є аналіз техніко-економічних характеристик АБЗ з гідромеханічним приводом обертання змішувального барабана.

Результати дослідження

Автобетонозмішувачі (АБЗ) застосовують для приготування бетонної суміші на шляху проходження від живлячих дозованими сухими компонентами спеціалізованих установок до місця укладання, для приготування бетонної суміші безпосередньо на будівельному об'єкті, а також для транспортування готової якісної суміші із збудженням при її перевезенні. АБЗ є гравітаційними реверсивними бетонозмішувачами з грушоподібним змішувальним барабаном, встановленим на шасі вантажних автомобілів [1–5].

Сьогодні в Україні використовується переважно два типи виконання гідромеханічного приводу обертання змішувального барабана автобетонозмішувача – ДА та ДО. Буквами ДА (двигун автономний) позначається привід змішувального барабана від автономного дизельного двигуна, ДО (двигун основний) – привід від основного двигуна шасі через коробку відбору потужності (КВП).

Розгорнута схема приводу обертання барабана (рис. 1).

1. Привід ДО: двигун шасі – КВП – регульованій гідронасос – гідромотор – редуктор – змішувальний барабан.

2. Привід ДА: автономний двигун – регульованій гідронасос – гідромотор – редуктор – змішувальний барабан.

В обох виконаннях обертання змішувального барабана здійснюється завдяки об'ємному гідроприводу та планетарному редуктору, що дозволяє безступінчасто регулювати швидкість обертання барабана.

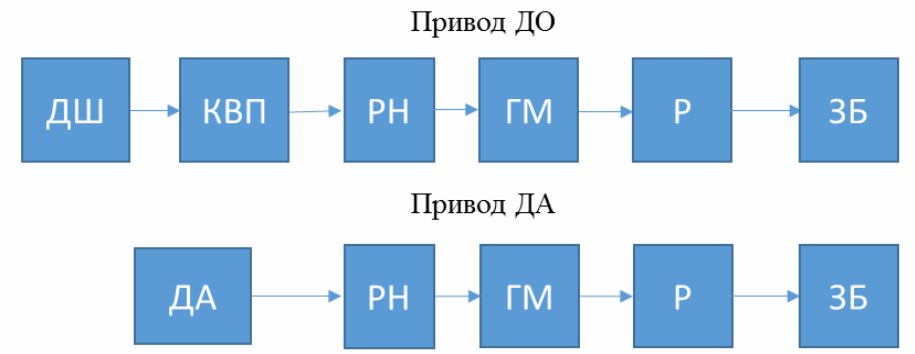


Рис. 1. Типові виконання гідромеханічного приводу обертання змішувального барабана АБЗ:
ДШ – двигун шасі; КВП – коробка відбору потужності; РН – регульованій гідронасос; ГМ – гідромотор; Р – редуктор; ЗБ – змішувальний барабан; ДА – двигун автономний

Недоліком приводу обертання змішувального барабана, який побудований за схемою ДО з відбором потужності від основного двигуна шасі через КВП, що встановлена на коробці зміни передач автомобіля, є залежність частоти обертання вала гідронасоса від обертів двигуна при русі АБЗ і, відповідно, залежність швидкості обертання змішувального барабана в робочому режимі від динаміки руху АБЗ. Частота обертання вала відбору потужності КВП в залежності від режиму роботи двигуна може змінюватися в межах ±300 об/хв. від необхідної номінальної частоти обертання вала гідронасоса – 1500 об/хв.

Усувається зазначений негативний вплив режиму роботи двигуна шасі на швидкість обертання змішувального барабана шляхом використання на АБЗ приводу обертання змішувального барабана, побудованого за схемою ДА з відбором потужності гідронасоса від автономного дизельного двигуна. Привід від автономного двигуна також зазвичай виконують у разі недостачі потужності двигуна шасі. Але таке рішення супроводжується додатковими витратами на придбання укомплектованого автономного дизельного двигуна, додатковою витратою палива, що споживається автономним двигуном, і збільшенням сумарної маси АБЗ.

Сьогодні в провідних виробників автобетонозмішувального обладнання найбільш ефективними та економічними є автобетонозмішувачі без додаткового дизельного двигуна, з прямим приводом насоса від трансмісії шасі, що оснащений пропорційною електрогідравлікою (табл. 1).

Таблиця 1 – Техніко-економічні характеристики системи керування приводом змішувального барабана

№	**Функції**	**Привід ДА** (двигун автономний)	**Привід ДО** (двигун основний)	**Привід ДО з пропорційною електрогідравлікою**
1	Підтримання постійної частоти обертання барабана змішувача	+	+/–	+
2	Підвищена якість перевезених сумішей	+	–	+
3	Економічність експлуатації	–	+	+
4	Дистанційне керування продуктивністю і реверсом змішувального барабана	+/–	+/–	+
5	Покращені умови роботи оператора	–	–	+
6	Підвищена безпека використання бетонозмішувача	–	–	+
7	Зменшення навантаження на основний двигун і трансмісію шасі за рахунок реалізації функції відбору постійної потужності від основного двигуна		–	+

Основними компонентами приводу барабана з системою пропорційного електрогідравлічного керування є: регульований насос з пропорційним електрокеруванням; нерегульований гідромотор з датчиком частоти обертання; контролер; пульти курування та набір кабелів. Система керування забезпечує дистанційне керування продуктивністю і реверсом змішувального барабана та підтримує постійну частоту обертання змішувального барабана.

Роботу системи керування можна описати таким чином. За допомогою пульта керування задається необхідна продуктивність насоса, при цьому величина задається в об/хв змішувального барабана (шкала пульта тарована). Контролер системи керування також отримує дані про поточну частоту обертання гідромотора від вбудованого в нього датчика. Контролер здійснює порівняння поточних обертів змішувального барабана з заданими. У разі якщо відбулося відхилення, він здійснює коригування продуктивності насоса до досягнення заданого режиму.

Пропорційна електрогідравліка відкриває подальші можливості підвищення техніко-економічних характеристик АБЗ. Зокрема використання слідкувальної системи пропорційного електрогідравлічного керування регульованим насосом дає можливість реалізувати функцію відбору постійної потужності від основного двигуна. Робота регульованого насоса в режимі постійної потужності відбувається при значному збільшенні крутного моменту, необхідного для обертання завантаженого змішувального барабана. При збільшенні крутного моменту підвищується тиск на виході насоса і при його досягненні певного налаштованого значення, контролер змінює робочий об'єм насоса за робочим тиском таким чином, що забезпечується постійність добутку тиску і подачі насоса і, тим самим, при перевантаженні забезпечується відбір постійної потужності від основного двигуна.

Висновки

Розглянуто типові виконання гідромеханічного приводу обертання змішувального барабана АБЗ.

Використання пропорційної електрогідравлічної системи керування регульованого насоса в гідромеханічному приводі обертання змішувального барабана значно покращує техніко-економічні характеристики АБЗ.

1. Зокрема незалежно від швидкості пересування АБЗ (в умовах міста або шосе) змішувальний барабан завжди обертається із заданою частотою обертання, навіть при зміні крутного моменту чи зниженні ККД гідроприводу. Це підвищує якість перевезених сумішей.

2. Пропорційна електрогідравліка покращує умови роботи оператора, оскільки пульти керування можна розмістити в зручних і доступних місцях: в кабіні автомобіля, в зоні оператора біля місця вивантаження суміші. Крім того, пульти можна оснастити зручною і чіткою світлодіодною індикацією обраного режиму та продуктивності.

3. Підвищується безпека використання АБЗ. Режими продуктивності розраховані з урахуванням вимог безпеки та не можуть бути перевищені. На випадок відмови одного з компонентів електронної системи, керуючий контролер має аварійний режим роботи.

4. Використання слідкувальної системи пропорційного електрогідравлічного керування регульованим насосом дає можливість реалізувати функцію відбору постійної потужності від основного двигуна в режимі перевантаження. Це зменшує навантаження на двигун і трансмісію шасі, тим самим збільшується їх ресурс і зменшується витрата палива.

Пропорційне електрогідравлічне керування регульованими насосами має широкі перспективи впровадження в АБЗ, що використовуються в Україні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Sauer-Danfoss : Series TM Transit Mixer Drive System, Catalogue 520L0482, Rev. DC (December 2010).

2. Каталоги Liebherr [Електронний ресурс] / Liebherr // – Режим доступу : http://www.liebherr.com/MT/ru-RU/region-UK/default_mt.wfw/measure-metric.

3. Автобетоносмесители. Руководство по эксплуатации 3101. РЭ / ЗАО «КОМЗ-Экспорт», TIGARBO, 2006. – 48 с.

4. Белецкий Б. Ф. Строительные машины и оборудование : справочное пособие [для инженерно-технических работников строительных организаций, студентов строительных вузов, факультетов и техникумов] / Б. Ф. Белецкий, И. Г. Булгакова. [Изд. второе, переработ. и дополн.]. – Ростов н/Д : Феникс, 2005. – 608 с.

5. Добронравов С. С. Строительные машины и основы автоматизации : учеб. для строит. вузов. / С. С. Добронравов, В. Г. Дронов – М. : Высш. шк., 2001. – 575 с.

6. Бурєнніков Ю. А. Огляд електрогідравлічних систем керування насосами змінної продуктивності / Ю. А. Бурєнніков, Л. Г. Козлов, С. В. Репінський // Вісник Хмельницького національного університету. Серія «Технічні науки». – 2016. – № 2(235). – С. 202–206.

7. Репінський С. В. Керування регульованих насосів в гідроприводах, чутливих до навантаження : монографія / С. В. Репінський, Л. Г. Козлов, Ю. А. Бурєнніков. – Вінниця : ВНТУ, 2016. – 199 с. – ISBN 978-966-641-673-8.
8. Бурєнніков Ю. А. Аналіз переваг та недоліків існуючих регуляторів подачі та потужності в системі керування аксіально-поршневого регульованого насоса / Ю. А. Бурєнніков, Л. Г. Козлов, С. В. Репінський, О. В. Поліщук // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2012. – № 5. – С. 107–113.
9. Репінський С. В. Математична модель пропорційної електрогідравлічної системи керування регульованим насосом / С. В. Репінський, Д. О. Лозінський, М. П. Кучеренко, О. О. Ланова // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2013. – № 2. – С. 105–109.
10. Ревега С. С. Привод обертання барабана автобетонозмішувача на базі регульованого насоса з електрогідравлічною системою керування робочого об'єму [Електронний ресурс] / С. С. Ревега, С. В. Репінський // Матеріали XLV Науково-технічної конференції ВНТУ, Вінниця, 23-24 березня 2016 р. – Електрон. текст. дані. – 2016. – Режим доступу : http://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fmt/all-fmt-2016/paper/view/1327.

Губницький Владислав Юрійович – аспірант кафедри технологій та автоматизації машинобудування, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця;
Подолян Андрій Олександрович – студент групи 1ПМ-20м, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця;
Ткачук Олександр Юрійович – студент групи 1ПМ-20м, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Науковий керівник: ***Репінський Сергій Володимирович*** – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри технологій та автоматизації машинобудування, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: repinskyisv@gmail.com.

Hubnytskyi Vladyslav Yu. – Post-Ggraduate Student of the Department of Technology and Automation of Mechanical Engineer, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia;
Podolian Andrii O. – Student of the Faculty of Mechanical Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia;
Tkachuk Oleksandr Yu. – Student of the Faculty of Mechanical Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Supervisor: ***Repinskyi Serhii V.*** – Cand. Sc. (Eng.), Assistant Professor, Assistant Professor of the Department of Technology and Automation of Mechanical Engineer, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: repinskyisv@gmail.com.

УДК 621.391

Н.С. Семічаснова
Б.О. Михальський

ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВІДОБРАЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЇ НА БАЗІ МІКРОКОНТРОЛЕРА

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Розглянуто апаратно-обчислювальну платформу Arduino, та створено пристрій для відображання інформації на базі мікроконтролера
Ключові слова: мікроконтролер, технологія Arduino, світлодіодна матриця.

Abstract
The Arduino hardware and computing platform is considered, and a device for displaying information based on a microcontroller is created.
Keywords: microcontroller, Arduino technology, LED matrix.

Вступ

Мікроконтролерні системи використовуються у всіх сферах життєдіяльності людини, пристроях, які оточують її, завдяки простоті підключення і великих функціональних можливостей.

Результат дослідження

Платформа Arduino створювалася, щоб практично будь-який користувач зміг створити свій цікавий і корисний пристрій. Популярністю вона завдячує своїй невисокій ціні, середовищу розробки та простій мові програмування.

Для створення так званого рухомого рядка, за допомогою якого можна виводити на світлодіодну стрічку будь-яку текстову інформацію, або малюнок в форматі 8х8 пікселів, були використані наступні компоненти:

- Плата Arduino Nano, оснащена мікроконтролером Atmega328, до якого можуть бути під'єднанні різні фізичні пристрої.
- Чотири блока світлодіодних матричних модуля з мікросхемою MAX7219, який складається з 4-х модулів світлодіодних матриць 8х8, з'єднаних послідовно і самої мікросхеми MAX7219.
- Модуль живлення HW-131, для живлення даного пристрою.

Цей пристрій універсальний, його можна змінювати в різних областях, наприклад збільшити кількість матриць, при чому як горизонтально, так і вертикально, при цьому потрібно вказати ці зміни в прошивці.

Світлодіодна матриця - це графічний індикатор, який можна використовувати для виведення простих зображень, букв і цифр. Модуль MAX7219 представляє із себе плату з мікросхемою. Світлодіодні матриці зі схожим принципом дії ми зустрічаємо в повсякденному житті кожен день, починаючи від метро до величезних білбордів.

Система може живитись трьома способами:

– від Arduino через її кабель;
– від модуля живлення HW-131;
– через блок живлення 5V 2A підключеного через USB безпосередньо до системи.

Процес реалізації проекту відображення інформації за допомогою рухомого рядка можна поділити на наступні етапи:

1) Підключення матриці MAX7219 до Arduino та загальний вид пристрою зображено на рисунку 1.
2) Підключення модуля живлення.
3) Створення прошивки для пристрою.

4) Прошивка.

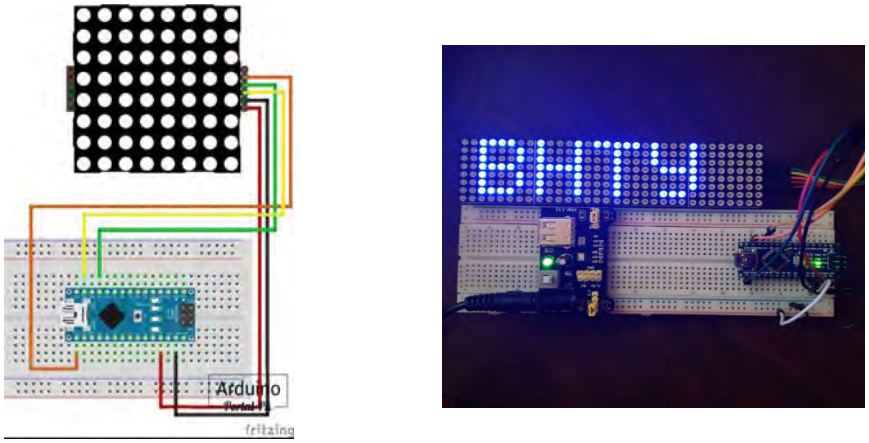


Рис.1. Схема підключення матриці MAX7219 та загальний вид пристрою

Програмний код написаний в програмному середовищі Arduino IDE. Фрагмент скетчу зображено за рисунку 2.

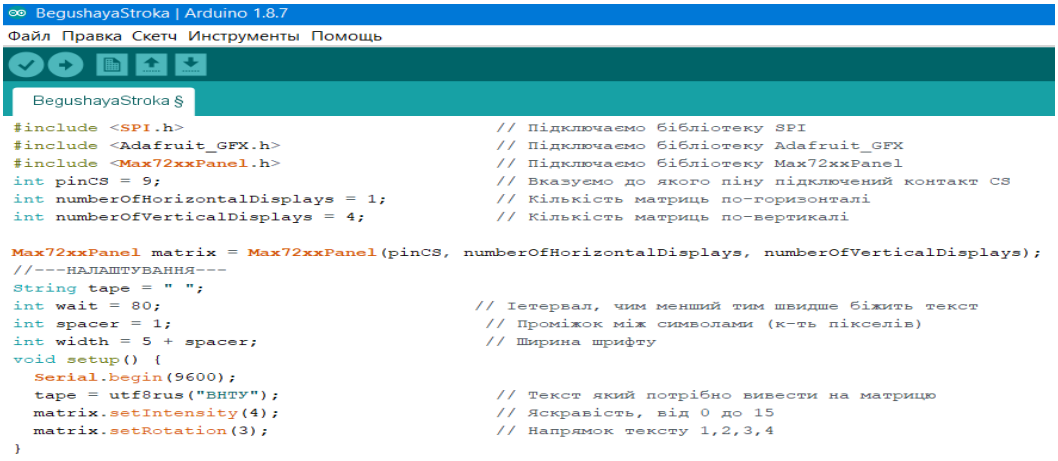


Рис. 2. Фрагмент скетчу

Висновок

Запропонований пристрій на базі Arduino має зручну систему керування та дозволить створювати різні системи відображення інформації від рухомого рядка, до знаків і покажчиків.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Саймон Монк. Программируем Arduino: профессиональная работа со скетчами. – СанктПетербург: Питер, 2017. – 272 с.

Семічаснова Наталія Степанівна – старший викладач кафедри технологій та автоматизації машинобудування, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Михальський Богдан Олексійович – студент групи 1ПМ-20б, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Semichasnova Nataliya S. – senior lecturer of the Department of Machine-Building Technologies and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Mykhalskyi Bohdan O. – student of group 1PM-20b, Faculty of Mechanical Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 004.92

Н. С. Семічаснова
С. І. Сухоруков
О.В. Калінніков

СТВОРЕННЯ ПАРАМЕТРИЧНОЇ ТРИВИМІРНОЇ МОДЕЛІ ДЕТАЛІ КРИШКА У CAD-СИСТЕМІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Розроблений алгоритм створення параметричної моделі торцевої кришки за допомогою програми КОМПАС 3D
Ключові слова: автоматизація, 3D-моделі, параметризація, кришка

Abstract
An algorithm for creating and parmetrization of the end cover using the KOMPASS 3D program has been developed.
Keywords: *automation, 3D models, parameterization, coverage.*

Вступ

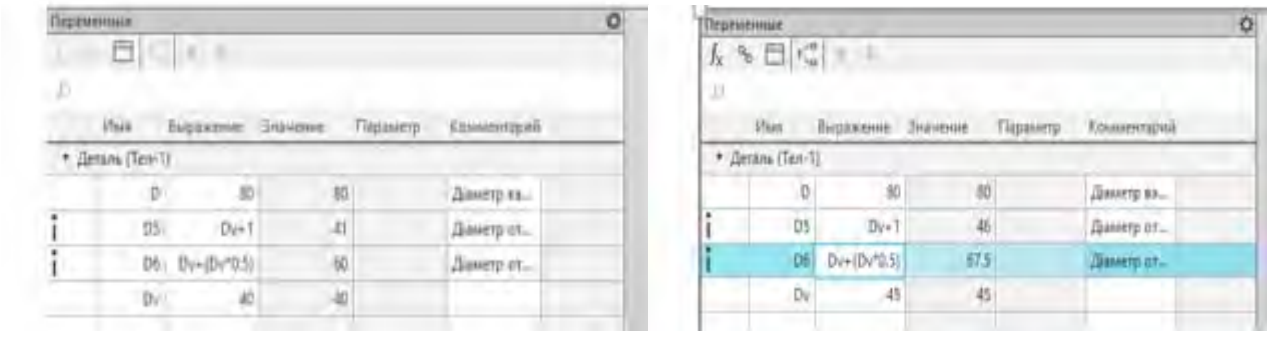
Розвиток ком'ютерних технологій постійно пред'являє все більш жорсткі вимоги до інженера-конструктора. На перше місце в сучасному конструюванні виходять швидкість і динамічність виконання проектів (креслень або моделей) у графічному редакторі, а також можливість швидкого внесення в них змін.

Результати дослідження

Створення параметричної моделі «Кришка» у CAD-системі Компас виконується на основі знань та навичків створення 3D-моделей, *Файл → Создать → Деталь*. Вибираємо одну із площин координат, XY, та вибираємо команду: *Операции → Эскиз*. Наступні операції будуть здійснюватися як у режимі побудови ескізу.

Під час створення параметричного креслення використовуються команди з панелі *Параметризация*, що розташована на компактній панелі інструментів.

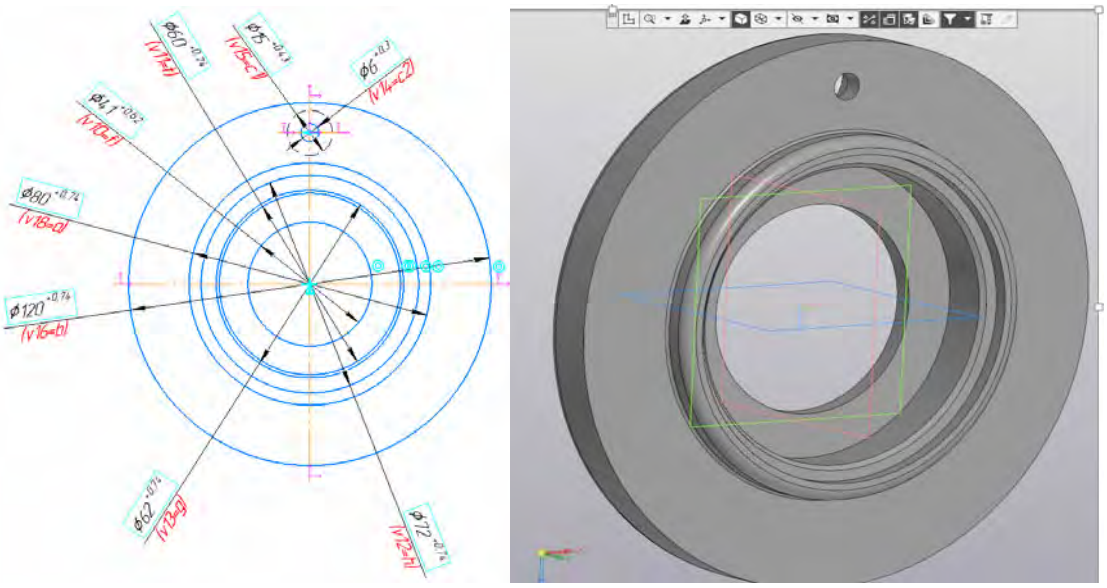
Для початку потрібно перейти в вкладку *Переменные.* В вікні, що відкрилося, у вкладці *Деталь* вказуємо змінні та їх розміри, вказуємо формули які додатково будуть обмежувати деталь та розміри. При створенні імені змінної для зручності використовуємо стандартні позначення з креслення. В наступних вкладках, які створювалися одночасно з тим як ми креслили, присвоюємо змінні розмірам моделі. На рисунку 1 зображено фрагмент присвоєння змінних розмірам та результат роботи режиму параметризація.



а) б)

Рис. 1. Значення змінних: а – до параметризації; б – після параметризації

Для забезпечення рівномірної параметризації креслення та зберігання його пропорції необхідно встановити обмеження на побудоване креслення: вирівняти по горизонталі, вертикалі, встановити рівність довжин, зафіксувати розмір та інші. При включеному параметричному режимі всі обмеження накладаються одночасно з кресленням моделі.



а) б)

Рис. 2. – Створення параметричної моделі деталі «Кришка»
а – ескіз з встановленими параметричними залежностями;
б – параметрична модель

Висновки

Суть параметризації полягає в тому, що можливо багаторазово використовувати один раз побудовану модель, це значно скорочує час на формування нових її модифікацій

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Прокопів В. В., Никируй Р. І. Система автоматизованого проектування КОМПАС-3D : навчальний посібник / В. В. Прокопів, Р. І. Никируй. – Івано-Франківськ: Вид-во ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника», 2012. – 92 с.

Семічаснова Наталія Степанівна – старший викладач кафедри технологій та автоматизації машинобудування, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Сухоруков Сергій Іванович – доцент, к.т.н., доцент кафедри технологій та автоматизації машинобудування, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Калінніков Олександр Володимирович – студент групи 1ПМ-18б, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Sukhorukov Serhiy I. – Cand. Sc. (Eng.), Ass. Prof. of the Department of Machine-Building Technologies and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Semichasnova Nataliya S. – senior lecturer of the Department of Machine-Building Technologies and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Kalinnikov Aleksandr V. – student group 1PM-18b, Faculty of Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 621.39

Н. С. Семічаснова
О.В. Калінніков

РОЗРОБКА ARDUINO-ПРОЕКТІВ У FRITZING

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропонована програма дозволяє розробляти принципові схеми пристроїв, подавати їх у вигляді з'єднання макетів елементів, а також розробляти друковану плату для подальшого виготовлення.

Ключові слова: Fritzing, Arduino, програма, мікропроцесор

Abstract

The proposed program allows to develop schematic diagrams of devices, present them as a connection of layouts of elements and to develop a printed circuit board for its further manufacture.

Keywords: Fritzing, Arduino, program, microprocessor

Вступ

Fritzing - це програма з відкритим кодом, розроблена для полегшення процесу прототипування проектів на базі популярних платформ Arduino, Raspberry Pi та багатьох інших.

Результати дослідження

Програма *Fritzing* дозволяє розробити принципову схему пристрою і створити її подання у вигляді з'єднання макетів елементів, а також розробити друковану плату для її подальшого виготовлення.

На рисунку 1 зображено основне вікно програми *Fritzing*.

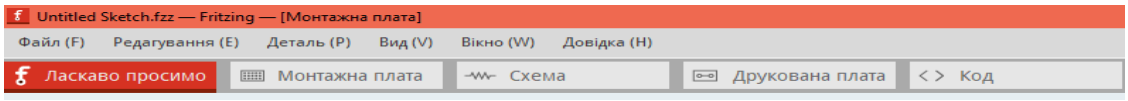


Рис. 1. Робоче вікно програми Fritzing

У правій частині панелі інструментів програми *Fritzing* знаходяться бібліотеки вже наявних стандартних елементів. Можна виділити декілька бібліотек: основних елементів, елементів введення, виведення, мікроконтролерів та інші. Програма дозволяє наповнювати бібліотеку іншими потрібними модулями і компонентами.



Рис. 2. Загальний вигляд бібліотек програми *Fritzing*

Проектування пристроїв починається з вибору готових елементів із вбудованої в програму бібліотеки, яка включає монтажну плату Arduino, різні аналогові і цифрові мікросхеми, макетні плати, світлодіоди, резистори, конденсатори, кнопки та інші елементи. Щоб розмістити на схемі вибраний із бібліотеки елемент, досить перетягнути його на робочий простір лівою кнопкою миші. Коли компонент підключається до тієї чи іншої колонки, весь стовпець на макетній платі стає світло-зеленим. Для запропонованої схеми ми використовували резистор, світлодіод та кнопку. При встановленні світлодіода на макетну плату потрібно забезпечити потрапляння короткої ніжки в рядок "мінус", а довгої - в один стовпець з виводом резистора. Потім вибираємо мікроконтролер Arduino Uno. Аналогічно встановлюємо інші елементи, необхідні для побудови.

Для проведення дротів необхідно навести курсор миші на отвір макетної плати, який змінить колір. Це означає, що можна починати вести дріт. Клацніть біля іншого вивода елемента і, не відпускаючи лівої кнопки миші, перетягніть другий кінець дроту на потрібний пін Arduino. Таким самим чином проведемо дроти від GND на Arduino до рядка "мінус" на макетній платі. Аналогічно виконуються і всі інші побудови.

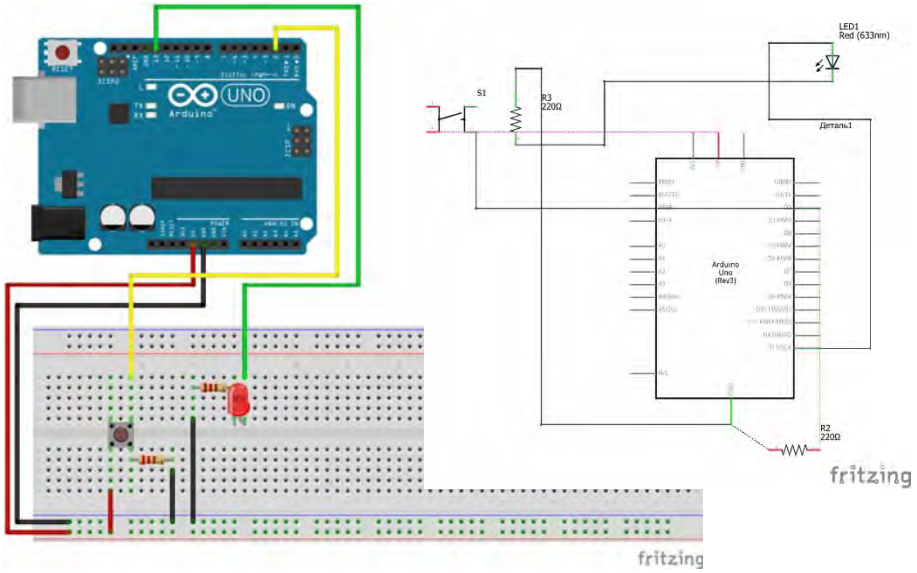


Рис. 3. Макет проекту та схема пристрою

Висновки

Запропонована програма *Fritzing* може бути використана під час самостійної підготовки до лобараторних робіт з дисципліни «Мікропроцесорні системи в механотронних системах» та виконання самих робіт під час дистанційного навчання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Саймон Монк. Программируем Arduino: профессиональная работа со скетчами. – Санкт-Петербург: Питер, 2017. – 272 с.

Семічаснова Наталія Степанівна – старший викладач кафедри технологій та автоматизації машинобудування, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Калінніков Олександр Володимирович – студент групи 1ПМ-18б, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Semichasnova Nataliya S. – senior lecturer of the Department of Machine-Building Technologies and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Kalinnikov Aleksandr V. - student of the group 1PM-18b, Faculty of Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 004.42

Н. С. Семічаснова
О. Д. Метельний

ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ РОЗРАХУНКІВ ВИКОНАВЧИХ РОЗМІРІВ КАЛІБРІВ-ПРОБОК ДЛЯ ГЛАДКИХ З'ЄДНАНЬ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропонований алгоритм виконання розрахунків виконавчих розмірів калібрів-пробок програмними засобами дозволить автоматизувати процес виготовлення деталей калібрів.

Ключові слова: автоматизація, алгоритм, калібри, програмування

Abstract

The proposed algorithm for performing calculations of the executive dimensions of the calibers-plugs by software will automate the process of manufacturing parts of the calibers.

Keywords: automation, algorithm, calibers, programming

Вступ

В серійному виробництві для контролювання деталей використовують калібри, застосування яких знижує трудомісткість, а відповідно, і вартість вимірювань. В ремонтному виробництві використовують калібри для дефектування спрацьованих деталей.

Результати дослідження

Калібри поділяються на нормальні і граничні, залежно від способу контролювання придатності деталей. При контролюванні розмірів граничними калібрами дійсні розміри деталей безпосередньо не визначаються, а лише встановлюється факт знаходження їх в заданих межах.

За конструктивними ознаками калібри поділяються на: калібри для контролювання внутрішніх розмірів, калібри-пробки та калібри для контролювання зовнішніх розмірів, калібри-скоби.

Граничними калібрами контролюють граничні розміри деталей (D_{max}, D_{min}), які поділяються на прохідні (ПР) калібри, для контролювання найменших граничних значень внутрішніх розмірів деталей і непрохідні (НЕ) калібрі, для контролювання найбільших граничних значень внутрішніх розмірів деталей.

Умовні позначення:

Вхідні дані: Dн – номінальний діаметр отвору; ES – верхнє граничне відхилення отвору; EI–нижнє граничне відхилення отвору; H – допуск на виготовлення калібрів; Z – відхилення середини поля допуску на виготовлення прохідного калібру для отвору; Y– допустимий вихід розміру зношуваного прохідного калібру для отвору за границю поля допуску виробу.

Вихідні дані: D_{max} – максимальний граничний розмір контрольованого розміру; D_{min} – мінімальний граничний розмір контрольованого розміру; $ПР_{max}$ – виконавчий розмір прохідної сторони калібра-пробки; $НЕ_{max}$ – виконавчий розмір непрохідної сторони калібра-пробки.

Формули для визначення виконавчих розмірів калібрів-пробок наступні

$$ПР_{max} = D_{min} + Z + (H / 2) \qquad НЕ_{max} = D_{max} + (H / 2)$$

На рисунку 1 зображено розрахункову схему визначення виконавчих розмірів калібрів для номінальних розмірів до 180 мм, 6, 7 та 8 квалітетів, а на рисунку 2 представлені результати роботи програми в середовищі Microsoft Visual Studio.

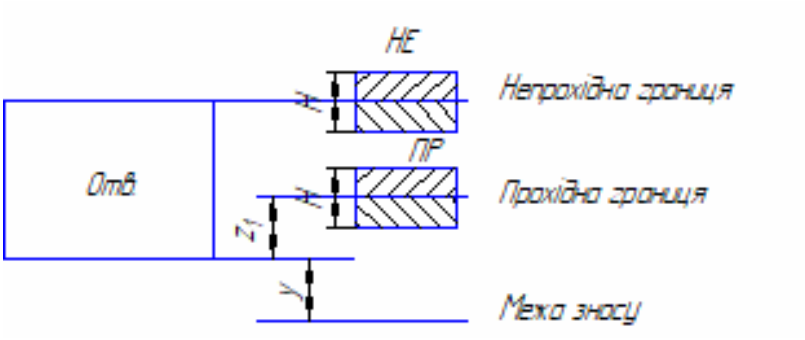


Рис. 1. Схема розташування полів допусків калібрів для номінальних розмірів до 180 мм, 6, 7 та 8 квалітетів

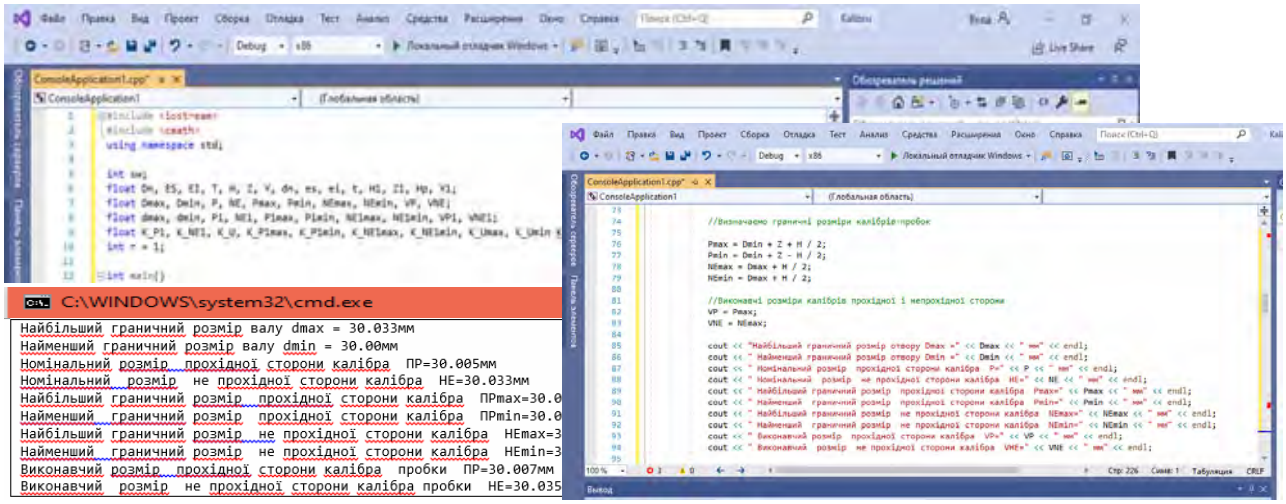


Рис. 2. Фрагмент вікон роботи програми в середовищі Microsoft Visual Studio

Висновки

Запропоновані програмні засоби виконання розрахунків виконавчих розмірів калібрів-пробок дозволять автоматизувати процес проектування деталей калібрів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Савуляк, В. В. Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання. Курсове проектування: навчальний посібник / В. В. Савуляк, Н. С. Семічаснова. – Вінниця : ВНТУ, 2018. – 127 с.

Семічаснова Наталія Степанівна – старший викладач кафедри технологій та автоматизації машинобудування, Вінницький національний технічний університет.

Метельний Олександр Дмитрович – студент групи 1ПМ-18б, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Semichasnova Nataliy S. – senior lecturer of Department of Machine-Building Technologies and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Metelnyi Olexandr D. – student group 1PM-18b, Faculty of Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 004.42

Н. С. Семічаснова
С. І. Сухоруков
А. В. Таранік

АВТОМАТИЗАЦІЯ РОЗРАХУНКІВ ПАРАМЕТРІВ РЕЖИМІВ РІЗАННЯ ПРИ СВЕРДЛІННІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропонований алгоритм розрахунку складових режимів різання забезпечує розуміння ролі і місця комп'ютерних технологій в машинобудуванні, формування системних знань для вирішення задач по автоматизації процесів в машинобудуванні, кваліфікованого застосування сучасних програмних засобів.

Ключові слова: автоматизація, режими різання, свердління, програмування

Abstract

The proposed algorithm for calculation of composite modes of cutting provides an understanding of the role and place of computer technology in mechanical engineering, the formation of system knowledge for solving problems of automation of processes in mechanical engineering, the skilled application of modern software tools.

Keywords: algorithm, cutting modes, programming

Вступ

У сучасному машинобудуванні існує тенденція автоматизації якомога більше процесів, що в свою чергу знижує трудомісткість і вартість виробництва. Автоматизація розрахунків є одним з найкращих способів зменшити час на розробку і виготовлення виробів.

Результати дослідження

Запропонована програма автоматизації розрахунків параметрів режимів різання при свердлінні на мові програмування С++. Програма використовує наступні бази даних:

- Матеріали оброблювальної деталі з її характеристиками.
- Моделі верстатів з основними характеристиками.
- Інструменти (свердла).
- Матеріал ріжучої частини інструмента.
- Дані про отвір, квалітет та шорсткість.

Формули для розрахунку режимів різання наступні:

- Швидкість різання $\upsilon = \frac{C_\upsilon D^q}{T^m s^y} K_\upsilon$ [м/хв];
- Крутний момент $M_{кр} = 10 C_M D^q s^y K_p$ [Н·м];
- швидкість обертів $n = \frac{1000\upsilon}{\pi D}$ [об/хв];
- потужність $N_e = \frac{M_{кр} n}{9750}$ [кВт];

Вхідні дані: подача (s), діаметр (D) та стійкість інструмента (T).

Вхідні табличні дані з бази даних: матеріали оброблювальної деталі, матеріал ріжучої частини інструмента, коефіцієнт та показними степеня.

Вихідні дані: швидкість різання (V), крутний момент (M), сила різання, потужність(N).

Режими різання, розраховані програмою, автоматично округлюються до паспортних даних обраного верстата. Якщо в базі даних необхідного верстата не виявилося, можна розрахувати, і отримані результати округлити до значень оборотів шпинделя і подач необхідного верстата.

На рисунку 1, 2 зображено фрагменти вікон робочої програми «Розрахунок параметрів режимів різання».

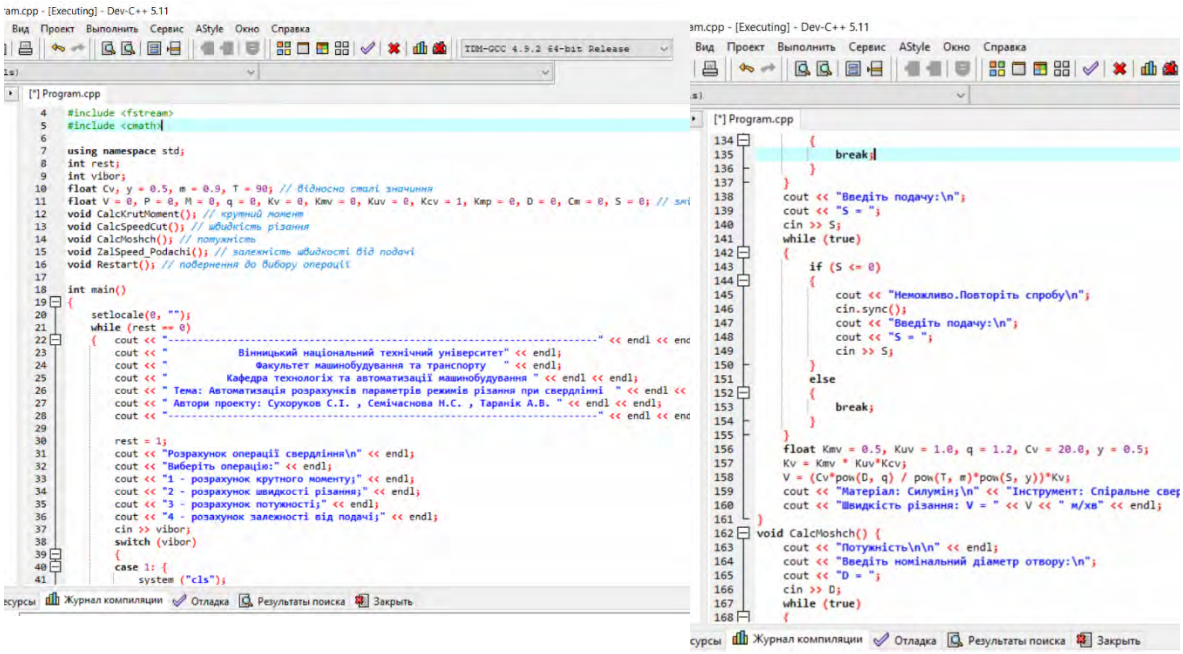


Рис. 1. Фрагменти вікон програми «Розрахунок параметрів режимів різання при свердлінні»



Рис. 2. Фрагмент вікна роботи програми «Розрахунок параметрів режимів різання при свердлінні»

Висновки

Запропонований алгоритм автоматизації розрахунків складових режимів різання, дасть змогу автоматизувати більшість процесів машинобудівного виробництва.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Н. С. Семічаснова. Алгоритм розрахунку складових режимів різання // Матеріали XLVIII науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 13-15 березня 2019 р. – Електрон. текст. дані. – 2019.

2. Справочник технолога-машиностроителя: В 2т. / Под ред. А. Г. Косиловой и Р. К. Мещерякова – 4-е изд. перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1986. – Т.2 – 496с.

Семічаснова Наталія Степанівна – старший викладач кафедри технологій та автоматизації машинобудування, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Сухоруков Сергій Іванович – доцент, к.т.н., доцент кафедри технологій та автоматизації машинобудування, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Таранік Артем Вікторович – студент групи 1ПМ-18б, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Semichasnova Nataliya S. – senior lecturer of the Department of Machine-Building Technologies and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Sukhorukov Serhiy I. – Cand. Sc. (Eng.), Ass. Prof. of the Department of Machine-Building Technologies and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Taranik Artem V. - student group 1PM-18b, Faculty of Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 514.18

О. В. Петров
Н. С. Семічаснова
М. І. Котик

СТВОРЕННЯ БІБЛІОТЕК ТРИВИМІРНИХ МОДЕЛЕЙ ГЛАДКИХ ДВОСТОРОННІХ КАЛІБРІВ-ПРОБОК

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Запропонований алгоритм створення бібліотек тривимірних моделей гладких двосторонніх калібрів-пробок забезпечує взаємозамінність підбору контрольно-вимірювального інструменту в машинобудуванні
Ключові слова: автоматизація, 3D-моделі, вимірювальний інструмент, калібри-пробки

Abstract
The proposed algorithm for creating libraries of three-dimensional models of smooth two-sided calibers-plugs provides interchangeability of selection of control and measuring tools in mechanical engineering
Keywords: automation, 3D models, measuring tools, calibers-plugs

Вступ

В процесі виготовлення або після виготовлення деталей їх розміри піддаються контролюванню за допомогою калібрів з метою встановлення відповідності цих розмірів розмірам, заданим при їх розробці.

Результати дослідження

Залежно від способу контролювання придатності деталей, калібри поділяються на нормальні і граничні. Граничний калібр – калібр, який відтворює прохідну та непрохідну межу геометричних параметрів елементів виробу. Для створення бібліотек шаблонів моделей гладких двосторонніх калібрів-пробок використовувалось програмне середовище “Компас 3D”.

Модель гладких двосторонніх калібрів-пробок складається з 3-х частин це вставки прохідні для контролювання найменших граничних значень внутрішніх розмірів і непрохідні – для контролювання найбільших граничних значень внутрішніх розмірів і також з ручки калібра. Складальне креслення моделі та тривимірні моделі «Вставок» зображено відповідно на рисунку 1 та 2.

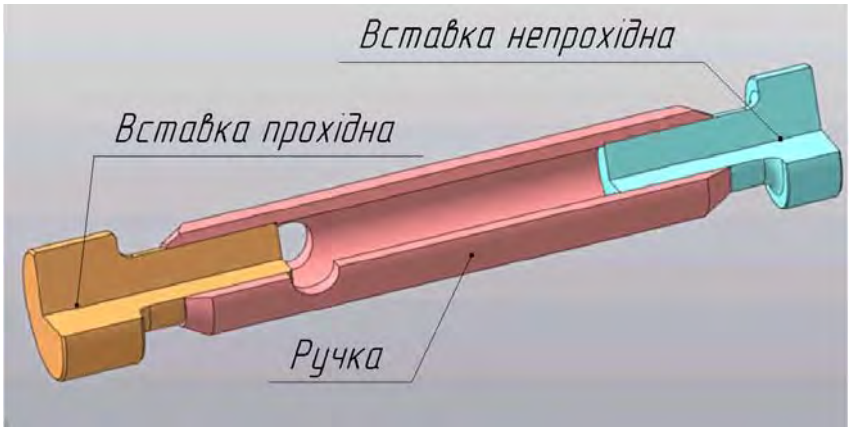
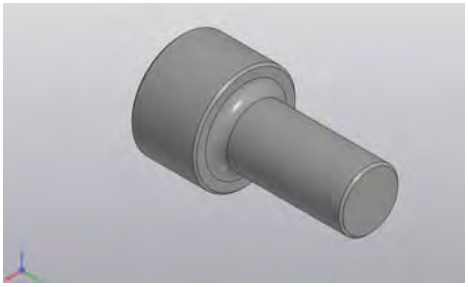


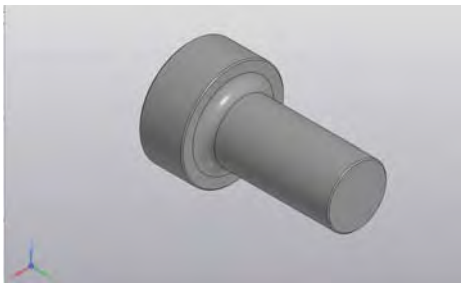
Рис. 1. Тривимірна модель калібру-пробки

Бібліотека шаблонів - це прикладна бібліотека, що складається з базового параметризованого креслення або тривимірної моделі, таблиці змінних, набраної в відповідно до деяких правил в

табличному редакторі MS Excel, і схеми - документа КОМПАС-3D або малюнка, що містить імена змінних.



а)



б)

Рис. 2. Тривимірні моделі «Вставки»
а – прохідна межа; б – непрохідна межа

Бібліотека являє собою файл з розширенням * .tlm, за допомогою якого змінним параметризовані фрагменти або деталі ставляться у відповідність значення, набрані в Excel-таблиці. Для створення бібліотек шаблонів призначений спеціальний додаток під назвою Редактор бібліотек КОМПАС-3D.

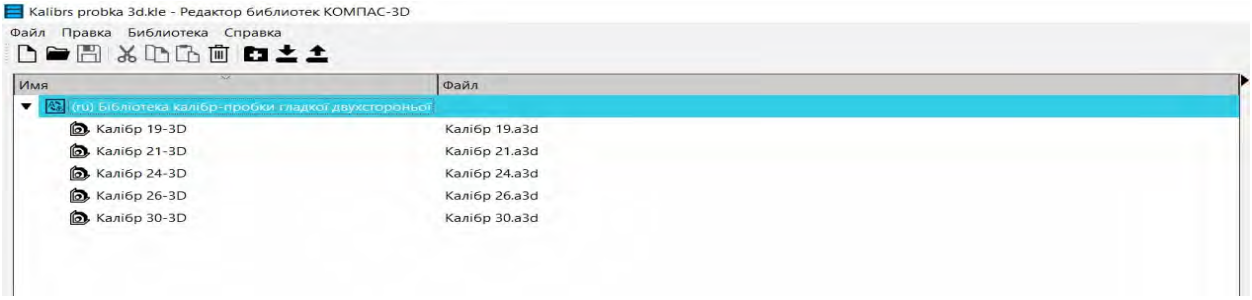


Рис. 3. Фрагмент вікна створених бібліотек тривимірних моделей «Калібрів- вставок»

Висновки

Запропонований алгоритм створення бібліотек тривимірних моделей деталей «Вставок» прохідної і непрохідної границі для гладких двосторонніх калібрів, забезпечить зменшення часу на підбір та виготовлення контрольно вимірювального інструменту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Прокопів В. В., Никируй Р. І. Система автоматизованого проектування КОМПАС-3D : навчальний посібник / В. В. Прокопів, Р. І. Никируй. — Івано-Франківськ : Вид-во ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника», 2012. — 92 с.

Петров Олександр Васильович – доцент, к.т.н., доцент кафедри технологій та автоматизації машинобудування, Вінницький національний технічний університет, Вінниця,
Семічаснова Наталія Степанівна – старший викладач кафедри технологій та автоматизації машинобудування, Вінницький національний технічний університет.
Котик Максим Іванович – студент групи 1ПМ-18б, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Petrov Oleksandr V. – Cand. Sc. (Eng.), Ass. Prof. of the Department of Machine-Building Technologies and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.,
Semichasnova Nataliy S. – senior lecturer of Department of Machine-Building Technologies and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.
Kotyk Maksym I. – student group 1PM-18b, Faculty of Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 621.01(075)

П. А. Мельничук
А. Р. Чумак

ЗАСТОСУВАННЯ РІЗАЛЬНИХ ІНСТРУМЕНТІВ З НАДТВЕРДИХ МАТЕРІАЛІВ І КЕРАМІКИ ДЛЯ ЛЕЗОВОЇ МЕХАНІЧНОЇ ОБРОБКИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Виконано аналіз літературних джерел стосовно особливостей використання інструментів з надтвердих матеріалів і мінералокераміки для лезової чистової і напівчистової механічної обробки заготовок деталей машин. Окреслено сфери застосування таких інструментальних матеріалів як композити на основі полікристалів кубічного нітриду бора, синтетичних алмазів, «білої» і «чорної» мінералокераміки. Наведено порівняльні дані стосовно технологічних можливостей різців з СТМ і різців, оснащених твердим сплавом.

Ключові слова: лезова обробка, інструменти з надтвердих матеріалів і мінералокераміки, технологічні можливості.

Abstract

An analysis of the literature on the peculiarities of the use of tools made of superhard materials and mineral ceramics for blade finishing and semi-finishing machining of machine parts. The areas of application of such instrumental materials as composites based on polycrystals of cubic boron nitride, synthetic diamonds, "white" and "black" mineral ceramics are outlined. Comparative data on the technological capabilities of STM cutters and cutters equipped with a hard alloy are presented.

Key words: blade processing, tools from superhard materials and mineral ceramics, technological possibilities.

Вступ

Відомо [1 −5], що суттєве підвищення продуктивності лезової обробки заготовок деталей машин може бути досягнуто завдяки використанню різальних інструментів, оснащених надтвердими матеріалами (НТМ) на основі полікристалів кубічного нітриду бора (ПКНБ), синтетичних алмазів (СА), а також мінералокерамікою.

Інструменти з НТМ і кераміки широко використовуються в машинобудуванні для попередньої і остаточної лезової обробки заготовок з чавунів, нетермооброблених і загартованих сталей, сплавів з кольорових металів, твердих і важкооброблюваних сплавів замість твердосплавних інструментів і шліфувальних кругів.

Використання інструментів з НТМ і кераміки для лезової обробки дозволяє: реалізувати принцип концентрації операцій; забезпечити обробку багатьох поверхонь з одного установа, що усуває похибку установлення на вимоги відносного розташування цих поверхонь; зменшити у 2 − 10 раз основний час обробки; скоротити технологічний цикл, виключивши або скоротити в часі деякі операції; покращити якість оброблених поверхонь (відсутність мікротріщин, припалів тощо).

Основний матаріал

У теперішній час промисловість виготовляє дві групи інструментальних НТМ на основі: 1) нітріду бора − композити (або ельбори), 2) вуглецю − полікристалічні алмази (АСВ, АСПК та ін). Ці дві групи НТМ практично мають не пов’язаних одна з одною сфер застосування, які визначаються їх фізико-механічними властивостями і хімічним складом.

Твердість полікристалічних алмазів більша, ніж твердість композитів, а теплостійкість в 1,5 − 2 рази менша. Композити практично інертні до сплавів на основі заліза (сталей і чавунів), в той час як синтетичні алмази проявляють до таких сплавів помітну активність за високих температур і тисків, що виникають в зоні різання. Тому різальні інструменти з ПКНБ використовують переважно для об-

робки заготовок із чавунів сталей (у т. ч. загортованих), а із синтетичних алмазів − для виготовлення деталей з кольорових металів і сплавів, а також неметалевих матеріалів. На відміну від алмазів, композит не має природних аналогів.

Мінералокерімічні вироби виготовляються у вигляді непереточуваних пластин (вставок). Висока твердість таких виробів, хімічно інертність до металу, підвищена теплостійкість (до 1200°С), опір окисленню перевеищують відповідні показники виробів з твердих сплавів.

Інструментальні мінералокерамічні матеріали на базі оксиду алюмінію поділяють на дві групи: «біла» кераміка (містить 99,7% оксиду алюмінію) і «чорна» кераміка (оксид алюмінію з доданими карбідами тугоплавких металів).

Типовими представниками «білої» кераміки є матеріали ЦМ-332 і ВО. Вставки з цих матеріалів використовуються для чистової і напівчистової обробки термічно необроблених сталей і сірих чавунів. Типовими представниками «чорної » кераміки є матеріали ВОК-60 і ВОК-71. Ці матеріали використовуються для чистової і напівчистової обробки високоміцних і ковких чавунів, кольорових сплавів на основі міді, загартованих сталей. Інструменти зі вставками з мінералокераміки мажуть працювати на досить високих швидкостях різання (600 − 800 м/хв.) без використання змащуваально-охолодної рідини. Разом з тим, такі інструменти рекомендується використовувати за умови забезпечення високої жорсткості технологічної системи і відсутності автоколивальних режимів. Крім того, недоліком мінералокерамічних виробів є їх досить низький опір періодичній зміні температурного режиму. Тому навіть за малої кількості перерв в операціях на робочих кромках пластин утворюються мікротріщини.

Результати аналізу даних з літературних джерел [6, 7] стосовно технологічних можливостей різців з СТМ і кераміки у порівнянні з різцями, оснащених твердим сплавом, відображені у таблиці.

Матеріал заготовки	Матеріал різальної частини інструмента	Режими різання		Стійкість за шорсткістю в метрах шляху різання	Відносний знос, мкм/км
		швидкість різання, м/хв	подача, мм/об		
Сталі вуглецеві конструкційні якісні	Т30К4 Композит	100…180 550…600	0,04…0,08 0,04…0,06	12500 25000	6,5 3,0
Сталі конструкційні леговані	Т30К4 Композит	120…180 450…500	0,02…0,08 0,04…0,06	20000	4,7
Сталі вуглецеві конструкційні після поліпшення (28…31,5 $HRC_э$)	Т30К4 Композит	120…180 350…400	0,04…0,08 0,04…0,06	8000 15000	8,5 4,5
Сталі вуглецеві конструкційні після гартування (41,5…46,5 $HRC_э$)	Т30К4 Композит	70…150 60…120	0,02…0,05 0,05…0,08	7000 21000	10,0 5,0
Чавун сірий СЧ15, СЧ18	ВК3М ЦМ-332 Композит	100…160 220…300 500…550	0,04…0,08 0,03…0,06 0,04…0,06	21000 22000 30000	6,0 3,5 2,5
Чавун сірий СЧ15, СЧ18	ВК3М ЦМ-332 Композит	120…160 300…350 500…550	0,04…0,08 0,03…0,06 0,04…0,06	23000 22000 40000	6,5 4,3 3,0
Чавун ковкий КЧ 30–6, КЧ 37–12	ВК3М ЦМ-332 Композит	80…140 200…250 300…350	0,03…0,06 0,03…0,05 0,03…0,06	19000 18000 22000	6,0 3,5 3,0
Чавун ковкий КЧ 45–6, КЧ 63–2	ВК3М ЦМ-332 Композит	120…160 200…250 500…550	0,03…0,06 0,03…0,05 0,03…0,06	17000 15000 24000	8,0 5,5 4,0
Кольорові сплави: - на основі алюмінію - на основі міді - різні сплави	ВК8 Синтетичний алмаз (АСВ, АСПК та ін.)	180…200 До 1000	0,03…0,06 0,03…0,06	 -	2 0,001

Висновки

1. Виконано аналіз літературних джерел стосовно особливої використання інструментів з надтвердих матеріалів і мінералокераміки для лезової чистової і напівчистової механічної обробки заготовок деталей машин. Окреслено сфери застосування таких інструментальних матеріалів як композити на основі полікристалів кубічного нітриду бора, синтетичних алмазів, «білої» і «чорної» мінералокераміки. Наведено порівняльні дані стосовно технологічних можливостей різців з СТМ і різців, оснащених твердим сплавом.

2. Результати роботи можуть бути використані під час проектування технологічних процесів механічної обробки, а також у навчальному процесі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Режущие инструменты, оснащенные сверхтвердыми и керамическими матеріалами, и их применение: Справочник / В. П. Жедь, Г. В. Боровський, Я. А. Музикант и др. – М. : Машиностроение, 1987. – 320 с.

2. Высокопроизводительная чистовая лезвийная обработка деталей из сталей высокой твердости / С. А. Клименко, А. С. Манохин, М. Ю. Копейкина и др., под ред. С. А. Клименко – К. : ИСМ им. В. Н. Бакуля, 2018. – 304 с.

3. Инструменты из сверхтвердых материалов / под. ред. Н. В. Новикова и С. А. Клименко. – М. : Машиностроение, 2014. – 608 с.

4. Технологические особенности механической обработки инструментом из поликристаллических сверхтвердых материалов / Захарченко П. В., Волкогон В. М., Бочко А. В. и др. – К. : Нук. Думка, 1991. – 288 с.

5. Обработка металлов резанием. Справочник технолога. / [сост. Панов А. А., Аникин В. В., Бойм Н. Г. и др.] ; под общ. ред. А. А. Панова. — М. : Машиностроение, 1988. — 736 с.

6. Маталин А. А. Технология машиностроения : учебник для машиностроительных специальностей вузов / Маталин А. А. – Л. : Машиностроение, 1985. – 496 с.

7. Ящерицын П. И. Основы технологии механической обработки и сборки в машиностроении / Ящерицын П. И. – Минск : Вышэйшая школа, 1974. – 607 с.

Мельничук Петро Андрійович – студент групи 1ПМ-20м, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Чумак Андрій Романович – студент групи 1ПМ-20м, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Науковий керівник: ***Дерібо Олександр Володимирович*** — канд. техн. наук, доцент, професор технологій та автоматизації машинобудування, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: deriboov@ukr.net.

Supervisor: ***Deribo Oleksandr V.*** – Cand. Sc. (Eng.), Associate Professor, Professor of the Department of Technology and Automation of Mechanical Engineer, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: deriboov@ukr.net.

УДК 621.7.011

О. В. Грушко

МОДЕЛЮВАННЯ НАПРУЖЕНОГО СТАНУ ПРИ ВІСЕСИМЕТРИЧНОМУ ПЛАСТИЧНОМУ ФОРМОЗМІНЮВАННІ НА ОСНОВІ КАРТИ МАТЕРІАЛУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Отримано залежності перерахунку компонентів тензора напружень, контактних напружень для матеріалів з подібною реологією для процесу редукування заготовки при вісесиметричному пластичному формозмінюванні на основі карти матеріалу

Ключові слова: моделювання, напружений стан, вісесиметричний процес, карта матеріалу.

Abstract

The dependences of the recalculation of the stress tensor components, contact stresses for materials with a similar rheology for the process of workpiece reduction with axisymmetric plastic deformation based on the material chart are obtained.

Key words: modeling, stress state, axisymmetric process, material chart.

Keywords: stress indicator, plasticity diagram, phenomenological approach.

Вступ

В світі існує тенденція на зменшення затрат людських та енергетичних ресурсів в процесах формозміни шляхом поглибленого аналізу результатів моделювання конкретних процесів. Це дає можливість уникати формування бракувальних ознак, збільшити ресурс інструменту, покращити якісні характеристики готового виробу. Так, на сьогодні залишається маловивчене питання механіки процесу прямого видавлювання (редукування) на ділянках, де процес деформації є неусталеним, що особливо важливо при обробці заготовок з співвідношенням довжини до діаметра 2..5 [1]. Такі заготовки, для прикладу, на основі порошкових матеріалів системи вольфрам-нікель-залізо, використовуються в виробах спеціального призначення [2]. В роботі [3], на основі методу скінченних елементів, наведені результати дослідження напруженого стану в процесі редукування у вигляді епюр головних напружень, інтенсивності напружень при змінних значеннях величини відносного обтиску та кута нахилу робочого інструменту. Залежності максимальних головних нормальних напружень від величини відносного обтиску на прикладі вісесиметричного процесу редукування наведені в роботі [2], проте ці результати стосуються лише розрахунків для порошкового сплаву W-Ni-Fe, з дослідженою реологією.

Метою роботи є моделювання напруженого стану на основі даних розрахунків напружено-деформованого стану в вісесиметричному процесі редукування та карти реологічно подібних матеріалів до сплаву W-Ni-Fe.

Результати дослідження

Властивості сплаву W-Ni-Fe у вигляді кривої течії описуються з високою точністю залежністю:

$$\sigma_i = A\varepsilon_i^{\,n} = 1730\varepsilon_i^{\,0,259}, \text{ (МПа).} \quad (1)$$

Відповідно до роботи [2] побудована крива текучості (рис. 3), яка апроксимована за допомогою двопараметричної залежності П. Людвіга:

$$\sigma_i = A\varepsilon_i^{\,n}, \quad (2)$$

де σ_i – інтенсивність напружень, ε_i – інтенсивність деформацій, A та n – коефіцієнти апроксимації.

В результаті статистичної обробки результатів отримані коефіцієнти апроксимації для сплаву W-Ni-Fe (W – 89%, Ni – 7,5%, Fe – 3,5%): A = 1731,6 ±9 МПа; n = 0,259 ±0,004.

Поширення наявних результатів дослідження напруженого стану для матеріалів з іншими механічними (реологічними) властивостями представляє в низці випадків науково-практичний інтерес. При цьому використання отриманих раніше результатів досліджень напруженого стану, енергосилових характеристик в чисельному вигляді для конкретного процесу дозволяє не моделювати процес знову, а отримувати аналогічні характеристики для довільного реологічно-подібного матеріалу. Згідно з загальною теорією визначення напружень в тензорному вигляді здійснюється за допомогою [4]:

$$\sigma_{jj} - \sigma_0 = \frac{2}{3}\frac{\sigma_i}{e_i} e_{jj}, \tag{3}$$

$$\tau_{jk} = \frac{1}{3}\frac{\sigma_i}{e_i}\gamma_{jk}, \tag{4}$$

де σ_{jj} – нормальні складові напруженого стану в точці; σ_0 – середнє нормальне напруження в точці; τ_{jk} – дотичні складові напруженого стану в точці; e_{jj}, γ_{jk} – складові деформованого стану в точці.

Вивчення особливостей процесу редукування на основі матеріалу W-Ni-Fe дає можливість забезпечити реалізацію процесу з необхідними якісними характеристиками виробу. Для більш широкого використання даних досліджень варто використати підходи роботи [2], згідно з якими, моделювання деформування заготовок з матеріалів з подібною реологією повторного моделювання не потребують. Це може здійснюватись за зазначеними вище залежностями формували перерахунку (7), (8). Для випадку вісесиметричного процесу редукування із врахуванням карти матеріалу, зокрема, апроксимації (1), набувають вигляду:

$$\sigma'_{cp} = \sigma_{cp}\frac{\sigma'_i}{\sigma_i} = \sigma_{cp}\frac{A'}{1730^{3{,}861n'}}\sigma_i^{(3{,}861n'-1)}; \tag{5}$$

$$\sigma'_{\varphi} = \sigma_{\varphi}\frac{A'}{1730^{3{,}861n'}}\sigma_i^{(3{,}861n'-1)}; \tag{6}$$

$$\sigma'_z = \sigma_z\frac{\sigma'_i}{\sigma_i} = \sigma_z\frac{A'}{1730^{3{,}861n'}}\sigma_i^{(3{,}861n'-1)}; \tag{7}$$

$$\sigma'_r = \sigma_{\rho}\frac{A'}{1730^{3{,}861n'}}\sigma_i^{(3{,}861n'-1)}; \tag{8}$$

$$\tau'_{rz} = \tau'_{zr} = \tau_{rz}\frac{A'}{1730^{(3{,}861n')}}\sigma_i^{(3{,}861n'-1)}; \tag{9}$$

$$\sigma'_n = \sigma_n\frac{\sigma'_i}{\sigma_i} = \sigma_n\frac{A'}{1730^{(3{,}861n')}}\sigma_i^{(3{,}861n'-1)}; \tag{10}$$

$$\tau'_n = \tau_n\frac{A'}{1730^{(3{,}861n')}}\sigma_i^{(3{,}861n'-1)}; \tag{11}$$

$$\tau_{\rho\theta} = \tau_{\theta\rho} = \tau_{z\theta} = \tau_{\theta z} = 0, \quad (12)$$

де, σ_i (σ'_i)- інтенсивність напружень модельного (натурного) матеріалу, ε_i - інтенсивність деформацій, A/ та n/ – коефіцієнти апроксимації для натурного матеріалу, σ_{cp} (σ'_{cp})- середнє напруження модельного (натурного) матеріалу, σ_φ (σ'_φ)- нормальні тангенціальні напруження в циліндричній системі координат для модельного (натурного) матеріалу, σ_z (σ'_z)- нормальні осьові напруження в циліндричній системі координат для модельного (натурного) матеріалу, σ_r (σ'_r)- нормальні радіальні напруження в циліндричній системі координат для модельного (натурного) матеріалу, $\tau'_{rz}, \tau'_{zr}, \tau_{rz}$ - відповідно дотичні напруження для модельного та натурного матеріалу , σ_n (σ'_n)- нормальні контактні напруження модельного (натурного) матеріалу, τ_n (τ'_n)- дотичні контактні напруження для модельного (натурного) матеріалу, $\tau_{\rho\theta}, \tau_{\theta\rho}, \tau_{z\theta}, \tau_{\theta z}$ - дотичні напруження в циліндричній системі координат.

Залежності (5)-(12) отримано на основі апроксимації (1), проте за наявності інших даних з напруженого стану для конкретного матеріалу з відомою кривою течії (3) ці формули не змінюють своєї структури, тому можуть бути використані за основу для моделювання будь-якого вісесиметричного процесу пластичного деформування з відповідною заміною апроксимувальних коефіцієнтів.

Висновки

Отримано залежності перерахунку компонентів тензора напружень, контактних напружень для матеріалів з подібною реологією, що розширює область застосування отриманих результатів для розрахунку технологічних параметрів на прикладі процесу редукування заготовки з різних конструкційних матеріалів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Зайдес С.А., Исаев А.Н. Технологическая механика осесиметрического деформирования. Монография. – Иркутск: Изд-во ИрГТУ 2007, - 432с.

2. Грушко О.В. Механічні характеристики сплавів системи W-NI-FE / Грушко О.В., Гуцалюк О.В., Андреєв І.В., Мельниченко В.В., Студенець С.Ф.; - Фізико-механічний інститут ім. Г.В.Карпенка НАН України: Фізико-хімічна механіка матеріалів,2018. – 143с.

3. Грушко О.В. Моделювання процесу редукування циліндричних заготовок з визначенням основних параметрів деформованого стану/ О. В. Грушко,О. В. Гуцалюк// Обработка материалов давлением : сб. науч. тр. – Краматорск : ДГМА,. – 2016. – № 1(42). – С. 57–62.

4. Грушко А. В. Метод эквивалентной оценки энергосиловых параметров процессов пластического формои-зменения / А. В. Грушко // Вісник Національного технічного університету «ХПІ» : зб. наук. пр. Темат. вип. : Нові рішення в сучасних технологіях. – Харків : НТУ «ХПІ», 2012. – № 47. – С. 14–23.

Грушко Олександр Володимирович — завідувач кафедри ОМПМ, доктор технічних наук, професор, Вінницького національного технічного університету, м. Вінниця, e-mail: grushko1alex@gmail.com.

Hrushko Oleksandr — Head of Department of Materials Strength and Applied Mechanics, Doctor of Technical Sciences, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: grushko1alex@gmail.com .

УДК 621.777.01

Н. С. Грудкіна

АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ ВБУДОВУВАНОСТІ КІНЕМАТИЧНИХ МОДУЛІВ СКЛАДНОЇ КОНФІГУРАЦІЇ В РАМКАХ ПРОЕКТУВАННЯ ПРОЦЕСІВ ТОЧНОГО ОБ'ЄМНОГО ШТАМПУВАННЯ ВИДАВЛЮВАННЯМ

Донбаська державна машинобудівна академія

Анотація

Запропоновано класифікацію кінематичних модулів складної конфігурації, що дозволило виявити обмеження та рекомендації щодо раціональності їх застосування в рамках проектування процесів точного об'ємного штампування видавлюванням, розширено базу уніфікованих кінематичних модулів із криволінійними межами.

Ключові слова: енергетичний метод, кінематичний модуль, видавлювання, проектування.

Abstract

The classification of kinematic modules of complex configuration is offered, which allowed to identify limitations and recommendations on the rationality of their application in the design of processes of precise volumetric stamping by extrusion, expanded the base of unified kinematic modules with curvilinear boundaries.

Keywords: energy method, kinematic module, extrusion, design.

Вступ

В наш час збільшується інтерес до процесів точного об'ємного штампування, які демонструють тенденцію до збільшення обсягів виробництва та розширення номенклатури штампованих деталей і матеріалів [1, 2]. У зв'язку з цим пошук прийомів спрощення розрахунків та отримання інженерних формул оцінки силових параметрів процесу деформування та формозміни напівфабрикату визначає задачі теоретичних досліджень процесів холодного видавлювання. Ефективним теоретичним методом дослідження вісесиметричних процесів є енергетичний метод балансу потужностей. Важливим етапом застосування даного методу є визначення комплексу кінематичних модулів схеми та побудова відповідних кінематично можливих полів швидкостей (КМПШ) [2, 3]. Складна форма інструменту (наявність кромок, фасок, опуклості або увігнутості поверхні інструменту) або характер розподілу течії металу всередині заготовки вимагає застосування кінематичних модулів складної конфігурації [3-5]. Більш активне впровадження процесів комбінованого видавлювання вимагає створення адекватних методик розрахунків, які можуть оперативно використовуватися при розробці технології в умовах виробництва на основі створення САПР. З огляду на це необхідним є уніфікація відомих кінематичних модулів та виокремлення етапів їх вбудовуваності в загальні розрахункові схеми в рамках проектування процесів комбінованого видавлювання.

Метою роботи є аналіз особливостей вбудовуваності кінематичних модулів складної конфігурації в рамках проектування процесів точного об'ємного штампування видавлюванням.

Результати дослідження

Для розширення можливостей оперативного використання кінематичних модулів складної конфігурації в розрахункових схемах з наявністю фасок та заокруглень запропоновано їх класифікацію за ознаками та властивостями, що надають можливість на етапі побудови розрахункової схеми процесу вирішити питання раціональності використання того чи іншого модуля (рис. 1). До основних ознак, що істотно впливають на вбудовуваність кінематичних модулів в розрахункові схеми процесів комбінованого видавлювання, можна віднести: форму кінематичного модуля та його геометричне розташування відносно вісі симетрії та з огляду на межування із суміжними модулями; кількість швидкостей на вході та виході із кінематичного модуля, що обумовлює степінь свободи течії металу та ставить питання можливості (або ні) використання кінематичного параметру у якості варійованого; наявність (або відсутність) обмежень щодо форми

кривої, яка описує похилу межу, та можливості виродження у іншу форму; наявність (або відсутність) обмежень щодо варіації конфігурації суміжних модулів, що може накладати суттєві обмеження у використанні даного кінематичного модуля.

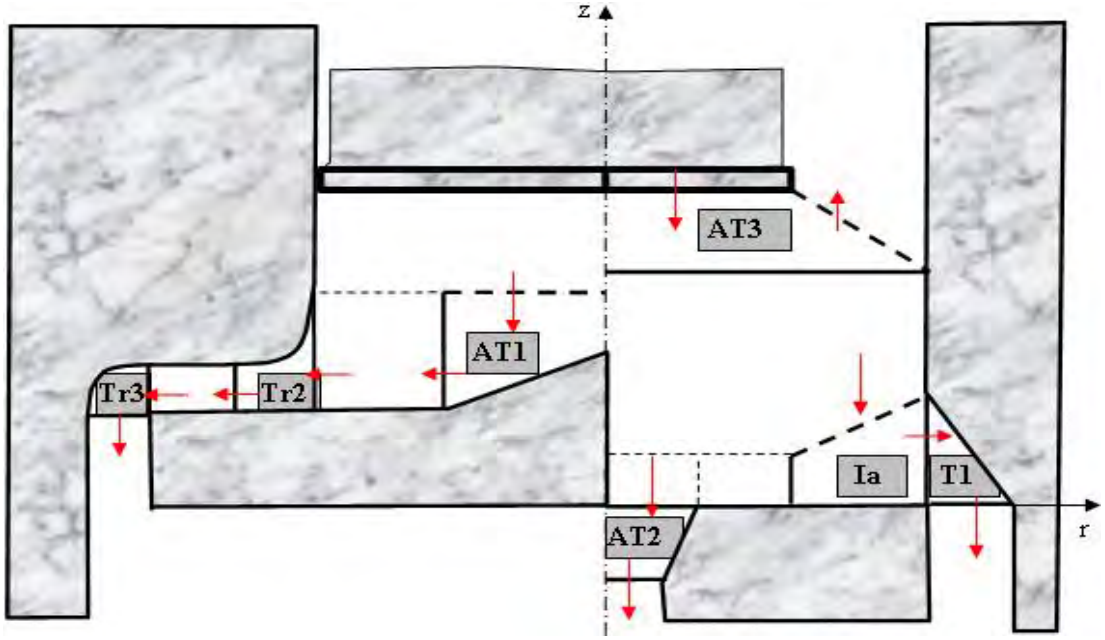
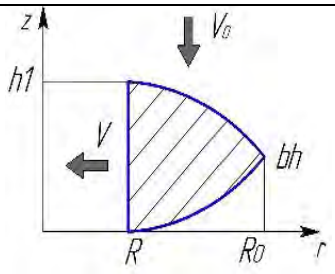
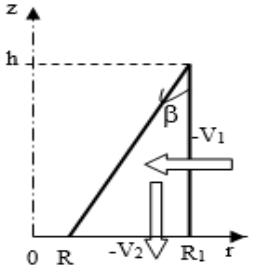


Рис. 1. Узагальнена схема процесу комбінованого видавлювання

Аналіз властивостей кінематичних модулів складної форми згідно із запропонованою класифікацію, дозволив виявити обмеження щодо раціональності застосування кінематичних модулів трикутної та трапецеїдальної форми та можливі напрямки розширення їх можливостей. Представлено фрагмент класифікації трикутних кінематичних модулів (табл. 1).

Таблиця 1. Фрагмент класифікації кінематичних модулів трикутної форми

1	Трикутні	
		
2	Неосьовий внутрішній 1 вертикальна та 2 похилі межі із суміжними модулями	Неосьовий внутрішній 1 вертикальна та 1 горизонтальна межі із суміжними модулями; 1 похила межа контакту з інструментом
3	Одна степінь свободи течії: 1 вхідна швидкість 1 вихідна швидкість	Одна степінь свободи течії: 1 вхідна швидкість 1 вихідна швидкість
4	Швидкість входу через похилу межу є Зміна напрямку течії є	Швидкостей входу (виходу) через похилу межу немає. Зміна напрямку течії є
5	Варіативності форми немає. Криві, що описують похилі межі однозначно визначені	Варіативність форми кривої під питанням Найпростіший випадок похилої межі - пряма
6	Обмеження: жорсткий верхній та мертва зона знизу	Обмежень щодо суміжних модулів немає
7	-	Частинний випадок трапецеїдального кільцевого кінематичного модуля із зміною напрямку течії

Виявлено обмеженість форм осьових трикутних модулів з криволінійними межами, що можуть моделювати осередки пластичної деформації в зоні розвороту металу із зміною поздовжнього напрямку до радіального. Також виявлена необхідність пошуку функцій, що відображають похилу межу у вигляді заокруглення для кінематичних модулів трикутної та трапецеїдальної форм. В подальших дослідженнях запропоновано наближені функції, що моделюють складну конфігурацію матриці із заокругленням із відхиленням кривої за довжиною дуги та площею криволінійної трапеції від чверті кола меншим, ніж 0,8 %. Розроблено осьові кінематичні модулі трапецеїдальної форми із похилою нижньою межею, запропоновано використання верхньої оцінки для потужності сил деформування за Коші-Буняковським, доведено нераціональність використання загальних прийомів лінеаризації інтенсивності швидкості деформації. З огляду на можливості розширення відомих кінематичних модулів трапецеїдальної форми узагальнено їх КМПШ та запропоновано нові форми похилих меж, що дозволило проводити подальшу оптимізацію приведеного тиску деформування за параметром, що її визначає. Для осьових кінематичних модулів з двома степенями свободи течії металу виявлено обмеження у вигляді конфігурації та КМПШ суміжних модулів для можливості використання кінематичного параметру у якості варійованого.

Висновки

Встановлено основні властивості кінематичних модулів складної конфігурації, що істотно впливають на особливості їх використання при розробці розрахункових схем процесів комбінованого видавлювання. Виявлені обмеження дозволили розширити базу нових кінематичних модулів трапецеїдальної та трикутної форми та надати рекомендації щодо особливостей їх використання, що значно підвищує оперативність енергетичного методу балансу потужностей при проектуванні процесів точного об’ємного видавлювання штампуванням.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Bhaduri A. Extrusion. In: Mechanical Properties and Working of Metals and Alloys. Springer Series in Materials Science. 2018. vol 264. pp. 599-646. https://doi.org/10.1007/978-981-10-7209-3_13.

2. Aliev I.S. Radial extrusion processes. Soviet Forging and Metal Stamping Technology. In: English Translation of Kuznechno-Shtampovochnoe Proizvodstvo. 1988. Part 3. pp. 54–61. ISSN 0891-334x

3. Анализ влияния формы инструмента на энергосиловые параметры при комбинированной осадке / К. В. Гончарук, Л. И. Алиева, Н. С. Грудкина, Л. В. Таган, А. В. Шкира // Научный Вестник ДГМА : сб. науч. трудов. – Краматорск, 2015. – № 3 (18Е). – С. 70–79.

4. Грудкіна Н.С. Математичне моделювання процесів радіально-поздовжнього видавлювання з використанням трапецеїдальних кінематичних модулів // Вісник КрНУ імені Михайла Остроградського. Випуск 4/2020 (123). – С. 78–83. DOI: 10.30929/1995-0519.2020.4.78-83

5. Effect of the tool geometry on the force mode of the combined radial-direct extrusion with compression / L. Aliieva, N. Hrudkina, I. Aliiev, I. Zhbankov, O. Markov // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2020. Vol. 2/1 (104), P. 15–22. https://doi.org/10.15587/1729-4061.2020.198433

Грудкіна Наталія Сергіївна — канд. техн. наук, доцент кафедри математики та моделювання, Донбаська державна машинобудівна академія, м. Краматорськ

Hrudkina Natalia S. — Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of Department of Mathematics and Modeling, Donbass State Engineering Academy, Kramatorsk

УДК 621. 723

А.В. Губанов

ВИКОРИСТАННЯ КОМПОЗИЦІЙНИХ ПОКРИТТІВ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЗНОСОСТІЙКОСТІ ПІДШИПНИКІВ КОВЗАННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Об'єктом даного дослідження є підшипник ковзання шестеренчастої гідромашини, на робочі поверхні якого нанесені композиційні покриття ТБСАН та ЦБСАН. У даній роботі розглядаються композиційні покриття, які отримані методом електроіскрового легування та матрицею з антифрикційного алюмінієвого сплаву.

В дослідженні показано, що використання композиційних покриттів значно дозволяє підвищити зносостійкість підшипників ковзання для гідромашин.

Ключові слова: композиційні покриття, підшипник ковзання, інтенсивність зношування, алюмінієві сплави, масляний насос.

Abstract

The object of this study is shesterenchastoyi Hydraulic bearing on the working surface is coated composite coating TBSAN and TSBSAN. In this paper the composite coatings obtained by electric-doping and antifriction matrix of aluminum alloy.

The study shows that the use of composite coating allows significantly increase the wear resistance of bearings for hydraulic machines.

Keywords: Composite cover, bearing, wear intensity, aluminum alloys, oil pump.

Однією з актуальних задач сучасного матеріалознавства є збільшення зносостійкості й твердості такого важливого класу конструкційних матеріалів як алюмінієві сплави, які широко використовують у авіабудуванні, аеронавтиці та інших галузях машинобудування. Цю задачу розв'язують шляхом нанесення захисних покриттів із використанням традиційних методів газотермічного напилення, хімічного осадження з газової фази, електроіскрового легування, лазерного легування тощо. Серед перерахованих способів електроіскрове легування (ЕІЛ), яке відноситься до екологічно чистих технологій, відрізняється низькою енергоємністю, простотою процесу, малими габаритами обладнання у поєднанні з високою ефективністю збільшення рівня фізико-механічних властивостей поверхні.

Нанесення електроіскрових покриттів на алюмінієві сплави традиційними легуючими матеріалами супроводжується значним випаровуванням матеріалу деталі через низьку температуру плавлення. Тому для запобіганню цьому явищу необхідно вибирати такі матеріали, які б утворювали захисну "хмару" над поверхнею алюмінієвої деталі.

В якості таких електродів було використано сплав системи AlN-TiB_2 (ТБСАН). Цей матеріал відрізняється високим рівнем фізико-механічних властивостей, та можливістю утворювати в процесі трибоокиснення тверді мастила.

Випробовування деталей на які було нанесено композитне покриття ТБСАН проводили за схемою «циліндр-площина».

Загальний вигляд моделі зношування матеріалу можна представити у наступному вигляді:

$$\frac{du_w}{dS} = k_w \sigma^m,$$

де u_w – знос; S – шлях тертя; k_w, m – параметри моделі.

Результати експериментальних досліджень проілюстровані на рисунку.

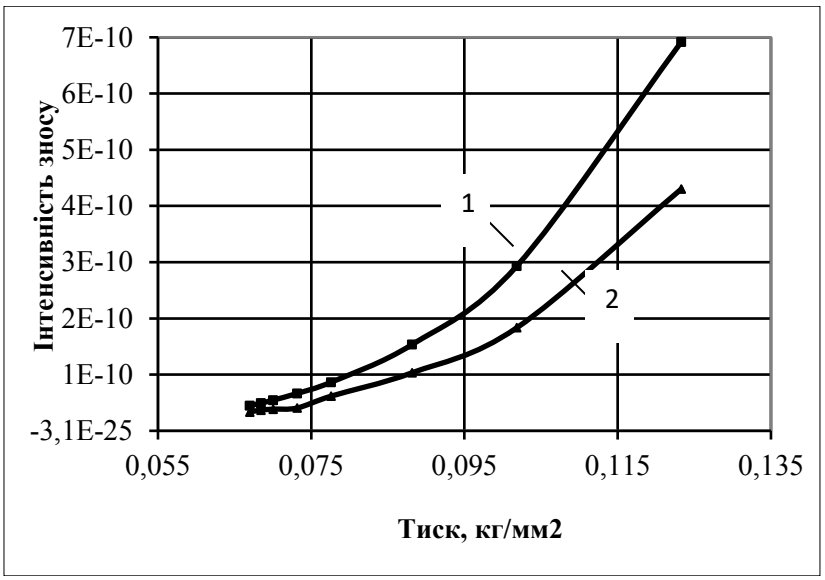


Рис. – Залежність інтенсивності зносу від тиску:
1 – без покриття; 2 – покриття ТБСАН.

Використання композитного покриття ТБСАН дає змогу підвищити зносостійкість деталей, які виготовляються з алюмінієвих сплавів, в 1,5 – 2 рази.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кузьменко А. Г. Методи розрахунків і випробувань на зношування та надійність : Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / А. Г. Кузьменко. ─ Хмельницький: ТУП, 2002. ─ 151 с. ISBN 966-7789-48-9.

2. Юречко Д. В. Физико-химическая модель формирование износостойких покрытий на алюминиевых сплавах при электроискровом массопереносе композиционной керамики / Д. В. Юречко, И. А. Подчерняева, А. Д. Панасюк, О. Н. Григорьев // Порошковая металлургия. – 2006. – №1/2. – С. 51-58.

3. Подчерняева И. А. Поверхностное модифицирование сплава АЛ9 при электроискровом легировании материалами системы AlN-Ti(Zr)B_2-Ti(Zr)Si_2 / И. А. Подчерняева, А. Д. Панасюк, В. В. Щепетов, Д. В. Юречко, В. Ю. Громенко, Р. К. Иващенко // Порошковая металлургия. – 2004. – №3-4. – С. 54-62.

4. Крагельський И. В. Основы расчета на трение и износ / И. В. Крагельський, М. Н. Добычин, В. С. Комбалов. – М.: Машиностроение. — 1977. — 256с.

Губанов Андрій Васильович – завідувач лабораторіями кафедри ОМПМ, Вінницький національний технічний університет, e-mail: gubanovav@ukr.net.

Gubanov Andrey. - head of laboratory of WMD, Vinnytsia National Technical University, e-mail: gubanovav@ukr.net.

УДК 62-236

І. С. Мицик
І. Ю. Кириця

ПІДЙОМНИЙ МЕХАНІЗМ ДЛЯ ФРЕЗЕРНОГО СТОЛА

Вінницький національний технічний університет

Анотація
В роботі запропоновано нестандартну конструкцію механізму для регулювання висоти фрезера, яка дозволяє покращити зручність використання саморобних фрезерних столів.
Ключові слова: підйомний механізм, ручний фрезер, верстат.

Abstract
In this work the non-standard design of the mechanism for adjustment of height of a milling cutter which allows to improve convenience of use of self-made milling tables is offered.
Keywords: lifting mechanism, manual milling machine, machine.

Фрезерний стіл – це одне з найважливіших пристосувань у будь-якій столярній майстерні. Він розширює можливості використання звичайного ручного фрезера. Фрезерування пазу, краю стільниці або виготовлення рамкового фасаду – фрезерний стіл допоможе виконати дані операції швидше і охайніше. Ряд додаткових пристосувань, зокрема удосконалений паралельний упор, кутовий упор, дозволяють по-іншому поглянути на деякі операції.

Через високу вартість промислових верстатів, є сенс розглянути можливість самостійного виготовлення стола із вбудованим ручним фрезером та підйомним механізмом.

Метою роботи є розробити конструкцію підйомного механізму для фрезерного стола, та випробувати конструктивні рішення, які дозволять вирішити проблеми із швидкістю підйому та зручністю.

Запропонована в роботі оригінальна конструкція підйомного механізму наведена на рис. 1 та встановлена на верстаті, рис. 2.

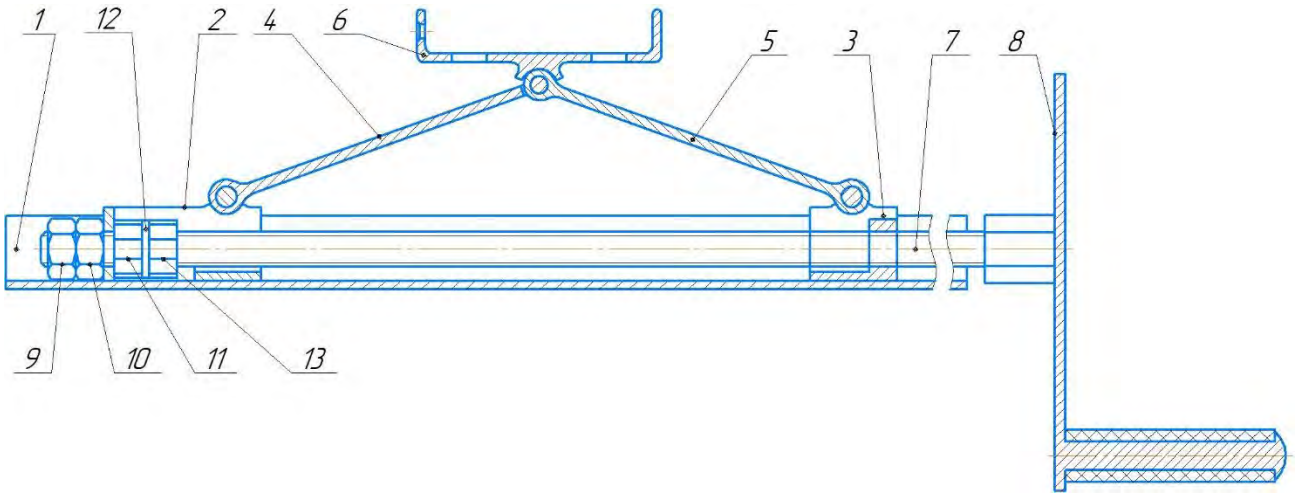


Рис. 1. Схема механізму
1–кутик напрявляючий; 2 – задня каретка; 3 – передня каретка; 4 – ланка; 5 – ланка; 6 – кріплення фрезера;7 – шпилька М10; 8 – рукоятка; 9, 10, 11, 13 – гайка М10; 12 – шайба.



Рис. 2. Підйомний механізм на верстаті

Механізм даної конструкції має такі переваги:

1) простота конструкції та можливість виготовлення без використання дороговартісного спеціального інструменту;
2) ручка регулювання висоти підйому знаходиться ближче до робочої зони, що полегшує виконання даної операції, оскільки вісь обертання горизонтальна, а у аналогів вісь вертикальна і ручка знаходиться знизу;
3) фрезер не потребує модифікації, що дозволяє його використання окремо від верстата;
4) стандартні напрямні фрезера задають правильну геометрію переміщення. У деяких аналогічних конструкціях використовуються нестандартні напрямні, які можуть мати люфт, що призводить до переміщення з перекосом.

Висновки

В даній роботі розроблено креслення та показано приклад застосування підйомного механізму для фрезерного стола та запропоновано конструктивні рішення, які дозволять вирішувати проблеми й обмеження використання ручних фрезерів для подібних верстатів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Сердюк В.С. Основи оброблення матеріалів різанням та інструмент. Навчальний посібник для студентів спеціальності «Технічне обслуговування і ремонт устаткування підприємств машинобудування» [Текст] / В.С. Сердюк. – К.: Освіта України, 2006. –186 с.
2. Амалицкий В.В. Оборудование и инструмент деревообрабатывающих предприятий / Амалицкий В.В., Санев В.И. – М.: Экология, 1992. – 480 с.
3. Гевко Б.М. Технологічна оснастка. Контрольні пристрої. Навчальний посібник. / Гевко Б.М., Дичковський М.Г., Матвійчук А.В. – К.: Кондор, 2009. – 220 с.
4. https://www.youtube.com/watch?v=RA4-75ijmWg&feature=youtu.be
5. http://met-all.org/oborudovanie/stanki-frezernye/frezernyj-stol-svoimi-rukami.html
6. http://met-all.org/oborudovanie/prochee/lift-dlya-frezera-svoimi-rukami-chertezhi-stanina.html

Мицик Іван Сергійович – студент групи 1ПМ-19Б, Факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця. e-mail: mytsykivan@gmail.com, тел.+380967700679.

Кириця Інна Юріївна – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри опору матеріалів та прикладної механіки, Вінницький національний технічний університет, e-mail: slk-vin@ukr.net, тел. +380679843705.

Mytsyk Ivan S. – student gr. 1ПМ–19b, Department of Machine-building and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia. e-mail: mytsykivan@gmail.com, tel. +380967700679.

Kyrytsya Inna Y. – PhD, Assistant Professorof Materials Resistance and Applied Mechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: slk-vin@ukr.net, tel. +380679843705.

УДК 621.7.014.2

І. Ю. Кириця

ОСОБЛИВОСТІ ПОБУДОВИ ДІАГРАМ ПЛАСТИЧНОСТІ ТА ФАКТОРИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА АНОМАЛЬНЕ ПІДВИЩЕННЯ ПЛАСТИЧНОСТІ В ЗОНІ ЛОКАЛІЗАЦІЇ ДЕФОРМАЦІЇ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі наведені особливості розрахунку однієї з функцій матеріалу - діаграми пластичності (що формує технологічну карту матеріалу – паспорт матеріалу), яка відображає властивості матеріалу в залежності від ступеня деформації і схеми напруженого стану.

Показано, що «аномальне» підвищення пластичності при зростанні показника напруженого стану пояснюється впливом трьох факторів: градієнта деформацій, історії деформування і третього інваріанта тензора напружень.

Ключові слова: граничні деформації, градієнт деформацій, історія деформування, тензор напружень, тензор деформацій, діаграма пластичності.

Abstract

In this work the features of the calculation of one of the functions of the material - the plasticity diagram (forming the technological map of the material (passport of the material)) are presented, which displays the properties of the material depending on the degree of deformation and the stress state scheme.

It is shown that the "abnormal" increase of plasticity with an increase in the stress state index is explained by the influence of three factors: the gradient of deformations, the history of deformation and the third invariant of the stress tensor.

Keywords: ultimate deformations, deformations gradient, deformation history, stress tensor, deformation tensor, plasticity diagram.

В сучасних феноменологічних критеріях руйнування, які отримали застосування в задачах обробки металів тиском, використовують експериментальні дані у вигляді функцій – характеристик матеріалу. Діаграма пластичності є однією з функцій, що дозволяє в подальшому сформувати, так звану, технологічну карту матеріалу (паспорт матеріалу).

Діаграми пластичності отримують випробуванням матеріалів на розтяг, стиск, кручення або комбінації зазначених видів випробувань. При випробуваннях на розтяг, стиск, кручення або розтяг спільно з крученням необхідно, щоб було збережено сталість безрозмірних показників напруженого стану. Такими показниками, які отримали широке застосування в теорії деформованості є:

$$\eta = \frac{I_1(T_\sigma)}{\sqrt{3I_2(D\sigma)}} = \frac{3\sigma}{\sigma_i}, \tag{1}$$

$$\chi = \frac{\sqrt[3]{I_3(\mathrm{T}_\sigma)}}{\sqrt{3I_2(D_\sigma)}} = \frac{\sqrt[3]{\sigma_1\sigma_2\sigma_3}}{\sigma_i}, \tag{2}$$

де $I_1(T_\sigma)$, $I_3(T_\sigma)$ – відповідно перший і третій інваріанти тензора напружень;

$I_2(D_\sigma)$ – другий інваріант девіатора напружень;

σ_1, σ_2, σ_3 – головні напруження;

σ – середнє напруження;

σ_i – інтенсивність напружень.

Експериментально побудовані криві $e_p(\eta, \chi)$

$$e_p = \int d\varepsilon_{ij} \tag{3}$$

апроксимують і отримані функції називають діаграмами пластичності [1, 2]. Під час проведення експериментів необхідно дотримуватись умови $\eta = const$, $\chi = const$.

Однак, зазначена умова сталості показника напруженого стану в процесі випробування часто не виконується. Шлях деформування частинок матеріалу η (e_i), наприклад, при розтягу може змінюватися від $\eta = 1$ (одновісний розтяг) до $\eta > 2$ (двовісний розтяг). Як показано в роботі [3] гранична деформація виявляється залежною від історії деформування і в деяких випадках перевищує величину e_p ($\eta = 0$) (кручення), що суперечить фізичним уявленням.

Крім того, як показано в роботі [3] при розтягу зразків з матеріалів, руйнуванню яких передує локалізація і деформація у вигляді «шийки» на величину e_p ($\eta = 1$) впливає об'ємність схеми напруженого стану. Як показник напруженого стану в роботі [3] запропонований показник (2), що враховує вплив третього інваріанта тензора напружень. У цій же роботі показано, що $I_3(T_\sigma)$ впливає на пластичність e_p ($\eta = 1$). В області зміни показника $1 \geq \eta \geq -2$ на діаграму впливає третій інваріант тензора напружень. В області $1 > \eta > 0$ третій інваріант підвищує пластичність (в порівнянні з діаграмою пластичності, побудованої в умовах $I_3(T_\sigma) = 0$) (рис. 1).

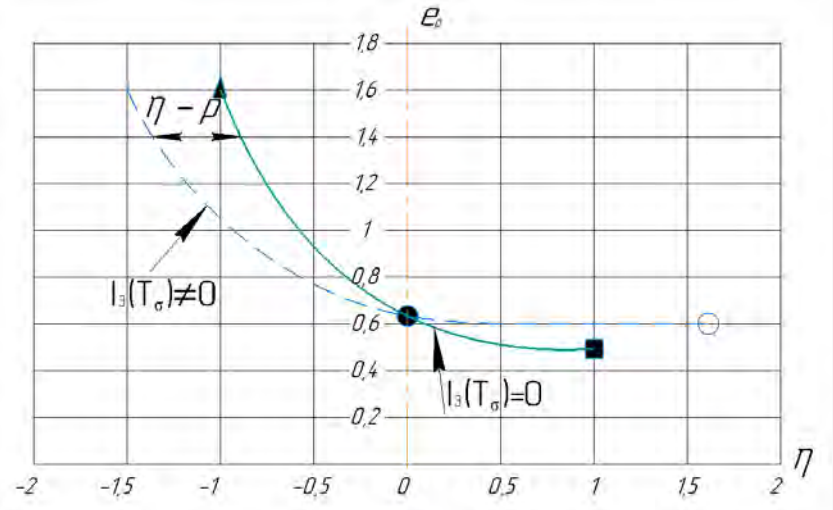


Рис. 1 – Діаграма пластичності сталі 20
■ – розтяг; ▲ – стиск; ● – кручення; ○ – $\eta = 1{,}55$
---- – $I_3(T_\sigma) \neq 0$; ▬ – $I_3(T_\sigma) = 0$

Як показано в роботі [3] при постійному показнику напруженого стану градієнт деформацій підвищує пластичність.

На основі обробки, отриманих експериментальних даних в роботі [4] виходячи з теорії дифузії дислокацій і припущення про те, що при $\eta = const$ інтенсивність деформацій пропорційна щільності дислокацій, запропоновано наступне рівняння

$$e_p = b\exp(\beta t) + \frac{4}{3}\frac{\dfrac{\partial e_i}{\partial x}\int\limits_{x=l}\sqrt{Dt}}{\sqrt{\pi}}. \tag{4}$$

Залежність (4) перевірена експериментами: $\beta t = 2{,}0816$, $Dt = 16{,}81$ мм^2, $b = 0{,}0095$.

$$e_p = 0{,}5(grad\ e_i)^{0{,}31} \tag{5}$$

або

$$grad\ e_i = \exp\left(\ln \frac{e_p}{0{,}5} \Big/ 0{,}31 \right). \qquad (6)$$

Отримані результати дають можливість врахувати вплив градієнта деформацій при побудові діаграми пластичності.

Найбільша неоднорідність напружено-деформованого стану виявляється також при такому виді випробувань як кручення ($\eta = 0$).

При сталості показника напруженого стану ($\eta = 0$) можна реалізувати досліди на кручення зразків діаметром d = 20, 15, 10, 7,5, 5 мм.

Вздовж твірних циліндричних зразків за допомогою штангенциркуля проводили повздовжню риску. Після руйнування на інструментальному мікроскопі вимірювали кути нахилу гвинтових ліній поблизу місця руйнування. Ступінь деформації визначали за

$$e_p = \frac{tg\alpha}{\sqrt{3}}. \qquad (7)$$

Вимірювали також діаметр зразка і довжину робочої частини до і після руйнування. В даному випадку ці параметри практично не змінювалися. Отже, кручення в чистому виді не було, тобто виникали осьові стискаючі напруження. Проте, як показано в роботі [5] вони на два порядки менше дотичних напружень і видовження зразків практично було відсутнє. Отже, гіпотеза плоских перетинів виконується $\varepsilon_z(z) = const \cong 0,\ \ \sigma_z \cong 0$.

При крученні $grad\ e_i = \frac{de_i}{dr} \cdot \frac{1}{e_{i\max}} = \frac{d\gamma}{dr} \cdot \frac{1}{\gamma_{\max}}$, тобто при радіусі r = 4 мм, $grad\ e_i = \frac{1}{r} = 0{,}25 \cdot \frac{1}{мм}$.

Таким чином, в даній роботі розглянуті особливості, що виникають при побудові діаграм пластичності в умовах таких випробувань, як одновісний розтяг, а також кручення.

На прикладі сталі Ст 3, випробуваної в умовах розтягу, в роботах [6, 7] нами було запропоновано алгоритм побудови діаграм пластичності в інтервалі зміни показника η від нуля до двох.

Слідуючи роботі [6] радіус шийки визначали за формулою

$$R = \frac{l^2 + 4h^2}{8h}. \qquad (8)$$

Показник напруженого стану розраховується за Бріджменом з урахуванням підходу, запропонованого в роботах [6, 7]

$$\eta = 1 + 3\ln\left(1 + \frac{d_{кр}}{4} \cdot \frac{1}{R}\right). \qquad (9)$$

В роботах [6, 7] пропонується розрахунок граничної деформації e^*_p проводити за формулою

$$e^*_p = 2\ln\frac{d_0 \cdot 2{,}22}{d_ш + d_{cm}}, \qquad (10)$$

де d_{cm} – діаметр циліндричного зразка в місці рівномірної стійкої деформації.

Розрахунок за формулою (10) занижує пластичність, що відповідає фізичним уявленням про падіння пластичності зі збільшенням показника η.

Дамо обґрунтування можливості такого розрахунку на основі викладеного вище підходу щодо впливу трьох факторів на пластичність – градієнта деформацій, історії деформування і третього інваріанта тензора напружень.

У розглянутому прикладі розтягу циліндричних зразків зі сталі Ст 3 в області локалізації деформації (в шийці) градієнт деформацій завищує пластичність на величину $\Delta e_i \approx 0{,}11$, історія деформування – на величину $\omega = \ln \dfrac{e_p(\eta)}{e_p(\eta = const)} = 1{,}12 \ldots 1{,}14$, третій інваріант I_3 (T_σ) завищує пластичність на 10 – 12 %. Розрахунок фактично граничної деформації дає результат

$$e_p^{\phi} = e_p\left[1-\left(0{,}11+0{,}13+0{,}11\right)\right] = 1{,}27\left[1-0{,}35\right] = 0{,}8255\,. \qquad (11)$$

Розрахунок за формулою (10) дає задовільну збіжність з розрахунком за (11) $e_p^{*} = 0{,}975$.

Висновки

В роботі розглянуто особливості розрахунку граничних деформацій при побудові діаграм пластичності в умовах локалізації деформації.

«Аномальне» підвищення пластичності при зростанні показника напруженого стану пояснюється впливом трьох факторів: градієнта деформацій, історії деформування і третього інваріанта тензора напружень. Сумарне значення завищення граничної деформації становить 35%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Del G.D. Plasticity of metal subjected to complex loading / Del G.D., Ogorodnikov V.A., Spiridonov L.K. // Izv. Uchebn. Zaved. «Mashinostr.» – 1974 – №12. – P. 22 – 26.
2. Огородников В. А. Карты материалов в процессах обработки металлов давлением/ Огородников В. А., Деревенько И. А., Побережный М.И. // Вісник Національного технічного університету України "КПІ". Серія: «Машиностроение» – 2011 - №52. – С. 62-67.
3. Огородников В.А. Оценка деформируемости металлов при обработке давлением/ Огородников В. А. – К.: Вища школа. Головное изд – во, 1983. – 175 с.
4. Огородников В. А. Зависимость пластичности металлов от градиента пластичности деформаций / Огородников В. А., Сивак И. О. // Изв. АН СССР. Серія: «Металлы» – 1978 – №6. – С. 70-74.
5. Дель Г.Д. Технологическая механика / Дель Г.Д.– М.: Машиностроение, 1978. – 174 с.
6. Кириця І.Ю. Особливості розрахунку параметрів напружено-деформованого стану та побудови діаграм пластичності в зоні локалізації деформації під час розтягу циліндричних зразків // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2014. – № 2. – С. 101 – 107.
7. Огородников В. А. Механіка процесів холодного пластичного деформування вісесиметричних заготовок з глухим отвором : [монография] / Огородников В. А., Кириця І.Ю., Перлов В.Є. – Вінниця: – ВНТУ, 2015 – 164 с.

Кириця Інна Юріївна **–** кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри опору матеріалів та прикладної механіки, Вінницький національний технічний університет, e-mail: slk-vin@ukr.net, тел. +380679843705.

Kyrytsya Inna Y. – PhD, Assistant Professorof Materials Resistance and Applied Mechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: slk-vin@ukr.net, tel. +380679843705.

УДК 629.113

В. Є. Перлов

ОСОБЛИВОСТІ ВИЗНАЧЕННЯ ЕНЕРГІЇ ПЛАСТИЧНОГО ДЕФОРМУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ КОНСТРУКЦІЙ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ПРИ РІЗНИХ ТИПАХ ДТП.

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проаналізовано способи визначення енергії пластичного деформування транспортних засобів при дослідженні різних типів ДТП.

Ключові слова: ДТП, енергія деформування.

Abstract

Different methods of determining the energy of plastic deformation of vehicles in the investigation of different types of road accidents are analyzed.

Keywords: Accidents, deformation energy.

Вступ

В зв’язку зі стрімким зростанням кількості транспортних засобів в останні роки, на автодорогах України спостерігається суттєве збільшення кількості ДТП. За офіційною статистикою Патрульної поліції України лише в 2020 році на дорогах держави сталось 26140 ДТП з загиблими та/або травмованими, у яких 3541 громадян отримали травми несумісні з життям.

Серед головних питань, що визначають відповідність дій учасників руху вимогам правил дорожнього руху при дослідженні обставин ДТП є швидкість руху транспортних засобів на момент зіткнення, тому напрямок визначення цієї швидкості з врахуванням механічних пошкоджень представляє значний науковий та практичний інтерес.

Результати дослідження

Для сучасних транспортних засобів, які пройшли сертифікаційні "краш-тести", енергія деформування може бути визначена в середовищі програмного комплексу PC-Crash. Програма містить результати сертифікаційних випробувань і за відомими геометричними параметрами деформацій дає змогу визначати енергію пластичного деформування елементів конструкції, пошкоджених в результаті зіткнення (рис. 1).

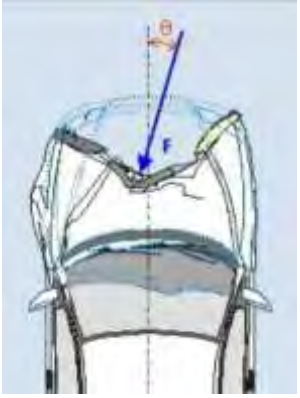


Рис. 1. Зображення деформацій автомобіля в середовищі PC-Crash.

У такому випадку, можливий також варіант визначення з використанням коефіцієнтів енергопоглинання конструкцій [1]. Для прикладу, у випадку пошкодження у вигляді прямокутника шириною δ_{ji} і глибиною λ_{ji} використовується залежність:

$$w_{defji} = \delta_{ji}[A_{ji}\lambda_{ji} + B_{ji}\frac{(\lambda_{ji} - \lambda_{0\,jiB})^{k_{jiB}+1}}{k_{jiB}+1} + C_{ji}\frac{(\lambda_{ji} - \lambda_{0\,jiC})^{k_{jiC}+1}}{k_{jiC}+1}]. \quad (3)$$

де A_{ji}, B_{ji}, C_{ji} - константи енергопоглинання при деформуванні транспортного засобу в залежності від напрямку дії ударного імпульса при зіткненні; $\lambda_{0\,jiB}, \lambda_{0\,jiC}, k_{jiB}, k_{jiC}$ - коефіцієнти апроксимації підінтегральної кривої функції; λ і $\delta(\delta_{ji}, \lambda_{ji}, \lambda)$ - поточні координати глибини і ширини пошкоджень.

Константи енергопоглинання визначаються для кожної нової моделі автомобілів шляхом проведення "краш-тестів" за визначених умов удару, тому такий підхід є дороговатрісним і малоінформативним.

Разом з тим, виникає ряд випадків, коли автомобіль занадто старий (або новий) і для нього відсутні узагальнені параметри енергопоглинання, або ж механізм деформування транспортних засобів суттєво відрізніється від стандартних випробувань. Крім того, константи енергопоглинання відсутні для вантажних автомобілів, мікроавтобусів та мотоциклів, оскільки для них не проводяться краш-тести, що накладає суттєві обмеження на використання методу.

У такому разі, енергія пластичного деформування елементів конструкції може бути визначена за [2-4]. У [2] проаналізовано основні підходи до визначення швидкості руху транспортних засобів з врахуванням їх пошкоджень при дорожньо-транспортних пригодах.

Зокрема, енергія пластичного деформування елементів конструкцій може бути визначена за зміною твердості металу [3, 4]:

$$W_{num} = W_0 \exp\frac{\ln k_H / D}{C}, \quad (1)$$

де W_{num} – питома потенційна енергія деформування в Дж/см^3; $W_0 = \frac{\sigma_{0.2}^2}{2E}$ – пружна питома потенційна енергія в Дж/см^3; $\sigma_{0.2}$ – границя текучості матеріалу в МПа; E – модуль пружності 1-го роду в МПа; D і C – коефіцієнти апроксимації кривої $k_H=f(k_W)$.

Величина W_{num} також може бути розрахована за формулою:

$$W_{num} = A\int_0^e \varepsilon_u^n d\varepsilon_u = A\frac{\varepsilon_u^{n+1}}{n+1}, \quad (2)$$

де A, n – коефіцієнти апроксимації кривої текучості, що мають фізичний зміст: А – напруження текучості (у МПа) при інтенсивності деформацій ε_u=1, n – ступінь деформації, що відповідає максимальному навантаженню на умовній діаграмі розтягу.

Такий підхід дає змогу досліджувати не лише стандартні випадки ДТП, але й нетипові зіткнення: з металевими елементами інфраструктури (електроопорами, парканами, тощо), з вантажними автомобілями та мотоциклами (для яких відсутні показники енергопоглинання), наїзди на пішоходів тощо.

Вплив швидкісного ефекту може бути врахований [5] і він може складати до 25% від сумарної енергії деформування для всієї конструкції (та до 40% по окремим елементам).

Висновки

У випадку необхідності визначення швидкості руху транспортних засобів при ДТП з врахуванням пошкоджень найбільш універсальним є метод твердості, який може бути застосований для будь-яких типів та моделей транспортних засобів, а також для елементів металевих конструкцій, що були пошкоджені в результаті зіткнення. Однак, для його застосування пошкоджені автомобілі мають бути доступні для огляду, тому важливим є питання оперативності прийняття рішення про проведення експертизи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Огороднiков В. А. Визначення параметрів розкриття подушок безпеки з врахуванням енергії пластичної деформації елементів конструкцій автомобілів при ДТП / Огороднiков В. А., Байков В.П., Кисельов В.Б., Перлов В. Є. // Вісник національного транспортного університету. – Київ, 2012 - №26/2 - С. 229-236.

2 Перлов В. Є. Енергія пластичного деформування елементів конструкцій транспортних засобів при ДТП / Перлов В. Є., Кириця І. Ю. // Вісник машинобудування та транспорту. – Вінниця: ВНТУ, 2015. – Вип. 2. - С. 90–94

3. Огородников В. А. Алгоритм определения энергии деформации элементов конструкций из листовых материалов / Огородников В. А., Перлов В. Е., Побережный М. И. // Удосконалення процесів і обладнання обробки тиском в металургії і машинобудуванні (Зб. наук. праць ДДМА). – Краматорськ, 2008. – С. 135-140.

4. Огороднiков В. А. Визначення енергії пластичної деформації елементів конструкцій транспортних засобів і параметрів розкриття подушок безпеки при ДТП / Огороднiков В. А., Перлов В. Є. // Збірник наукових праць Вінницького державного аграрного університету. Серія: технічні науки – Вінниця, 2009 - №3 – С. 5-9.

5. Огородников В. А. Учет скоростного эффекта при расчете энергии пластической деформации конструкций транспортных средств /Огородников В. А., Перлов В. Е. // Вісті академії інженерних наук України. – 2009. - №1(38). – С. 121-125.

Перлов Віктор Євгенійович — канд. техн. наук, доцент кафедри опору матеріалів і прикладної механіки, Вінницький національний технічний університет

Perlov Viktor — PhD, Associate Professor of Materials Resistance and Applied Mechanics Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: perlov@vntu.edu.ua

УДК 621.313, 624.014

Т. Ф. Архіпова

МЕХАНІКА ПРОЦЕСУ ШИЙКОУТВОРЕННЯ В УМОВАХ ОДНООСНОГО ДЕФОРМУВАННЯ

Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Анотація.

Особливості напружено-деформованого стану в умовах одноосного розтягу залишаються актуальними з точки зору визначення ресурсу пластичності. Виконано аналіз впливу різних факторів на граничну деформацію в зоні шийкоутворення. Підтверджено основні фактори, що дозволяють описати механіку процесу шийкоутворення. Отримані залежності, які описують вплив схеми напруженого стану, історії деформування та градієнта деформацій на величину граничної деформації

Ключові слова: гранична деформація, одноосний розтяг, шийкоутворення, схема напруженого стану, градієнт деформацій, методи розрахунку

Abstract

Issues related to the mechanics of the development of neck formation under uniaxial tension are considered. The analysis of influence of various factors on deformation of border in a zone of formation of a neck is carried out. The main influence of three factors is confirmed, namely, the stress state diagram, strain gradient, and strain history. Formulas are obtained that allow one to take into account the influence of these factors on the ultimate strain.

Keywords: ultimate strain, uniaxial tension, neck formation, stress state diagram, strain gradient, calculation methods

В умовах одноосного розтягу показник схеми напруженого стану $\frac{\sigma_1+\sigma_2+\sigma_3}{\sigma_и}$ 1. Руйнуванню зразка передує, як правило, локалізація деформації у вигляді шийкоутворення. Питання оцінки граничної до руйнування деформації в зоні шийкоутворення залишається дискусійним по теперішній час. [1-3]. Відомо, що показник напруженого стану в умовах розвиненої шийки відрізняється від одиниці і може бути розрахований за формулою Бриджмена:

$$1 + 2\ln\left(1 + \frac{d_ш}{4R}\right),$$

де $d_ш$ – діаметр шийки;

R – радіус шийки.

Таким чином, на величину граничної деформації може впливати історія у вигляді похідної $\frac{dy}{de_и}$. Об'ємність схеми напруженого стану викликає необхідність врахування третього інваріанту тензора напружень. $I_{3(T\sigma)}$. Крім того на граничну до руйнування деформацію в зоні шийки впливає також градієнт деформацій [4]. Таким чином, на граничну до руйнування деформацію необхідно для побудови діаграми пластичності здійснюють вплив три фактори:

1. Об'ємність схеми напруженого стану $I_{3(T\sigma)}$;
2. Градієнт деформацій;
3. Історія деформування.

Отримані формули дозволили оцінити вплив вище зазначених факторів на граничну деформацію та побудувати діаграми пластичності металів, що зазнають холодної обробки тиском

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Малинин Н. Н. Прикладная теория пластичности и ползучести: Н. Н. Малинин. 3-е изд. Испр. и доп. Учеб. пос. для бакалаврата и магистратуры – М : Машиностроение, 2005. – 400 с.
2. Дель Г. Д. Технологическая механика / Г. Д. Дель. – М. : Машиностроение, 1978. – 174 с.
3. Огородников В. А., Сухоруков С. И., Архипова Т. Ф. Построение диаграмм пластичности с учетом механики локализации деформаций при одноосном растяжении / Обработка материалов давлением. Сборник научных трудов. – Краматорск: ДГМА. – 2020. – №1(50) – С. 147-153
4. Огородников В. А. Зависимость пластичности метала от градиента пластических деформаций // Известия АН СССР. Металлы. – 1978. - №6. – С. 169-174.

Архіпова Тетяна Федорівна — доцент, к.т.н., факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, email : tfarhipova@gmail.com

Arkhipova Tetiana F. — Ph.D. (Eng.), docent of Strength of Materials and Applied Mechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia. Email: : tfarhipova@gmail.com

УДК 621.313, 624.014

Т. Ф. Архіпова,
М. І. Побережний

ОЦІНКА ТА ПРОГНОЗУВАННЯ ПЛАСТИЧНОСТІ В ЗАДАЧАХ ОБРОБКИ МЕТАЛІВ ТИСКОМ

Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Анотація.
Розроблено розрахунковий апарат, за допомогою якого можна оцінити пластичність, а також використаний ресурс пластичності попередньо деформованої заготовки. Розрахунковий метод ґрунтується на моделі руйнування, що описується тензорним апаратом накопичування пошкоджень. Модель руйнування дозволяє за відомими механічними характеристиками оцінити характеристики пластичності попередньо деформованих заготовок для будь-якого виду напруженого стану. Методику апробовано для виготовлення крутозігнутих відводів методом протягування попередньо заневоленої труби.
Ключові слова: обробка тиском, пластичність, технологічна спадковість, тензор пошкоджуваності, використаний ресурс пластичності

Abstract
Design apparatus has been developed with the help of which ductility is evaluated, as well as the used plasticity resource of previously deformed work pieces. The calculation apparatus is based on a fracture model based on the tensor description of damage accumulation. The fracture model allows for known mechanical characteristics to evaluate the plastic characteristics of pre-deformed work pieces for any type of stress state. The technique has been tested on the example of manufacturing steeply bent bends by pulling a pre-stressed pipe. Satisfactory convergence of the calculated and experimental data is shown
Keywords: pressure treatment, ductility, technological heritage, damage tensor, used plasticity resource

Залишкові напруження, пластичність, зміцнення, градієнт деформацій та інші фактори в технологічних операціях обробки металів тиском (ОМТ) формують технологічну спадковість. Всі вони в подальшому визначають експлуатаційні якості виробів. Більшість з цих факторів достатньо повно досліджено [1-4], проте, деякі з них, наприклад, оцінка пластичності попередньо деформованої заготовки досі залишається складною та недостатньо дослідженою проблемою. Мета дослідження – розробка методу оцінки пластичності попередньо деформованого металу.

Мірою пластичності на момент руйнування матеріалу заготовки в області кінцевих деформацій вважають накопичену на всіх етапах деформування інтенсивність деформацій (параметр Одквіста), який називають граничною деформацією e_p.

Пластичність металів визначається багатьма факторами, серед яких, крім природи матеріалу, основними є термомеханічні параметри процесу: температура, швидкість деформації, вид напруженого стану, історія деформування, градієнт деформацій тощо. Залежність пластичності від виду напруженого стану при простому деформуванні та фіксованих температурно-швидкісних умовах є його механічною характеристикою. Для її побудови проводять випробування матеріалу при різних напружених станах в умовах простого навантаження, коли компоненти тензора напружень змінюються пропорційно одному параметру.

Напружений стан характеризується показниками напруженого стану. Показник напруженого стану за Г. А. Смірновим-Аляєвим [5] :

$$\eta = \frac{I_1(T_\sigma)}{\sqrt{3I_2(D_\sigma)}} = \frac{\sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_3}{\sigma_1}, \qquad (1)$$

де $I_1(T_\sigma)$ – перший інваріант тензора напружень, σ_1, σ_2, σ_3 – головні напруження, $I_2(D_\sigma)$ – другий інваріант девіатора напружень або інтенсивність напружень:

$$\sigma_u = \frac{1}{\sqrt{2}}\sqrt{(\sigma_1 - \sigma_2)^2 + (\sigma_2 - \sigma_3)^2 + (\sigma_1 - \sigma_3)^2}\,. \qquad (2)$$

Параметр η виступає як незалежний аргумент при побудові діаграм пластичності в координатах $e_p = f(\eta)$, та відповідно складає $\eta = 1$ (одновісний розтяг, $\eta = -1$ — одноосний стиск, $\eta = 2$ – двовісний розтяг, $\eta = -2$ – двовісний стиск, $\eta = 0$ – зсув). Показник напруженого стану відображає вплив третього інваріанту тензора або девіатора напружень за В. А. Огородніковим [6]:

$$\chi = \frac{\sqrt[3]{I_3(T_\sigma)}}{\sqrt{3I_2(D_\sigma)}} = \frac{\sqrt[3]{\sigma_1\sigma_3\sigma_3}}{\sigma_u} \quad \text{або } \chi = \frac{\sqrt[3]{I_3(D_\sigma)}}{\sqrt{3I_2(D_\sigma)}} = \frac{\sqrt[3]{S_1S_3S_3}}{\sigma_u},$$

де $S_1 = \sigma_1 - \sigma$, $S_2 = \sigma_2 - \sigma$, $S_3 = \sigma_3 - \sigma$ – головні девіатори тензора напружень,

$\sigma_u = \frac{\sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_3}{3}$ – середнє значення напруження.

Показники напруженого стану мають широке застосування для оцінки використаного ресурсу пластичності заготовок, що зазнають деформування в умовах об'ємного напруженого стану. Для цих випадків, залежність граничної деформації від показників напруженого стану називають діаграмою пластичності. Вона може бути двовимірною $e_p(\eta)$ або тривимірною $e_p(\eta,\chi)$ діаграмою. Для дослідження технологічних процесів обробки тиском листових матеріалів руйнування зазвичай супроводжується відривом або зсувом, тоді мають місце змішані види руйнування. Для моделювання руйнування відривом вважають, що при сталих швидкостях деформації та температурі діаграма пластичності представляється єдиною для різних напружених станів залежністю $e_p(\beta)$ [7]. В цьому випадку відповідно до [8]:

$$\beta = \frac{1 - S\eta}{\gamma},$$

де $\gamma = \frac{\sigma_1}{\sigma_u}$.

Тут σ_u – див. формулу (1), σ_1 – найбільше з головних напружень, S – параметр матеріалу.

Для випадків руйнування зрізом діаграма пластичності представляється функцією $e_p(\theta)$, де

$$\theta = \frac{1 - k\eta}{\omega},$$

$$\omega = \frac{\tau_{\max}}{\sigma_u}.$$

Тут τ_{max} – максимальне дотичне напруження, k – параметр матеріалу.

Таким чином, залежності $e_p(\eta, \chi, \theta, \beta)$ – це діаграми пластичності, які висвітлюють залежність граничної деформації від показників напруженого стану. Діаграми пластичності будують як результати експериментального квазістатичного випробування матеріалів в умовах лінійного або плоского напруженого станів (розтяг, стиск, кручення /зсув) або інших видів випробування.

Розроблено метод оцінювання пластичності попередньо деформованого металу, що ґрунтується на тензорному аналізі накопичення деформації в умовах холодного пластичного деформування. Метод дозволяє за відомими механічними характеристиками, а також за експериментально визначеними діаграмами пластичності попередньо деформованого металу заготовок за будь яким видом напруженого стану оцінити пластичність. Метод апробований на прикладі виготовлення крутозігнутих відводів способом протягування попередньо заневоленої труби. Показано задовільну збіжність розрахункових та експериментальних даних технологічного процесу ОМТ.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. *Ящерицын П. И.* Технологическая наследственность в машиностроении / Ящерицын П. И., Рыжов Э. В., Аверченков В. И. – Минск. : Наука и техника, 1977. – 256 с.
2. *Калпин Ю. Г.* Сопротивление деформации и пластичность при обработке металлов давлением / Ю. Г. Калпин и др. – М. : Изд-во Инновационное машиностроение, 2011. – 244 с.
3. *Губкин С.* И. Пластическая деформация металлов: в 3-х т. Т.1. Физико-механические основы пластической деформации / С. И. Губкин. – М. : Металлургиздат, 1960. – 376 с.
4. *Бейгельзимер Я.* Е. Некоторые соображения по поводу больших пластических деформаций, основанные на их аналогии с турбулентностью. // Физика и техника высоких давлений. – 2008. – Т.18. №4. – С. 77-86.
5. *Смирнов-Аляев Г. А.* Сопротивление материалов пластическому деформированию. / Г. А. Смирнов-Аляев – Л. : Машиностроение, 1978. – 368 с.
6. *Огородников В. А.* Оценка деформируемости металлов при обработке давлением./ В. А. Огородников. – Киев : Вища школа, 1983. – 175 с.
7. *Dell H.* A Comprehensive Approach for the Prediction of Sheet Metal Failure / H. Dell, H. Geese, G. Obezhover // Materials Processing and Design, Modeling, Simulation and Applications. Part 1. Uniform 07. American Institute of Physics. – 2007. – P. 165-170.
8. *Огородников В*. А. Прогнозування механічних властивостей металів після холодного оброблення тиском // В. А. Огородников, Т. Ф. Архипова.// Фізико-хімічна механіка матеріалів. – 2019. Т.55. – №1. – С. 61-66.

Архіпова Тетяна Федорівна — *к. т. н., доцент кафедри ОМПМ, ВНТУ, м. Вінниця.* E-mail: tfarhipova@gmail.com
Arkhipova Tatiana F. — Ph. D. (Eng.), Docent of Strength of Materials and Applied Mechanics, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa. E-mail: tfarhipova@gmail.com
Побережний Михайло Іванович – *с. н. с. кафедри ОМПМ, ВНТУ, м. Вінниця.* Email: poberegnym@ukr.net
Poberegny Mikhail I. — Senior Researcher of Strength of Materials and Applied Mechanics, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa. Email: poberegnym@ukr.net

УДК 621.01.541

Т.І. Молодецька

ОСОБЛИВОСТІ МЕХАНІКИ ЗГИНУ ЛИСТОВИХ МАТЕРІАЛІВ З ПОКРИТТЯМ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Використання матеріалів з покриттями дозволяє підвищити надійність та довговічність деталей та обладнання для різних галузей машинобудування. Проаналізовано основні способи отримання матеріалів з покриттями. В роботі представлені результати дослідження механіки процесу згину матеріалів з покриттям при штампуванні.

Ключові слова: матеріал з покриттям, згин, деформівність.

Abstract

Using material with covering allows to increase the efficiency of production the profiled parts for various branches of machine building. The basic methods of material with covering with coatings are analyzed. The paper presents the results of studying the properties of material with covering at mold-making.

Keywords: material with covering, bending, deformability.

Сучасні тенденції розвитку промислового виробництва характеризуються підвищеними вимогами до якості та експлуатаційних властивостей матеріалів. Розвиток техніки зумовлює необхідність створення матеріалів, що володіють комплексом необхідних властивостей, а саме: високу міцність, корозійну стійкість, зносостійкість та ін. Здебільшого окремі метали та сплави не можуть забезпечити необхідний спектр властивостей. Тому широких застосувань знайшли матеріали з покриттям або шарові металеві композиції. Такі матеріали можуть бути виготовлені за допомогою поєднання різних металів в подібну композицію (рис 1), що зберігатиме надійний зв'язок складових при подальшій технологічній обробці.



Рис. 1 – Матеріал з покриттям

Одним із шляхів ефективного використання матеріалів в виробництві є застосування безвідходних або маловідходних технологій. До таких можна віднести методи штампування листових заготовок [1,2]. Для підвищення зносостійкості, захисту поверхні від агресивних середовищ на заготовки перед пластичним деформуванням або після наносять покриття [3,4]. Однак залишається невирішена проблема штампування листових заготовок з покриттями. Тому метою роботи є дослідження механіки процесу деформування листових заготовок з покриттям.

В роботі виконано нанесення покриття газополуменевим напиленням на заготовку та досліджено особливості механіки процесу пластичного деформування заготовки з покриттям при штампуванні.

Як видно, з рис. 1 темніша зона це матеріал, на який напилялося покриття, в нашому випадку це сталь 3, а більш світла зона, відповідно, саме покриття. Можна стверджувати про ідеально суцільне напилення по всій основі заготовки та про відсутність на перехідній зоні відшаровування покриття від основи.

Далі досліджуваний зразок деформували. При згині пластини майже на 5°, напилене покриття утворило тріщину (рис. 2).

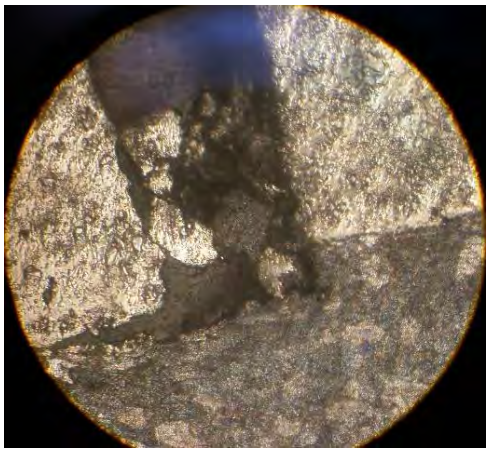


Рис. 2 — Тріщина при деформуванні заготовки з покриттям

Виходячи з отриманих результатів, можна стверджувати, що покриття зі самофлюсуючого порошку зовсім не працює на згин. Як ми бачимо, зародження тріщини призвело до відшарування певної ділянки напиленого покриття від основного металу. Зважаючи на те, що руйнування відбулось у вигляді тріщини, то це підтвердило одну з характеристик покриття про те, що воно дійсно є крихке. Певно не досить пластичне для такого роду деформацій. Отже, в результаті дослідження встановлено, що доцільніше спочатку профілювати матеріал, а потім наносити покриття на найменш зносостійкі поверхні.

Із отриманих результатів випливає, що для напиленого покриття пластична деформація заготовки з покриттями недоцільна, так як пластичність покриття невелика тому при утворенні профілю появляються тріщини. Виходячи з отриманих результатів запропоновано альтернативну технологію поетапного штампування з подальшим нанесенням покриття.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Колмогоров В.Л. Пластичность и разрушение / В.Л. Колмагоров // Металлургия. – 1977. – 336 с.
2. Огородников В.А. Оценка деформируемости металлов при обработке давлением / В.А. Огородников. – Киев: Вища школа. Головное изд-во, 1983. – 175 с.
3. Федоров В. А. Структура покрытий и методы их нанесения / В. А. Федоров, Н. Д. Великосельская // Физика и химия обработки материалов. – 1991. – № 1. – С. 87 – 92.
4. Савуляк В. І. Відновлення деталей машин. / В. І. Савуляк, В. Т. Івацько // навч. Посібник. – 2004. – 92 с.

Молодецька Тетяна Ігорівна к.т.н., доцент, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, molodetska_tanya@ukr.net

Molodetska Tatyana Igorivna, candidate of engineering sciences, docent, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, molodetska_tanya@ukr.net.

УДК 629.014.8, 629.3.022

С. В. Войтків

НАПРЯМКИ СТВОРЕННЯ УНІФІКОВАНИХ АВТОМОБІЛЬНИХ ШАСІ ДЛЯ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

ТзОВ "Науково-технічний центр "Автополіпром"

Анотація

Розглянуті і проаналізовані напрямки створення максимально уніфікованих моделей та модифікацій автомобільних шасі нормальної та підвищеної прохідності на основі застосування колісних формул 4х2.1, 4х4.1, 6х4.1, 6х6.1, 8х4.1, 8х8.1 тощо різних груп вантажопідйомності – базових для створення і формування типажу автомобілів та військової техніки різного функціонального призначення.

Ключові слова: базове автомобільне шасі, базова платформа, типорозмірний ряд, колісна формула, уніфікація.

Abstract

The directions of creation of the most unified models and modifications of automobile chassis of normal and increased passability on the basis of application of wheel formulas 4x2.1, 4x4.1, 6x4.1, 6x6.1, 8x4.1, 8x8.1 etc. of different groups of loading capacity - basic are considered and analyzed. for the creation and formation of the type of cars and military equipment for various functional purposes.

Keywords*:* basic truck chassis, basic platform, size range, wheel formula, unification.

Вступ

Автомобільні транспортні засоби нормальної і підвищеної прохідності з колісними формулами 4х2.1, 4х2.2, 4х4.1, 6х4.1, 6х6.1, 8х4.1, 8х8.1 тощо широко застосовуються у різних сферах господарської діяльності, зокрема, у Збройних силах та інших силових структурах України. Більшість моделей таких колісних транспортних засобів (КТЗ), які все ще експлуатуються на нинішній час у нашій державі, виготовлені заводами зарубіжних країн. Здебільшого, це автомобілі російських виробників – ГАЗ, ЗиЛ, КамАЗ та білоруського МАЗу. Більше того, вони перебувають в експлуатації уже десятки років, тому, з огляду на нинішні економічно-політичні реалії, потребують заміни продукцією вітчизняних виробників. Адже обороноздатність країни забезпечується не тільки сучасною військовою технікою, а й, у першу чергу, можливістю її швидкого ремонту в умовах проведення військових дій.

Метою роботи є розгляд і аналіз можливих напрямків проектування базових автомобільних шасі наведених вище та інших колісних формул на основі застосування принципів їх максимальної уніфікації, призначених для створення і виробництва автомобілів різного функціонального застосування – загального користування, транспортних, військових, броньованих, спеціальних тощо.

Результати дослідження

Автомобільні шасі являються одними з найпоширеніших для створення спеціальних та спеціалізованих (КТЗ) та військової техніки для потреб усіх видів Збройних сил України. На даний час на їх озброєнні знаходяться автомобілі різного функціонального призначення та різноманітна військова техніка, створена на базі широкої номенклатури автомобільних шасі різних виробників. Зрозуміло, що загальний рівень уніфікації базових автомобільних шасі та такої техніки надзвичайно низький, тому їх експлуатація – технічне обслуговування та усі види ремонтів, з огляду на широку номенклатуру запасних частин, знову ж таки, російського виробництва, суттєво ускладнена навіть за відсутності воєнних дій. Тому, надійність військової техніки, якій уже три-чотири десятки років, надзвичайно мала, а собівартість експлуатації навіть транспортних автомобілів є дуже великою Саме тому, основними напрямками розвитку озброєння та військової техніки на довгостроковий період, схваленими Кабінетом Міністрів України [1], зокрема, стосовно автомобільної техніки являються:

- забезпечення військових частин (підрозділів) сучасними зразками автомобільної техніки різного призначення, створеними на базі уніфікованих зразків із колісною формулою 4х4, 6х6, 8х8 з підви-

щеними характеристиками мобільності, прохідності, автономності, економічності та захищеності особового складу;

- створення спеціалізованих автомобілів для оснащення ними військових частин (підрозділів) Сухопутних військ, Високомобільних десантних військ, Сил спеціальних операцій та інших військових формувань сектору безпеки і оборони.

Принципи уніфікації широко застосовуються при створенні нових продуктів виробництва у різних галузях та сферах промисловості. На протязі 2000-х тисячних років при проектуванні озброєння та військової техніки набув застосування модульний принцип її уніфікації. Як відомо, під модулем розуміється структурна складова, яка розглядається на певних стадіях розробки технічного об'єкту або в процесі його експлуатації як єдине ціле. Принцип модульності дозволяє організовувати паралельну розробку, наприклад, різних частин розвідувально-ударних комплексів, створювати системи з відкритою архітектурою, що полегшує їх комплексне налагодження та інформаційне узгодження. Модульний принцип побудови вимагає відповідної уніфікації для забезпечення сумісності (інформаційної, електричної, конструктивної, програмної) модулів [2]. Уніфікація конструкцій не тільки об'єктів виробництва а й технологічних машин та приладів, зокрема, групова, є одним з важливих важелів підвищення ефективності виробництва і експлуатації вузлів (деталей), що знижує собівартість їх виготовлення та експлуатації [3]. Важливість модульної уніфікації військової техніки обґрунтована у багатьох роботах. Наприклад, у роботі [4] наведений аналіз якісного та кількісного стану рухомих засобів ремонту (РЗР), які знаходяться на озброєнні ремонтно-відновлювальних підрозділів (військових частин), який показав, що їх існуючий парк – біля 60 типів, складається в основному зі зразків, які були на озброєнні ще в Радянській Армії. Якщо виходити з того, що найновіші РЗР були спроектовані близько 30-40 років то безумовно, головним їх недоліком є фізичне і моральне старіння та невідповідність вимогам, які пред'являються до них при забезпеченні бойових дій в сучасних умовах. Одним із напрямків вирішення проблеми забезпечення Збройних сил України сучасними РЗР являється організаційно і технічно здійсненна можливість серійного виробництва стандартних модулів-кузовів і стандартних контейнерів, що представляють собою стандартизовані елементи для встановлення в середину модулів технологічного обладнання. У роботі [5] наголошено, що провідна роль, на сучасному етапі розвитку об'єктів військової техніки (ОВТ), відводиться концепції "сімейств (рядів) озброєнь", яка ґрунтується на модифікуванні систем озброєння на основі базово-модульного принципу.

Різнотипність існуючих зразків бойових колісних машин (далі – БКМ) суперечить сучасним принципам розвитку озброєння і військової техніки (ОВТ) та не забезпечує однорідності зразків за рухомістю, захищеністю, негативно впливає на бойові можливості підрозділів, взаємодію сил та засобів у бою, маршові можливості, підготовку особового складу. Крім того, ускладнюються питання планування, експлуатації, ремонту та оснащення військ [6]. Розроблення максимально уніфікованого сімейства (БКМ) на базі автомобільної платформи з єдиною агрегатною базою дозволить створити сучасні зразки бойових колісних машин, які будуть відповідати сучасним оперативно-тактичним вимогам і технічним характеристикам відповідно до їх функціонального призначення з метою подальшого виконання стійкого спектру завдань поставлених перед Збройними Силами України [7].

Створення автомобільної техніки здійснюється, зазвичай, на основі типажу перспективного парку військової автомобільної техніки Збройних Сил України на відповідний період [8]. Проте, типаж КТЗ транспортного призначення та БКМ може бути сформований по одному із трьох варіантів:

- на основі сімейств таких транспортних засобів та бойових машин різного призначення, побудованих на кількох базових автомобільних шасі (базових платформах - БП);
- на основі типорозмірних рядів (ТРР) максимально уніфікованих базових автомобільних шасі;
- на основі ТРР з модульно-уніфікованих складових частин (модулів) автомобільних шасі.

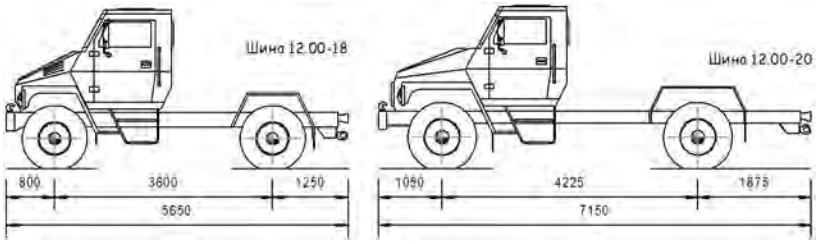
Сімейство КТЗ транспортного призначення або БКМ чи інших типів озброєння характеризується наступними характерними ознаками:

- однаковою агрегатною базою, тобто максимально-уніфікованими агрегатами трансмісій (двигун, зчеплення, коробка переміни передач, керованих, керовано-тягових, тягових, тягово-керованих або тримальних мостів, карданних валів тощо) та ходових частин (підвісок, дисків коліс, шин, кермового управління тощо);
- БП з єдиною агрегатною базою трансмісії та ходової частини [9-10] з однаковими параметрами.

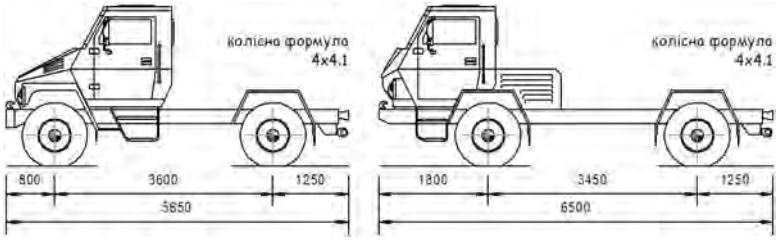
Під поняттям "сімейство" розуміється створення модульної броньованої машини на автомобільній платформі з єдиною агрегатною базою, на базі якої можна буде виготовляти різні за призначенням зразки БКМ [11].

Проте, хоча принципи проектування сімейств БКМ та інших видів військової техніки теперішній час широко застосовуються у різних країнах, цей напрям видається, все ж, не надто раціональним. Адже рівень уніфікації моделей та модифікацій автомобільної техніки різного функціонального призначення достатньо високий тільки у межах одного конкретного сімейства. Особливо, якщо воно базується лише на одній моделі базової платформи, яка має лише одну колісну базу та інші однакові розмірні параметри. Адже будь-яка зміна основних розмірних параметрів призводить до появи уже відповідної модифікації БП. Суттєвим недоліком формування сімейства військової техніки на базі однієї платформи являється її фіксована максимально допустима маса з кузовами або бойовими модулями тощо. Збільшення вантажопідйомності БП практично не можливе, тому створення, наприклад, БКМ з більшою допустимою масою, потребує застосування іншої БП, спроектованої по одному із наступних варіантів:

- на основі застосування іншої агрегатної бази при збереженні тієї ж колісної формули, наприклад 4х4.1, тобто на основі застосування більш потужного силового агрегату для забезпечення адекватної питомої потужності, мостів з більшою допустимою навантагою, обладнаних колесами з шинами відповідного типорозміру тощо (рис. 1а);
- на основі застосування іншої колісної формули, наприклад 6х6.1 замість 4х4.1 за умови максимальної уніфікації обох платформ, тобто застосування тих же переднього та заднього мостів, тих же коліс тощо, але іншої рами, силового агрегату більшої потужності тощо (рис. 1б).



а)



б)

Рис. 1. Варіанти створення базових шасі (платформ) для різних сімейств автомобільної військової техніки:
а – дві моделі уніфікованих шасі (платформ) на різній агрегатній базі;
б – дві моделі уніфікованих шасі (платформ) різних компонувальних схем, колеса одного типорозміру

Інший варіант створення уніфікованих базових автомобільних шасі базується на принципах максимальної уніфікації мостів усіх типів – керованих, керовано-тягових, тягових, тягово-керованих та тримальних, обладнаних колесами з шинами однакового типорозміру та застосування різних колісних формул. Застосування максимально-уніфікованих мостів різних типів забезпечує створення автомобільних шасі з різними колісними формулами навіть з однаковою кількістю мостів, наприклад:

- 4х2.2 – шасі з тяговим мостом, обладнаним здвоєними колесами, для автомобілів загального призначення;
- 4х2.1 – шасі з тяговим мостом, обладнаним одинарними колесами, для автомобілів загального призначення;
- 4х4.1– шасі підвищеної прохідності з керовано-тяговим та тяговим мостами, обладнаними одинарними колесами, для військової техніки різного функціонального призначення.

Збільшення допустимої повної маси базових шасі до необхідних параметрів забезпечується застосуванням більшої кількості мостів відповідних типів, тобто інших колісних формул (табл. 1).

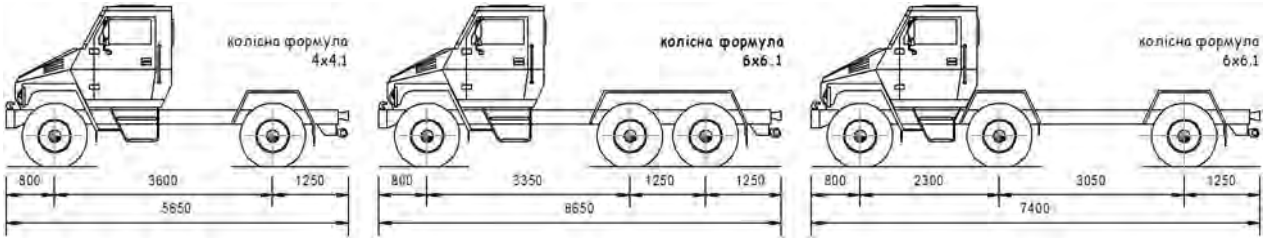
Зрозуміло, що з умови забезпечення заданих тактико-технічними вимогами величин питомої потужності, для базових шасі різної допустимої повної маси з відповідним обладнанням або озброєнням необхідні силові агрегати різної потужності. Виконання цієї умови можливе трьома шляхами:

- застосуванням модельного ряду (сімейства) максимально-уніфікованих дизельних двигунів з однаковою кількістю циліндрів різної потужності однакової або співставимої довжини, зблокованих з одними і тими ж моделями зчеплення і коробки переміни передач, розрахованих на передавання максимального крутного моменту найбільш потужного двигуна; цей варіант забезпечує максимальну уніфікацію моторного відсіку і кабіни водія, але придатний для створення базових шасі лише з двома суміжними колісними формулами, наприклад, 4х4 та 6х6 (рис. 1б) або 6х6 та 8х8 (рис. 2а);

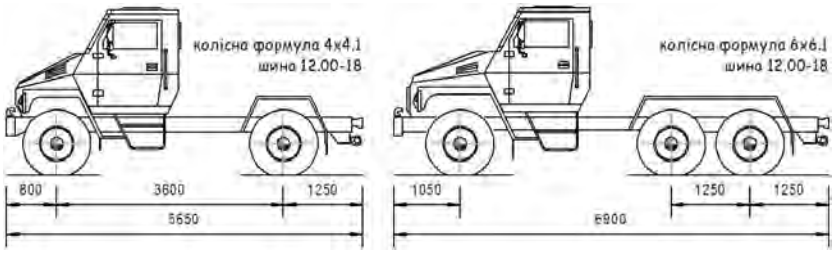
Таблиця 1 – Допустима повна маса базових автомобільних шасі у залежності від колісної формули

Допустима навантага на міст, кГс	3000			6000		
Колісна формула	4х4	6х6	8х8	4х4	6х6	8х8
Допустима повна маса автомобільного шасі, кг	6000	9000	12000	12000	18000	24000

- застосуванням ТРР максимально-уніфікованих дизельних двигунів різної потужності з різною кількістю циліндрів, наприклад, 4-ри циліндрових та 6-ти циліндрових рядних; цей варіант вимагає моторних відсіків різної довжини, оскільки габаритна довжина двигунів суттєво різниться (рис. 2б);
- застосуванням максимально-уніфікованих дизельних або багатопаливних двигунів різної потужності з різною кількістю циліндрів та різним їх розміщенням, наприклад, 4-ри циліндрових рядних та 6-ти циліндрових V-подібних; такий варіант забезпечує максимальну уніфікацію моторного відсіку і кабіни водія (рис. 2а).



а)



б)

Рис. 2. Варіанти створення типорозмірних рядів базових автомобільних шасі для автомобільної військової техніки:
а – з двигунами одного сімейства з однаковою кількістю циліндрів, колеса одного типорозміру;
б – з двигунами одного сімейства з різною кількістю циліндрів, колеса одного типорозміру

Створення ТРР базових автомобільних шасі з різними колісними формулами на основі застосування силових агрегатів з різною габаритною довжиною найбільш доцільне з кабінами вагонного типу, розміщеними перед або частково над першим переднім мостом (рис. 3).

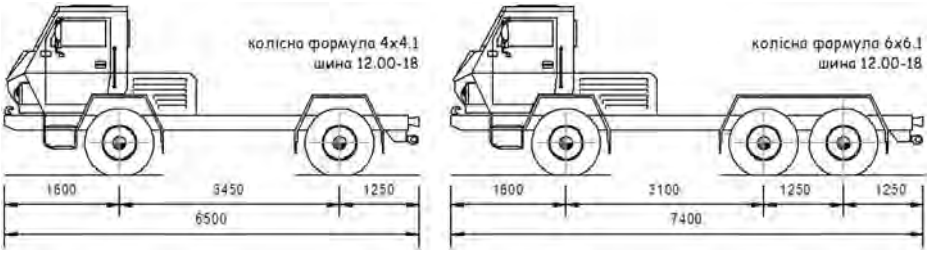


Рис. 3. Варіант створення типорозмірного ряду базових автомобільних шасі для автомобільної військової техніки з переднім розміщенням кабіни водія

За такого компонування шасі силовий агрегат розміщений за кабіною водія над або за переднім тягово-керованим мостом, тому обладнання моторного відсіку необхідної довжини значно простіше.

Та все ж таки більш перспективним видається формування перспективного парку військової автомобільної техніки Збройних Сил України на основі ТРР модульно-уніфікованих базових автомобільних шасі, БКМ та іншої військової техніки. Один з можливих та найбільш доцільних варіантів модульно-уніфікованих типорозмірів основних складових частин базових автомобільних шасі запропонований у роботі [12].

Для узагальненої оцінки і порівняння усіх наведених варіантів формування базових автомобільних шасі пропонується коефіцієнт укрупненої базової уніфікації (табл. 2), який визначається за виразом

$$k_u = \frac{\sum\limits_{i=1}^{n_i} n_i + 0{,}75 \sum\limits_{j=1}^{n_j} n_j + 0{,}5 \sum\limits_{g=1}^{n_g} n_g}{\sum\limits_{N=1}^{N} N_i}, \qquad (1)$$

де n_i – кількість типорозмірів складових частин базового шасі, коефіцієнт уніфікації яких складає 0,95-1,0; n_j – кількість типорозмірів складових частин базового шасі, коефіцієнт уніфікації яких складає 0,8-0,95; n_j – кількість типорозмірів складових частин базового шасі, коефіцієнт уніфікації яких складає 0,5-0,8; N_i – загальна кількість типорозмірів складових частин базового шасі;

$$N_i = n_i + n_j + n_g + n_o, \qquad (2)$$

де n_o – кількість оригінальних складових частин базового шасі, коефіцієнт уніфікації яких менший 10-15 %.

До визначальних типорозмірів основних складових частин віднесені рама шасі, силовий агрегат, що складається з двигуна, зчеплення та коробки переміни передач, роздавальні коробки двох типорозмірів, керовано-тяговий міст, тяговий міст, типорозмір коліс, підвіска коліс, кабіна водія, моторний відсік з зовнішнім облицюванням.

Таблиця 2 – Коефіцієнт укрупненої базової уніфікації автомобільних шасі за різними варіантами

Варіант уніфікації/ № рис.	Основні складові частини шасі											Кількість складових частин за рівнем уніфікації				Укрупнений базовий коефіцієнт уніфікації
	Р	ДВЗ	Зч	КПП	РК	КТМ	ТМ	К	ПМ	КВ	МВ					
	Група за експертним коефіцієнтом уніфікації											n_i	n_j	n_g	n_o	
Базові платформи:																
рис. 1а	n_g	n_o	n_o	n_o	n_o	n_o	n_o	n_o	n_o	n_i	n_g	1	0	2	8	0,180
рис. 1б	n_g	n_j	n_i	n_i	n_i	n_i	n_i	n_i	n_i	n_j	n_j	7	3	1	0	0,800
Типорозмірний ряд шасі:																
рис. 2а	n_g	n_i	n_i	n_i	$n_o + n_i$	n_i	n_i	n_i	n_i	n_i	n_j	9	1	1	1	0,854
рис. 2б	n_g	n_o	n_o	n_o	n_o	n_i	n_i	n_i	n_i	n_i	n_g	5	0	2	4	0,545
Модульно-уніфікований типорозмірний ряд шасі:																
рис. 3	n_g	n_i	n_i	n_i	$n_o + n_i$	n_i	n_i	n_i	n_i	n_i	n_j	9	1	1	1	0,854
Умовні позначення: Р – рама, ДВЗ – двигун, Зч – зчеплення, КПП – коробка переміни передач, РК – роздавальна коробка, КП – карданна передача, КТМ – керовано-тяговий міст, ТМ – тяговий міст, ПМ – підвіска мостів, КВ – кабіна водія, МВ – моторний відсік																

Вибраний ТРР основних складових частин базових автомобільних шасі видається, на перший погляд, занадто спрощеним. Але навіть розраховані на його основі укрупнені базові коефіцієнти уніфікації автомобільних шасі, створених за варіантами формування БП, ТРР та модульно-уніфікованих ТРР, все ж характеризують ці варіанти за можливістю досягнення максимального рівня їх уніфікації.

Наведений на рис. 2а варіант створення базових автомобільних шасі являється, фактично, прикладом їх модульно-уніфікованого ТРР. Саме тому, укрупнені базові коефіцієнти уніфікації автомобільних шасі цього ТРР та модульно-уніфікованого ТРР шасі, наведеного на рис. 3, однакові.

Висновки

На основі аналізу розглянутих напрямків проектування базових автомобільних шасі, призначених для створення військової техніки різного функціонального призначення та формування їх типажу на відповідний період, напрошуються наступні висновки:

1. Найвищий рівень уніфікації базових автомобільних шасі забезпечує напрям створення їх типорозмірних рядів на основі максимально-уніфікованих модулів, принаймні, основних складових частин – кабін, мостів усіх типів, коробок переміни передач тощо.

2. Створення ТРР модульно-уніфікованих базових автомобільних шасі на основі застосування обмеженої номенклатури базових модулів їх трансмісій та ходових частин з різними колісними формулами 4х4, 6х6, 8х8 тощо забезпечує формування їх типажу з необхідними максимально допустимими повними масами.

3. Напрям застосування базових платформ видається доцільним при необхідності створення військової техніки зі специфічними технічними вимогами, які не можуть бути створені на базі модульно-уніфікованих ТРР автомобільних шасі.

Наведені висновки та рекомендації, у будь-якому випадку, сприятимуть осмисленому вибору інженерно-технічними фахівцями проектних організацій та науково-дослідних установ Міністерства оборони України того чи іншого напрямку створення базових автомобільних шасі уже на стадіях формування тактико-технічних вимог до відповідного військового озброєння і розроблення його пошуково-ескізних проектів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Основні напрями розвитку озброєння та військової техніки на довгостроковий період. Схвалено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 14.06.2017 р. № 398-р.
2. Даник Ю. Г., Шестаков В. І. Особливості розвитку та удосконалена класифікація розвідувально-ударних комплексів / Ю. Г. Даник, В. І. Шестаков // Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки та оборони. – 2017. – № 3 (30). – С. 126-136.
3. Голуб Г. А., Цивенкова Н. М., Чуба В. В., Голубенко А. А., Терещук М. Б. / Обґрунтування методу комплексної групової уніфікації конструкцій машин і приладів / Г. А. Голуб, Н. М. Цивенкова, В. В. Чуба, А. А. Голубенко, М. Б. Терещук // DOI: http://doi.org/10.15587/1729-4061.2019.183844.
4. Дачковський В. Методика обґрунтування тактико-технічних вимог до рухомих засобів ремонту озброєння та військової техніки / В. Дачковський // Social development & Security. – 2019. – Vol. 9, No. 6. – С. 86-101. – DOI: http://doi.org/10.33445/sds.2019.9.6.7.
5. Кулагін К. К. Особливості стандартизації та уніфікації військової техніки в сучасних умовах її розробки і виробництва / К. К. Кулагін // Системи обробки інформації. – 2009. – № 6(80). – С. 61-66.
6. Голуб В. А., Купріненко О. М., Гребеник О. М. Обґрунтування типажу бойових колісних машин із використанням методів кластерного аналізу / В. А. Голуб, О. М. Купріненко, О. М. Гребеник // Науково-виробничий журнал. – 2013. – № 5(235) вересень-жовтень. – С. 5-10.
7. Русіло П. О., Костюк В. В., Калінін О. М., Варванець Ю. В. Сучасний стан і перспективи розвитку рухомих засобів технічного обслуговування і ремонту автомобільної і бронетанкової техніки / П. О. Русіло, В. В. Костюк, О. М. Каліні, Ю. В. Варванець // Вісник Національного технічного університету ""ХПІ". Серія : Транспортне машинобудування. – 2018. – № 29 (1305). – С. 92-99.
8. Типаж перспективного парку військової автомобільної техніки Збройних Сил України на період 2015 року. Наказ Міністра оборони України від 08.06.2011 року, № 316.
9. Середенко М. М., Єфімов В. Г. Проблеми збалансованості та перспективи розвитку системи озброєння Сухопутних військ Збройних сил України / М. М. Середко, В. Г. Єфімов // Науково-технічний збірник. – Львів : 2014. - № 2(11). – С. 46-51.
10. Куприненко А. Н. Современное состояние и проблемы построения типажа боевых бронированных машин / А. Н. Куприненко // Системи озброєння і військова техніка. – 2012. – № 2(30). – С. 62-65.
11. Костюк В.В., Русіло П.О., Варванець Ю.В., Калінін О.М. Основні критерії щодо створення перспективного сімейства вітчизняних броньованих колісних машин / В.В. Костюк, П.О. Русіло, Ю.В. Варванець, О.М. Калінін // Системи озброєння і військова техніка. – 2016. – № 1(45). – С. 25-28.
12. Войтків С. В. Система модульного проектування автомобільних шасі з кабіною / С. В. Войтків // Матеріали XLIX науково-технічної конференції підрозділів Вінницького національного технічного університету (НТКП ВНТУ-2020). 18-29 травня 2020 року. Збірник доповідей. – Вінниця : ВНТУ, 2020. – С. 258-261.

Станіслав Володимирович Войтків – канд. техн. наук, Заслужений машинобудівник України, генеральний конструктор, ТзОВ "Науково-технічний центр "Автополіпром", м. Львів, e-mail: voytkivsv@ukr.net.

Voytkiv Stanislav V. Voytkiv – Cand. Sc. (Eng), The deserved machine engineer of Ukraine, general designer "Scientific and technical center "Autopoliprom", e-mail: voytkivsv@ukr.net.

УДК 356/358

В. Б. Степовий[1]
А. О. Семенов[1]
Л. В. Мороз[1]

КЛАСИФІКАЦІЯ РАДІОЛОКАЦІЙНИХ ЦІЛЕЙ

[1]Вінницький національний технічний університет;

Анотація
В роботі проведено аналіз класифікації радіолокаційних цілей, розглянуто радіолокаційні характеристики цілей.
Ключові слова: радіоелектронна розвідка, об'єкти локації, ефективна площа розсіювання, поляризація радіохвиль.

Abstract
The paper analyzes classification of radar targets, describes radiolocating characteristics of radar targets.
Keywords: signals intelligence, radar targets, effective scattering area, polarization of radio waves.

Вступ

Об'єктами (цілями) локації є аеродинамічні (літаки, автоматичні аеростати, повітряні кулі) та ракетні літальні апарати, які рухаються в атмосфері, а також підводні човни для приморських підрозділів РТВ [1].

Для виявлення цілі (об'єкта локації) у просторі потрібно, щоб її фізичні властивості відрізнялись від середовища, у якому поширюються радіохвилі, або безпосередньо вона була джерелом випромінювання [2].

Ефективна площа розсіювання (ЕПР, $\sigma_ц$) – це площа такого уявного випромінювача, який рівномірно розсіює всю падаючу на нього енергію, створюючи при цьому в точці прийому таку ж густину потоку потужності, як і реальна ціль [3].

Поняття ефективної площі розсіювання введено для кількісної оцінки інтенсивності вторинного випромінювання, яке виникає при відбитті радіохвиль, що досягли цілі.

Результати досліджень

Об'єкти локації класифікуються залежно від геометричної форми літальних апаратів та їх радіолокаційних і льотно-технічних характеристик на такі категорії:

- літаки стратегічної авіації (СА);
- літаки тактичної та палубної авіації (ТА);
- стратегічні крилаті ракети (СКР);
- авіаційні та зенитні ракети різноманітних класів;
- безпілотні або дистанційно керовані літальні апарати;
- автоматичні дрейфуючі аеростати (АДА), повітряні кулі;
- бойові кораблі, що знаходяться на поверхні води.

Для виконання задач радіо-локаційної оборони та супроводження цілей розміри елементів, що визначають роздільну здатність РЛС, повинні обиратись так, що цілі можна було вважати «точковими» об'єктами.

На практиці застосовується метод послідовного кругового огляду вузькими за азимутом променями, темп яких $T_{огл}$ становить 10(5) с, що призводить до короткотривалого опромінення цілі $t_{опр}$ = 30…120 мс, відповідно до цього момент часу, коли відбувається контакт РЛС з ціллю, можна вважати «точковим» [4].

Основною радіолокаційною характеристикою цілі є її ефективна площа розсіювання $\sigma_ц$, яка визначається певною геометрією та матеріалами поверхні об'єкта локації. Для спостерігача величина

ЕПР кожної цілі є змінною та випадковою величиною, яка залежить від результату інтерференції радіохвиль. Значення ЕПР залежить від ракурсу $\Theta_ц$ цілі, довжини хвилі λ РЛС, а також кількості та розташування «блискучих» точок та їх впливу на результуючий ехо-сигнал. На рисунку 1 зображено діаграми вторинного випромінювання літального апарату в горизонтальній площині, коли довжина хвилі становить λ = 3..5 м для частини «а» та λ = 10 см для частини «б».

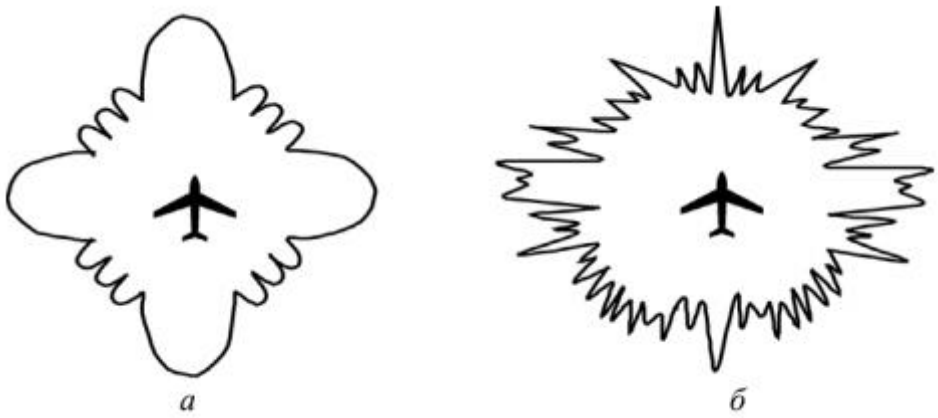


Рисунок 1 – Діаграми вторинного випромінювання літального апарату, коли λ = 3..5 м (а) та λ = 10 см (б) [1]

При визначенні цілей на пороговій дальності використовують суму ехо-сигналів за час $t_{опр}$, тому основними даними для характеристики цілей є дані про середнє значення $\sigma_ц$ та характер флюктуацій. Наближені діапазони значень величини $\sigma_ц$ основних класів засобів повітряного нападу та діапазонів хвиль наведені у таблиці 1 [1].

Таблиця 1 – ЕПР основних класів засобів повітряного нападу [1]

Тип засобу	Діапазон хвиль, см								
	Сантиметровий (3…10)			Дециметровий (10…100)			Метровий (150…200)		
	ППЦ	борт	ЗПЦ	ППЦ	борт	ЗПЦ	ППЦ	борт	ЗПЦ
СЕМ	0,02…0,03	0,07…0,08	0,1…0,2	0,03…0,07	0,3…0,8	0,2…0,5	0,7…2,5	0,8…0,9	0,5…1,0
ALCM(СКР)	0,1…0,2	0,35...0,4	0,2…0,3	0,1...1	0,4...1,8	0,2...0,4	1...2	1,8...3,0	0,4...4,8
B-1A (СА)	10...14	50	45	14...40	50...100	35...45	40...50	≈100	35...80
B-52 (СА)	75…80	63...70	120...125	55...75	53...63	30...120	50...55	53...66	27...30
FB-111 (ТА)	8...8,5	10...11	7...7,5	≈ 8,5	9...11	7,5...8,5	8,5...9	9...13	8,5...15
A-4,-5(ТА)	7...10	6...7	15...20	10...20	7...15	10...15	14...17	15...29	10...15
АДА	0,3...0,5	0,3...0,5	–	–	–	–	–	–	–
Крейсер	1 000...15 000								
Підводний човен на поверхні води	40...100								

Висновки

В результаті аналізу основних характеристик радіолокаційних цілей та їх класифікації можна сказати, що вона є доволі обширною та включає різноманітні апарати, а також базується на показниках, які дають достатньо чітке розуміння того, який вид цілі спостерігається в даний момент. Також було розглянуто важливість показника ефективної площі розсіювання (ЕПР) літального апарату, що дає можливість мати уявлення про геометричну форму та матеріали цілі, і сформовано таблицю з наближеними діапазонами значень величини $\sigma_ц$ основних класів засобів повітряного нападу та діапазонів хвиль.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Тяпкин В.Н., Фомин А.Н., Гарин Е.Н. Основы построения радиолокационных станций радиотехнических войск. Учебник. – Красноярск: СФУ, 2011. – 536 с.
2. Васюта К.С., Тесленко О.В., Купрій В.М., Малишев О.А. Основи побудови радіолокаційних засобів розвідки повітряного простору. – Харків: ХУПС, 2013. – 212 с.
3. Бондаренко Б.Ф., Вишнівський В.В., Долгушин В.П. Теорія радіолокаційних систем. Підручник. – Київ: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2011. – 383 с.
4. Образцов Е.А., Пушков О.В. Маловысотные РЛС: шаг за шагом. – Тверь: Воздушно-космическая оборона, 2012. – 146 с.

Степовий Владислав Богданович — студент групи 01-19, кафедри військової підготовки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: vlad.stepoviy1@gmail.com

Семенов Андрій Олександрович — д-р техн. наук, професор, доцент кафедри військової підготовки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: semenov.a.o@vntu.edu.ua

Мороз Лариса Василівна — старший викладач кафедри військової підготовки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: morozlarisa764@gmail.com

Stepovyj Vladyslav — student of group 01-19, departments of military training, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vlad.stepoviy1@gmail.com

Semenov Andriy Oleksandrovych — Dr. Sc. (Eng.), Full Professor, Associative Professor of Military Training, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: semenov.a.o@vntu.edu.ua

Moroz Larysa Vasylivna — Senior Lecturer of the Department of Military Training, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: morozlarisa764@gmail.com

УДК 621.316

Л. В. Мороз[1]
І.І Садич[1]

АНАЛІЗ ШЛЯХІВ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПІДГОТОВКИ ТА ПЕРЕПІДГОТОВКИ ЕКІПАЖІВ ІНЖЕНЕРНИХ МАШИН РОЗГОРОДЖЕННЯ

[1] Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі проведено аналіз доцільності застосування тренажерів для підготовки та перепідготовки механіків-водіїв та операторів спеціального обладнання для підвищення ефективності використання інженерних машин розгородження.

Ключові слова: механік-водій, оператор, спеціальне обладнання, інженерні машини, тренажер.

Abstract

The paper analyzes the feasibility of using simulators for training and retraining of mechanics-drivers and operators of special equipment to improve the efficiency of engineering fencing machines.

Keywords: mechanic-driver, operator, special equipment, engineering machines, simulator.

Вступ

Провідні вчені в галузі будівництва тренажерів у своїх наукових роботах [1] обґрунтовано довели необхідність та актуальність проведення невідкладних заходів щодо впровадження новітніх тренажерних систем навчання у програму підготовки спеціалістів для Збройних Сил України з подальшим її інтегруванням у єдину систему навчання.

Проте не було акцентовано достатньо уваги безпосередньо на питання підготовки військових механіків-водіїв та операторів. Крім того, серед широкого кола питань стосовно підготовки висококваліфікованих механіків-водіїв та операторів недостатньо вивчені питання методики побудови тренувань з урахуванням та можливістю контролю фізичних і психічних здібностей механіка-водія (оператора), їх вплив на рівень його майстерності, можливість використання в процесі подальшої підготовки на тренажерах.

Метою роботи є аналіз шляхів підвищення ефективності використання інженерних машин розгородження, застосуванням тренажерів для підготовки та перепідготовки механіків-водіїв та операторів спеціального обладнання.

Результати дослідження

Одним із шляхів зменшення експлуатаційних витрат та збереження ресурсу транспортних засобів є використання тренажерних комплексів та програмного забезпечення. Необхідно вести перепідготовку водіїв, операторів спецтехніки, водіїв машин інженерного озброєння за допомогою тренажерних комплексів. Застосування яких, поряд з безумовним дидактичним ефектом, дає немалий економічний ефект за рахунок відсутності витрати паливно-мастильних матеріалів, амортизаційних витрат техніки, витрат, пов'язаних з ремонтом техніки внаслідок неправильної експлуатації, утриманням центрів навчання тощо.

В той же час підготовка на тренажерних комплексах разом з тренуваннями на транспортних засобах дасть змогу підготовити спеціалістів високого класу, а також можливість відтворити різні погодні умови та ситуації для кращого подальшого виконання поставлених завдань та уникнення різних аварійних ситуацій. Результати досліджень показали, що механіки-водії та оператори спеціальної техніки з часом втрачають набуті навики, особливо ті, які не використовуються. Тому доцільна допідготовка, яку також можна проводити за допомогою тренажерних комплексів.

Використання сучасного програмного забезпечення може дати змогу визначити функціональний

та психологічний стан оператора або механіка-водія, що дозволить скоригувати програму навчання та забезпечить краще підготовити персонал до виконання завдання. Фахова підготовка водіїв окреслюється у наявності широкого діапазону навиків, що забезпечують правильні і своєчасні дії в критичних дорожніх ситуаціях, а операторам спеціального обладнання – ефективно використовувати в різних умовах.

Механік-водій (оператор) повинен швидко сприймати і аналізувати велику кількість інформації, своєчасно приймати правильні рішення в критичних ситуаціях, точно маніпулювати органами управління [2]. Надійність правильного рішення в таких умовах залежить від впливу функціонального стану механіка-водія на об'єктивні кількісні показники, які характеризують процес сприйняття дорожніх умов. Одним із таких показників, який суттєво залежить від функціонального стану механіка-водія, є час його реакції.

В даний час існує багато різновидів тренажерів, які застосовуються для підвищення практичних навичок механіків-водіїв (операторів) різних видів техніки, а також спеціальних машин.

Для злагодженої взаємодії екіпажу, а саме механіка-водія та оператора пропонується застосовувати комплексні тренажери, що в свою чергу дасть наступні результати:

- впровадження основних принципів бойової підготовки (зробити бойову підготовку реальним підґрунтям всієї діяльності військ, виключити спрощення у ході занять і навчань, створити умови навчання, наближені до реальних бойових, забезпечити інтенсивну підготовку всього особового складу підрозділів, забезпечити об'єктивний контроль рівня підготовленості екіпажів і злагодженості підрозділів);

- вирішення завдань бойової підготовки та перепідготовки (навчити екіпажі різним прийомам та способам бойових дій у складі підрозділу, ефективному використанню додаткового обладнання в складних умовах бойової обстановки, у денних та нічних умовах, відпрацювати навички командирів щодо безперервного управління підрозділами та вогнем в бою, підготувати підрозділи до ведення ефективних та узгоджених дій в сучасному бою, формувати у екіпажів високі морально-бойові якості);

- скорочення витрат на бойову підготовку і збереження технічного ресурсу військової техніки на 60-70%.

Висновки

Проведений в роботі аналіз показав доцільність застосування тренажерів для підготовки та перепідготовки механиків-водіїв та операторів спеціального обладнання для підвищення ефективності використання інженерних машин розгородження.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Руснак І.С. Проблеми модернізації та створення тренажерно-моделювальних комплексів / І.С. Руснак // Наука і оборона. – 2002 .– С. 32-34.

2. Сай І.В. Вплив рівня професійної підготовки водіїв на економічні показники експлуатації транспорту/ Сай І.В., Мовчан О.М., Стукота С.А. // Автошляховик України. – 2001. – № 1.

3. Шапталенко М.І., Мазуренко В.І., Гайдаманчук С.П., Поляков А.П., Сай І.В. Вплив тренажерної підготовки на час реакції водія. - Київ: НАОУ. Труди академії. – 2002. – № 33.

Мороз Лариса Василівна — старший викладач кафедри військової підготовки, Вінницький національний технічний університет, e-mail: morozlarisa764@gmail.com

Садич Ігор Ігорович — слухач, навчальна група 04-19, кафедра військової підготовки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: roma.shevchenko1997@gmail.com

Moroz Larysa Vasylivna — Senior Lecturer of the Department of Military Training, Vinnytsia National Technical University, Vinntsia, e-mail: morozlarisa764@gmail.com

Sadych Ihor Ihorovych — student, study group 04-19, Department of Military Training, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa, e-mail: roma.shevchenko1997@gmail.com

УДК 35:358

М. О. Оніщук[1]
А. О. Семенов[1]
Л. В. Мороз[1]

ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАДІОЛОКАЦІЙНИХ СТАНЦІЙ

[1]Вінницький національний технічний університет

Анотація

У роботі систематизовано основні вимоги до технічних характеристик радіолокаційних станцій на виконання певних тактичних завдань, що стоять перед ними. На основі проаналізованих даних із відповідних наукових джерел, наведено класифікації відповідних радіолокаційних систем.

Ключові слова: радіолокаційні станції, технічні характеристики, аналіз, сигнал.

Abstract

The paper systematizes the main requirements for the technical characteristics of radar stations to perform certain tactical tasks facing them. Based on the analyzed data from relevant scientific sources, the classifications of relevant radar systems are given.

Keywords: radar stations, technical characteristics, analysis, signal..

Вступ

Радіолокація вперше народилася в 30-х роках XX століття в СРСР у зв'язку з потребностями для протилітакової оборони. В залежності від поставленого завдання радіолокаційні станції (РЛС) мають відповідні тактичні та технічні характеристики. Тактичні характеристики РЛС використовують для оцінки бойових можливостей даної системи і проведення певних розрахунків. Технічні характеристики РЛС направлені на виконання тактичних вимог, так як ці параметри є основними для забезпечення бойових можливостей.[1]

Отже візьмемо за мету розглянути саме технічні характеристики, що найбільше впливають на роботу основних систем радіолокаційних станцій.

Результати дослідження

Система приладів передачі у РЛС генерує високочастотний сигнал і характеризується наступними технічними даними:

Середня потужність генеруючого сигналу ($P_{ср}$) – це середня потужність за період повторення НВЧ-сигналу:

$$P_{ср} = P_{\text{і}} F_{\text{п}} \tau_{\text{і}}. \quad (1)$$

Імпульсна потужність генеруючого сигналу (P_i) – це середня потужність сигналу що віддається передавачем в антену РЛС:

$$P_{\text{і}} = \frac{P_{\text{ср}} T_{\text{п}}}{\tau_{\text{і}}}. \quad (2)$$

Довжина генеруючого сигналу (τ_i) – це час, за який генератор виробляє енергію НВЧ.

Частота повторення сигналу (F_n) – величина, що показує кількість імпульсної енергії НВЧ, що виробляється передавачем в одиницю часу (с).

Величина що обернена частоті повторення F_n , називається періодом повторення T_n зондуючих сигналів.

Високочастотний тракт РЛС виконує передачу НВЧ-енергії зондуючих сигналів від передавача до антени і прийнятих високочастотних ехо-сигналів від антени на вхід приймача. Виконання розглянутих функцій може бути забезпечено у випадку, якщо основні технічні дані тракту не нижче необхідних для коректної та точної роботи.[1]

Антенні прилади РЛС мають наступні технічні характеристики:

a) Коефіцієнт підсилення антени – число, що показує виграш у потужності зондуючого або відбитого сигналу, який отримується за рахунок направленої дії антени;
b) Форма діаграми направленості антенних приладів (ДНА) – це залежність напруженості поля від кутових координатів, за допомогою яких визначають напрямок точки спостереження.

У РЛС радіотехнічних військ (РТВ) використовують антенні системи із ДНА коаксіально-квадратного, лопаткового і голкового типу;

c) Рівень бойових пелюсток. Бойові пелюстки ДНА радіолокаційних станцій характеризують рівень випромінення і прийому електромагнітної енергії поза основним напрямком (головної пелюстки). Цей недолік антен знижує завадостійкість і прихованість РЛС, а також у ряді випадків може призводити до появи помилкових відміток на екрані.[2]

Приймальний пристрій РЛС характеризується наступними якісними показниками:

1) Чутливість. Розрізняють граничну і реальну чутливість. Під граничною чутливістю розуміють мінімальну потужність сигналу на вході приймача, при якій на його виході відношення сигналу до шуму дорівнює одиниці. Реальна чутливість – мінімальна потужність сигналу на вході приймача, при якій на його виході забезпечується задане перевищення потужності сигналу над потужністю шуму;
2) Коефіцієнт шуму – це величина, що показує у скільки разів відношення потужності сигналу до потужності шуму на вході приймача більше, аніж на його виході:

$$К_{ш} = \frac{\left(P_c/P_{ш}\right)_{вх}}{\left(P_c/P_{ш}\right)_{вих}}, \quad (3)$$

де P_c, $P_ш$ – потужності сигналу та шуму відповідно;

3) коефіцієнт підсилення – характеризує підсилюючі властивості приймача. Коефіцієнтом підсилення по потужності K_p називають відношення потужності сигналу на виході приймача $P_{с. вих}$ до потужності сигналу на його вході $P_{с. вх}$:

$$К_{р} = \frac{P_{с.вих}}{P_{с.вх}}; \quad (4)$$

4) Лінія пропускання приймача. Це параметр котрий характеризує лінію частот, на границях якої коефіцієнт підсилення приймача на потужності K_p у два рази менше коефіцієнта підсилення на несучій частоті. Лінія пропускання радіолокаційного приймача залежить від ширини спектру зондуючого сигналу;
5) Динамічний діапазон – визначає здатність приймача працювати без перевантаження при дії сильних сигналів та завад. Кількісно динамічний діапазон визначається відношенням максимальної амплітуди сигналу до мінімальної, при якому сигнал на виході ще не спотворюється. Частіше за все цей параметр приводиться у дБ.

Динамічний діапазон є важливим параметром приймальних систем РЛС і в більшості визначає кількісні показники завадостійкості РЛС від активних та пасивних завад.[3]

Висновки

В даній роботі було розглянуто електричні характеристики РЛС РТВ, показані співвідношення та формули для аналізу та можливості розрахунку параметрів приладів радіолокаційних станцій, що корисно для поставлення і використання станцій у певних умовах експлуатації та тактичних завданнях.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Тяпкін В. Н. Основи побудови радіолокаційних станцій для радіотехнічних військ / В. Н. Тяпкін, А. Н. Фомін, Е. Н. Гарін. – Красноярськ: Сибірський федеральний університет, 2011. – 536 с
2. Бондаренко Б. Основи побудови РЛС РТВ / Б. Бондаренко. – Київ: КВИРТУ ППО.
3. Васюта К. С. Основи побудови радіолокаційних засобів повітряного простору / К. С. Васюта, О. В. Текленко. – Харків: ХУПС, 2013.

Оніщук Микола Олександрович — студент групи 01-20, кафедри військової підготовки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: onisukmikola3@gmail.com.

Семенов Андрій Олександрович — д-р техн. наук, професор, доцент кафедри військової підготовки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: semenov.a.o@vntu.edu.ua

Мороз Лариса Василівна — старший викладач кафедри військової підготовки, Вінницький національний технічний університет, e-mail: morozlarisa764@gmail.com

Onishchuk Mykola Oleksandrovych — student of group 01-20, Departments of Military Training, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa, e-mail: onisukmikola3@gmail.com

Semenov Andriy Oleksandrovych — Dr. Sc. (Eng.), Full Professor, Associative Professor of Military Training, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: semenov.a.o@vntu.edu.ua

Moroz Larysa Vasylivna — Senior Lecturer of the Department of Military Training, Vinnytsia National Technical University, Vinntsia, e-mail: morozlarisa764@gmail.com

УДК 356/358

І. П. Кулібабчук[1]
А. О. Семенов[1]
Л. В. Мороз[1]

Маскувальний ефект пасивних завад радіолокаційного виявлення повітряних об'єктів

[1]Вінницький національний технічний університет;

Анотація
В роботі проведено аналіз маскувальних та імітованих пасивних перешкод.
Ключові слова: радіолокаційна станція, радіоелектронна боротьба, ефективна площа розсіювання, радіотехнічна розвідка, питома відбивної здатності.

Abstract
The paper analysis of masking and simulated passive obstacles is carried out in the work.
Keywords: radar station, electronic warfare, effective scattering area, radio technical reconnaissance, specific reflectivity.

Вступ

Заважаючими відбивачами є всі відбивачі-неоднорідності середовища розповсюдження радіохвиль, які не є радіолокаційними цілями. Відлуння-сигнали «точкових» ізольованих відбивачів створюють імітовані пасивні перешкоди (ІПП), які перевантажують систему оброблення РЛІ; розподілені в просторі сукупності відбивачів створюють маскувальні пасивні перешкоди (МПП) [1].

Ефективна площа розсіювання (ЕПР, $\sigma_ц$) – це площа такого уявного випромінювача, який рівномірно розсіює всю падаючу на нього енергію, створюючи при цьому в точці прийому таку ж густину потоку потужності, як і реальна ціль [3].

Поняття ефективної площі розсіювання введено для кількісної оцінки інтенсивності вторинного випромінювання, яке виникає при відбитті радіохвиль, що досягли цілі.

Результати досліджень

Об’єкти локації класифікуються залежно від геометричної форми літальних апаратів та їх радіолокаційних і льотно-технічних характеристик на такі категорії:

- ділянки земної поверхні;
- хмари гідрометеорів;
- хмари штучних металевих (металізованих) відбивачів - диполів, стрічок або спеціалізованих аерозолів;
- пилові хмари, великі птахи, комахи, турбулентна атмосфера;
- штучно іонізовані області.

Штучні МПП створюють, скидаючи пачки дипольних відбивачів з висот 5-10 км з темпом 0,5-2 пачки на 100 м шляху, забезпечуючи $\sigma_{пп} \geq 50–150$ м^2 на маршрутах протяжністю до сотень кілометрів або в хмарах дипольних відбивачів площею до 50 × 300 км. Літаки ТА можуть нести до декількох сотень пачок дипольних відбивачів, літаки СА і РЕБ - до декількох тисяч пачок [2]. Сучасні автомати скидування дипольних відбивачів забезпечують нарізування відбивачів по довжині в польоті відповідно до конкретної радіоелектронної обстановкою. Вживаються заходи для розсіювання дипольних відбивачів по висоті з метою розширення спектру флуктуацій створюваних ними МПП. Час розвитку хмари дипольних відбивачів становить від одиниць до десятків хвилин, час існування - від 0,5 години до декількох годин. Розкриття пачок дипольних відбивачів (їх розліт) після скидання займає 10 ... 30 с, тому літак постановник перешкод спостерігається попереду створюваного їм хмари. Однак противником створюються автомати, що дозволяють відстрілювати пачки дипольних відбивачів в передню півсферу - в цьому випадку їх постановник буде перебувати в хмарі пасивних перешкод (ПП). Величину $\sigma_{пп}$ природного походження розраховують, виходячи з

обсягу V_0 (або площі S_0) елементів дозволу РЛС і об'ємної (поверхневої) питомої відбивної здатності σ^0 джерел МПП.



Рисунок 1 – Вінницька радіовежа як приклад маскувальної пасивної перешкоди

Найбільш інтенсивні і поширені МПП - відображення від землі. Повітряний противник прагне всіляко використовувати такі МПП, виконуючи польоти на малих висотах. Дуже потужні заважаючі відображення спостерігаються від гір, багатоповерхових забудов міст, але ці відбивачі нерухомі, тому спектр коливань вузький. Відбиття від поверхні землі, як і хмар дипольних відбивачів, деполяризовані внаслідок хаотичності орієнтації відбивачів. Питома рівень зворотного відображення, як правило, зростає при зменшенні довжини хвилі [1]. У ближній зоні наземних РЛС в рівнинній місцевості, поряд з областями суцільних МПП, спостерігаються зони множинних цілеподібних і «точкових» [4] віддзеркалень від поодиноких місцевих предметів (МП), число яких може досягати декількох сотень. Така «рвана» дискретна пасивна перешкода (ПП) має маскуючу дію, перевантажуючи пристрої знімання та обробки РЛС.

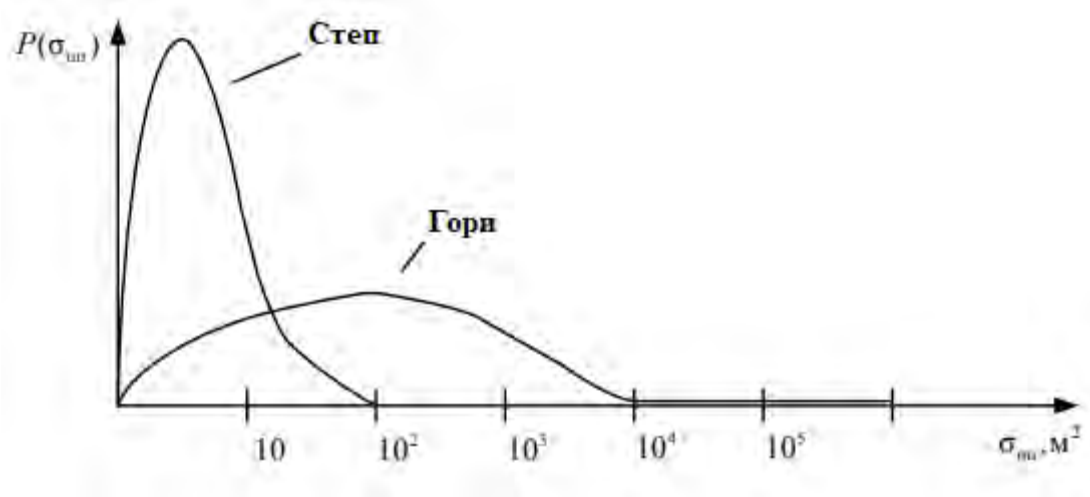


Рисунок 2 – Розподілення вірогідності рівня МПП [1]

Одиночні або групові цілеподібні ПП створюються противником навмисно за допомогою окремих викидів пачок ДО, або запуску імітуючих ракет, або БПЛА. Імітують ПП створюються з допомогою запуску за вітром легких куль (до тисяч штук), що летять на висотах h = 1 ... 5 км. Довжини їх трас можуть становити тисячі км.

Висновки

В результаті аналізу є необхідність селекції цілей на фоні маскувальних та імітувальних пасивних перешкод враховується при створенні і вдосконаленні зразків ЗРЛ РТВ ВПС. ЕПР імітувальних цілей може становити від часток до десятків квадратних метрів. Малі та малошвидкісні відволікаючі об'єкти, якщо їх не розпізнавати, серйозно впливають на систему ППО. Знищення їх проблематично через велику кількість, слабкою радіолокаційної і візуальної спостережливості і малих швидкостей польоту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Тяпкин В.Н., Фомин А.Н., Гарин Е.Н. Основы построения радиолокационных станций радиотехнических войск. Учебник. – Красноярск: СФУ, 2011. – 536 с.
2. Васюта К.С., Тесленко О.В., Купрій В.М., Малишев О.А. Основи побудови радіолокаційних засобів розвідки повітряного простору. – Харків: ХУПС, 2013. – 212 с.
3. Бондаренко Б.Ф., Вишнівський В.В., Долгушин В.П. Теорія радіолокаційних систем. Підручник. – Київ: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2011. – 383 с.
4. Образцов Е.А., Пушков О.В. Маловысотные РЛС: шаг за шагом. – Тверь: Воздушно-космическая оборона, 2012. – 146 с.

Кулібабчук Іван Павлович — студент групи 01-19, кафедри військової підготовки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: ivanp8577@gmail.com

Семенов Андрій Олександрович — д-р техн. наук, професор, доцент кафедри військової підготовки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: semenov.a.o@vntu.edu.ua

Мороз Лариса Василівна — старший викладач кафедри військової підготовки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: morozlarisa764@gmail.com

Kulibabchuk Ivan Pavlovich — student of group 01-19, departments of military training, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ivanp8577@gmail.com

Semenov Andriy Oleksandrovych — Dr. Sc. (Eng.), Full Professor, Associative Professor of Military Training, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: semenov.a.o@vntu.edu.ua

Moroz Larysa Vasylivna — Senior Lecturer of the Department of Military Training, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: morozlarisa764@gmail.com

УДК 623.7

С. В. Каковкін[1]

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ БЕЗПІЛОТНИХ АВІАЦІЙНИХ СИСТЕМ

[1] Вінницький національний технічний університет

Анотація
Розглядаються питання використання безпілотних літальних апаратів у різних сферах суспільства.
Ключові слова: Безпілотний, літальний, дрон, дистанційний, автоматичний, коптер, доставка.

Abstract
Look at the food of the vicarystannya of free-of-charge lithuanian apparatuses in the winter spheres of suspension.
Keywords: Free, lithal, drone, remote, automatic, copter, delivery.

Вступ

Останнім часом отримали широке застосування безпілотні авіаційні системи (БАС) - це повітряні транспортні засоби на яких немає оператора-людини, вони дистанційно управляються або літають автономно. БАС зазвичай називають безпілотними повітряними літальними апаратами (БПЛА), дистанційно керованими авіаційними системами (ДКАС) та безпілотниками. БПЛА, зазвичай, складається з:

1) літального апарату, на борту якого немає пілота;
2) віддаленої пілотної станції;
3) ланки управління ;
4) корисного навантаження (в залежності від напряму використання, яке зазвичай включає спеціалізовані камери або спеціальні датчики, які збирають дані для певного аналізу).

Результати дослідження

На сьогоднішній день існують на два напрямки платформ: оборонний та цивільний (комерційний). До оборонних БПЛА належать системи довготривалого знаходження на висоті , а також невеликі тактичні системи спостереження, які може запустити людина. Переважна більшість цивільних (комерційних) БПЛА є невеликими (менше 25 кг). Щоб ознайомитися з вітчизняною та світовою оборонною промисловістю БПЛА та розширюваним світовим ринком військових БПЛА, можна відвідавши сторінку «Українські військові дрони».

Американські фірми мають найбільшу частку як внутрішнього, так і світового ринків оборонного БПЛА, і на сьогоднішній день найбільше інвестицій виділяється на придбання новітніх технологій БПЛА. Хоча американські фірми здебільшого контролюють американський ринок оборонних літаків, здатність цих фірм конкурувати на глобальному рівні та розширювати свої позиції обмежується регулюванням експорту. Оцінка розміру нинішнього внутрішнього та світового ринку оборонних літальних апаратів ускладнюється тим фактом, що багато платформ, що працюють у США не розголошуються публічно. Однак, наприклад, рівень глобальних закупівель Teal Group військових БПЛА склав у 2020 фінансовому році 7,94 млрд. доларів, з яких на США припадає 32 відсотки. Ця значна частка ринку США додатково підтверджується 70-відсотковою часткою світових витрат на науково-дослідні та технічні розробки військових БПЛА .

Оскільки продукція, яка розроблена для військових застосувань, оборонні військові БПЛА нелегко адаптувати до цивільних (комерційних) ринків. В той час, як внутрішній ринок оборонних БПЛА обмежений бюджетами, попит на світовому ринку зростає, і з'являються нові конкуренти, особливо серед держав Близького Сходу. Такі союзники США, як Великобританія, Франція та Німеччина, в основному експлуатували БПЛА спільно з американськими силами. Багато найбільших американських фірм на ринку оборонних літаків - це ті самі, що домінують в цілому в аерокосмічній та оборонній промисловості, але до них також приєднуються більш спеціалізовані фірми. Видатними американськими виробниками є

General Atomics та AeroVironment. Це порівняно невеликі фірми, коли їх оцінюють проти деяких найбільших оборонних фірм у світі, але вони все ще є провідними гравцями ринку.

Американські оборонні підрядники Northrop Grumman, Boeing та Lockheed Martin також виробляють системи БПЛА та ДКАС для уряду США, а також невеликі тактичні системи спостереження, які може запустити окрема людина. Багато з цих менших систем більше нагадують модельні літаки, ніж квадрокоптери, які зазвичай асоціюються з тактичними системами .

Попит на використання БПЛА у будівництві, сільському господарстві, страхуванні та енергетиці, на думку зацікавлених сторін галузі, може пережити десятикратне зростання протягом наступних п'яти років. Також попит на цивільні програми БПЛА у правоохоронній діяльності. Американські компанії займають провідні позиції у пропонуванні послуг із використанням БПЛА та програмних системах.

Технічний прогрес знижуватиме бар'єри для використання та розширюватиме можливість застосування комерційних БПЛА. Оскільки цивільні БПЛА продовжують рухатись вгору по ланцюжку збільшення вартості та створює дедалі спроможніші та складніші системи. Загальна корисність та економічна життєздатність комерційних БПЛА стрімко зростатимуть [1]. За оцінками Teal Group, протягом наступних десяти років громадянський ринок БПЛА досягне понад 88 мільярдів доларів [2]. БАС постійно замінюватимуть більш дорогі пілотовані операції, що може зменшити, як загальні витрати, так і ризики для пілотів. За підрахунками Barclays, ефективність заміни певних пілотованих операцій БАС призведе до економії витрат приблизно на 100 мільярдів доларів [3].

Програмне забезпечення, датчики та технології обробки, де американські компанії займають провідні позиції, також відіграватимуть значну роль. Автоматизація дозволить пілотам контролювати дедалі більше БАС, а штучний інтелект зробить аналіз результатів простішим та ефективнішим [4]. Потенційні комерційні програми БАС є широкими, і ринки виникли в несподіваних місцях, таких як місцеві правоохоронні органи. Використання БАС у будівництві, страхуванні та енергетиці швидко зростатиме в найближчі роки, і споживачі цих галузей незабаром будуть накопичувати парки БАС. Хоча в даний час сільське господарство є найбільшим ринком реалізації БПЛА, використання ПСБ у цьому секторі буде розвиватися повільніше через зниження прибутковості та зростання сільськогосподарської галузі в цілому [5]. Доставка продукції може стати великим ринком збуту. Однак розробка почнеться з вузького використання, наприклад, доставки у віддалені місця або для цінних та вразливих до часу товарів, таких як медичні товари, оскільки всебічне регулювання ще не встановлено. Цивільний ринок БПЛА особливо чутливий до ціни, оскільки, як приватні фірми, так і органи місцевого (державного) управління, такі як правоохоронні органи, покладаються на менші зразки БПЛА через нижчу вартість та велику корисність.

Висновки

У підсумку, можна сказати, що отримати вичерпні дані про ринок БПЛА важко, оскільки більшість виробників приховано ведуть свій бізнес, і мало дослідницьких фірм широко охоплюють цей сектор; отже, складно кількісно визначити загальний ринок БПЛА. Це питання ще більше ускладнюється при розгляді міжнародної торгівлі. В даний час не існує конкретного позначення коду Міжнародної гармонізованої системи (ГС) для цивільних БПЛА. Тобто, коли комерційні БАС відвантажуються за кордон, вони перераховуються у широкому діапазоні класифікацій з різним ступенем точності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Філіп Фіннеган. Світові цивільні безпілотні повітряні системи: Профіль ринку та прогноз. Teal Group, 2018.

2. Патрік Макгі. Як ринок комерційних безпілотників став великим бізнесом. Financial Times, 26 листопада 2019 р., [Електронний ресурс]. - Режим доступу: https://www.ft.com/content/cbd0d81a-0d40-11ea-bb52-34c8d9dc6d84. - Дата доступу: 20.02.2021.

3. Філіп Фіннеган. Світові цивільні безпілотні повітряні системи: Профіль ринку та прогноз. Teal Group, 2018.

4. Патрік Макгі. Як ринок комерційних безпілотників став великим бізнесом. Financial Times, 26 листопада 2019 р., [Електронний ресурс]. - Режим доступу: https://www.ft.com/content/cbd0d81a-0d40-11ea-bb52-34c8d9dc6d84. - Дата доступу: 20.02.2021.

5. Філіп Фіннеган. Світові цивільні безпілотні повітряні системи: профіль ринку та прогноз. Teal Group, 2018.

Каковкін Сергій Вікторович — старший викладач кафедри військової підготовки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: gokserkov@i.ua

Kakovkin Serhii Viktorovych — Senior Lecturer of the Department of Military Training, Vinnytsia National Technical University, Vinntsia, e-mail: gokserkov@i.ua

УДК: 531.57

В. Ю. Чубенко[1]

ПРАВОВИЙ АСПЕКТ ОБІГУ ЗБРОЇ В УКРАЇНІ

[1] Вінницький науково-дослідний експертно-криміналістичний центр МВС України

Анотація

Стаття присвячена дослідженню обігу зброї на законодавчому рівні. Проводиться оцінка нормативно-правових актів, що регулюють сферу обігу зброї її легалізації та перспективи.

Ключові слова: зброя, нормативно-правове регулювання, правовий аспект обігу зброї в Україні.

Abstract

The article is devoted to the study of arms trafficking at the legislative level. The normative-legal acts regulating the sphere of circulation of the weapon of its legalization and prospects are estimated.

Keywords: weapons, legal regulation, legal aspect of arms trafficking in Ukraine.

Вступ

На сьогодні Україна залишається однією з небагатьох європейських країн у якій питання обігу зброї не врегульоване належним чином, що є передумовою порушень у цій сфері та має наслідком зростання кількості злочинів та їх застосуванням.

Тому такі проблеми правового регулювання обігу зброї є досить актуальними для повноцінного розвитку України як демократичної правової держави.

Результати дослідження

Незважаючи на таку кількість зброї в обігу такі правовідносини досі не врегульовані жодним законом. Тому загалом питання обігу зброї регулюється винятково на підзаконному рівні. Так, чи не основними нормативно-правовими актами у цій сфері є Інструкція про порядок виготовлення, придбання, зберігання, обліку, перевезення та використання вогнепальної, пневматичної і холодної зброї, пристроїв вітчизняного виробництва для відстрілу патронів, споряджених гумовими чи аналогічними за своїми властивостями метальними снарядами несмертельної дії, та зазначених патронів, а також боєприпасів до зброї та вибухових матеріалів від 21 серпня 1998 р. № 622 [4], а також, постановою Верховної ради про право власності на окремі види майна та постановою Кабінету міністрів «Про затвердження Положення про дозвільну систему» [5].

«У статті 263 Кримінального кодексу України йдеться про носіння, зберігання, придбання, передача чи збут вогнепальної зброї (крім гладкоствольної мисливської), бойових припасів, вибухових речовин або вибухових пристроїв «без передбаченого законом дозволу» [1].

Згідно зі статтями 8 та 19 Конституції України, органи державної влади зобов’язані ухвалювати свої підзаконні акти з чітким посиланням на закони та нормативно-правові акти вищої сили. У випадку зі сферою обігу зброї, цих вимог в Конституції не дотримано [2].

Досі в Україні відсутні статистика і прозорі реєстри, які б дозволи встановити точну кількість зброї у населення, бо її кількість може зменшуватися через те, що її не перереєстровують. Через це багато плутанини: яка саме зброя легалізована в Україні і на якій підставі нею володіють – чіткої і однозначної відповіді немає. Також легалізація зброї часто сприймається саме як «легалізація короткоствольної зброї», а це далеко не зовсім так.

Не поліпшує ситуації і судова практика у справах, пов’язаних із застосуванням зброї. Часто дивує несправедливість рішень стосовно законослухняних власників зброї, які застосували її в межах необхідної самооборони.

Недосконаліть чинних нормативно-правових актів викликає низку проблемних питань у вказаній сфері та призводить до зростання кількості злочинів із протиправним застосуванням зброї. Масова свідомість живе стереотипами щодо необхідності збереження існуючого порядку набуття й використання вогнепальної зброї, оскільки існує страх зростання злочинності. У наш час навіть за наявності легальної вогнепальної зброї вдома її вкрай важко використати з метою самооборони, щоб потім не бути покараним. Засади використання зброї (насамперед для самозахисту) потрібно змінити в

інтересах громадян, надавши їм можливість вільного застосування вогнепальної зброї для захисту себе, членів своєї сім'ї, інших осіб. Також потребують змін інші засади використання зброї, зокрема право на ремонт зброї, її модифікацію [3].

Збройні напади завдають непоправної шкоди життю і здоров'ю громадян, мають резонансний характер, посилюють страх і відчуття незахищеності у населення, нівелюють у суспільній свідомості зусилля держави, спрямовані на стабільний розвиток суспільства, забезпечення прав і свобод людини.

Міжнародне співтовариство також все більше визнає загрозу незаконного обігу зброї не тільки, як внутрішню проблему держав, а і як суттєвий чинник впливу на транснаціональну організовану злочинність, включаючи незаконний обіг наркотиків, відмивання коштів, фінансування тероризму тощо. Незаконний обіг зброї в окремій країні може загрожувати стабільності і в сусідніх країнах. Наприклад, недавня криза в Лівії дозволила злочинним групам заволодіти вогнепальною зброєю, боєприпасами, ракетами «земля-повітря», що мало наслідком не тільки потужний збройний конфлікт в самій державі, а й сприяло росту злочинності в сусідніх країнах. Події засвідчили, що в такій ситуації можливості поліції та військових відомств різко скорочуються.

Спроби створення та затвердження гідного закону "Про зброю" здійснюються чи не кожного року по декілька законопроектів. Так останнім законопроектом надаються визначення застосовуваним термінам і поняттям, визначаються засади державної політики у сфері обігу вогнепальної цивільної зброї та бойових припасів до неї.

Законопроектом встановлюються наступні категорії цивільної вогнепальної зброї:

A - автоматична вогнепальна зброя;

B - гладкоствольна короткоствольна вогнепальна зброя (травматична);

C - короткоствольна вогнепальна зброя;

D - довгоствольна вогнепальна гладкоствольна зброя;

E - довгоствольна вогнепальна нарізна і комбінована вогнепальна зброя.

За аналогією з Посвідченням водія, запроваджується Посвідчення власника зброї у якому зазначаються категорії зброї, яку може набути власник Посвідчення. Крім цього на кожну одиницю зброї впроваджується технічний паспорт у якому зазначаються відомості про власника та серійний номер зброї.

Право на отримання Посвідчення власника зброї мають дієздатні громадяни України які:

- не мають медичних протипоказань;

- не мають судимості, що погашена чи знята у встановленому законом порядку за злочини передбачені Розділами I, II, III, IV, VI, IX, XII, XIII, XIV, XV, XVII, XVIII, XIX, XX Особливої частини Кримінального кодексу України (крім реабілітованих);

- не притягалися до адміністративної відповідальності протягом останнього року за частиною третьою, четвертою статті 126, статтями 130, 172^{19}, 172^{20}, 173, 173^{2}, 173^{3}, 174, 183^{1}, 184^{3}, 185, 186, 186^{8}, 187, 190-195^{6}, 203, 203^{1}, 204^{1}, 204^{2}-204^{4} Кодексу України про адміністративні правопорушення.

Запроваджується обов'язкове страхування цивільної відповідальності за шкоду, яка може бути заподіяна третій особі або її майну внаслідок володіння, зберігання чи використання зброї.

Запроваджується Єдиний державний реєстр цивільної зброї, встановлюються засади його ведення.

Визначаються заборонені до цивільного обігу вогнепальна зброя, бойові припаси до неї, частини зброї та додаткове обладнання до зброї [6].

Регулюються питання набуття у власність юридичними особами цивільної вогнепальної зброї та бойових припасів до неї, спадкування цивільної вогнепальної зброї та бойових припасів, зберігання цивільної зброї та бойових припасів, застосування цивільної вогнепальної зброї для захисту тощо. Встановлюються загальні засади ведення спеціального обігу вогнепальної зброї та бойових припасів і діяльності стрілецьких тирів і стрільбищ [3].

Проте, однією з причин, яка стоїть на заваді прийняттю закону про зброю, є побоювання правоохоронців щодо теоретичної можливості масового озброєння населення, які з огляду на відсутність в українців елементарної культури поводження зі зброєю часто себе виправдовують. Потрібно враховувати також, що значна кількість населення не задоволена діями існуючої влади, тому не відомо, на які дії штовхне наших громадян вільний обіг зброї. Що ж стосується незадоволених владою громадян, то вже зараз у нашій країні є тисячі принижених і знедолених озброєних людей. Однак вони не скоюють насильницьких дій щодо представників влади із застосуванням власної зброї.

Висновки

Враховуючи вищевказане можна зробити висновок, що не дивлячись на ризики масового озброєння населення створення відповідного закону "Про зброю" просто потребує Україна. Адже безпека

населення, її права є пріоритетом будь якої демократичної держави, а створення законодавчого акту являється потребою суспільства.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кримінальний кодекс України : за станом на 5 квітня 2001 р. / Верховна Рада України. – Офіц. вид. – К. : Парлам. вид-во, 2001. – 131 с. Конституція України: Закон України від 28 червня 1996 р. // Відомості Верховної Ради України.- 1996.- №30. - Ст.141
2. Конституція України: Закон України від 28 червня 1996 р. // Відомості Верховної Ради України.- 1996. - №30. - Ст.141
3. Біленчук П.Д., Кофанов А.В., Сулява О.Ф. Зброєзнавство: правові основи обігу вогнестрільної зброї. Порівняльний аналіз вітчизняного та зарубіжного законодавства: Україна. Європа. Світ. Монографія / За редакцією проф. П. Д. Біленчука. - К.: Міжнародна агенція “BeeZone”, 2004.- 464 с.
4. Наказ МВС України № 622 від 21.08.1998 «Інструкція про порядок виготовлення, придбання, зберігання, обліку, перевезення та використання вогнепальної, пневматичної і холодної зброї, пристроїв вітчизняного виробництва для відстрілу патронів, споряджених гумовими чи аналогічними за своїми властивостями метальними снарядами несмертельної дії, та зазначених патронів, а також боєприпасів до зброї та вибухових матеріалів».
5. Постанова Кабінету Міністрів України від 12 жовтня 1992 р. №576 «Про затвердження Положення про дозвільну систему».
6. Законопроект про зброю від 27.01.2021 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4_1?pf3511=70914

Чубенко Владислав Юрійович – судовий експерт сектору балістичного обліку відділу криміналістичних видів досліджень Вінницького науково-дослідного експертно-криміналістичного центру МВС України, e-mail: chubenk0vadex@gmail.com

Chubenko Vladyslav Yuriiovych – expert of the ballistic accounting sector of the department of forensic researches of the Vinnytsia Scientific-Research Experimental Forensic Center of the Ministry of Internal Affairs of Ukraine, e-mail: chubenk0vadex@gmail.com

УДК 623.7

С. В. Каковкін[1]

НОВА ЗБРОЯ ДЛЯ БУНДЕСФЕРУ

[1] Вінницький національний технічний університет

Анотація
Розглядається питання закупівлі нової зброї для збройних сил Німеччини.
Ключові слова: зброя, боєприпас, гвинтівка, приціл, патрон, тендер, магазин.

Abstract
The issue of purchasing new weapons for the German armed forces is being considered.
Keywords: weapon, ammunition, rifle, sight, cartridge, tender, shop.

Вступ

Бундесвер вважається однією з найбільших армій Європи. Загальна чисельність військовослужбовців в Німеччині станом на червень 2020 року оцінювалася у 185 тисяч чоловік. Розмір збройних сил має велике значення, коли армія вирішує перейти на нові моделі стрілецької зброї ... Саме на такий крок в даний час йдуть німецькі військові, які обрали новий основний кулемет для своїх збройних сил.

Результати дослідження

За інформацією німецьких ЗМІ, CG Haenel виграла тендер на поставку нової зброї для Бундесверу. Слід зазначити, що такий великий держконтракт компанія виграла вперше. Вже відомо, що компанія поставить збройним силам Німеччини 120 тисяч автоматів Haenel MK-556 і комплектуючих до них. Загальна вартість операції оцінюється в 245 мільйонів євро. Про те, що саме компанія Haenel виграла тендер на поставку 120 тисяч кулеметів, Міноборони Німеччини оголосив 15 вересня. Варто відзначити, що Бундесвер оголосив конкурс на нову штурмову гвинтівку навесні 2017 року. У тому ж році штурмова гвинтівка Haenel MK-556 (MK - скорочення від Maschinenkarabiner) вперше була показана широкій публіці (Рисунок 1). З назви можна здогадатися, що новий кулемет створювався під основний боєприпас НАТО 5,56х45 мм. Сам тендер проводився в останні роки, процес випробувань та доопрацювання зброї тривав протягом останніх трьох років. У той же час CG Haenel вже офіційно прокоментував рішення Міноборони Німеччини від 15 вересня 2020 року про вибір штурмової гвинтівки MK-556 [1].

Компанія підкреслює, що наполеглива робота за останні роки дозволила моделі Haenel перемогти добре відомих німецьких та міжнародних конкурентів, які взяли участь в тендері на поставку нової штурмової гвинтівки для збройних сил Німеччини. У компанії відзначають, що штурмова гвинтівка MK-556 найкращим чином відповідає вимогам «Управління закупівель» Бундесверу. Ця модель перемогла на підставі польових випробувань, загальної ефективності і економічних міркувань. Хенель підкреслює той факт, що нова штурмова гвинтівка MK-556 на 90 відсотків вироблена в Німеччині в економічному регіоні Південна Тюрінгія. Haenel MK 556 - це штурмова гвинтівка НАТО 5,56 × 45 мм виборчого вогню з газовим приводом [1].

Тендером «Система штурмової гвинтівки» для Бундесверу міністерство оборони Німеччини розпочало реалізацію своєї програми на пошук службової гвинтівки для заміни Heckler & Koch G36, яка була стандартним випуском в Бундесвері з 1990-х років. Тендер Бундесверу System Sturmgewehr вимагав закупівлі до 120 000 нових гвинтівок, включно з аксесуарами, загальною вартістю 245 мільйонів євро без ПДВ . Перший комплект гвинтівок планувалося відправити в останній тиждень жовтня 2020 року, а лазерні приціли, оптику та інші пристосування для зброї - в середині грудня . Деякими вимогами в тендері були, гвинтівка під патрон 5.56 × 45 мм НАТО або 7,62 × 51 мм НАТО, з двостороннім керуванням, максимальна вага 3,6 кг без магазина і прицільної оптики, коробчаті магазини з максимальною порожньою вагою 160 г і термін служби ствольної коробки не менше 30 000 патронів (15 000 патронів в стовбурі або 7500 патронів з твердим сердечником), а також варіанти зі змінними довгоствольними і короткоствольними патронами. Необхідні аксесуари включали байонет, шумоглушник, магазин для барабанів, сошки, перед-

ню рукоятку, спеціальний болт для навчальних патронів, мішок для захоплення гільзи, набір для чищення, ремінь для перенесення і транспортну сумку. Гвинтівка мала без обмежень функціонувати в зонах з кліматичними категоріями A1-3, B1-3, C0-3 і M1-3 відповідно до Процедур екологічних випробувань STANAG 4370 .[2]



Рис. 1. Загальний вигляд гвинтівки Haenel MK 556

MK556 був доопрацьований у вересні 2020 року і являє собою повністю автоматичну версію більш ранньої конструкції Haenel, CR 223, яка вже обмежено використовувалася правоохоронними органами з 2017 року. 14 вересня 2020 року Haenel MK 556 був обраний німецькими збройними силами (Бундесвером) в якості заміни G36, що зробило його першою службової гвинтівкою, використовуваної Бундесвером.

Висновки

У підсумку, можна зробити висновок, що уряд Німеччини проводить політику підтримання своїх збройних сил на високому рівні, здійснюючи переозброєння військових на найсучасніші зразки зброї, що є запорукою надійного захисту своєї держави.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Сайт: WikipediA, [Електронний ресурс]. - Режим доступу: https://en.wikipedia.org/wiki/Haenel_MK_556. - Дата доступу: 20.02.2021.
2. Сайт: Modern Firearms., [Електронний ресурс]. - Режим доступу: https://modernfirearms.net. - Дата доступу: 20.02.2021.

Каковкін Сергій Вікторович — старший викладач кафедри військової підготовки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: gokserkov@i.ua

Kakovkin Serhii Viktorovych — Senior Lecturer of the Department of Military Training, Vinnytsia National Technical University, Vinntsia, e-mail: gokserkov@i.ua

УДК 621.316

Т. В. Нечепопоренко[1]
Г. В. Табачук[1]

СУТНІСТЬ ВІЙСЬКОВО-ПРАВОВОГО ВИХОВАННЯ МАЙБУТНІХ ВІЙСЬКОВИХ ФАХІВЦІВ В УМОВАХ СЬОГОДЕННЯ

[1]Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі проведено аналіз військово-правового виховання майбутніх військових фахівців, які здобува.ть освіту на кафедрі військової підготовки ВНТУ.

Ключові слова: військово-правового виховання, самоосвіта, самозаохочення, самокритика.

Abstract

The analysis of military-legal education of future military specialists who are educated at the Department of Military Training of VNTU is carried out in the work.

Keywords: military and legal education, self-education, self-promotion, self-criticism.

Вступ

Російська агресія проти України, перебіг бойових дій на сході країни звертають увагу дослідників до специфіки військово-правової роботи в умовах проведення Операцій Обєднаних Сил (ООС). Напрями, зміст, форми, методи військово-правового виховання в умовах ООС визначені низкою чинників, зокрема скоординованми спеціальними заходами Збройних Сил (ЗС) України, активним застосуванням з боку супротивника підривних соціальних технологій, складною структурою особового складу та іншими.

Проблема знаходиться в центрі уваги вітчизняних науковців та науковців провідних країн світу. В їх працях розкривається роль та місце армії в боротьбі з тероризмом, здійснюються перші спроби узагальнення досвіду антитерористичної боротьби у Донецькій та Луганських областях України.

Метою роботи є аналіз військово-правового виховання військовослужбовців ЗСУ та шляхи удосконалення процесу виховання викладачами майбутніх офіцерів запасу.

Результати дослідження

Військове та правове виховання – це процес цілеспрямованого та систематичного впливу на свідомість, почуття та волю майбутніх військових фахівців з метою формування у них рівня морально-правових і бойових якостей, необхідних для успішного функціонування Збройних Сил та виконання особливої місії щодо захисту кордонів і цілісності України в мирний і воєнний час.

Питання патріотизму в процесі підготовки військових фахівців ЗС України сьогодні набули великого значення. Зростає потреба в духовному збагаченні усіх силовиків держави, а також членів їх родин.

Військово-правове виховання визначає процес систематичного й цілеспрямованого впливу на свідомість, поведінку та діяльність слухачів кафери військової підготовки з метою формування та розвитку правових уявлень, переконань, поглядів, почуттів і навичок. Також гарантують усвідомлене дотримання вимог законів України, Військової присяги і Військових Статутів, виконання наказів викладачів (начальників), широкого рівня морально-правових якостей.

У процесі військово-правового виховання громадян України необхідна глибока переконаність кожного слухача кафедри у потребі набуття знань, емоційно-чуттєвих і вольових станів, а також ціннісних орієнтацій, що виражають ставлення громадяна до діючого права, законодавчо закріплених вимог і приписів їх загальногромадянської діяльності. При цьому значення мають самоосвіта, самозаохочення, самокритика, самопримус як складова правовиховного процесу, котрі спрямовані на формування специфічних якостей і пов’язані зі становленням правових навичок, переконань і звичок правомірної поведінки.

Висновки

Таким чином, враховуючи зміни, які відбулися впродовж останніх років у ЗС України, а також останні події в Україні, змушують нас по новому оцінити роль військово-правового виховання у підготовці та веденні так званої комбінованої війни, а також удосконалення підготовки майбутніх військових фахівців.

Військово-правове виховання майбутніх військових фахівців повинно відповідати як законам функціонування Збройних Сил України так і вимогам сучасного розвитку державності нашої країни загалом.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Фінін Г. І. Військова освіта в сучасних соціокультурних контекстах : монографія / Г. І. Фінін. – Харків : Майдан, 2014. – 300 с.

2. Скуріхін С. М. Правове виховання військовослужбовців : поняття ісистема / С. М. Скуріхін // Актуальні проблеми держави і права : зб. наук.праць / [редкол. : С. В. Ківалов (гол. ред.) та ін.]. – Одеса: Юрид. л-ра, 2014. –Випуск 22. – С. 63–69.

Нечепоренко Тарас Васильович — студент групи 02-20, кафедра військової підготовки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця. E-mail: kozzakmamay@gmail.com

Табачук Григорій Васильович — викладач кафедри військової підготовки, Вінницький національний технічний університет. E-mail: gtabachukv@gmail.com

Necheporenko Taras Vasyliovych — student of group 02-20, Department of Military Training, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia. E-mail: kozzakmamay@gmail.com

Tabachuk Hryhoriy Vasyliovych — Lecturer of the Department of Military Training, Vinnytsia National Technical University. E-mail: gtabachukv@gmail.com

УДК 621.316

Т. В. Нечепопоренко[1]
Г. В. Табачук[1]

ЗАПОБІГАННЯ КОРУПЦІЇ ТА ВИХОВАННЯ ДОБРОЧЕСНОСТІ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ

[1]Вінницький національний технічний університет

Анотація
В роботі проведено аналіз викладання навчального предмета "Запобігання корупції та виховання доброчесності військовослужбовців" громадянам України кафедри військової підготовки ВНТУ.
Ключові слова: корупція, антикорупційна політика, військовий етикет, злочинність.

Abstract
The paper analyzes the teaching of the subject "Prevention of Corruption and Education of Integrity of Servicemen" to the citizens of Ukraine of the Department of Military Training of VNTU.
Keywords: corruption, anti-corruption policy, military etiquette, crime.

Вступ

Проблемність питання запобігання та протидії корупції зумовлена природою людини, історичним розвитком суспільства, рівнем становлення демократії в країні та готовністю суспільства до нових стандартів та умов життя.

Україна зараз є одним із ключових майданчиків боротьби проти корупції не лише в Європі, а й в усьому світі. Враховуючи складність політичної ситуації та необхідність відсічі російської агресії на сході держави, корупція в Україні є актуальною проблемою, яка загрожує не тільки використанням не за призначенням державного бюджету та зниженням економічного розвитку, а й існуванню країни в цілому.

Метою роботи є навчання з громадянами, які проходять військову підготовку, зміст поняття корупція та шляхи реалізації державної антикорупційної політики в діяльності Міністерства оборони України та Збройних Силах України, теоретико-методологічні основи запобігання корупції та виховання доброчесності військовослужбовців, механізми імплементації міжнародних стандартів доброчесності та правил етичної поведінки у професійну діяльність військовослужбовців, механізми регуляції професійної діяльності військовослужбовців з урахуванням традицій військової моралі.

Результати дослідження

В умовах ведення бойових дій та проведення операції Об’єднаних сил на Сході України питання боротьби з корупцією набули нового значення.

Корупція у сфері оборони є однією із загроз для національної безпеки України. Вона знижує ефективність військової організації та боєздатність армії, відволікає ресурси або підвищує їх фактичну вартість, негативно впливає на морально-психологічний стан військовослужбовців, плямує репутацію Збройних Сил.

Тому, вивчення громадянами кафедри навчальної дисципліни "Запобігання корупції та виховання доброчесності військовослужбовців" дають їм сукупність переконань, оцінок, поглядів та принципів з питань поняття корупції та шляхів реалізації державної антикорупційної політики в діяльності Міністерства оборони України та Збройних силах України; теоретико-методологічні засади запобігання корупції та виховання доброчесності військовослужбовців; пріоритетні напрями реалізації антикорупційної діяльності у Збройних силах України; місце професійної етики в системі запобігання корупції та вимоги до доброчесної поведінки осіб, уповноважених на виконання функцій держави; механізми регуляції професійної діяльності військовослужбовців з урахуванням традицій військової моралі; механізми імплементації міжнародних стандартів доброчесності та правил етичної поведінки у професійну діяльність військовослужбовців.

Знання з навчальної дисципліни "Запобігання корупції та виховання доброчесності військовослужбовців" дають можливість майбутнім офіцерам уміти в своїй військовій службі використовувати знання теоретико-методологічних засад запобігання корупції та виховання доброчесності військовослужбовців в організації роботи з особовим складом; роз'яснювати реалізацію державної антикорупційної політики в діяльності Міністерства оборони України та Збройних силах України; реалізовувати пріоритетні напрями реалізації антикорупційної діяльності у Збройних силах України; аналізувати механізм корумпованої поведінки та сучасний стан корупційної злочинності; аналізувати зарубіжний досвід боротьби з корупцією та сучасний стан корупційної злочинності; організовувати підготовку, забезпечення та контроль за здійсненням заходів щодо запобігання корупції; надавати методичну та консультаційну допомогу з питань дотримання вимог антикорупційного законодавства; проводити роз'яснювальну роботу щодо запобігання, виявлення і протидії корупції; використовувати механізми регуляції професійної діяльності військовослужбовців з урахуванням традицій військової моралі; спрямовувати особовий склад на самовдосконалення та підвищення професійного рівня та військово-професійної етики; дотримуватися норм військового етикету у формуванні доброчесної поведінки військовослужбовця.

Висновки

Укорінення і поширення корупції в усіх сферах державного та військовогоуправління є однією з актуальних загроз проведенню оборонної реформи в Україні.

Прийняття рішучих та ефективних заходів щодо зменшення рівня корупції й пов'язаною з нею злочинністю, очищення від корупціонерів, унеможливлення переважання приватного та корпоративних інтересів над державними загальнонаціональними є пріоритними у політиці оборонного сектору в умовах протидії зовнішній агресії та відновлення територіальної цілісності України.

Здобуті знання з навчальної дисципліни дають можливості удосконалювати свою діяльність з формування доброчесності, підвищення фахової підготовки майбутніх керівників та посадових осіб ЗСУ в рамках виконання Програми розбудови доброчесності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бринцев В.В. Етика військового управління: навч. посіб. – К.: НУОУ, 2011. – 92 с.

2. Виховання доброчесності та зниження ризиків корупції: навч. посіб. – К.:НУОУ ім. Івана Черняховського, 2018 – 252 с.

3. Запобігання корупції підручник / [Б.М. Головкін, В.Ф. Оболонцев, М.В. Романов та ін.]; за заг. ред.. Б.М. Головкина. – Харків: Право, 2019. – 296 с.

4. Морально-етична культура військового керівника: підручник / В.Ф. Барановський, Л.М. Будагьянц, Н.А. Бондаренко, С.О. Гудков, Є.С. Катаєв, Ю.С. Красильник, Л.В. Олійник, В.І. Осьодло, Ю.П. Тимофеєв / під заг. ред. СО. Гудкова, - К.,НУОУ, 2010. –308 с.

Нечепоренко Тарас Васильович — студент групи 02-20, кафедра військової підготовки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця. E-mail: kozzakmamay@gmail.com

Табачук Григорій Васильович — викладач кафедри військової підготовки, Вінницький національний технічний університет. E-mail: gtabachukv@gmail.com

Necheporenko Taras Vasyliovych — student of group 02-20, Department of Military Training, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia. E-mail: kozzakmamay@gmail.com

Tabachuk Hryhoriy Vasyliovych — Lecturer of the Department of Military Training, Vinnytsia National Technical University. E-mail: gtabachukv@gmail.com

УДК 621.316

Я. А. Мельник[1]
Г. В. Табачук[1]

ТАКТИЧНА МЕДИЦИНА - СКЛАДОВА ДИСЦИПЛІНА У ПІДГОТОВЦІ ГРОМАДЯН УКРАЇНИ, ЯКІ ПРОХОДЯТЬ ВІЙСЬКОВУ ПІДГОТОВКУ ЗА ПРОГРАМОЮ ПІДГОТОВКИ ОФІЦЕРІВ ЗАПАСУ НА КАФЕДРІ ВІЙСЬКОВОЇ ПІДГОТОВКИ ВНТУ

[1]Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі проведено аналіз надання громадянам України теоретичних знань та практичних навичок з організації і надання домедичної допомоги в бойових умовах та при невідкладних станах в побутових умовах навчальної дисципліни "Тактична медицина".

Ключові слова: санітарні втрати, індивідуальні військові аптечки, домедична підготовка, кровотечі.

Abstract

The analysis of providing citizens of Ukraine with theoretical knowledge and practical skills in the organization and provision of home care in combat and emergency situations in the home of the discipline "Tactical Medicine".

Keywords: sanitary losses, individual military first-aid kits, pre-medical training, bleedings.

Вступ

Тимчасова окупація Автономної Республіки Крим і Севастополя Росією та вторгнення російських військ на східну частину України, що призвело до великих безповоротних і санітарних втрат військовослужбовців Збройних Сил України, заставило всіх задуматись, що потрібні не тільки сильні і потужні збройні сили, а й добре індивідуально підготовлені військовослужбовці з надання домедичної допомоги під час бойових дій. Відомо, що 30% поранених гинули на полі бою і причиною смерті були кровотечі (до 77%), поранення органів дихання (до 35%). Набутий і застосований досвід із часів Великої Вітчизняної війни став малоефективним , а часом і не придатним [1].

Тактична медицина – це надання медичної допомоги під час військових дій. Впровадження цього курсу для кожного бійця в західних арміях призвело до гарних результатів – кількість загиблих від поранень в армії США зараз є найнижчою за всю історію. Тактична медицина враховує той факт, що місце і обставини в яких надається допомога під час бойових дій, принципово відмінні від звичних лікарень, салону карети швидкої допомоги або, навіть, тротуару серед міста. Ранній початок лікарської допомоги є фактором, який значно покращує шанси на виживання та відновлення функцій у пораненого. Тому існує поняття «золотої години» – перша година після поранення, протягом якої повинно розпочатись надання кваліфікованої лікарської допомоги [2].

Метою роботи є доцільність та досконале вивчення громадянами України кафедри військової підготовки навчальної дисципліни «Тактична медицина» з метою надання самодопомоги та допомоги на догоспітальному етапі в умовах бойової обстановки для подальшого виконання бойового завдання.

Результати дослідження

Постійне вивчення і вдосконалення сучасних методів відновлення дихання і кровообігу дають можливість використовувати ефективні засоби зупинки кровотечі, відновлення дихання. Порівнюючи сучасні засоби, які використовуються в країнах НАТО на полі бою із медичними засобами та методами, які залишилися в спадок із Радянського Союзу виникає необхідність міняти тактику і перелаштовуватись прямо на полі бою. Вивчення елементів тактичної медицини , яка застосовується безпосередньо на полі бою включає в себе багато питань, які потрібно знати і виконувати в певному алгоритмі. Доведено, що всіх

поранених на полі бою можна обєднати в три категорії: а) поранені, які помруть, незалежно від отриманя; б) поранені, які будуть жити, незалежно від отримання домедичної допомоги. Оскільки майбутнє перших двох категорій поранених є очевидним, то основна увага повина бути зосереджена на третій кетегорії поранених. Серед основних причин смерті трерьої категорії поранених є: - масивні кровотечі (91,0%); - непрохідність верхніх дихальних шляхів (7,9%); напружений пневмоторекс - поранення грудної клітки, унаслідок якого невпинно з кожним вдихом збільшується обєм повітря, що виключає легеню з процесу дихання і може призвести до зупинки серця (1,1%) [3].

Для того, щоб зменшити смертність військових на полі бою потрібно, щоб кожен військовослужбовець української армії, як в країнах НАТО, не тільки майстерно володів озброєнням та мав досконалу фізичну і тактичну підготовку, але бездоганно вмів надавати домедичну допомогу в бойових умовах та завжди був впевнений в собі, товаришах, які також знають і вміють врятувати життя постраждалого. Для того, щоб майбутній офіцер – випускник кафедри військової підготовки, під час служби в ЗС України та при виконання поставлених бойових завдань, не тільки знав, а й міг грамотно застосувати різні методи зупинки кровотечі, відновлювати дихання і підтримувати на всіх етапах евакуації. Вмів передати свої навички по тактичній медицині своїм підлеглим та контролювати за їх навичками само-і взаємодопомоги при пораненнях, травмах і ураженнях а також контролювати наявність у них індивідуальних військових аптечок.

На кафедрі військової підготовки ВНТУ начальна дисципліна «Тактична медицина» нова. Вивчається в першому семестрі першого курсу. Програма розрахована на 30 годин, з яких 12 годин мають практичні заняття. Для проведення практичних занять кафедрою військової підготовки отриманні з військових частин наочні матеріали першої медичної допомоги у військово-польових умовах: індивідуальні військові аптечки (США, IFAK/НАТО), ноша медична, джути кровоспинні гумові, пакети перев'язувальні індивідуальні, сумка військова медична та інше.

Висновки

Проведений в роботі аналіз показав доцільність введення нової навчальної дисципліни "Тактична медицина" з метою набуття громадянами України кафедри військової підготовки ВНТУ здатності надання домедичної підготовки у випадку поранення, травми і ураження у різних зонах бойових дій та етапах медичної евакуації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. До 5-річя від початку збройної агресмії Російської Федерації проти України. Видання Українського інституту національної пам'яті.

2. Медсанбат: Стандарт підготовки І-СТ-3 (видання 2) Підготовка військовослужбовця з тактичної медицини. Київ 2015.

3. Тактика надання самодопомоги та взаємодопомоги під час ведення бойових дій / навч. посібник / Уклад.: Р.С. Троцький, О.В. Чуприна, О.А. Блінов; за ред. М.О. Ктіторова. – К.:, 2016. – 137 с.

Мельник Ярослав Андрійович — студент групи 04-20, кафедра військової підготовки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця. E-mail: yaroniusyar@gmail.com

Табачук Григорій Васильович — викладач кафедри військової підготовки, Вінницький національний технічний університет. E-mail: gtabachukv@gmail.com

Melnyk Yaroslav Andriyovych — student of group 04-20, Department of Military Training, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia. E-mail: yaroniusyar@gmail.com

Tabachuk Hryhoriy Vasyliovych — Lecturer of the Department of Military Training, Vinnytsia National Technical University. E-mail: gtabachukv@gmail.com

УДК 621.316

А. П. Поляков[1]
Д. О. Огороднік[1]

АНАЛІЗ ШЛЯХІВ УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ І РЕМОНТУ ВІЙСЬКОВОЇ ІНЖЕНЕРНОЇ ТЕХНІКИ НА ГУСЕНИЧНІЙ БАЗІ

[1] Вінницький національний технічний університет

Анотація
В роботі проведено аналіз системи технічного обслуговування і ремонту військової інженерної техніки на гусеничній базі.
Ключові слова: технічне обслуговування, ремонт, інженерна техніка, інженерна техніка на гусеничній базі, військова техніка.

Abstract
The paper analysis of the system of maintenance and repair of military engineering equipment on a caterpillar base is carried.
Keywords: maintenance, repair, engineering equipment, caterpillar-based engineering equipment, military equipment.

Вступ

Фактори, які впливають на технічний стан інженерної техніки у ході використання їх за призначенням, відповідним чином впливають і на саму систему технічного обслуговування і ремонту, умовно їх можливо поділити на зовнішні і внутрішні.

До зовнішніх факторів, які впливають на технічний стан інженерної техніки належать: особливості застосування інженерної техніки при виконанні задач інженерного забезпечення бою в сучасних умовах; можливості противника щодо ураження як інженерної техніки, так і сил та засобів технічного обслуговування і ремонту; фізико-географічні та кліматичні умови району виконання бойових задач.

Сучасні умови застосування інженерної техніки потребують впровадження та використання інженерної техніки, яка створена на базі танків або на спеціальній гусеничній базі та здатна виконувати задачі під вогнем противника, в умовах масових пожарів, завалів та розрух, на радіоактивно-зараженій місцевості, вдень та вночі, в різних кліматичних умовах.

Результати дослідження

Аналіз особливостей застосування підрозділів інженерних військ під час ведення бойових дій за останні роки показав, що середньодобовий вихід зі строю як інженерної техніки, так і сил та засобів їх технічного обслуговування та ремонту за технічними причинами і під впливом вражаючої сили противника складає в середньому 12%.

Згідно з засадами застосування Збройних Сил України бойові [1] дії будуть проводитись лише на території України, на території якої розташована велика кількість рівнин, що сприяє відносно вільному пересуванню і здійсненню маневру військ. Але не потрібно забувати про миротворчу діяльність військових контингентів з України в Іраку, Лівані та інших країнах зі складними фізико-географічними та кліматичними умовами, де гірські хребти, водні перешкоди та важкі ґрунти суттєво впливають на використання та технічний стан інженерної техніки.

Кліматичні умови проявляються в метеорологічному впливі температури, вологості і тиску повітря, а також домішок у повітрі у вигляді пилу, піску, солей і кислот.

Висока температура впливає на погіршення властивостей гумовотехнічних виробів, зменшує термін їх роботи. Вплив світла на матеріали визначається головним чином у хімічному розкладі деяких органічних матеріалів – пластмас, фарби, матерії, гумовотехнічних виробів.

Вплив вологи визначається не тільки втратами металу і зниженням механічної міцності через корозію, а і зменшенням опору ізоляції електропроводки, погіршенням термоізоляційних якостей матеріалів, зменшенням точності і скороченням термінів роботи механізмів (у першу чергу радіоелектронної апаратури, контрольно-вимірювальних приладів, спеціальних систем).

До внутрішніх факторів, які впливають на ефективність функціонування системи технічного обслуговування і ремонту інженерної техніки належать: - надійність зразків інженерної техніки ; - кваліфікація обслуговуючого персоналу; - технічний стан інженерної техніки .

Під надійністю розуміють властивість інженерної техніки виконувати задані функції, зберігаючи при цьому у часі значення встановлених експлуатаційних показників в заданих межах, які відповідають заданим режимам та умовам використання, технічного обслуговування, ремонтів, зберігання та транспортування [2]. Значення надійності фактично полягає в збереженні тактико-технічних показників машини в процесі експлуатації [3]. Надійність машини закладається ще на перших трьох етапах її життєвого циклу: при досліджені і обґрунтуванні, при розробці та при виробництві, і підтримується на наступних четвертому та п’ятому етапах – при експлуатації та капітальному ремонті [3]. Але завжди існували та будуть існувати такі поняття як конструктивні недоліки і технологічні причини виходу із строю машини які впливають на технічний стан інженерної техніки та призводять до виникнення відмов.

Одним з головних факторів, який впливає на ефективність функціонування системи технічного обслуговування і ремонту інженерної техніки є технічний стан зразків, який, в свою чергу, залежить в основному від їх напрацювання з початку експлуатації, терміну перебування в експлуатації та терміну утримання на зберіганні.

Висновки

Таким чином, всі вище перераховані фактори, в більшій чи меншій ступені, впливають на необхідність розробки організаційних та технічних заходів щодо підвищення ефективності функціонування системи технічного обслуговування і ремонту інженерної техніки. Ці заходи оцінюються періодичністю, обсягом робіт, що виконуються, та трудовитратами, які в свою чергу є оціночними показниками функціонування системи технічного обслуговування і ремонту інженерної техніки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Поляков А. П. Методика визначення аналітичної залежності параметра потоку відмов на зразках БТОТ від напрацювання і терміну перебування їх в експлуатації / А. П. Поляков, О. Г. Чепак, С. В. Карабін // Труди академії. – 2004. – № 49. – С. 288–292.

2. Поляков А. П. Методика планування технічного обслуговування / А. П. Поляков, О. Г. Чепак // Труди академії. – 2004. – № 53. – С. 252–259

3. Державний стандарт України. Експлуатація та ремонт військової техніки. Терміни та визначення : ДСТУ В 3676–97. – К., 1998. – 59 с.

Поляков Андрій Павлович — д.т.н., професор, завідувач кафедри військової підготовки, Вінницький національний технічний університет, e-mail: farv@vntu.edu.ua

Огороднік Дмитро Олександрович — слухач, навчальна група 03-19, кафедра військової підготовки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: dimaogo080400@gmail.com

Polyakov Andriy Pavlovych — Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Military Training, Vinnytsia National Technical University, e-mail: farv@vntu.edu.ua

Ohorodnik Dmytro Oleksandrovych — student, study group 04-19, Department of Military Training, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa, e-mail: dimaogo080400@gmail.com

УДК 621.316

А. П. Поляков[1]
Д. О. Огороднік[1]

ПОРІВНЯННЯ СИСТЕМИ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ І РЕМОНТУ ВІЙСЬКОВОЇ ІНЖЕНЕРНОЇ ТЕХНІКИ В ЗАРУБІЖНИХ КРАЇНАХ

[1] Вінницький національний технічний університет

Анотація
В роботі проведено порівняння системи технічного обслуговування і ремонту військової інженерної техніки в зарубіжних країнах.
Ключові слова: технічне обслуговування, ремонт, інженерна техніка, військова техніка.

Abstract
The paper compares the system of maintenance and repair of military engineering equipment in foreign countries.
Keywords: maintenance, repair, engineering equipment, military equipment.

Вступ

Розглянемо як здійснюється технічне обслуговування і ремонт МІО в арміях провідних держав світу.

В арміях провідних країн світу велика увага приділяється питанням підвищення надійності основних агрегатів і систем МІО. Так, за рахунок впровадження удосконаленої технології виробництва, використання нових матеріалів, конструктивних доробок основних агрегатів і систем МІО в США і ФРН було здійснено підвищення визначеного ресурсу МІО до капітального ремонту.

Так, наприклад, у танкового мостоукладача HAB (США) на базі танка М1„Абрамс”(США) напрацювання до капітального ремонту Sкр складає 19300 км, а у попередньої моделі мостоукладача AVLB на базі танка М-60-А1 - Sкр складає 8000 км. У саперного танка „Піонерпанцирь-2” (база „Леопард-2”) та у мостоукладача PzFstBr (база „Леопард-2”) виробництва ФРГ напрацювання до капітального ремонту Sкр складає 17000км, тоді як у саперного танка „Піонерпанцирь-1” (база „Леопард-1”) та у мостоукладача „Biber” (база „Леопард-1”) - Sкр складає 10000 км.

Отже розробка та впровадженням нових зразків МІО з покращеними тактико-технічними характеристиками збільшує термін напрацювання МІО до чергового виду ремонту. Але узагальнення експлуатаційних даних вищезгаданих МІО провідних країн світу показує, що ускладнення окремих систем МІО мостоукладача HAB (США), саперного танку „Піонерпанцирь-2” (ФРГ), мостоукладача PzFstBr (ФРГ) та інших МІО призводить до зростання кількості їх відмов.

Перед технічним забезпеченням ставиться одне із головних завдань – забезпечити обслуговування і ремонт озброєння і військової техніки, утримання її в боєздатному стані.

Результати дослідження

В арміях США і ФРН усі функції щодо підтримання боєготовності озброєння і військової техніки покладено на єдиний орган - ремонтні частини і підрозділи, які як в тактичній, так і в оперативній ланках організують технічне забезпечення всіх видів озброєння і військової техніки.

Виходячи із головних завдань, технічне забезпечення в армії США умовно поділяється на технічне обслуговування, ремонт і евакуацію озброєння і військової техніки.

Система технічного обслуговування в збройних силах США відіграє важливу роль у вирішенні завдань бойової підготовки і бойової готовності з’єднань, частин як в мирний час, так і особливо під час ведення бойових дій щодо забезпечення їх боєздатності. Військове керівництво США вважає, що всі аспекти діяльності військ, пов’язані з розробкою, удосконаленням, зберіганням, перевезенням, транспортуванням, утриманням, обслуговуванням, ремонтом, евакуацією і реалізацією матеріальних засобів, входять

у поняття „тил”. Тому під терміном „тилове забезпечення” розуміють діяльність відповідних органів щодо всебічного матеріального, технічного і медичного забезпечення збройних сил.

Основою системи тилового забезпечення в сухопутних військах США є служба матеріально-технічного забезпечення, завданнями якої є забезпечення обслуговування і ремонту озброєння і військової техніки, підтримання їх у боєздатному стані.

Показником ефективності тилового забезпечення військ у бою прийнято процент повністю справної бойової техніки і матеріальної частини, яка використовується.

При цьому вважається, що ефективне використання сил і засобів матеріально-технічного забезпечення сприяє більш повному прояву бойових властивостей з’єднань і частин, тому що основними завданнями ремонтних органів військ матеріально-технічного забезпечення є: утримання в справному стані матеріальної частини; обслуговування і ремонт озброєння і військової техніки; контроль за її технічним станом; забезпечення запасними частинами та евакуація.

Роботи з технічного обслуговування входять в обсяг робіт, які виконуються при ремонті, який, у свою чергу поділяється на три категорії залежно від ступеня складності і ланки системи відновлення: військовий; польовий і базовий.

З метою забезпечення боєготовності військ у мирний час проводяться заходи, які забезпечують виконання профілактичних робіт, регламентних робіт і технічних обслуговувань, контрольних оглядів, технічних перевірок, проведення всіх видів ремонтів, постановку на зберігання й утримання ОВТ, а також внесення конструктивних змін за програмою науково-дослідних робіт.

Таким чином, в арміях провідних країн світу поняття „технічне обслуговування, ремонт і евакуація” не роздільні. Одним із принципів прийнятої в армії США планово-попереджувальної системи технічного обслуговування є те, що при експлуатації ОВТ в складних умовах періодичність проведення робіт технічного обслуговування скорочується.

На думку військових фахівців США, з метою вирішення проблеми забезпечення високого рівня боєготовності озброєння і військової техніки, найбільш повного використання ресурсу окремих елементів машин і зменшення затрат часу на проведення робіт технічного обслуговування необхідно удосконалювати систему технічного обслуговування і ремонту.

Система технічного обслуговування і ремонту інженерної техніки є складовою системи експлуатації, яка функціонує під впливом багатьох факторів.

Висновки

Отже для удосконалення методики оцінки ефективності функціонування системи технічного обслуговування і ремонту МІО і розроблення рекомендацій щодо підвищення ефективності функціонування системи технічного обслуговування і ремонту, потрібно проаналізувати фактори, які впливають на функціонування даної системи технічного обслуговування і ремонту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Поляков А. П. Методика визначення аналітичної залежності параметра потоку відмов на зразках БТОТ від напрацювання і терміну перебування їх в експлуатації / А. П. Поляков, О. Г. Чепак, С. В. Карабін // Труди академії. – 2004. – № 49. – С. 288–292.

2. Поляков А. П. Методика планування технічного обслуговування / А. П. Поляков, О. Г. Чепак // Труди академії. – 2004. – № 53. – С. 252–259

3. Державний стандарт України. Експлуатація та ремонт військової техніки. Терміни та визначення : ДСТУ В 3676–97. – К., 1998. – 59 с.

Поляков Андрій Павлович — д.т.н., професор, завідувач кафедри військової підготовки, Вінницький національний технічний університет, e-mail: farv@vntu.edu.ua

Огороднік Дмитро Олександрович — слухач, навчальна група 03-19, кафедра військової підготовки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: dimaogo080400@gmail.com

Polyakov Andriy Pavlovych — Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Military Training, Vinnytsia National Technical University, e-mail: farv@vntu.edu.ua

Ohorodnik Dmytro Oleksandrovych — student, study group 03-19, Department of Military Training, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa, e-mail: dimaogo080400@gmail.com

УДК 621.316

А. П. Поляков[1]
Д. О. Огороднік[1]

ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ВІЙСЬКОВОЇ ІНЖЕНЕРНОЇ ТЕХНІКИ

[1] Вінницький національний технічний університет

Анотація
В роботі проведено дослідження організації експлуатації військової інженерної техніки.
Ключові слова: експлуатація, експлуатація військової інженерної техніки, інженерна техніка, військова техніка.

Abstract
The study of the organization of operation of military engineering equipment is carried out in the work.
Keywords: operation, operation of military engineering equipment, engineering equipment, military equipment.

Вступ

Підготовка до експлуатації автомобільної техніки складається з двох етапів: введення в експлуатацію та приведення до готовності до використання.

Метою роботи є дослідження організації експлуатації військової інженерної техніки.

Результати дослідження

Введення в експлуатацію починається з приймання машини. Для приймання машини, що прибула, наказом командира частини призначається комісія у складі голови - командира підрозділу, в який передається машина, членів - спеціаліста автомобільної служби, представника роду військ (служби) військової частини, в підпорядкований підрозділ якого вона поступає, а також особи, яка здає машину [1].

Комісія повинна перевірити: технічний стан та укомплектованість машини; стан та укладення комплекту ЗІП; наявність та стан документації. Машина поступає у військову частину з паспортом (формуляром), за яким здійснюється перевірка номерів агрегатів, автомобільних шин, комплектності, після чого він здається в автомобільну службу.

У воєнний час машини приймаються безпосередньо командирами підрозділів або особами, призначеними командиром військової частини, із залученням водія.

Приймання машини оформляється актом технічного стану. Про результати приймання заступник командира з озброєння - начальник технічної частини (начальник автомобільної служби) доповідає командиру військової частини.

Нові машини, а також машини, які пройшли РР, КР або СР проходять обкатку в терміни: не більше трьох місяців - у військовій частині і шести місяців - на базах та складах зберігання з моменту їх надходження. Режим обкатки нової і відремонтованої АТ встановлюється для кожної марки відповідно до вимог заводу-виробника або ремонтного підприємства.

Машини, які прибувають у військову частину на штатне укомплектування, вводяться в стрій наказом командира військової частини. В наказі вказується тип, марка, штатне призначення машини, в який підрозділ та в яку групу експлуатації зараховується, присвоєний машині номерний знак, номер шасі (корпусу), двигуна та прізвище водія, за яким вона закріплюється.

Номер наказу про введення машини в стрій і прізвище водія заносяться в паспорт (формуляр) машини. Водій, що прийняв машину, розписується у формулярі (паспорті) і з цього часу несе повну відповідальність за збереження машини, її справність і готовність до використання. Забороняється переміщення водія з однієї машини на іншу без крайньої необхідності. Алгоритм введення в експлуатацію автомобільної техніки наведений у [1, 2].

До видачі наказу про введення машини в стрій її використання забороняється.

Передача машини в межах військової частини здійснюється на підставі наказу командира частини. При цьому, як правило, переводиться і водій, за яким закріплена машина.

Машини військової частини використовуються тільки за штатним призначенням з дотриманням встановлених технічних норм та правил. Забороняється використання машин не за призначенням.

У мирний час забороняється використання машин:

– понад штатних та тих, що використали ліміт моторесурсів;

– легкових автомобілів - з метою, не пов'язаною із службовою діяльністю;

– вантажних та спеціальних замість легкових;

– бойових та стройових - з метою, не пов'язаною з бойовою підготовкою частини;

– несправних, які не пройшли ТО та не забезпечують безпеку руху;

– водіями, які не мають відповідної підготовки керування машиною та правильно оформлених документів;

– для виконання робіт, що викликають перевантаження машини;

– при заправленні машини паливом і мастильними матеріалами (ПММ) та іншими експлуатаційними матеріалами, які не відповідають вимогам нормативно-технічної документації.

Використання машин для проведення заходів, не передбачених планами бойової підготовки або понад встановлені річні норми пробігу, допускається тільки з дозволів відповідних начальників, яким надані такі права [3].

Експлуатація АТ у воєнний час залежить від конкретних бойових задач.

Технічне обслуговування, поточний і середній ремонти (ПР і СР) в бойовій обстановці будуть здійснюватися в польових умовах з використанням рухомих засобів ремонту і ТО [3].

Висновки

Легкові автомобілі використовуються тільки за штатним призначенням для забезпечення службової діяльності посадових осіб, перевезення особового складу, транспортування озброєння, техніки та дрібних партій вантажів.

Вантажні і спеціальні автомобілі бойової, стройової та навчальної груп експлуатації використовуються для забезпечення планів бойової підготовки на навчальний рік (період навчання). Не допускається використання цих автомобілів для забезпечення господарської діяльності військових частин, а також - замість легкових.

Базові шасі озброєння та військової техніки, а також тягачі, призначені для буксирування ОВТ, використовуються у військових частинах у складі комплексів ОВТ за планами бойової підготовки на навчальний рік (період навчання) у межах встановлених річних норм витрат моторесурсів і лімітів палива та категорично забороняється перевитрачання норм.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Поляков А. П. Методика визначення аналітичної залежності параметра потоку відмов на зразках БТОТ від напрацювання і терміну перебування їх в експлуатації / А. П. Поляков, О. Г. Чепак, С. В. Карабін // Труди академії. – 2004. – № 49. – С. 288–292.

2. Поляков А. П. Методика планування технічного обслуговування / А. П. Поляков, О. Г. Чепак // Труди академії. – 2004. – № 53. – С. 252–259.

3. Державний стандарт України. Експлуатація та ремонт військової техніки. Терміни та визначення : ДСТУ В 3676–97. – К., 1998. – 59 с.

Поляков Андрій Павлович — д.т.н., професор, завідувач кафедри військової підготовки, Вінницький національний технічний університет, e-mail: farv@vntu.edu.ua

Огороднік Дмитро Олександрович — слухач, навчальна група 03-19, кафедра військової підготовки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: dimaogo080400@gmail.com

Polyakov Andriy Pavlovych — Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Military Training, Vinnytsia National Technical University, e-mail: farv@vntu.edu.ua

Ohorodnik Dmytro Oleksandrovych — student, study group 03-19, Department of Military Training, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa, e-mail: dimaogo080400@gmail.com

УДК 621.316

Л. В. Мороз[1]
Д. О. Огороднік[1]

ОСОБЛИВОСТІ МЕТОДИКИ РОБОТИ З ОСОБОВИМ СКЛАДОМ. ВАЖЛИВІ АСПЕКТИ

[1] Вінницький національний технічний університет

Анотація
В роботі проведено дослідження особливості методики роботи з особовим складом.
Ключові слова: методика, особовий склад, робота з особовим складом, командир.

Abstract
The study of the peculiarities of the methodology of work with personnel is carried out in the work.
Keywords: methods, personnel, work with personnel, commander.

Вступ

Актуальність вивчення методики роботи з особовим складом полягає в тому, що знання командиром (начальником) концептуальних засад гуманітарного та соціального забезпечення, виховної роботи в ЗС України та змісту і основних напрямків соціальної і гуманітарної політики, виховної роботи на сучасному етапі розвитку ЗС України виступає важливою передумовою ефективного виховання особового складу в підрозділі (частині).

Результати дослідження

З метою підвищення рівня виховної роботи у Збройних Силах та інших військових формуваннях України, визначення напрямів і засад її перебудови відповідно до сучасних вимог Президент України затвердив Концепцію виховної роботи у Збройних Силах та інших військових формуваннях України,, яка зміцнення морально-психологічних підвалин життєдіяльності Збройних Сил України визначає як пріоритетну державну справу й підкреслює необхідність цілеспрямованої системної організації в них морально-психологічного забезпечення.

Ця Концепція визначила принципи, основні напрями та завдання виховної роботи на етапі реформування ЗС України.

Передумовами опрацювання концепції були наявність серйозних недоліків та упущень у виховній роботі з військовослужбовцями Збройних Сил та інших військових формувань України, низька її ефективність. Про це свідчили факти порушень статутних правил взаємовідношень між військовослужбовцями і порушень військової дисципліни серед військовослужбовців. Водночас мали місце падіння престижу військової служби в українському суспільстві, зниження мотивації військово-професійної діяльності серед військовослужбовців.

Це певною мірою було пов’язано з наявністю низки невирішених проблем, які стосуються всієї системи виховної роботи в Збройних Силах та інших військових формуваннях України. До них передусім належали:

- відсутність єдиної системи поглядів на завдання, напрями та порядок управління духовними процесами;
- недосконаліть нормативно-правової бази військово-гуманітарної діяльності;
- нагальна потреба розвитку кадрового, інтелектуального, технічного, науково-аналітичного потенціалу органів виховної роботи, підвищення їх престижу, авторитету і статусу.

У зв’язку з цим виникла необхідність концептуального визначення єдиних підходів до виховання захисника Батьківщини з урахуванням економічної, суспільно-політичної, демографічної ситуації, становища молоді в суспільстві, формування нового світогляду, морально-етичних, національно-історичних основ поведінки.

Метою Концепції було:

- забезпечення єдності навчання, виховання, розвитку і психологічної підготовки військовослужбовців;

- координація зусиль та опрацювання однакових поглядів на проблему виховання військовослужбовців, визначення ролі органів виховної роботи, що створюються при управліннях військових формувань;

- створення та вдосконалення психолого-педагогічних засобів, форм і методів виховання військовослужбовців, узгодження дій державних і військових органів управління щодо цілеспрямованої підготовки молоді до військової служби.

Вважається, що мета виховання є основою всієї виховної системи. Вона має суспільний характер (соціальне замовлення), відзначається універсальністю і чіткою конкретністю. У війську вона визначається призначенням Збройних Сил як силової структури, що забезпечує незалежність держави.

Тому головною метою виховання воїна Збройних Сил України є формування його як громадянина, патріота своєї держави, який на основі набуття соціального та військового досвіду, фізичного вдосконалення, успадкування духовних надбань українського народу досягає достатнього рівня розвитку політичної, правової, моральної, трудової, художньо-естетичної культури, стає здатним відстоювати національні інтереси України.

Виховну роботу в Збройних силах та інших військових формуваннях України Концепція визначає як систему організаційних, морально-психологічних, інформаційних, педагогічних, правових, культурно-просвітницьких і військово-соціальних заходів, спрямованих на формування й розвиток у воїнів професійно необхідних психічних якостей, моральної самосвідомості, що має забезпечити високу бойову й мобілізаційну готовність органів управління, з'єднань і частин, зміцнення військової дисципліни та правопорядку, згуртування військових колективів.

Головною метою виховної роботи в ЗС України як пріоритетної частини діяльності органів військового управління є проведення у військах (силах) державної політики, формування і розвиток у військовослужбовців професійно необхідних психологічних якостей, моральної самосвідомості, що має забезпечити високу бойову і мобілізаційну готовність органів управління, з'єднань і частин, зміцнення військової дисципліни та правопорядку, згуртування військових колективів.

Система виховної роботи у військових формуваннях включає:

- суб'єкти виховного процесу (вихователів);

- цілі і завдання роботи;

- планування напрямків роботи;

- хто, з ким і за якими напрямками проводить роботу;

- навчання практиці попереджувальної роботи;

- вивчення і врахування індивідуальних особливостей військовослужбовців, застосування найбільш ефективних форм, методів і засобів впливу;

- організацію оперативної інформації про настрої, інтереси, запити підлеглих;

- аналіз, узагальнення передового досвіду, контроль і корекцію відповідної роботи.

- об'єкти виховної роботи (вихованців).

Основними складовими виховної роботи є:

- МПЗ бойової та мобілізаційної готовності військ (сил), бойового чергування, бойової служби, оперативної та бойової підготовки, специфічної діяльності військових формувань;

- МПЗ військової дисципліни та профілактика правопорушень;

- інформаційно-пропагандистське забезпечення;

- культурно-виховна і просвітницька робота;

- військово-соціальна робота.

Висновки

Отже, ми з вами можемо зробити висновок про те, що процес створення, а в подальшому реформування ЗС України постійно сприяв динамічному розвитку системи виховної роботи, морально-психологічного забезпечення життєдіяльності військ в ЗС України. Виховна робота є процесом практичної реалізації системи виховання в специфічних умовах діяльності елемента військової організації суспільства – Збройних Силах.

Саме важливе у виховній роботі – це зміст. Зміст – це сукупність теорій, положень, норм, знань, традицій, які повинні бути передані військовослужбовцям, засвоєні ними і виступати провідними мотивами їх професійної діяльності.

Зміст виховної роботи розкривається через її складові, напрямки та завдання, на основі яких уже формуються функціональні обов'язки посадових осіб органів військового управління по реалізації змісту виховної роботи.

Реалізація Державної програми розвитку Збройних Сил України на 2015 - 2021 роки потребує активізації досліджень практично всіх складових частин та напрямків виховання військовослужбовців у зв'язку з новими умовами трансформації ЗС України, зокрема, наприклад, публікацій з проблем військово-патріотичного, морального, екологічного, фізичного, сімейного виховання, що обумовлено не тільки відсутністю розробки цих проблем в нашій військовій науці, але й зростанням їх ролі в сучасному українському суспільстві і Збройних Силах, загостренням потреб практики у військах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Конституція України. К. 1997 (зі змінами).
2. Воєнна доктрина України. / Указ Президента України № 648/2004 від 15 червня 2004 р. // Народна Армія. – 2004. – 23 червня.
3. Державна програма розвитку Збройних Сил України на 2006-2011 рр.
4. Концепція гуманітарного і соціального розвитку в Збройних Силах України / Указ Президента України №28/2004 від 12 січня 2004 // Народна Армія. – 2004. – 14 січня.
5. Концепція виховної роботи в Збройних силах та інших військових формуваннях України / Указ президента України № 981/98 від 4 вересня 1998 // Збірник Указів Президента України. – К.: Політвидав, 1998.
6. Військові статути Збройних Сил України. – К.: Варта, 1999.

Мороз Лариса Василівна — старший викладач кафедри військової підготовки, Вінницький національний технічний університет, e-mail: morozlarisa764@gmail.com

Огороднік Дмитро Олександрович — слухач, навчальна група 03-19, кафедра військової підготовки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: dimaogo080400@gmail.com

Moroz Larysa Vasylivna — Senior Lecturer of the Department of Military Training, Vinnytsia National Technical University, Vinntsia, e-mail: morozlarisa764@gmail.com

Ohorodnik Dmytro Oleksandrovych — student, study group 03-19, Department of Military Training, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa, e-mail: dimaogo080400@gmail.com

УДК 621.316

М. О. Данилевич[1]
А. О. Семенов[1]
Л. В. Мороз[1]

ФІЗИЧНІ ЯВИЩА ПРИ ПОШИРЕННЯ РАДІОХВИЛЬ РЛС У НАВКОЛИШНЬОМУ СЕРЕДОВИЩІ

[1] Вінницький національний технічний університет

Анотація

У роботі зроблено аналіз впливу навколишнього середовища на поширення радіохвиль, проведено дослідження ефектів навколишнього середовища та їх вплив на поширення та заломлення радіохвиль. Визначено дальності прямої видимості та її залежність від ефектів і стану навколишнього середовища.

Ключові слова: фізичні явища навколишнього середовища, поширення радіохвиль, викривлення променя радіохвилі, дальність прямої видимості.

Abstract

The paper analyzes the influence of the environment on the propagation of radio waves, the treatment of environmental effects and their influence on the propagation and refraction of radio waves. The line-of-sight range and its dependence on the effects and state of the environment have been determined.

Keywords: physical phenomena of the environment, the propagation of radio waves, the curvature of the radio wave, the range of direct visibility.

Вступ

Основними ефектами середовища при поширенні радіохвиль, які слід враховувати в наземних РЛС РТВ, є [1-3]:

- непрямолінійність поширення (викривлення) променів радіохвиль у вертикальній площині;
- екрануючий ефект поверхні «сферичної» Землі та її неоднорідності (елементи рельєфу, споруди, рослинність);
- перевідбиття (розсіювання) радіохвиль земною поверхнею;
- загасання радіохвиль в атмосфері.

Метою роботи є аналіз впливу навколишнього середовища на поширення радіохвиль та визначення дальності прямої видимості залежно від стану повітряного середовища.

Результати дослідження

Викривлення (рефракція) променів радіохвиль визначається градієнтом $grad\, n$ коефіцієнта заломлення атмосфери. При нормальній позитивній рефракції $grad\, n < 0$ промінь нахиляється до землі, а дальність прямої видимості $R_{пр}$ значно збільшується (рис. 1). Це корисно для радіолокаційної системи. Але ефект рефракції викликає систематичні помилки вимірювання кута місця цілей, а отже, і висоти $H_ц$ [1].

Необхідні поправки при розрахунку $R_{пр}$ і $H_Ц$ вводяться за рахунок використання еквівалентного радіуса Землі $R_{з\,е}$, що приводить до ефекту «випрямлення» променів радіохвиль [1]. Ефект «випрямлення» променя радіохвилі при нормальній рефракції $grad\, n = 0$ проілюстровано на рис. 2 [1].

Для розрахунку радіотрас зазвичай користуються значенням еквівалентного радіусу Землі, що дорівнює [2]

$$R_{з\,е} \approx \frac{4}{3} R_е = 8500 \text{ [км]}, \tag{1}$$

що відповідає усередненій типовій («стандартній») атмосферній рефракції при [1, 2]

$$grad\ n\ =\ 4\times10^{-8} \text{ [1/м]}. \tag{2}$$

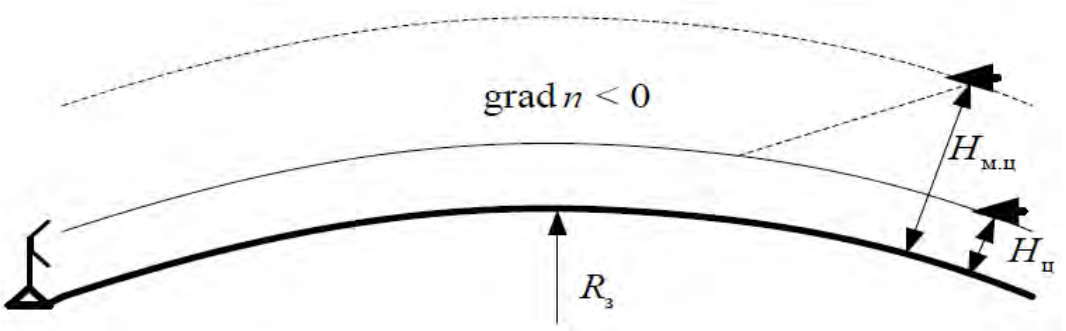


Рис. 1. Викривлення променя радіохвилі [1]

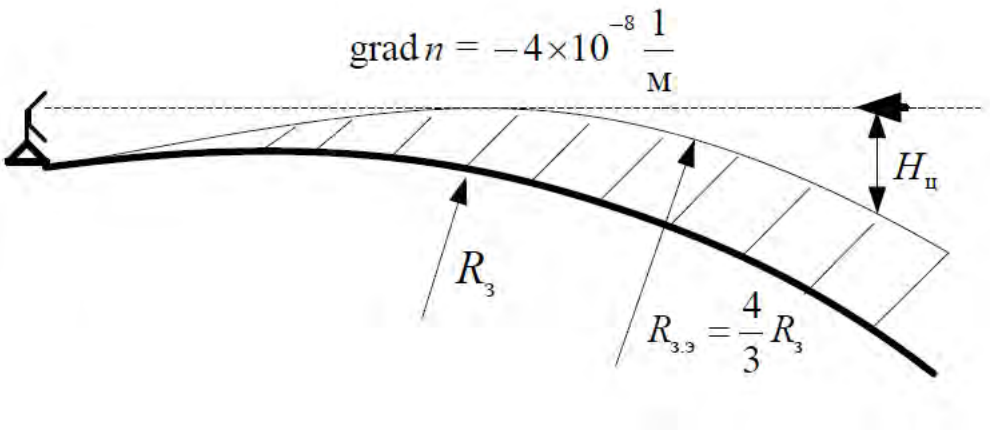


Рис. 2. Ефект «випрямлення» променя радіохвилі при нормальній рефракції [1]

При відхиленні *grad n* від зазначеного номіналу необхідно змінювати розрахункове значення $R_{зе}$, проте на практиці підрозділи РТВ не володіють даними про висотні профілі температури та вологості шарів атмосфери. Непрямі дані про величину реальної рефракції на конкретній позиції можна отримати по виду радіолокаційної карти місцевості, тобто енергетичного «рельєфу» спостережуваних відображень [1].

Рефракція тропосферних радіохвиль є критичною за умови [1, 2]

$$grad\ n = -15,7 \times 10^{-8}\ [1/м]. \qquad (3)$$

У такому випадку промінь радіохвиль огинає «сферичну» Землю [1, 2], як це показано на рис. 3.

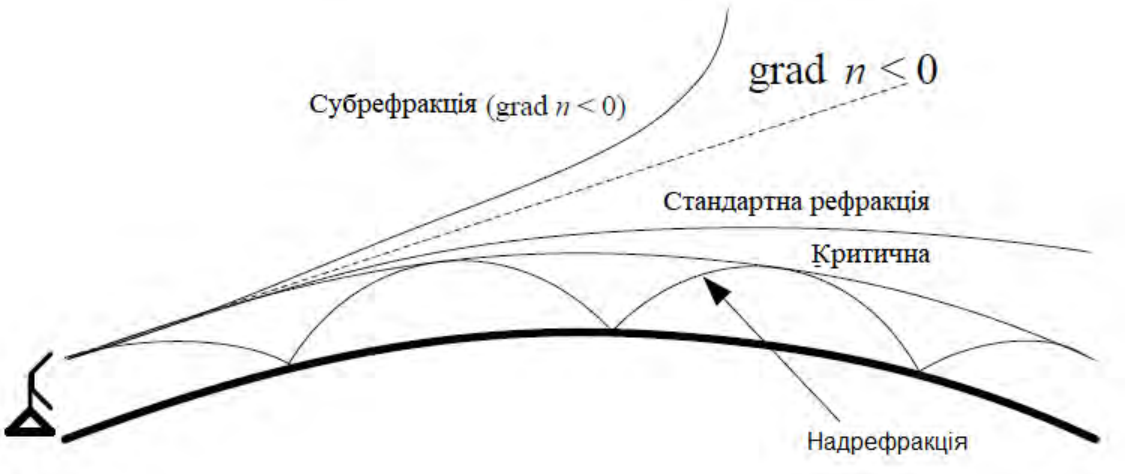


Рис. 3. Типи рефракції радіохвиль в атмосфері [1, 2]

При значенні

$$grad\ n < -15,7 \times 10^{-8}\ \text{[1/м]} \tag{4}$$

спостерігається надрефракція і над рівною поверхнею Землі утворюється атмосферний хвилевід, що різко збільшує дальність виявлення маловисотних цілей, як це показано на рис. 3 [1].

Екрануючий ефект «гладкої» землі призводить до обмеження дальності прямої видимості «антена - РЛС - ціль» до значення [1, 2]

$$r_{пр} = \sqrt{2R_{3\,e} \cdot h_a} + \sqrt{2R_{3\,e} \cdot h_ц} \cong 4,12\left(\sqrt{h_a} + \sqrt{h_ц}\right)\ \text{[км]}, \tag{5}$$

де h_a - висота підйому електричного центру антени, м;

$h_ц$ - висота цілі, м;

$r_{пр}$ - дальність прямої видимості, км.

Коефіцієнт використання радіогоризонту для маловисотних цілей визначається зі співвідношення

$$K_{пр} = \frac{r_{обн}}{r_{пр}}. \tag{6}$$

Величина коефіцієнта використання радіогоризонту для маловисотних цілей може становити значення від 0,6 до 0,95 в залежності від діапазону хвиль та енергетичного потенціалу РЛС. Дальність прямої видимості може істотно скорочуватися в реальних умовах «негладкої» Землі [1].

Для маловисотного виявлення РЛС істотними можуть бути навіть невеликі додаткові кути закриття (10'-20'), створювані елементами рельєфу Земної поверхні, будівлями, лісом [1].

Висновки

Аналіз впливу навколишнього середовища на поширення радіохвиль показав, що більшість ординарних і найрозповсюдженіших ефектів і факторів навколишнього середовища зумовлюють розсіювання радіохвиль у просторі, викликають заломлення (рефракцію) радіопроменів і сильно впливають на дальність прямої видимості антени РЛС. Такі фактори можуть суттєво вплинути на точність виявлення повітряних об’єктів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Основы построения радиолокационных станций радиотехнических войск: учебник / В.Н. Тяпкин, А.Н. Фомин, Е.Н. Гарин [и др.]; под общ. ред. В.Н. Тяпкина. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т. – 2011. – 536 с. ISBN 978-5-7638-2480-3

2. Поширення земних радіохвиль та мобільний зв’язок. Навчальний посібник / Л. М. Логачова, Т. І. Бугрова. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2019. – 236 с. ISBN 978-617-529-208-2

3. Методичні вказівки до лабораторних робіт з курсу «Електродинаміка та поширення радіохвиль» студентами спеціальності 172 – «Телекомунікації та радіотехніка» / Уклад. А. О. Семенов, К. О. Коваль, А. Ю. Савицький. – Вінниця : ВНТУ, 2017. – 56 с.

Данилевич Максим Олександрович — студент групи 01-19, кафедри військової підготовки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: malakat49@gmail.com

Семенов Андрій Олександрович — д-р техн. наук, професор, доцент кафедри військової підготовки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: semenov.a.o@vntu.edu.ua

Мороз Лариса Василівна — викладач кафедри військової підготовки, Вінницький національний технічний університет, e-mail: morozlarisa764@gmail.com

Danylevych Maksym Oleksandrovych — student of group 01-19, Departments of Military Training, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa, e-mail: malakat49@gmail.com

Semenov Andriy Oleksandrovych — Dr. Sc. (Eng.), Full Professor, Associative Professor of Military Training, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: semenov.a.o@vntu.edu.ua

Moroz Larysa Vasylivna — Senior Lecturer of the Department of Military Training, Vinnytsia National Technical University, Vinntsia, e-mail: morozlarisa764@gmail.com

УДК 623.7

П. Я. Бондаренко[1]

ПЕРСПЕКТИВИ ТА НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ СИСТЕМИ РАДІОТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОЛЬОТІВ АВІАЦІЇ

[1]Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглядається питання розвитку та модернізації засобів радіотехнічного забезпечення польотів авіації, об'єднаних в єдину систему.

Ключові слова: радіотехнічне забезпечення, автоматизований, модернізований, засіб, авіація.

Abstract

The question of development and modernization of means of radio technical flights of aviation united in uniform system is considered.

Keywords: radio equipment, automated, modernized, means, aviation.

Вступ

Моральна та фізична застарілість засобів радіотехнічного забезпечення польотів авіації, які на даний час в переважній кількості експлуатуються в Повітряних Силах Збройних Сил України, відпрацювання встановленого ресурсу, невідповідність їх вимогам стандартів ІКАО та НАТО, створюють передумови для оновлення та модернізації існуючого парку засобів радіотехнічного забезпечення польотів авіації та, як наслідок, розвиток системи радіотехнічного забезпечення польотів авіації на якісно новому рівні.

Метою роботи є аналіз сучасного стану та визначення перспектив і напрямків розвитку системи радіотехнічного забезпечення польотів авіації Повітряних Сил Збройних Сил України.

Результати дослідження

Основними завданнями радіотехнічного забезпечення польотів авіації є:

- своєчасне виявлення, розпізнавання та визначення поточних координат повітряних цілей та своїх повітряних суден;
- наведення літаків та вертольотів на повітряні та наземні цілі або виведення їх в райони наземних цілей в районі самостійного пошуку;
- спостереження за орнітологічною та метеорологічною обстановкою;
- забезпечення зльоту та посадки літаків вдень та вночі, в простих та складних метеоумовах;
- навігація повітряних суден по заданим маршрутам, виведення їх в призначені райони;
- контроль за польотами своєї авіації, виведення літаків на аеродроми посадки, забезпечення зустрічі у повітрі взаємодіючих підрозділів (екіпажів);
- взаємне розпізнавання та цілевказання підрозділів авіації та сухопутних військ;
- контроль повітряного простору.

Для більш оперативного та якісного вирішення основних завдань радіотехнічного забезпечення польотів авіації в Командуванні Повітряних Сил Збройних Сил України (центральна служба забезпечення Збройних Сил України) проведена значна робота з визначення напрямків розвитку системи радіотехнічного забезпечення польотів авіації, визначення перспективних оперативно-тактичних вимог до засобів радіотехнічного забезпечення польотів авіації та виконання заходів щодо розробки, модернізації та прийняття на озброєння (постачання) цих новітніх засобів.

Потреба в новітніх засобах радіотехнічного забезпечення польотів авіації складає:

- автоматизований командно-диспетчерський пункт АКДП – 20 комплектів (прийнятий на озброєння наказом Міністра оборони України від 21.01.2011 № 41);
- модернізована радіолокаційна система посадки РСП-10МА – 45 комплектів (прийнята на озброєння наказом Міністра оборони України від 21.01.2011 № 43);

На жаль через відсутність фінансового ресурсу за період після прийняття на озброєння здійснено закупівлю вкрай обмеженої кількості зазначених новітніх засобів, що загрожує безпеці польотів та фактично зриває доцільність процесу подальшої модернізації інших зразків засобів РТЗ польотів.

- світлосигнальне обладнання аеродромів – 24 комплекти;
- аеродромні посадкові прожектори – 120 комплектів;

Довідково: Комплекти світлосигнального обладнання "Фотон" та аеродромні посадкові прожектори "Сяйво" прийняті на постачання Збройних Сил України наказом Міністерства оборони України від 25.03.2019 № 125 [1], що дасть значну економію електроенергії (до 10 раз) та покращить технічні характеристики [2].

Комплекти світлосигнального обладнання (ССО) з посадковими вогнями малої та середньої інтенсивності "Фотон" призначені для забезпечення візуального заходу повітряного судна на посадку та посадки у складних метеорологічних умовах вдень та у простих метеорологічних умовах і складних метеорологічних умовах вночі з метеомінімумом 100х1500 м та відповідно до варіантів виконання застосовуються для оснащення:

- комплект ССО "Фотон-КСМ-1" – аеродромів базування авіації розгортання світлосигнального обладнання з регульованими посадковими аеродромними вогнями за схемою ССП-1 та розрахованого на злітно-посадкову смугу довжиною 2500 м;
- комплект ССО "Фотон-КСМ-2" – оперативних аеродромів і розгортання світлосигнального обладнання з регульованими посадковими аеродромними вогнями за схемою ССП-1 та розрахованого на злітно-посадкову смугу довжиною 3500 м;
- комплект ССО "Фотон-ОА"– оперативних аеродромів і розгортання світлосигнального обладнання з регульованими посадковими аеродромними вогнямиза схемою ССП-О та розрахованого на злітно-посадкову смугу довжиною 2500 м;
- комплект ССО "Фотон-ПА"– польових аеродромів і розгортання світлосигнального обладнання з посадковими аеродромними вогнями постійного режиму роботи за схемою Луч та розрахованого на злітно-посадкову смугу довжиною 2500 м;
- комплект ССО "Фотон-В"– вертодромів і розгортання світлосигнального обладнання з регульованими посадковими аеродромними вогнями за схемою ССП-В та розрахованого на злітно-посадкову смугу довжиною від 500 м до 900 м;
- комплект ССО "Фотон-ВМ"– вертолітних майданчиків і розгортання світлосигнального обладнання з посадковими аеродромними вогнями постійного режиму роботи за схемою ССП-ВМ та розрахованого на вертолітний майданчик розміром 50х100 м.

Аеродромні посадкові прожектори забезпечують візуальний захід повітряного судна на посадку та посадку у складних метеорологічних умовах вдень та у простих метеорологічних умовах і складних метеорологічних умовах вночі з метеомінімумом 100х1500 м і призначені:

- прожектор АПП-Д – для позначення створу злітно-посадкової смуги вдень у складних метеорологічних умовах;
- прожектор АПП-Н – для освітлення злітно-посадкової смуги вночі [3].
- автоматичні радіопеленгатори – 30 комплектів [4];
- приводні аеродромні радіостанції – 90 комплектів [4];
- стартово-командні пункти – 45 комплектів (з метою закупівлі зазначених зразків техніки налагоджено співпрацю з ТОВ "Телекард-прилад", розроблені відповідні тактико-технічні завдання та налагоджено виробництво дослідних зразків стартово-командних пунктів);
- інструментальні системи посадки типу ILS – 10 комплектів;
- азимутально-далекомірні радіомаяки типу VOR/DME – 5 комплектів.

Зазначені вироби вітчизняними підприємствами не виготовляються, їх закупівля можлива лише в іноземних виробників.

Висновки

Постачання визначених засобів РТЗ польотів дозволить підвищити надійність їх експлуатації, радіозавадозахищеність, рівень безпеки польотів та забезпечить можливість видачі інформації про повітряну обстановку від диспетчерського радіолокатора РСП-10МА з використанням обладнання АКДП в єдину систему управління в реальному масштабі часу та покращити параметри єдиного радіолокаційного і навігаційного поля.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Наказ Міністерства оборони України від 25.03.2019 № 125 “Про прийняття на постачання Збройних Сил України окремих зразків військової техніки”.
2. Збірник тез та доповідей XVIII науково-технічної конференції [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://dintem.com.ua/images/site/tezy_izdaniy/zb_rnik_tez_2018.pdf, М. 37.
3. Обладнання для освітлення аеродромів та злітно-посадкових смуг [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://vatra.ua/ukr/about-us/news/622-lipen-2019-obladnannya-dlya-osvitlennya-aerodromiv-ta-zlitno-posadkovikh-smug.
4. Тези доповідей VI Міжнародної науково-практичної конференції [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://mon.gov.ua/storage/app/media/innovatsii-transfer-tehnologiy/publikatsiyi/vi-mizhnarodna-naukovo-praktichna-konferentsiya-tezi-dopovidey.pdf, С. 217.

Бондаренко Павло Якович — викладач кафедри військової підготовки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: pavlobondarenko1970@gmail.com

Bondarenko Pavlo — Lecturer of the Department of Military Training, Vinnytsia National Technical University, Vinntsia, e-mail: pavlobondarenko1970@gmail.com

УДК 623.7

П. Я. Бондаренко[1]

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ ТА ЗБРОЄЮ

[1]Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглядається питання розвитку системи автоматизованого управління та оснащення Повітряних Сил Збройних Сил України новітніми комплексами засобів автоматизації.

Ключові слова: автоматизована система управління, комплекс засобів автоматизації, пункт управління.

Abstract

The issue of development of the system of automated control and equipping of the Air Force of the Armed Forces of Ukraine with the latest complexes of automation means is considered.

Keywords: automated control system, set of automation tools, control point.

Вступ

На озброєнні Збройних Сил України знаходяться комплекси засобів автоматизації, які мають низькі тактико-технічні характеристики, побудовані на застарілій елементній базі, морально і технічно застаріли та заводи-виробники яких знаходяться за межами України.

Існуючі сучасні засоби автоматизованих (інформаційних) систем виконують лише адміністративно-господарські функції зберігання, відображення та передачі інформації.

З 2005 року на озброєнні Збройних Сил України знаходиться обладнання автоматизованої системи збору, обробки та передачі радіолокаційної інформації, яке виконано на основі міжнародних стандартів та дозволяє здійснювати автоматичне введення, автоматизовану нумерацію і реєстрацію інформації про повітряну обстановку, передачу її в реальному масштабі часу.

Метою роботи є аналіз перспектив розвитку системи автоматизованого управління Повітряних Сил Збройних Сил України на сучасному етапі.

Результати дослідження

З метою підвищення ефективності застосування військ (сил) та бойових засобів авіації, зенітних ракетних військ, радіотехнічних військ, розвідки та радіоелектронної боротьби і засобів спеціальних військ створюється автоматизована система управління авіацією та протиповітряною обороною (АСУ авіації та ППО) Збройних Сил України за рахунок комплексної автоматизації процесів управління у повсякденній діяльності, в ході бойового чергування з ППО та в ході ведення операцій (бойових дій).

АСУ авіації та ППО Збройних Сил України є складовою частиною (підсистемою) єдиної автоматизованої системи управління (ЄАСУ) Збройними Силами України. Вона створюється на основі єдиної ідеології ЄАСУ Збройними Силами України із забезпеченням інформаційної, програмної та технічної єдності технічних та технологічних рішень.

Інтеграція АСУ авіації та ППО Збройних Сил України до ЄАСУ Збройних Сил України забезпечується за рахунок розробки комплексів засобів автоматизації (КЗА) на основі єдиної ідеології створення ЄАСУ, а саме [1]:

- системна єдність технічних рішень;
- єдність системи зв'язку;
- використання єдиного підходу до обміну даними;
- інформаційна сумісність КЗА;
- використання узгоджених класифікаторів баз даних та структур даних;
- використання узгоджених команд бойового управління.

АСУ авіацією та ППО Збройних Сил України має бути сумісною з аналогічними за призначенням системами провідних країн світу.

Світові аналоги [2]:

- на Європейському театрі здійснено перехід на єдину АСУ – ACCS (Air Command and Control System), яка поєднала існуючі органи і пункти управління (ПУ) Військово-Повітряних Сил (ВПС) і ППО НАТО в єдиний комплекс на основі автоматизації процесів управління військовими частинами ППО, авіацією, а також засобами ППО Сухопутних Військ і Військово-Морських Сил країн блоку;
- в Республіці Польща реалізована система управління згідно структури та нормативів ACCS на базі національної АСУ "Дунай";
- в Республіці Білорусь створенню АСУ ППО приділяється особлива увага. В науково-виробничому об'єднанні "Агат" створені та постачаються на озброєння військових частин КЗА АСУ "Бор".

Створення АСУ авіацією та ППО Збройних Сил України дасть змогу мати очікуваний рівень зростання основних показників якості управління відповідно до оперативно-тактичних вимог до АСУ авіацією та ППО Збройних Сил України затверджених начальником Генерального штабу Збройних Сил України:

- час планування операції (бойових дій) – зменшення у 2,5...3 рази;
- час постановки завдань – зменшення у 4,0...6,0 раз;
- чисельність оперативного складу – скорочення на 25...30%;
- можливості з одночасного наведення літаків винищувальної авіації – підвищення у 2,4 рази;
- стійкість управління – підвищення на 30...35 %;
- ефективність бойових дій – підвищення на 10...15 %;
- рівень бойової готовності – підвищення на 35...40 %.

Водночас, елементи автоматизованої системи збору, обробки та передачі радіолокаційної інформації, які розгорнуті у військах, інтегруються в АСУ авіації та ППО Збройних Сил України.

Товариством з обмеженою відповідальністю "Науково виробниче підприємство "Аеротехніка-МЛТ"" в рамках дослідно-конструкторської роботи розроблено та створено КЗА 9С162 у стаціонарному та рухомому варіантах виконання, які прийняті на озброєння Збройних Сил України в березні 2019 року.

Оснащення ПУ Повітряних Сил Збройних Сил України сучасними КЗА АСУ авіацією та ППО Збройних Сил України сплановано до 2030 року при умові виділення необхідного фінансового ресурсу. На теперішній час необхідно 101 КЗА ПУ орієнтовна вартість яких 4 млрд. грн., з них 17 КЗА ПУ у стаціонарному варіанті виконання на орієнтовну суму 0,8 млрд. грн. та 84 КЗА ПУ у рухомому варіанті виконання на орієнтовну суму 3,2 млрд. грн.

Висновки

Повноцінне фінансування та виконання запланованих заходів дозволить здійснити оснащення пунктів управління Повітряних Сил сучасними комплексами засобів автоматизації та розгорнути автоматизовану систему управління авіацією та протиповітряною обороною Збройних Сил України з подальшою її інтеграцією в єдину автоматизовану систему управління Збройних Сил України. При цьому впровадження та розвиток АСУ авіацією та ППО має бути найбільш актуальним та пріоритетним завданням для вищого керівництва держави на шляху зміцнення суверенітету України в умовах здійснення агресії Російською Федерацією.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Збірник наукових праць Харківського університету Повітряних Сил, 2010, випуск 2(24). [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.hups.mil.gov.ua/periodic-app/article/2629/zhups_2010_2_6.pdf.

2. Матеріали VI Всеукраїнської наукової конференції. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://m.facebook.com/nac.ussd/photos/a.1635240476704620/1698177103744290/?type=3.

Бондаренко Павло Якович — викладач кафедри військової підготовки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: pavlobondarenko1970@gmail.com

Bondarenko Pavlo — Lecturer of the Department of Military Training, Vinnytsia National Technical University, Vinntsia, e-mail: pavlobondarenko1970@gmail.com

L Науково-технічна конференція Інституту Конфуція

Оргкомітет

Голова оргкомітету

А. І. Теклюк, ВНТУ, Україна

Заступник голови оргкомітету

Хайчжень Ван, співдиректорка Інституту Конфуція ВНТУ з китайського боку

Члени оргкомітету

А. І. Власюк, ВНТУ, Україна

Д. Х. Штофель, ВНТУ, Україна

Секції

Освіта та традиції Китаю в контексті процесів глобалізації

УДК 004.773

Ю.В. Малогулко
Т.І. Головко
В.О. Войцехівська

ПРАВОВІ ОБМЕЖЕННЯ ДОСТУПУ ДО СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖ ІНТЕРНЕТУ В КИТАЇ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У ряді країн сучасного світу доступ користувачів до мережі Інтернет підлягає суттєвим правовим обмеженням. Розглянуто питання стану та правових обмежень щодо доступу громадян Китаю до низки соціальних мереж Інтернету в Китаї. Пояснення обмеження доступу до соціальних мереж та інших Інтернет-ресурсів ґрунтується на правових актах окремих держав.

Ключові слова: Інтернет-обмеження, міжнародне право, мережева модель, соціальні мережі.

Abstract

In some countries of the modern world, users' access to the Internet is subject to significant legal restrictions. The issue of the state and legal restrictions on access of Chinese citizens to a number of social Internet networks in China is considered. The explanation of the restriction of access to social networks and other Internet resources is based on the legal acts of individual states.

Keywords: Internet restrictions, international law, network model, social networks.

Вступ

На сьогодні у переважній більшості країн світу застосовують обмеження в доступі спільноти громадян до Інтернет-ресурсів, а саме соціальних суспільних месенджерів і мереж. Оскільки такі обмеження застосовуються достатньо широко, виникає потреба у спеціалізованому програмному забезпеченні, методології та засобах технічної обробки, візуального спостереження, неформалізованого групування подібних об'єктів за рейтингом та аналогічними ознаками. До того ж, технічно явище вимагає різнобічного вивчення, зокрема, в межах правничих наук, суспільствознавства та соціології. Обмеження в Інтернет-мережах можуть бути реалізовані у вигляді закриття або блокування web-ресурсів, певного обмеження розмірів трафіку, створення фіктивних опозиційних мережевих ресурсів тощо. За спроби обійти подібні способи до громадян, як правило застосовуються каральні санкції [1].

Результати дослідження

Для просування підприємницької діяльності в нашій країні найбільш часто використовується соціальна мережа «Facebook», позитиви якої для розповсюдження інформаційних звернень очевидні: зручність та легкість проходження реєстрації, можливість для утворення мережевих об'єднань за різноманітними інтересами, нескладний за будовою, логікою та зрозумілістю по собі інформаційний інтерфейс, максимально зручний нескладний інструментарій щодо поширення інформаційних звернень до маси клієнтів, досить широке поширення та використання в США і більшості країн Європейського континенту (за офіційними даними, мережа «Facebook» посідає первинне місце в світі за кількістю мережевих користувачів, а її аудиторія щомісяця становить біля 1,71 млрд користувачів). Розвиток міждержавних відносин України та Китаю, що зорієнтований на підприємництво, вважається за потрібне створення інформаційних та ознайомчих майданчиків для розповсюдження певної інформації щодо конкретної продукції, послуги конкретної підприємницької структури. З цією метою, в переважній більшості випадків повинен бути створений web-сайт, інформаційні матеріали на шпальтах якого повинні розміщуватися виключно китайською мовою. Результатом кропіткої

тривалої роботи над створенням сайту, підготовкою та перекладом розміщуваних матеріалів (при цьому, перекладачі обов'язково і бажано повинні бути етнічними китайцями), їх викладенням, як правило нічого кардинального не передбачається. Проте слід враховувати, що під час перебування в Китаї потенційний користувач практично не має ніякої інформації про конкретний товар, про супутні послуги, які йому надаються, про його переваги над товарами-конкурентами. Інакше кажучи, якщо web-сайт є «невидимим» для китайської державної пошукової системи «Baidu», то це означає, що вин також є не видимим і для обраної цільової аудиторії [2].

Функціонування соціальних мереж в Китаї – питання дуже заполітизоване для його легкого вирішення. Інтернет офіційно почав функціонувати в Китаї з 1994 р., що надало можливості громадянам країни отримати мережеву платформу для взаємного спілкування та більшої активізації торговельної та підприємницької діяльності. До середини 2020 р. в країні було визначено понад 710 млн активних користувачів мережі Інтернет [3]. З однієї сторони, влада Китаю використовує мережу Інтернет в якості засобу економічного і соціального розвитку, а з іншої – прагне до максимального усунення нестабільності, яка може бути створена завдяки Інтернету за рахунок використання «контрольованої свободи» в Інтернеті.

Вислів Ден Сяопіна«... якщо Ви відкриєте вікно для свіжого повітря, Ви повинні бути готові, що в нього влетять мухи ...» повністю розкриває сутність, так званого, проекту «Золотий Щит», який також відомий під назвою «Великий брандмауер Китаю» (The Golden Shield Project) – а по своїй суті система цензорного нагляду і фільтрування Інтернету. Стартував цей Проект у 2003 р. і загалом є системою мережі проміжних серверів на Інтернет каналах між місцевими провайдерами і самими міжнародними мережами передавання потоків інформації, які і здійснюють фільтрування власне цієї інформації.

На думку Уолтона Г. [5] з Міжнародного центру з прав людини та демократичного розвитку, в Китаї реалізована одна з найскладніших систем фільтрацію контенту інтернет-сайтів, яка здатна здійснювати доволі ефективне максимальне фільтрування значної кількості інтернет користувачів з використанням значного розмаїття засобів регуляцію та технічного їх контролю (IP-адресного блокування, контентне фільтрування, DNS фільтрування електронних адрес; обнулення отриманого з'єднання та ін.).

До мережевих сайтів, які офіційно та неофіційно підлягають цензурній фільтрації в Китаї відносяться ті, що:

– створені офіційно забороненим групами та різноманітними об'єднаннями у цій державі (наприклад, thecim.org або waselpro.com), а також які сприяють уникнення системи сайтової блокації (наприклад, purevpn.com, strongvpn.com або openvpn.net);

– зв'язані, на думку влади, з «недружніми» урядами інших держав, засобами комунікації та масового поінформування, іншими подібними організаціями та установами (наприклад, economist.com, bbc.com. або utime.com);

– зв'язані з політичними і/або релігійними контентами (наприклад, waselpro.com), порнографічним або сексуальним змістом(наприклад, hardsextube.com або drtuber.com) чи сайти, які пропагують злочинну протизаконну діяльність;

– деякі сайти для окремих блогів (наприклад, fc2.com, wretch.com. або urbansurvival.com) (рис. 1).

Новини та інформація	Соціальні та комунікаційні	Фотографії та відео	Інструменти та спільний доступ
BBC News	Facebook	YouTube	Google Search
CNN	Twitter	Vimeo	Google Apps
The NYTimes	Blogger	Dailymotion	Scribd
Huffington Post	Tumbir	Flickr	Bitty
Wikipedia	WordPress (hosted blogs)	TwitPic	Ping fm
Google News	TypePad (hosted blogs)	ImageShack	Xmarks
Digg	Friend Feed	Google Picasa	Diigo
Reddit	Posterous	Listream	YouSendIt
Current	Technorati	blip.tv	Pirate Bay
Mixx	Gmail		
LiveLeak	Hotmail		
WikiLeaks	Yahoo Mail		

Рис 1. Перелік web-сайтів, які заблоковані в Китаї

Процедура цензорного фільтрування поширюється також на, так звані, «ключові слова». Останні можуть блокуватися під час та на підставі запитів індивідуальних користувачів до систем пошуку іноземного походження, тоді як інші можуть бути віднесені до встановлених чорних переліків (наприклад, «диктатура», «пригнічення», «Далай-лама», «права людини», «демократія», «червоний терор» та ін.).

До окремої групи сайтів, які блокуються державними установами Китаю відносяться окремі відомі сайти соціальних мереж (наприклад, Google Plus, Facebook, Twitter, Instagram). Урядова політика Китаю по відношенню до соціальних мереж характеризується тотальним блокуванням багатьох міжнародних сайтів і підтримці виключно внутрішніх національних «китайських» централізовано цензурованих соцмереж. Якщо в світі використовується Google, в КНР працює Baidu (http://www.baidu.com/). На заміну Twitter працює Weibo (http://tw.weibo.com/). На противагу Facebook використовується Renren (http://www.renren.com/). А Youtube замінює Youku (http://www.youku.com/) і Tudou (https://www.tudou.com/) (табл. 2).

Інтернет-ресурс	Країни
Facebook	Китай, Іран, Єгипет, Туреччина, Пакистан, Саудівська Аравія
Twitter	Китай, Іран, Туркменістан, Єгипет, Туреччина
Wechat	Туркменістан, Іран, Росія
LinkedIn	Росія, Куба, Іран
Instagram	Китай, Туреччина, Туркменістан, Іран
«Вконтакте»	Україна, Туркменістан, Іран
«Одноклассники»	Україна, Китай
Telegram	Росія, Іран, Китай, Пакистан
Viber	Китай, Пакистан, Узбекистан
WhatsApp	Китай, Туркменістан, Пакистан
Skype	Китай, Росія, Узбекистан
Youtube	Іран, Пакистан, Китай, Єгипет, Туреччина, Саудівська Аравія

Рис 2. Обмеження доступу до Інтернет-ресурсів у деяких країнах [4]

Китайські розповсюджувачі інтернет-послуг офіційно зобов’язані до блокування певних web-сайтів і в обов'язковому порядку видаляти певний web-контент відповідно до отриманих зауважень та приписів цензорів.

З червня 2016 р. державна заборона на проведення незалежного збору або поширення оригінальних недержавних новин була розповсюджена на усі додатки для всіх соціальних мереж, тоді як вже в липні того ж року столичний підрозділ адміністрації Китаю ухвалив норми, які унеможливлюють китайським національним порталам Інтернету створювати любі новини, що відрізняються оригінальністю, створюючи обмеження їх інформаційних конвентів, які надані обмеженою кількістю дозволених органами державної влади «офіційних» національних джерел. Керівництвам web-сайтів поширення новин настійно «рекомендовано» цілодобово здійснювати відстеження змістового наповнення статей і заміток, з метою недопущення в них різного типу помилок.

З серпня 2016 р. державний відділ кібер-адміністрації Китаю(Cyberspace of Administration of China) регламентував оновлені серйозні вимоги до цензорного нагляду за інтернетівськими провайдерами, зокрема, запроваджено тотальний постійний нагляд і моніторинг самого вмісту наповнення новин і, а також сувору персональну відповідальність усіх керівників та головних редакторів web-сайтів за їх внутрішній зміст та контент.

Керуючись посиленням над Інтернетом контролю з боку держави, з листопада 2016 р. національними Всекитайськими зборами народних представників був ухвалений ще один новий закон «Про кібербезпеку». Відповідно до нього, приватні фізичні особи та недержавні організації Китаю категорично не мають права проводити в інтернеті дії, які можуть «шкодити безпеці, честі та інтересам держави». Одночасно цим законом заборонена діяльність в мережі інтернет, яка, на думку влади, спрямована до дій з «повалення соціалістичної системи, розкол нації, підрив національної єдності, захист тероризму та екстремізму».

Організація міжнародних захисників права «Human Rights Watch» негативно виступила щодо

норм цього закону через обширне трактування та визначення видів діяльності, яка ним контролюється та обмежується.

Слід зазначити, що змістовне обґрунтування обмеження доступу до певних соціальних мереж в Інтернеті та окремих Інтернет-ресурсів у кожному випадку ґрунтується на конкретних правових та законодавчих актах окремо взятих країн.

Тобто, обмеження в Інтернеті можуть сприйматися як показник слабкого рівня розвитку демократії в країнах, що її практикують. Вони можуть використовуватись з метою омани громадян й перешкоджання розвитку вільних ЗМІ, обмеженню вільного обміну думками. Але з іншого боку, Інтернет-обмеження можуть сприйматися як засіб захисту національної інформаційної системи в умовах інформаційної війни [5].

Урахування інформації щодо Інтернет-обмежень дозволяє підтримувати контакт між суб'єктами, які знаходяться у країнах з різним рівнем та різним змістом здійснення фільтрації. З цією метою необхідно бути проінформованим на предмет можливості вільного використання конкретних веб-ресурсів та способу подолання Інтернет-фільтрації.

Таким чином, фільтрування і процедури з адресного блокування web-сайтів в Інтернет-мережі Китаю є одним з багатьох методів національного державного управління. В рамках національної правової системи цієї країни, ознаки загроз щодо «інформаційної безпеки» для держави трактуються досить широко та розмито, а забезпечення збереження суверенітету національного Інтернету» є найголовнішою метою. Цензура при цьому не обмежується тільки процесами блокуванням західних і прозахідних web-сайтів. Фільтрування, зокрема, поширюється практично на абсолютно всі національні китайські сайти. Не зважаючи на міжнародну практику і те, що міжнародне законодавство у сфері кібер-безпеки повинно захищати елементи свободи слова, складові конфіденційності та інші декларовані права людини, в Китаї та ряді інших країн східноазійського регіону (наприклад, Ірані, Туркменістані, Північній Кореї), головним в державній політиці є забезпечення безпеки безпосередньо інформаційної політики конкретної держави через складові здійснення тотального контролю Інтернет-мережі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Богуш В., Юдін О. Інформаційна безпека держави. Київ: "МК-Прес", 2005. 225 с.
2. Пойта Ю. В. Український Бізнес В Китайських Соціальних Мережах. URL : https://sinologist.com.ua/ukrayinskij-biznes-v-kitajskih-sotsi/.
3. Радейко Р. Фільтрація і блокування контенту в мережі інтернет: досвід китайської народної республіки. URL : http://aphd.ua/filtratsiia-i-blokuvannia-kontentu-v-merezhi-internet-dosvid-kytaisko-narodno-respubliky/.
4. Ланде Д. В. Мережева модель правових обмежень доступу до інтернету у світі / Д. В. Ланде, Ю. О. Ліненко // ІНФОРМАЦІЯ І ПРАВО. № 2(29)/2019. С. 26-31.
5. Langville Amy N., Meyer Carl D. Google's PageRank and beyond: the science of search engine rankings. *Princeton university press.* 2011. ISBN: 9780691152660.

Головко Тетяна Іванівна — студентка групи 1ЕЕ-18б, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: holovko0372@gmail.com

Войцехівська Валерія Олегівна — студентка групи 2ЕЕ-18б, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: lerka.v.2001@gmail.com

Малогулко Юлія Володимирівна — доцент, канд. техн. наук, доцент кафедри електричних станцій та систем, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: Julia_Malogulko@ukr.net

Malogulko Yuliia V. — Associate Professor, Ph.D., Associate Professor of power stations and systems department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Holovko Tatyana I. — Department of Power Plants and Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : holovko0372@gmail.com

Voitsekhivska Valeria O. — Department of Power Plants and Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : lerka.v.2001@gmail.com

УДК 174.7:378.014.61(444)

О. М. Слободянюк

ПЛАГІАТ: МІЖКУЛЬТУРНИЙ КОНТЕКСТ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У статті розглянуто інтернаціоналізацію як сучасну тенденцію вищої освіти. Визначено, що, з огляду на різний навчальний досвід та культурні традиції студентів-іноземців, необхідно розробити та запровадити підходи, що сприятимуть утвердженню академічних етичних стандартів. Обґрунтовано необхідність враховувати традиції системи освіти в Китаї для забезпечення ефективної адаптації студентів до культури академічної доброчесності в українських університетах.

Ключові слова: вища освіта, академічна доброчесність, Китайська народна республіка.

Abstract

The article considers internationalization as a modern trend of higher education. It is determined that, given the different educational experiences and cultural traditions of foreign students, it is necessary to develop and implement approaches that will promote the establishment of academic ethical standards. The need to take into account the traditions of the education system in China to ensure the effective adaptation of students to the culture of academic integrity in Ukrainian universities is substantiated.

Keywords*:* higher education, academic integrity, People's Republic of China.

Вступ

В ухваленому за підсумками Римської Міністерської Конференції країн-членів Європейського простору вищої освіти (далі – ЄПВО) Комюніке (Rome Ministerial Communiqué, on November 19, 2020) зазначено, що для досягнення спільного бачення (створення ЄПВО як простору, в якому студенти, викладачі та співробітники можуть вільно пересуватися, вчитися, викладати та займатися дослідженнями) потрібно розбудовувати «інклюзивний, інноваційний та взаємопов'язаний ЄПВО на підтримку стійкої, згуртованої та мирної Європи» [1]. В даному контексті, ЄПВО є взаємопов’язаним, оскільки «спільні рамки й інструменти продовжать сприяти та активізувати міжнародну співпрацю та реформування, обмін знаннями та мобільність працівників і студентів» [1].

Щороку мільйони студентів вступають в університети за межами власних держав, щоб отримати новий досвід навчання. На думку С. Гоу (S. Gow), інтернаціоналізація вищої освіти в ідеальному варіанті є «можливістю виграти від синтезу глобальних поглядів на знання» [2]. Водночас, дослідження міжнародного освітнього процесу засвідчили і специфіку міжнародної співпраці: «міжкультурне порозуміння, постколоніальні дискурси, стереотипи, контрастивні риторичні стилі та різні норми, правила наукового дослідження» [2]. Зростаюча кількість студентів, залучених до процесів інтернаціоналізації, потребує вивчення умов їх адаптації та академічної успішності. Одним із проявів викликів інтернаціоналізації вищої освіти є дискурс щодо дотримання етичних стандартів, а саме принципів та цінностей академічної доброчесності.

Щороку зростає частка студентів з Китаю, залучених до міжнародної співпраці (студенти з КНР становлять 10 % від загальної кількості здобувачів вищої освіти в світі). Мільйон китайських студентів навчаються за кордоном. Багаточисельна студентська спільнота з КНР, перспективи їх навчання в українських закладах вищої освіти (далі – ЗВО), потребують окремої уваги до традицій системи освіти даної держави.

Мета дослідження – розглянути питання забезпечення академічної доброчесності та протидії плагіату через призму міжкультурної взаємодії.

Результати дослідження

Заклади вищої освіти Китаю порушують домінування університетів англосаксонських країн в світових рейтингах. Так, в Times Higher Education World University Rankings 2020 Університет Цінхуа

займає 23 місце, а Пекінський університет – 24 [3]. В 1993 р урядом Китайської Народної Республіки (Державний план реформи і розвитку освіти КНР на середньостроковий і довгостроковий період (2110–2020 рр.) визначено завдання інституційно посилити провідні університети. Обрано 100 університетів, яким виділено 20 млрд. доларів на інтернаціоналізацію. У 1998 р. було конкретизовано терміни – до 2020 р.: 100 університетів за показниками якості й інтернаціоналізації освіти в них повинні були вийти на рівень університетів, що займають лідерські позиції в міжнародних рейтингах. На першому етапі було обрано 10 елітних університетів для фінансування реалізації поставлених урядом завдань, у 2004 р. до них приєдналися ще 36 ЗВО. У рамках цього проєкту фінансується розвиток наукових центрів і придбання нового обладнання, проведення міжнародних конференцій, залучення провідних викладачів і вчених у китайські університети [4].

У зв'язку із динамічним розвитком країни і підвищенням статусу Китаю на міжнародній арені, дедалі більше студентів отримують освіту в країнах ЄС. Якщо одним із пріоритетних завдань університетів Європи та США є формування у студентів критичного мислення, а методом навчання – написання есе, то історично в освіті Китаю домінували методи, що вимагали запам'ятовування та аналізу класиків конфуціанської літератури. Як наслідок – ігнорування питання авторства, а нездатність дослівно передавати чужі ідеї та думки кваліфікулися як недоліки навчальної практики. Дана освітня культура проникла в сучасний освітній процес. Тому додаткового дослідження потребує процес адаптації студентів з Китаю в контексті міжкультурної освітньої концепції академічної доброчесності та такого її порушення як плагіат.

Вища освіта на глобальному рівні переживає «епідемію» плагіату [5]. Плагіат – це складне багатовимірне явище, яке опосередковується різними факторами і глибоко вбудоване в культурні, соціальні, історичні, ідеологічні реалії суспільного життя.

Звернення до досліджень енкультураційних впливів на інтертекстуальність сприяли нашому визначенню з питанням: чи є плагіат культурно обумовленим? Існує культурно-есенціалістське пояснення (наприклад, D. Sapp, C. Sowden), яке свідчить, що студенти, які мають азійське походження, схильні до недоброчесних практик (серед яких і плагіат) через отриманий навчальний досвід, культурну специфіку, яка допускає використання чужої думки (ідеї) без належного цитування, що в західній освіті кваліфіковано як плагіат. Натомість, науковці, які розглядають плагіат як складний комплекс факторів, як-то: обмежені знання про нелегітимну інтертекстуальність, недостатнє володіння мовою академічного письма, педагогічні практики та різні інші ситуативні змінні засвідчують (наприклад, T. Hyland, D. Martin): азіатські студенти плагіюють не більше, ніж їхні англо-американські колеги.

Аналіз наукових розвідок дозволяє стверджувати, що пропонуючи механізми запобігання плагіату, потрібно, по-перше, враховувати попередню навчальну практику (школа, ліцей, коледж), і, по-друге, в умовах інтернаціоналізації, культурну і освітню стратифікацію студентів-іноземців. В дослідженнях Пікерінга (Pickering) і Гаррі (Garry) [6], Шмітт (Schmitt) [7] і Анжеліл-Кертеран (Angélil-Carterand) [B8], які вивчали ставлення до плагіату студентів-іноземців, підкреслено, що в умовах «меншої кількості мовних ресурсів» (термін Шмітт) адміністрація університетів, викладачі мають створити додаткові засоби для запобігання плагіату, а саме: розвиток мовних шкіл, репетиторство, фасилітативна підтримка. Визначено, що розробка і затвердження чітких інструкцій виконання навчальних завдань, критеріїв оцінювання та формування культури неприпустимості використання джерел оригінальної роботи без надання обґрунтованого та належного цитування – все це є необхідними засобами адаптації студентів-іноземців (зокрема, і з Китаю) до культури академічної доброчесності.

Дані висновки засвідчили необхідність пошуку нового підходу до навчання та викладання на засадах цінностей академічної доброчесності. Імплементація цінностей в освітній процес, прозорість та чіткість процесів перегляду справ щодо порушень академічної доброчесності та неможливість уникнення справедливого покарання – підходи, що уможливлять ефективне та усвідомлене навчання.

Висновки

Імплементація академічної доброчесності в освітній процес та чітко прописані процедури розгляду справ порушень уможливить, в умовах інтернаціоналізації, дотримання академічних етичних стандартів студентами з різним досвідом навчальної практики та традицій освітніх систем.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Rome Communiqué, on November 19, 2020. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://ehea.info/page-ministerial-conference-rome-2020. (дата звернення: 01. 03. 2021 р.).

2. Gow S. A Cultural bridge for the academic concept of plagiarism: a comparison of chinese and british cultural concepts of plagiarism by Chinese master`s graduates of UK institution semployed by sino-foreign joint ventures in Shanghai, China. Plagiarism across Europe and Beyond–Conference Proceedings, pp. 27–41.

3. Times Higher Education World University Rankings 2020: https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/2020/world-ranking#!/page/0/length/25/sort_by/rank/sort_order/asc/cols/stats. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://ehea.info/page-ministerial-conference-rome-2020. (дата звернення: 01. 03. 2021 р.).

4. Huang F. «Comparative Perspectives in Transnational Higher Education : Case Studies of China and Japan», présenté à la «International Conference on Éducational Innovation and Social Development» organisée par le Bureau de l'UNESCO à Bangkok et le Bureau régional pour l'éducation en Asie et dans le Pacifique, Commission nationale chinoise pour l'UNESCO et l'université de Zhejiang du 18 au 20 octobre 2005 à Hangzhou, Chine.

5. Howard, RM. (2004). Plagiarism epidemics, media epidemics [online]. [Електронний ресурс]. – Режим доступу:http://wrt-howard.syr.edu/Papers/Colby.htm (дата звернення 09. 03. 2021).

6. Pickering J., Garry H. Plagiarism and international students: A matter of values differences. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www. academia.edu/32396728/ Plagiarism_ and_international_students_A_matter_of_values_differences (дата звернення 09. 03. 2021).

7. Schmitt D. Writing in the international classroom. Teaching International Students. Improving Learning for All. 2005. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www. Research gate.net /publication/279598265_Writing_in_the_international_classroom (дата звернення 09. 03. 2021).

8. Butler G. Supervisor perceptions of the academic literacy requirements of postgraduate students at the University of Pretoria. [Електронний ресурс]. – Режим доступу::http://repository.nwu.ac.za/bitstream/handle/10394/11600/ langt_v45_n1 _a3. pdf?sequence=1 (дата звернення 09. 03. 2021).

Слободянюк Олена Михайлівна – к. п. н., старший інспектор по забезпеченню зв'язків з органами студентського самоврядування та профкомом. Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: lenaslobodianuk1970@gmail.com

Slobodianuk Olena M., PhD, Senior Inspector for Relations with Student Self-Government Bodies and Trade Union, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: lenaslobodianuk1970@gmail.com

УДК 008

А. І. Теклюк

КОНФУЦІАНСЬКИЙ ПРИНЦИП СЯО ЯК ОСНОВА КИТАЙСЬКОЇ ЦИВІЛІЗАЦІЇ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі розглянуто принцип сяо як один з головних морально-етичних постулатів китайської цивілізації, розглянуто його позитивний і негативний вплив на розвиток китайського суспільства.

Ключові слова: принцип сяо, китайська цивілізація, конфуціанство, мораль, культ предків.

Abstract

The paper considers the principle of xiao as one of the main moral and ethical postulates of Chinese civilization, its positive and negative impact on the development of Chinese society.

Keywords*: Xiao principle, Chinese civilization, Confucianism, morality, ancestral worship.*

Вступ

Китайська культурна традиція має неперервну в кілька тисяч років тривалість. Це одна з небагатьох давніх цивілізацій, яка змінюючись, але не зникаючи з історичної мапи світу увійшла в третє тисячоліття. Стійкість складної багатоелементної структури залежить від значної кількості факторів. Подібне стосується й людських спільнот, в їх розвитку чимале місце займаються чинники доволі несподівані, але якщо в певній суспільній організації є вагомі стабілізуючі елементи, підвалини, які визначають загальну систему координат цього суспільства, то воно має перспективу довготривалого існування.

За звичай такими цивілізаційними підвалинами виступають відповідні цінності, найчастіше зі сфери морально-етичних поглядів того чи іншого народу, які згодом отримують теоретичне обґрунтування в філософських працях представників того чи іншого суспільства.

Результати дослідження

Як і в багатьох стародавніх культурах так і в Китаї свого часу дуже вагоме місце в системі суспільних відносин відігравав культ предків. Популярна ідея минулого кращого часу – золотого віку мала місце й Піднебесній імперії. Такий стан речей неминуче призводив до особливого пошанування попередніх поколінь, на родинному рівні старших предків роду. Надбання попередників мали особливий статус, оскільки вони пройшли випробування часом й підтвердили свою ефективність.

Згодом стародавній культ предків був включений з відповідним філософським осмисленням у вигляді морально-етичного вчення в систему поглядів конфуціанства. Як зазначають Докаш В.І., Лешан В.Ю.: У конфуціанстві сильно розвинений культ попередників – як мертвих, так і живих. Він став універсальною і загальною нормою поведінки, найпершим обов'язком кожного китайця [1, с. 108].

У вченні Конфуція важливе місце займає принцип сяо – синівська пошана. Сенс сяо полягає в служінні батькам за відповідними правилами, з дотриманням усталених традиційних ритуалів. Орієнтація на старших на минуле є яскравим виявом консерватизму, але саме й він забезпечив стійкість (не завжди успішну) китайської цивілізації. Пошанування сином батька екстраполюється на всю систему суспільних відносин і трактується як пошана до старшого як за віком, так і за суспільним становищем, що врешті решт забезпечує стійкість владних структур і загалом суспільства.

Але окрім позитивних аспектів культу предків, принципу сяо в них є й негативний. Мається на увазі неприязне ставлення до нового, до впровадження нових підходів як до організації суспільного життя, так і нових технологій у виробництві. Значною мірою цим було зумовлене

непровідне місце Китаю в світовій економіці не зважаючи на величезний людський потенціал і природні ресурси.

Висновок

Сьогоднішній Китай є однією ключових економік світу, в ньому широко використовуються новітні технології, самі китайці стали активними й успішними розробниками подібних технологій. Можемо констатувати, що сучасному Китаю вдалося поєднати морально-етичний консерватизм, що базується на принципі сяо з вчення Конфуція з ідея науково-технічного прогресу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Докаш В.І., Лешан В.Ю. Загальне релігієзнавство. – Чернівці: Книги –XXI, 2005. – 376 с.

Теклюк Анатолій Іванович — кандидат філософських наук, доцент кафедри філософії та гуманітарних наук, директор Центру соціальних комунікацій і лідерства ВНТУ, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: gcvr216@gmail.com.

Tekliuk Anatolii Ivanovich - Candidate of Philosophy, Associate Professor, Department of Philosophy and Humanities, Director of the a center for social communication and leadership VNTU, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail gcvr216@gmail.com.

Мережне наукове видання

Матеріали L науково-технічної конференції підрозділів Вінницького національного технічного університету (НТКП ВНТУ–2021)
10-12 березня 2021 року

Збірник доповідей

Матеріали подаються в авторській редакції

Підписано до видання 02. 08. 2021 р.
Гарнітура Times New Roman.
Обсяг 203 Мб.
Зам. № 2021-019

Видавець та виготовлювач
Вінницький національний технічний університет,
інформаційний редакційно-видавничий центр.

ВНТУ, ГНК, к. 114.
Хмельницьке шосе, 95,
м. Вінниця, 21021.
Тел. (0432) 65-18-06,
press.vntu.edu.ua,
E-mail: kivc.vntu@gmail.com.

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
серія ДК № 3516 від 01.07.2009 р.